



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias a mi tutor Salvador García Todoli así como a mi cotutor Pedro Iglesias Rey por su dedicación y compromiso a lo largo de la realización del proyecto.

A Andrés Pareja por su ayuda en todo momento. A Santos Siso de HIDROTECH 2000, Garíkoitz Riaño y Jose Rios de BERNARD, Mireia Llum de TURIAREG, Miguel Tejero de RIEGOSALZ y a Vicente Villaba de ICA Ingeniería por sus consejos para la confección del proyecto. A mis hermanas y a mi madre por su apoyo y ánimos a lo largo de estos últimos años.

Por último quiero dar las gracias a mi padre por enseñarme todos sus conocimientos y por todas las horas dedicadas a ayudarme; por ser mi guía en momentos indecisos y por tener siempre respuesta a todo.

RESUMEN

La Comunidad de Regantes de Montichelvo dispone de una red de riego que se abastece de un embalse. La organización del riego instalado es a demanda, es decir, el usuario tiene libertad para elegir el tiempo, frecuencia y duración del riego. Esta organización no permite un control efectivo y rápido de la red. Además, debido a la disminución de recursos hídricos, no se garantiza el correcto abastecimiento de las parcelas. Es por ello que el proyecto plantea la posibilidad de una gestión centralizada del riego de las parcelas mediante la implantación de una organización por turnos. Se crearán turnos de riego donde se limitará el tiempo y duración de regado. Para ello se propone la agrupación de las tomas de parcela en hidrantes multiusuario mediante unos criterios establecidos. Estos hidrantes multiusuario se sectorizarán en turnos de riego, dotándolos de demanda durante el periodo les corresponda. El análisis de la red así como su sectorización se realizará mediante el programa Epanet. Además del diseño de la red se describirán las obras necesarias para la instalación de esta organización. Para facilitar la gestión centralizada y aprovechamiento de las obras a realizar, se propone la instalación de un sistema de telegestión. Este permitirá la apertura y cierre de las electroválvulas instaladas en cada hidrante multiusuario así como la lectura de los contadores de cada toma de parcela de manera remota. De este modo se puede realizar un control eficiente de forma centralizada de la Comunidad de Regantes.

Palabras Clave: Red de riego, sectorización, hidrantes multiusuario, Epanet.

RESUM

La Comunitat de Regants de Montixelvo disposa d'una xarxa de reg que s'abastix d'un embassament. L'organització del reg instal·lat es a demanda, es a dir, l'usuari té llibertat per a triar el temps, freqüència i duració del reg. Esta organització no permet un control efectiu i ràpid de la xarxa. A més, a causa de la disminució de recursos hídrics, no es garantix el correcte abastiment de les parcel·les. És per això que el projecte planteja la possibilitat d'una gestió centralitzada del reg de les parcel·les per mitjà de la implantació d'una organització per torns. Es crearan torns de reg on es limitarà el temps i duració de regat de les parcel·les. Per a això es proposa l'agrupació de les preses de parcel·la en hidrantes multiusuari per mitjà d'uns criteris establits. Estos hidrantes multiusuari se sectorizarán en torns de reg, dotant-los de demanda durant el període de reg que els corresponga. L'anàlisi de la xarxa així com la seua sectorització es realitzarà per mitjà del programa Epanet. A més del disseny de la xarxa es descriuran les obres necessàries per a la instal·lació d'esta organització. Per a facilitar la gestió centralitzada i aprofitament de les obres a realitzar, es proposa la instal·lació d'un sistema de telegestió. Este permetrà l'obertura i tancament de les electrovàlvules instal·lades en cada hidrante multiusuari així com la lectura dels comptadors de cada presa de parcel·la de manera remota. D'esta manera es pot realitzar un control eficient de forma centralitzada de la Comunitat de Regants.

Paraules clau: Xarxa de reg, sectorització, hidrantes multiusuari, Epanet.

ABSTRACT

The irrigation Community of Montichelvo has an irrigation network supplied by a reservoir. The organization of the installed irrigation system is on demand, which means that the user has freedom to choose the time, frequency and duration of irrigation. This organization, on the other hand, does not allow effective and fast control over the network. In addition to this, due to the decrease in water resources, the correct supply of the plots of land is not guaranteed. This is why the project suggests the possibility of a centralised management of the irrigation of the plots through the establishment of a shift organisation. Irrigation shifts will be created where the watering time and duration of each irrigation will be limited. To accomplish this, it is proposed to group the plots into multi-user hydrants using an established criteria. These multi-user hydrants will be divided into irrigation shifts, providing them with demand during their corresponding period. The analysis of the network as well as its sectorisation will be carried out through the program Epanet. In addition to the design of the network, the necessary works for the installation of this organization will be described. In order to facilitate the centralised management and taking in advantage the works done in the Cominuty, the project proposes the installation of a remote management system is proposed. This will allow the automatic opening and closing of the valves installed in each multi-user hydrant as well as the reading of the meters of each plot intake remotely. In this way, an efficient control of the Irrigation Community can be carried out centrally.

Keywords: Irrigation network, sectorization, multiuser-hydrants, Epanet.

ÍNDICE

DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TFG

Memoria

Presupuesto

Planos

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objeto del proyecto	2
1.3. Justificación del proyecto	3
2. CASO DE ESTUDIO	4
2.1 Descripción general.....	4
2.2. Descripción de funcionamiento de la red.....	5
2.3. Organización del riego.....	6
3. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	7
3.1 Metodología empleada	7
3.1.1 Primera etapa.....	7
3.1.2 Segunda etapa.....	8
3.2. Análisis de la red actual de riego	10
3.3. Agrupación de parcelas en hidrantes multiusuario	14
3.4. Sectorización de la red hidráulica	18
3.5. Diseño de las conducciones.....	24

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

4. RESULTADO Y ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN	27
4.1. Red de riego final	27
4.2. Presiones en los puntos de consumo	29
4.2.1. Presiones mínimas.....	30
4.2.2 Presiones máximas	30
4.3. Velocidad del agua	30
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	35
5.1. Movimiento de tierras.....	35
5.2. Conducciones	35
5.3. Hidrantes y tomas a parcela	37
5.3.1 Arquetas para el alojamiento de válvulas.....	38
5.3.2 Válvula de mariposa	38
5.3.3 Válvula de compuerta.....	38
5.3.4 Contadores.....	38
5.3.5 Electroválvula	39
5.3.6 Hidrante con colector	39
5.3.7 Automatización	40
6. CONCLUSIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEJOS	44
1. Tabla de diámetros de conducciones de la red original	45
2. Cálculo de los diámetros de las tomas a parcelas	48
3. Tabla de contadores por hidrante multiusuario.....	58
4. Tabla de diámetros de tuberías por hidrante multiusuario	59

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

3. PRESUPUESTO FINAL

ÍNDICE DE PLANOS

1. **PLANO DE UBICACIÓN DE MONTIXELVO**
2. **PLANO DIRECTOR DE UBICACIÓN DE LA RED ORIGINAL**
3. **PLANO SECTOR 1**
4. **PLANO SECTOR 2**
5. **PLANO SECTOR 3**
6. **PLANO SECTOR 4**
7. **PLANO SECTOR 5**
8. **PLANO SECTOR 6**
9. **PLANO RED SECTORIZADA**
10. **PLANO SECTOR 1 SECTORIZADO**
11. **PLANO SECTOR 2 SECTORIZADO**
12. **PLANO SECTOR 3 SECTORIZADO**
13. **PLANO SECTOR 4 SECTORIZADO**
14. **PLANO SECTOR 5 SECTORIZADO**
15. **PLANO SECTOR 6 SECTORIZADO**
16. **ESQUEMA HIDRANTE MULTIUSUARIO**

● MEMORIA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Comunidad de Regantes “Bassetes y Micarient” se encuentra en el municipio de Montixelvo, en Valencia. Montixelvo es un municipio perteneciente a la comarca del Valle de Albaida y cuenta con una población de 614 habitantes.



Figura 1: Ubicación de Montixelvo a nivel nacional



Figura 2: Ubicación Montixelvo a nivel provincial

El municipio disponía de un embalse de distribución y regulación que aportaba un caudal medio de 5 litros por segundo, insuficiente para los cultivos durante los meses de verano. Por ello, se realizó un proyecto de captación y distribución de caudales del sondeo de un pozo cercano denominado “Collado” hasta el embalse de distribución. Además, en los meses de máxima necesidad, se podría hacer uso del Pozo Municipal.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Para poder elevar el caudal del pozo se realizó la instalación de un grupo motobomba sumergida que se conduce posteriormente al embalse de regulación y distribución. Además se amplió la red de riego a presión para poder suministrar recursos a toda la zona gestionada por la Comunidad ya que la red estaba incompleta.

Actualmente la red funciona con riego a demanda donde el regante tiene la libertad de elegir momento y la duración del riego. En cada parcela el usuario cuenta con una válvula manual de apertura y cierre y un contador. El control y gestión del agua se realiza de manera manual en el momento del riego. Esto le aporta una gran autonomía al regante, no obstante, no existe un control sobre los caudales necesarios en la embalse de cabecera, lo que puede causar “picos” de demanda de agua en determinados periodos del día.

La red ha estado en funcionamiento mediante este tipo de riego desde entonces. No obstante, durante los últimos años los recursos hídricos de la red han disminuido. Esto resulta problemático ya que no es posible abastecer la totalidad de la red a demanda. Los “picos” de demanda que puedan producirse pueden causar fallos en el funcionamiento de la red.

La red ha sido diseñada mediante el método probabilístico de Clément que considera reducciones de caudales por tramos, reduciendo así los diámetros de las conducciones.

El proyecto parte de la situación actual de la red tras el proyecto del sondeo del pozo. Como consecuencia el proyecto se cuenta con el trazado de la red de riego en AUTOCAD así como esquemas de la red de riego indicando la nomenclatura de nudos y tuberías así como de los hidrantes existentes.

Además el proyecto cuenta con los cálculos hidráulicos de la red de riego, cálculo de caudales de diseño y estudios previos del anterior proyecto. De este modo se conocen los caudales y presiones requeridas en las parcelas así como la cota a la que se encuentran.

Por último se cuenta además con la descripción de las obras realizadas durante el sondeo, por lo que se conocen los diámetros, materiales y presión de trabajo de las tuberías instaladas.

1.2 Objeto del proyecto

El proyecto tiene como objetivo implantar una nueva organización de riego a turnos que restrinja el horario y duración de regado de los usuarios. De este modo, se evitarán los “picos” de demanda y se proporcionará una distribución del caudal más eficiente.

Para ello, se va a cambiar la red por un funcionamiento por sectores. Se procederá al agrupamiento de las parcelas de la red de riego en puntos centralizados mediante hidrantes multiusuario, siguiendo unos determinados criterios y la sectorización de dichos puntos en cuatro sectores que corresponderán a cuatro turnos de riego.

El suministro de agua se realiza desde el embalse hasta los hidrantes multiusuario. Estos derivarán el caudal requerido a las parcelas que agrupe. La apertura y cierre de los hidrantes multiusuario será controlada por un sistema de telegestión por radiofrecuencia.

El tipo de riego que se desea implantar es un riego por turnos donde cada sector tendrá asignado un turno de inicio y una duración establecida. Los hidrantes multiusuario recibirán el caudal requerido durante el turno que corresponda con su sector y estos regarán a las parcelas que contengan

Para realizar el anterior planteamiento es necesario primero el análisis de la red actual mediante simulaciones con un modelo hidráulico. Más tarde, se procederá al agrupamiento de las tomas de parcela en puntos concentradores donde se alojarán los hidrantes multiusuario.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Con el agrupamiento realizado, se procederá a la creación de sectores y la asignación de estos a los hidrantes multiusuario. Cada hidrante pertenecerá a un sector que corresponderá a un turno de riego que limitará su caudal conforme a un patrón de demanda.

Obtenida la solución satisfactoria, se procede al diseño de las instalaciones y la descripción de las obras necesarias para el proyecto.

Los anteriores objetivos se pueden resumir por tanto en:

- Análisis de la red actual.
- Agrupación de parcelas en hidrantes multiusuario
- Sectorización de la red hidráulica
- Diseño de las instalaciones y descripción de las obras

1.3. Justificación del proyecto

La disminución de los recursos hídricos en los últimos años impide que se pueda abastecer en su totalidad mediante una organización a demanda. Puesto que no existe un control sobre el tiempo y duración de regado de cada parcela, podría darse la situación de sobredemanda en la red.

Un sistema centralizado optimiza la gestión de los recursos hídricos de la Comunidad de Regantes. Este sistema evita que se produzcan momentos de riego en todos los sectores que podrían agotar estos recursos en un momento determinado. Mediante un control centralizado de toda la Comunidad se consigue mantener un equilibrio en el caudal del embalse y racionalizar el consumo de los recursos.

El método de riego actual no permite un control y gestión común para toda la Comunidad de Regantes. La gestión de la demanda por turnos asegura la disponibilidad de caudal en todo momento. Mediante un suministro de caudal por rotación programada se consigue un uso de los recursos hídricos moderado evitando la simultaneidad de funcionamiento de todas las parcelas y disminuyendo el caudal circulante por las tuberías.

Otra ventaja que supone el uso de un sistema automatizado es la facilidad de regado ya que permite el abastecimiento de manera remota. En el sistema de riego tradicional es el usuario quien controla la apertura y cierre de los hidrantes parcelarios mientras que, con este sistema, el control se realiza desde la red por medio los hidrantes multiusuario. Además mediante este sistema el usuario puede consultar el estado de su red en tiempo real, por lo que su presencia no es requerida en el momento del riego.

La centralización de los hidrantes parcelarios en hidrantes multiusuario ofrece una serie de ventajas. Mediante la centralización se disminuyen las actividades de mantenimiento e inspección, puesto que disminuyen las arquetas que alojan elementos hidráulicos. Los riesgos por daños causados por factores externos tales como meteorológicos o vandalismo se reducen así como los riesgos por manipulación errónea de los elementos hidráulicos.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

CAPÍTULO 2: CASO DE ESTUDIO

En este capítulo se describe la red de riego original de la que parte el proyecto. Se describen las instalaciones, el funcionamiento de la red y el tipo de organización empleada actualmente. Los datos de partida del caso de estudio han sido recopilados del proyecto de sondeo anterior a este.

2.1. Descripción general

La Comunidad de Regantes cubre una superficie total de 117.2Ha, donde el tipo de riego en la mayoría de la superficie es riego tradicional o por inundación con una parte regada con riego localizado. La comunidad de Regantes cuenta con 360 parcelas.

Los cultivos presentes en la comunidad son cultivos de frutales de hueso, vid y olivos. El reparto de cultivo se estima de la siguiente manera:

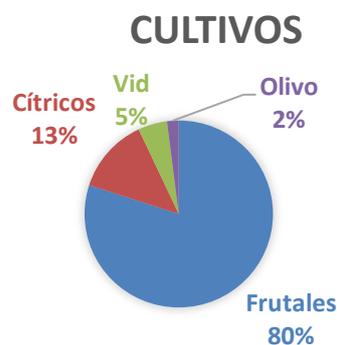


Gráfico 1: Distribución del tipo de cultivo en la Comunidad de Regantes

La red de riego cuenta un desnivel de 68.8 m y cuenta con un embalse que se encuentra a 288 metros de altura que es capaz de abastecer a toda la red.

A continuación, se enumeran las instalaciones de la red de riego:

- Embalse de capacidad y regulación. El embalse abastece a la red de riego mediante un riego por goteo. Este se abastece a su vez de un pozo propiedad de la Comunidad.
- Caseta y cabezal de filtrado. Caseta que alberga los filtros cazapiedras necesarios.
- Tubería principal. Conducción de PVC de 200 mm de diámetro que conduce el agua desde el pozo de la Comunidad hasta el embalse.
- Redes secundarias hasta parcela. Conducciones que derivan y distribuyen el caudal desde el embalse hasta las parcelas.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

- Grupo motobomba sumergido. Capta y eleva el caudal requerido del pozo de la Comunidad para poder abastecer al embalse.
- Columna de impulsión. Tubería de acero de 6 m de longitud que deriva el caudal desde el pozo hasta la tubería principal.

2.2. Descripción de funcionamiento de la red

La comunidad de regantes cuenta con una fuente que abastece al embalse de distribución y regulación. La totalidad de la red comprende 4,77 km de longitud total y cuenta con 350 conducciones. El rango de diámetros de las conducciones comprende entre 32mm hasta 315mm en la conducción principal. Las conducciones se distinguen en dos timbrajes: 6 bar y 10 bar. El 70% de la red de riego está compuesta por tuberías de diámetros menores a 100. Para diámetros menores a 40mm el material de las tuberías es Polietileno de baja densidad (PE-40) mientras que para diámetros mayores a 40mm el material de las tuberías es Policloruro de Vinilo (PVC).

En la Figura 3 se muestra la localización de la red y del embalse dentro de municipio.

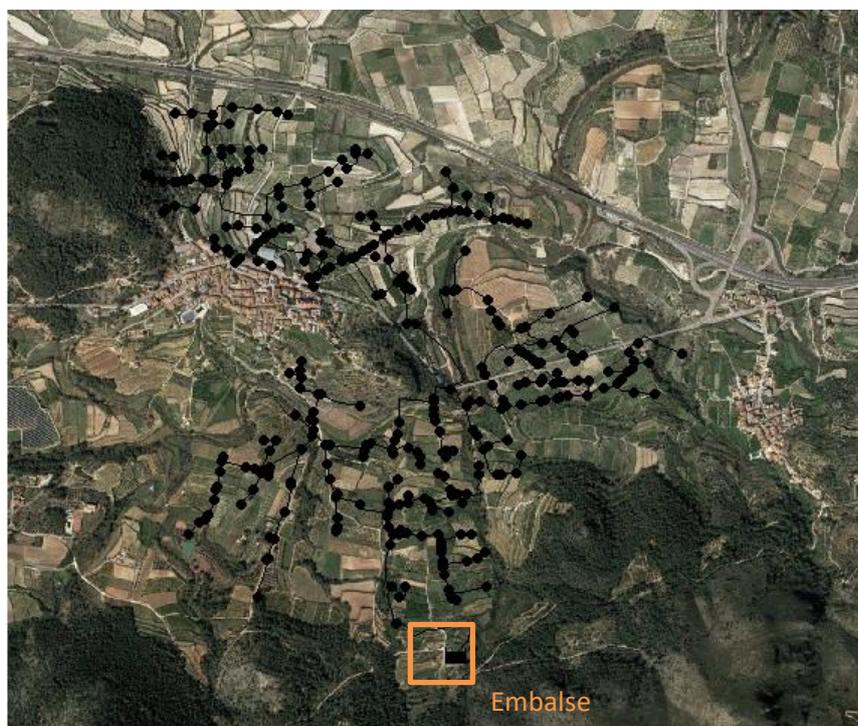


Figura 3: Ubicación de la red en el Municipio de Montixelvo

El funcionamiento de las instalaciones es de una red riego a presión donde el embalse de regulación distribuye por gravedad la demanda necesaria a todos los puntos de consumo con la presión suficiente. La presión mínima dichos puntos es mínimo es 26.5 m.c.a que contempla la presión mínima para garantizar suministro de red y una pérdida máxima de 1.5 m.c.a/m en las conducciones. Estas pérdidas fueron tenidas en cuenta a la hora del diseño de la red de riego.

En cada toma de parcela se encuentra una válvula de mariposa y un contador. Con esto, es el propio usuario el que elige y controla el regado de su parcela. Al abrir la válvula de manera manual se demanda caudal al embalse y este lo distribuye. Por tanto, no existe ningún control general sobre

la red y el riego de efectúa de manera manual. La lectura de los contadores se realiza en cada toma de parcela por cada miembro de la Comunidad. Esto conlleva errores en la lectura y posibles actos de fraude dentro de la Comunidad.

2.3. Organización del riego

La Comunidad de Regante utiliza actualmente una organización de riego a demanda. Este tipo de organización resulta muy popular en la actualidad ya que permite total libertad al usuario a la hora de regar. La desventaja es que no puede mantener ningún control sobre el riego y puede ocasionar situaciones de falta de recursos si se desea regar todos a la vez. En el riego a demanda los usuarios eligen la frecuencia de riego, su duración y el momento de regado, lo que provoca una combinación de caudales de y presiones a los que se somete la red que depende de la cantidad de hidrantes regando en ese momento.

Mediante este tipo de organización la red de riego ha sido capaz de funcionar de manera correcta durante todo este tiempo. Sin embargo, la falta de recursos hídricos provoca que se puedan llegar a situaciones donde la red no es capaz de proporcionar suficiente suministro en todos los puntos de consumo.

El tipo de riego que se propone implantar en la Comunidad de Regantes es una organización por turnos. Las mejoras tecnológicas permiten una fácil implantación de este sistema y un mayor control sobre las demandas de la red.

Este tipo de riego permite asegurar el regado en todas las parcelas ya que mediante la creación de turnos, se ajustan los caudales transportados a los caudales de diseño de la red. De este modo se garantiza que en todos los puntos durante el regado existe presión suficiente.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LAS INTALACIONES

En este capítulo se expone los métodos empleados para la realización del proyecto. Se explicarán los pasos que se han de seguir con el fin de cumplir los objetivos marcados y poder llegar a la solución deseada. Más adelante, se aplicará esta misma metodología al caso de estudio.

3.1 Metodología empleada

Para poder cumplir con los objetivos marcados se ha seguido una serie de pasos que pueden dividirse en dos etapas. La primera etapa consiste en la creación del modelo hidráulico en Epanet y el análisis de la red en su estado original. La segunda etapa consiste en la mejora en el funcionamiento de la red, es decir, el agrupamiento de tomas de hidrantes en puntos concentradores y la sectorización de estos.

3.1.1. Primera etapa

El primer paso consiste en la creación del modelo hidráulico para poder realizar simulaciones dinámicas con él. Para ello, se transforma el trazado de la red mediante Autocad a un modelo hidráulico de Epanet. Resulta conveniente que el trazado de la red esté conformado por distintas capas para cada conducción según diámetro, material y presión de trabajo. De este modo se podrán introducir los datos de las conducciones por grupos. Si se realiza este paso, se han de identificar los grupos mediante etiquetas en el programa.

Con el objetivo de poder simular el estado actual de la red de riego se hace uso del programa informático Epanet. El programa realiza simulaciones dinámicas sobre un periodo extendido de tiempo del comportamiento hidráulico de una red de tuberías. Con él será posible analizar el estado tanto de la red original como de la red una vez se haya trabajado sobre ella. Se podrá obtener el valor de la presión en los nudos así como de la velocidad y pérdida unitaria en las conducciones.

Una vez se obtiene el modelo hidráulico en el programa, se procede al traspaso de datos de la red. Se introducen los diámetros interiores y la rugosidad de las conducciones. Si se han agrupado las conducciones por capas, se pueden introducir estos datos por grupos. Después se introducen los valores de demanda base y cota de las conexiones.

Con todo ello es posible realizar la simulación del modelo hidráulico en el programa. Para su análisis se estudian los valores de presiones en los nodos, y si esto son correctos, los valores de velocidad de las tuberías.

3.1.2 Segunda etapa

Una vez se han analizado los problemas de la red original, se procede a trabajar sobre ella. El objetivo consiste en agrupar las tomas de parcelas en hidrantes multiusuario y a su vez estos en sectores. Con ello se consigue reducir el caudal que trasiega por las conducciones asegurando el funcionamiento correcto de la red.

El primer paso es agrupar las tomas de parcela en puntos concentradores según unos criterios establecidos. Estos criterios son:

- Número mínimo de parcelas por hidrante
- Número máximo de parcelas por hidrante
- Distancia máxima desde la parcela hasta el hidrante

Además de estos criterios es conveniente mantener la homogeneidad en las demandas de los hidrante. Es decir, en un mismo ramal los hidrantes han de tener una demanda base total lo más similar posible. Esto evita que ciertas conducciones tengan velocidades muy elevadas que lleven a pérdidas unitarias excesivas.

Este paso se realiza sobre el trazado de la red en Autocad, y una vez finalizado se realizan los pasos anteriores para convertir la red en un modelo hidráulico en Epanet.

Una vez las parcelas hayan sido agrupadas todas bajo hidrantes multiusuario, se han de medir las longitudes desde la parcela hasta el hidrante multiusuario siguiendo el trazado de la red anterior. Este paso es necesario para el cálculo de las dimensiones de las nuevas conducciones. Las tuberías que conectan el punto concentrador a las parcelas serán sustituidas ya que de este punto se derivarán directamente los caudales específicos a cada parcela. Por tanto es necesario diseñar una conducción para cada toma que parta desde el hidrante multiusuario hasta la parcela. Se sigue el trazado de la red anterior para poder aprovechar el camino existente.

Una vez se obtiene el modelo hidráulico de Epanet, se han de introducir los datos correspondientes a conducciones a nudos. Como en la anterior red, los valores de diámetro interior y rugosidad pueden ser introducidos por grupos. En el caso de los nodos, se van a distinguir dos tipos de nodos. Unos nodos corresponderán a conexiones entre tuberías y por tanto solo tendrán dato de cota.

El otro grupo de nodos corresponderán a los hidrantes multiusuario donde se introducirá un valor de cota y de demanda base. La cota será una cota corregida, calculada como el máximo de las cotas de las parcelas agrupadas en este. Esto asegura que la parcela tenga suficiente presión para poder abastecer al punto más alto de su grupo. La demanda base será la suma de las demandas totales de las parcelas.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

El siguiente paso consiste en la sectorización de los hidrantes multiusuario en sectores. El número de sectores depende de del coeficiente de simultaneidad de Clément de la primera tubería. El coeficiente de simultaneidad indica el porcentaje de caudal total que trasiega una conducción con cierta probabilidad. Por tanto, para evitar presiones negativas y el mal funcionamiento de la red, se deben crear el número mínimo de sectores que hagan que el porcentaje de caudal trasegado sea menor que el del coeficiente.

Por ejemplo, si el coeficiente de simultaneidad fuese 0.23, indicaría que la red ha sido diseñada para conducir un 23% del caudal total de la red por la primera tubería. Por tanto se necesario crear cinco sectores para que en cada turno de riego se conduzca el 20% del caudal total.

Para simular los turnos de riego mediante Epanet se hace uso de los patrones de demanda. Un Patrón o Curva de Modulación aplica sobre un valor base de un nudo, una sucesión de valores en un espacio de tiempo determinado. En este caso, se desea aplicar una curva de modulación sobre la demanda base de cada nudo.

Se crearán tanto patrones de demanda como sectores de riego, ya que estos representarán los turnos de riego. Cada patrón de demanda tendrá coeficiente 1 la hora correspondiente a su turno de riego y 0 el resto. De esto modo aquellos nodos que pertenezcan a este turno solamente tendrán demanda la hora de riego que les corresponda a su turno.

Una vez creados se sectorizan los hidrantes multiusuario. La forma más intuitiva de sectorizar es de manera secuencial. Se accede a un ramal de la red de riego y el primer hidrante el ramal se agrupa al primer sector, el segundo hidrante del segundo sector y así de manera sucesiva. Una vez el ramal tiene todos los hidrantes sectorizados, se accede al ramal opuesto y se repite el proceso, comenzando por el sector consecutivo al anterior ramal. De este modo, si en un ramal al último hidrante pertenece al sector número 3, el primer hidrante el ramal opuesto pertenecerá al sector número 4.

Este modo de sectorizar garantiza un equilibrio de demanda en los ramales y permite que los diámetros de las conducciones sean menores, ya que el caudal que trasiega por un ramal será menor.

El último paso es comprobar la red sectorizada y realizar modificaciones sobre ella. Para que la red sea válida debe cumplir los requisitos de presión mínima que garanticen el suministro de caudal a los nodos. Si la red no cumple con los valores mínimos de presión es necesario modificar los sectores a los que pertenece cada hidrante.

Para poder convertir la red en un modelo simulable, se realiza un proceso reiterativo donde los hidrantes que no cumplan con estas condiciones se mueven de patrón, pasando a formar parte de otro sector de riego. Cuando un punto no cumpla con la presión mínima, se cambia el sector al que pertenece por otro donde la demanda de caudal no sea tan elevada.

Este proceso resulta más sencillo si se trabaja por ramales, puesto que puede ser que en determinados nodos un hidrantes tenga presiones inferiores en todos los sectores de riego. En ese caso, es necesario modificar todo el ramal ya que el reparto no es equitativo y en ese punto la red no es capaz de proveer la potencia requerida. Cuando un ramal tenga la suficiente presión, se accede al siguiente punto con presión insuficiente y se procede de la misma forma. Este método reiterativo resulta más efectivo para conseguir que todos los puntos de la red cumplan los requisitos de presión.

3.2. Análisis de la red actual de riego

En primer lugar se ha accedido a la red de riego diseñada en AUTOCAD-referencia. Este mapa sigue el trazo de la red geográficamente, es decir, sigue el recorrido primitivo de las tuberías. En el mapa también se encuentra la ubicación de los hidrantes y parcelas así como otros elementos hidráulicos.

Al mismo tiempo se ha accedido a los dos esquemas de la red-referencia. Estos dos mapas, que dividen la red de riego en dos tramos, muestran un esquema simplificado de la red de riego. En ellos se encuentra la numeración de nodos y tuberías así como los hidrantes que se encuentran en cada nodo. El esquema cuenta además con una descripción del diámetro, presión de trabajo y material.

Para poder realizar la simulación en Epanet se han realizado cambios en el plano de la red de riego. Primero se han agrupado las tuberías en capas según su diámetro nominal, presión de trabajo y material. Para ello se han creado capas con todas las combinaciones existentes en la red y se han agrupado las tuberías con su capa correspondiente. En este paso ha sido necesario hacer uso de los esquemas de la red de riego ya que en ellos se describen las características de las tuberías.

NOMBRE	DIÁMETRO NOMINAL (MM)	PRESIÓN DE TRABAJO (BAR)	MATERIAL	NOMBRE	DIAMETRO NOMINAL (MM)	PRESIÓN DE TRABAJO (BAR)	MATERIAL
32.PE.6	32	6	PE	125.PVC.10	125	10	PVC
32.PE.10	32	10	PE	140.PVC.6	140	6	PVC
40.PE.6	40	6	PE	140.PVC.10	140	10	PVC
40.PE.10	40	10	PE	160.PVC.6	160	6	PVC
50.PVC.6	50	6	PVC	160.PVC.10	160	10	PVC
50.PVC.10	50	10	PVC	180.PVC.6	180	6	PVC
63.PVC.6	63	6	PVC	200.PVC.6	200	6	PVC
63.PVC.10	63	10	PVC	200.PVC.10	200	10	PVC
75.PVC.6	75	6	PVC	250.PVC.6	250	6	PVC
75.PVC.10	75	10	PVC	250.PVC.10	250	10	PVC
90.PVC.6	90	6	PVC	315.PVC.6	315	6	PVC
90.PVC.10	90	10	PVC	315.PVC.10	315	10	PVC
110.PVC.6	110	6	PVC				
110.PVC.10	110	10	PVC				

Tabla 1: Nombre de las capas de tuberías creadas en AutoCAD

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Una vez las tuberías han sido agrupadas se utiliza la aplicación CAD/EPANET para la conversión del documento de AutoCAD a una red de Epanet. Esta aplicación es una extensión de Epanet que importa de manera automática las características del fichero original y las transforma en elementos de la aplicación del programa informático.

Mediante esta extensión se han seleccionado únicamente las capas correspondientes a las tuberías de la red de riego y se han identificado mediante etiquetas. Las etiquetas han sido nombradas como "Diámetro.Presión". De este modo, por ejemplo, la etiqueta "50.6" hace referencia a las tuberías de diámetro nominal 50 mm y presión de trabajo 6 Kgf/cm².

Una vez importada la red al programa, se introducen los valores de diámetro interiores de cada una de las capas, según la norma UNE-EN ISO 1452-5:2011 para conducciones de PVC y la norma UNE-EN 12201-5:2012 para conducciones de PE.

DIÁMETRO NOMINAL (MM)	6 (KGF/CM ²)	10 (KGF/CM ²)
32	26	23.2
40	32.6	29
50	46.4	45.2
63	59.2	57
75	70.6	67.8
90	84.6	81.4
110	103.6	99.4
125	117.6	113
140	131.8	126.6
160	150.6	144.6
180	169.4	-
200	188.2	180.8
250	235.4	226.2
315	296.6	285

Tabla 2: Diámetros interiores de las tuberías

El siguiente paso consiste en numerar los nodos del plano de Epanet conforme al esquema de la red. Puesto que el anterior proyecto se dividió la red en dos esquemas los nodos pertenecientes al esquema 2 han sido nombrados como "nodo.2" Seguidamente se crea el embalse, el cual se ubica en las coordenadas del nodo 1 con una altura igual a la cota del nodo 1. En la siguiente figura se muestra el modelo hidráulico de la red de riego en EPANET:



Figura 4: Modelo hidráulico de la red original en Epanet

A continuación, se introduce la rugosidad de las tuberías. El método matemático para el cálculo de las pérdidas hidráulicas empleado en Epanet es el de Darcy-Weisbach. Se ha utilizado una rugosidad de 0.1mm a lo largo de la toda la red. En el proyecto original se modelaron las tuberías con 0.02 y 0.007mm dependiendo del material de la tubería pero, debido a la antigüedad de la red a día de hoy, se ha considerado que este valor resulta conveniente para la simulación del modelo.

Una vez realizado se introducen en el editor los datos de cota geométrica y demanda de cada uno de los nodos. El caudal asignado corresponde a la suma aritmética de los caudales aguas bajo del tramo de la tubería estudiado.

En el resultado se obtuvieron presiones negativas, como se muestra en la siguiente imagen. Esto es debido a que la red fue diseñada mediante caudales de diseño de Clément. El método de Clément para el cálculo de caudales de diseño consiste en un modelo probabilístico que predice los caudales circulantes por una conducción fijando cierta garantía de suministro. Por tanto, el caudal de diseño de Clément es menor que el caudal total circulante por el tramo, reduciéndose así el diámetro de las conducciones. Es por ello que, cuando la red trabaja con todos los caudales demandados, las presiones que aparecen son negativas.

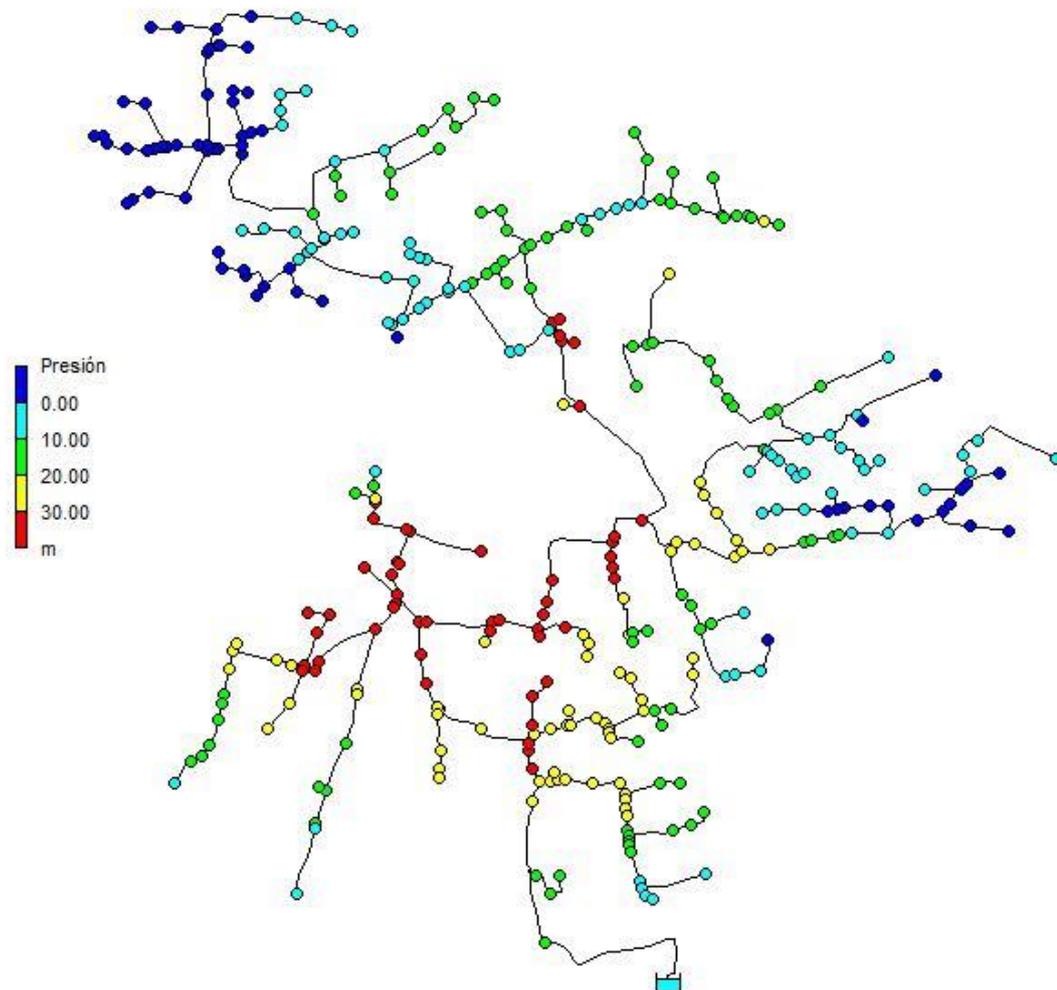


Figura 5: Distribución de presiones en la red

3.3. Agrupación de parcelas en hidrantes multiusuario

Una vez se ha analizado la red de riego de partida, se procede a agrupar las tomas de las parcelas en una unidad concentradora donde se alojará tanto el hidrante multiusuario como los hidrantes parcelarios. Con el objeto de agrupar las parcelas de manera ordenada se han establecido los siguientes criterios:

- **Número mínimo de parcelas.** El número mínimo de tomas de parcelas de la agrupación es de 4. Este criterio tiene con objetivo optimizar el coste de la instalación del hidrante multiusuario. De este modo, se garantiza el aprovechamiento de la infraestructura.
- **Número máximo de parcelas.** El número máximo de tomas de parcelas de la agrupación es de 10. Este es el número máximo de hidrantes parcelarios capaz de ubicar dentro de la arqueta instalada para su alojamiento. Este es el criterio más restrictivo en el proyecto debido al gran número de tomas de parcela en la red.
- **Distancia máxima del hidrante a la parcela.** La distancia máxima desde al hidrante multiusuario hasta la parcela no debe superar los 75 metros. Con el fin de evitar excesivas pérdidas de carga en la toma individual, todas las parcelas deben encontrarse dentro de un radio de 75 metros con respecto de la unidad concentradora. Este es un criterio secundario ya que, debido a la anterior condición, no es probable que este criterio sea utilizado. Puesto que la restricción del máximo número de hidrantes es más restrictiva y dado el alto número de hidrantes en la red de riego, no se ha dado ningún caso en el proyecto donde se haya empleado este criterio.

Además de estos criterios se debe intentar mantener la homogeneidad en la distribución de tomas por hidrante. Es decir, los hidrantes de un mismo ramal deben tener caudales similares entre sí. De este modo se evita sobrepresiones y velocidades excesivas en los hidrantes e infravaloraciones de infraestructuras en otros.

De este proceso han sido obtenidos 41 hidrantes multiusuario que se muestran en el Plano número 9.

Una vez el hidrante multiusuario ha sido colocado, la tubería que conecta el punto concentrador a la toma de parcela se guarda en una capa nueva. De este modo, se identifican las tuberías que no pertenecen a la nueva red de riego. Estas tuberías han de ser reemplazada por nuevas conducciones que conecten directamente al hidrante multiusuario con cada una de las parcelas.

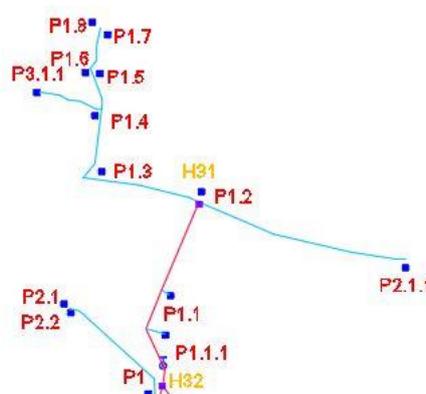


Figura 6: Ramal de la red de riego

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

En la anterior imagen se muestra la diferencia de capas entre la conducción principal (en color rojo) y las conducciones secundarias (en azul) que deberán de ser retiradas. A continuación de mide la distancia desde el hidrante multiusuario hasta la parcela. Esta medida resulta necesaria para la instalación de las nuevas tuberías. La tubería ya instalada será aprovechada cuando sea posible. Por ejemplo, en la anterior imagen, la conducción desde el hidrante H.31 hasta el punto P2.1.1 ha sido aprovechada en el nuevo proyecto. En el caso de que una conducción derive a varios puntos se aprovechará la conducción para la parcela más alejada. En la anterior imagen, la conducción que deriva a los puntos de la rama izquierda superior será aprovechada para la parcela del punto P1.8.

A continuación se describen las tomas de parcela que pertenecen a cada hidrante multiusuario tras la agrupación:

NÚMERO DE HIDRANTE	PARCELAS AGRUPADAS		
		15	A1, A2, A3, A4, B1, B2, C1, D1
		16	A10, A11, A9, G1, G2, G3, H2, H3, H4, H5
1	N1.1.1, N1.1.2, N1.1.3, N1.2, N1.2.1, N1.2.2, N1.3, N1.4, N1.5, N1.6	17	A12, A13, A14, A15, A16, A17, H1, I1, I1.1, I2
2	N3.1, N3.2, N3, N3.4, N5, N6, N7, N8, N9, N10	18	A29, A30, A31, A32, A33, A34, N1
3	N1, N1.1, N2, N2.1, N2.2, N2.3, N2.4, N3, N4	19	A26, A27, A28, M1, M2, M3, M4
4	A24, A25, A26, O1, O2, O3, O4	20	A24, A25, L1, L1.1, L1.1.1, L2, L3, L4, L5
5	M1, M1.1, M1.2, M2, M2.1, M2.1.1, M2.2	21	K1, K1.1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9
6	M10, M11, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9	22	J10, J11, J12, J13, J14, J15, J16, J17, J3.1, J4.1
7	A21, A22, A23, L1, L2, L3	23	J1.1, J2.1, J2.2, J2.3, J2.4, J5, J6, J7, J8, J9
8	A18, A19, A20, K1, K2, K3, K4	24	J1.1.1, J1.10, J1.2, J1.3, J1.4, J1.5, J1.6, J1.7, J1.8, J1.9
9	J1, J1.1, J1.2, J1.3, J1.4	25	A19, A20, A21, A22, A23, J1, J2, J3, J4
10	J2, J2.1, J3, J4, J5, J6, J7, J8	26	A15, A16, A17, A18, G1, H1, I1
11	E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E5.1, E5.2	27	H1.1, H1.2, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8
12	E10, E11, E12, E13, E14, E15, E3.1, E3.2, E4.1, E9	28	G1.1, G1.2, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9
13	E2, E2.1, E3, E4, E5, E6, E7, E8	29	A13, A14, E1, E2, E3, E4, E5, E6, F1, F2
14	A5, A6, A7, A8, E1, E1.1, E1.2, E1.3, F1, F2	30	A10, A11, A12, A8, A9, D1, D2, D3

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

31	P1.2, P1.3, P1.4, P1.5, P1.6, P1.7, P1.8, P2.1.1, P3.1.1	37	C4.1, C4.2, C4.3, C5.1, C6, C7, C8, C9
32	P1, P1.1, P1.1.1, P2, P2.1, P2.2	38	C2, C2.1, C2.2, C3, C3.1, C3.2, C3.3, C3.4, C4, C5
33	P.3.1.1, P3, P3.1, P3.2, P3.3, P3.4, P3.5, P3.6, P4	39	A1, A2, A3, B1, B1.1, C1, C1.1, C1.2, C1.3
34	P4.1, P4.2, P4.3, P4.4, P5, P5.1, P5.2, P5.3, P6, P7	40	B2, B2.1, B2.2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9
35	P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P6.1, P8, P9	41	B10, B11, B12, B13, B14, B3.1, B3.2, B3.3, B4.1, R1
36	A4, A5, A6, A7, O1, O2, O3, O4, O5, O6		

Tabla 3: Distribución de parcelas por hidrantes multiusuario.

Una vez el nuevo mapa se ha realizado, se crea el nuevo modelo hidráulico de la red de riego. Para ello, se ha procedido del mismo modo que para la anterior red, mediante la extensión de CAD/EPANET. Se seleccionan las capas que corresponden a la red de riego, sin seleccionar la nueva capa que une a los hidrantes con las tomas de parcela. De este modo se obtiene el trazado de la nueva red de riego. Como en el apartado anterior, se crean etiquetas para las capas y se introducen los diámetros interiores acorde a la Tabla 2. La red de riego en el programa Epanet se muestra a continuación. Como se aprecia en ella, las conducciones entre hidrante y parcela han sido eliminadas y no forman parte del modelo hidráulico.

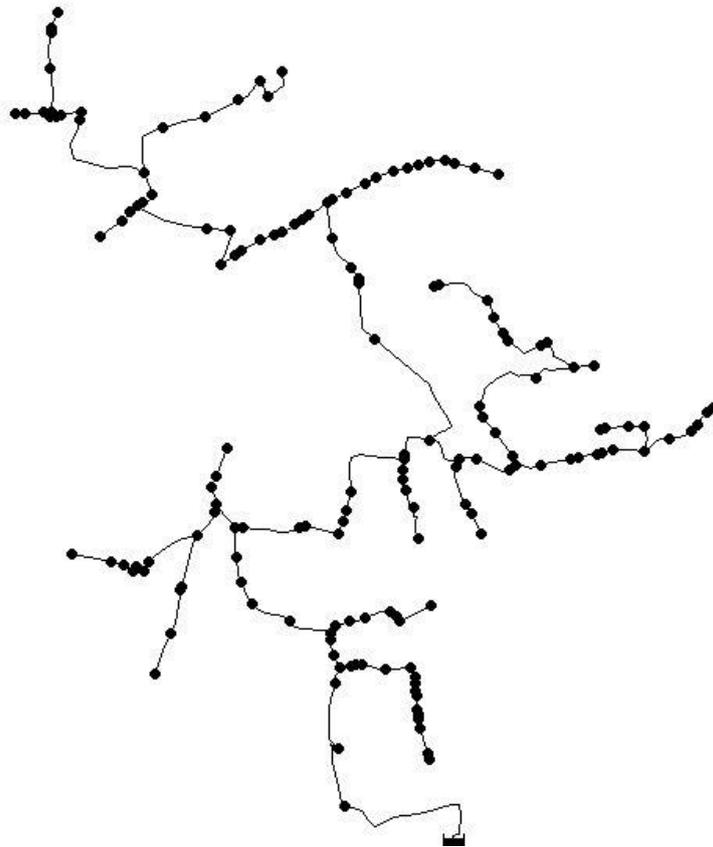


Figura 7: Modelo hidráulico de la red modificada en Epanet

Los nodos han sido renombrados acorde al esquema, modificando los nombres de los nodos que alberguen hidrantes por la numeración elegida para ellos. A continuación se han introducido los datos correspondientes a los nodos. Primero han sido insertados los valores de cota de los nodos conectores, es decir, los que no representan hidrantes. Después se han insertado los valores correspondientes para los nodos. La cota de los hidrantes es una cota corregida que equivale a la cota máxima de las parcelas que se incluyen en ella. De este modo se asegura la presión necesaria en todas las parcelas del grupo. La demanda base es la suma de los caudales totales requeridos en las parcelas.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de los parámetros anteriores para el primer hidrante de la red:

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

HIDRANTE	PARCELAS	DEMANDA PARCELARIA	COTA	COTA CORREGIDA	CAUDAL TOTAL
1	N1.1.1	1.08	242.600	248.300	6.43
	N1.1.2	0	242.400		
	N1.1.3	0.55	242.300		
	N1.2	0.86	242.500		
	N1.2.1	0.86	246.500		
	N1.2.2	1.08	248.300		
	N1.3	0.28	241.500		
	N1.4	0	236.900		
	N1.5	0.86	234.200		
	N1.6	0.86	231.700		

Tabla 4: Cálculo de parámetros de hidrante multiusuario

Los cálculos de los hidrantes multiusuarios han sido calculados del mismo modo. Cuando se han obtenido los parámetros de los 41 hidrantes, se trasladan al programa de simulación. Con ello se obtiene el modelo hidráulico con las tomas parcelarias agrupadas en hidrantes multiusuario sin sectorizar. A continuación se procede a agrupar estos hidrantes en turnos de riego.

3.4 Sectorización de la red hidráulica.

Los hidrantes multiusuario han de ser agrupados en determinados sectores, que corresponderán a turnos de riego. De este modo, se restringe el tiempo de regado y se crea un control del riego de las parcelas. Con ello se evita las situaciones de sobreuso de la red de riego y su mal funcionamiento como consecuencia de ello.

Se van a crear cuatro turnos de riego que corresponderán a cuatro patrones en Epanet. Esto es debido a que el coeficiente de simultaneidad más bajo en la primera conducción de la red de riego original es de 0.319. Esto significa que, según el cálculo de Clément, la red está diseñada para que dicha conducción sólo trasiegue el 31,9 % del caudal total demandado. Por tanto, el menor número de sectores necesarios es de cuatro. De este modo, por la conducción solo se transportará el 25% del caudal total demandado durante cada periodo de riego.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

El patrón se crea en cuatro periodos, teniendo el período correspondiente al sector coeficiente de valor 1 y el resto 0. De este modo, el patrón que corresponde al sector 1 contiene el primer periodo de valor 1 y el resto nulos. Con ello, en los nudos pertenecientes a este sector la demanda base será su valor durante el primer intervalos de tiempo y nula los tres siguientes.

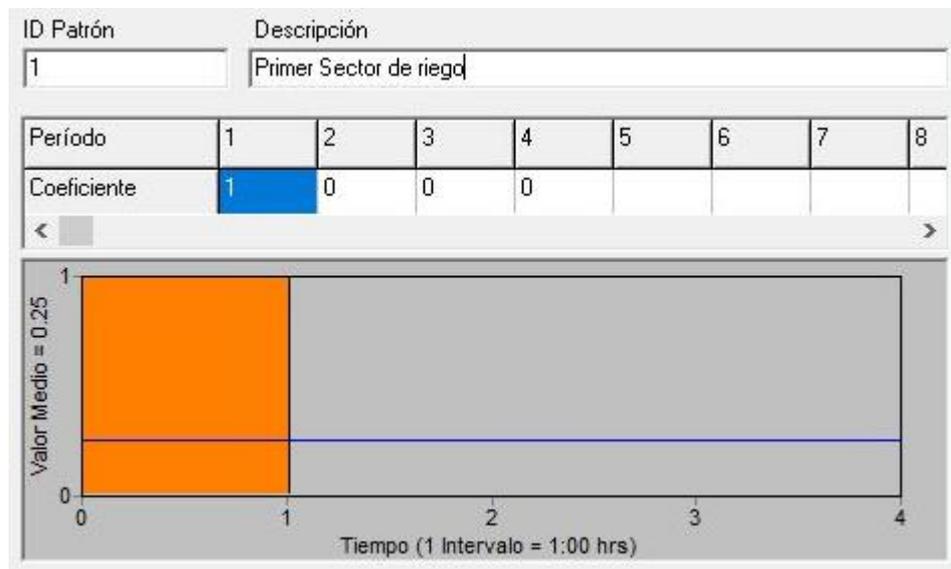


Figura 8: Curva de modulación del primer sector de riego.

Una vez los patrones han sido creados, se determinan los patrones de demanda de cada nudo. Solo en los nudos donde se aloja un hidrante multiusuario se han determinado patrones, puesto que son los únicos nudos con demanda base. Para ello hay que agrupar los hidrantes multiusuario en cuatro sectores. Se renombrarán los hidrantes como "sector.hidrante", de modo que el hidrante "3.2" será el segundo hidrante del tercer sector. Una vez renombrado, se añadirá el patrón al que pertenece el nudo.

Las siguientes imágenes muestran las distribuciones de demanda en cada uno de los turnos de riego. En ellas se aprecia el cambio de demanda en cada uno de los nodos a lo largo de la simulación.

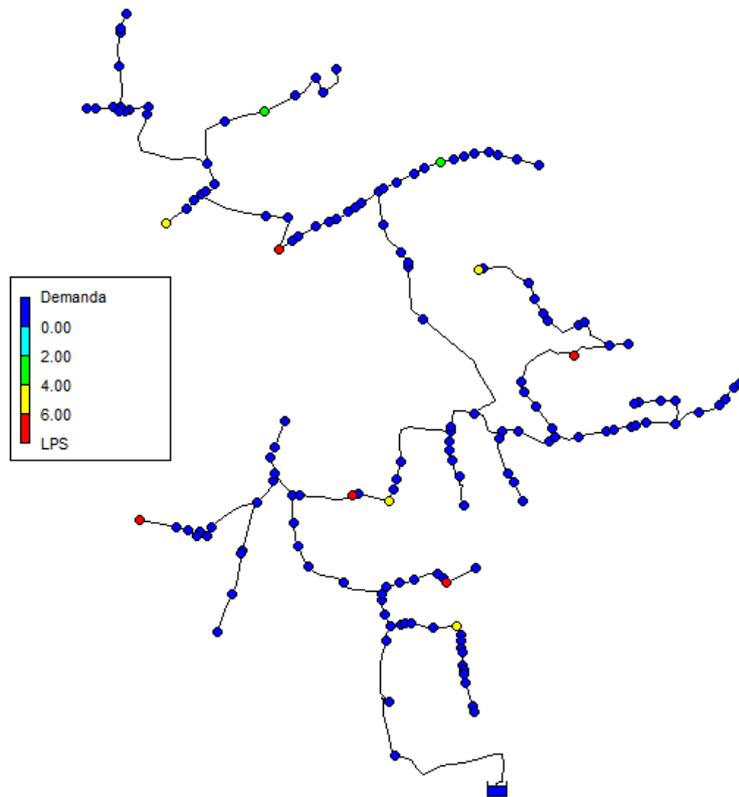


Figura 9: Demanda en los nodos durante el primer período.

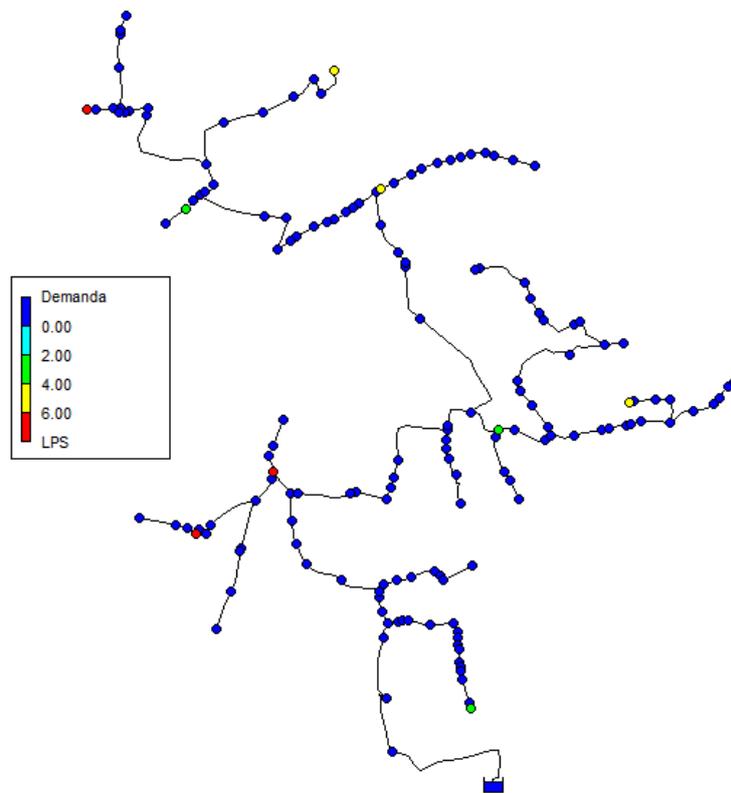


Figura 10: Demanda en los nodos durante el segundo período.

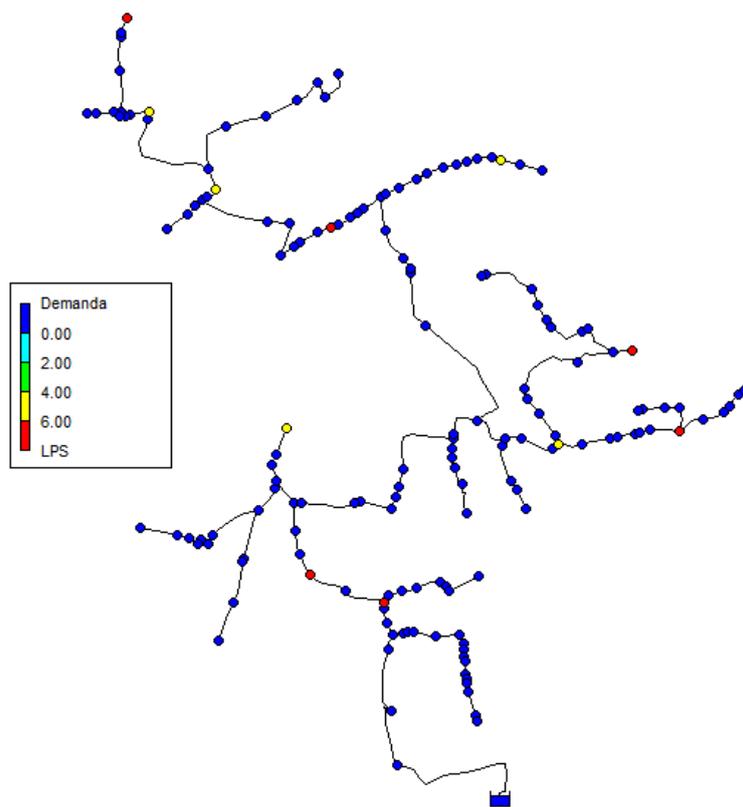


Figura 11: Demanda en los nodos durante el cuarto período.

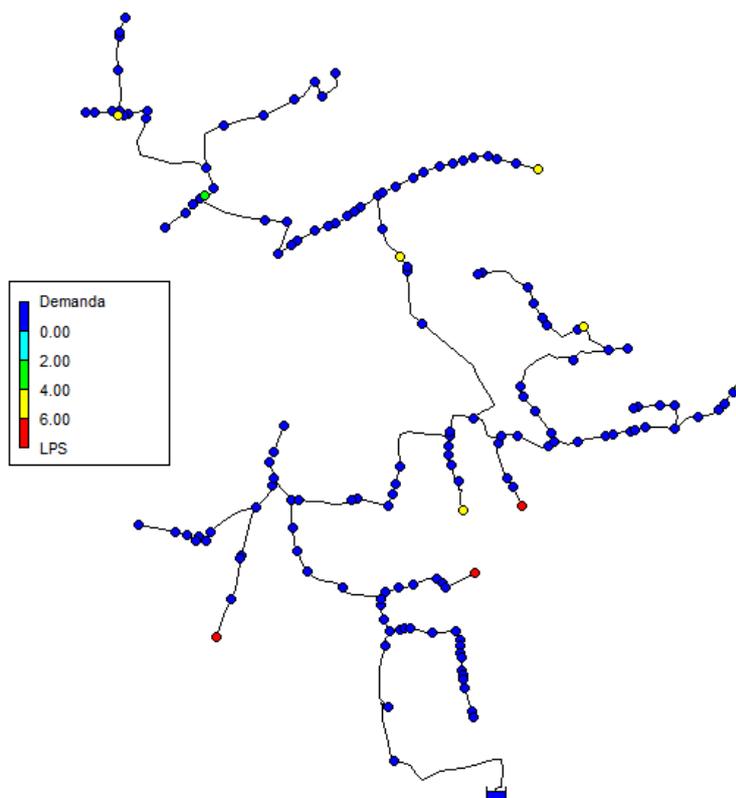


Figura 12: Demanda en los nodos durante el primer período.

Una vez se ha obtenido la primera red sectorizada, se procede a su simulación en Epanet. Para que la sectorización sea correcta, todos los nodos que correspondan a hidrantes han de tener una presión superior a 26.5 m.c.a. Esto corresponde a los 25 m.c.a de presión necesaria en el hidrante para garantizar el regado a 1.5 m.c.a de pérdida de carga máxima que se permite en la red de riego. El resto de nudos deberá tener una presión positiva. Cuando un hidrante no esté trabajando, es decir no se encuentre dentro de su periodo de riego, se tratará como un nodo común en vez de un hidrante, puesto que en ese periodo no tiene demanda. Por tanto, sólo deberá cumplir la condición de presión mayor de 0. En principio no hay presiones máximas a cumplir puesto que estas pueden ser rebajas mediante válvulas reductoras de presión más adelante.

De esta primera simulación se obtienen los siguientes resultados según los periodos de riego de los periodos 2 y 4:

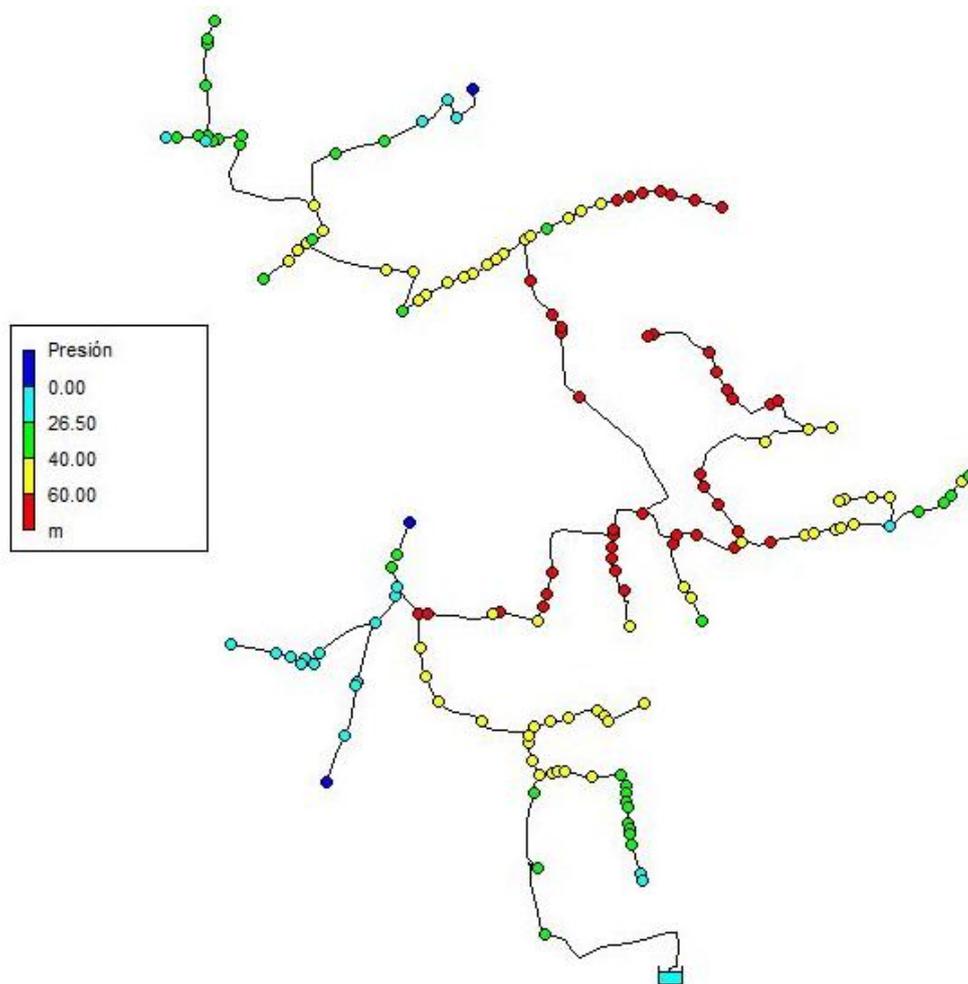


Figura 13: Presión en los nodos durante el segundo período.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

SECTOR	HIDRANTES
1	H1.1, H1.2, H1.3, H1.4, H1.5, H1.6, H1.12, H1.13, H1.14, H1.15, H1.16
2	H2.1, H2.2, H2.3, H2.4, H2.7, H2.11, H2.12, H2.13, H2.14
3	H3.1, H3.3, H3.4, H3.5, H3.7, H3.10, H3.11, H3.12, H3.13
4	H4.1, H4.2, H4.3, H4.4, H4.5, H4.7, H4.9, H4.11, H4.12, H4.13, H4.14

Tabla 5: Hidrantes perteneciente a cada sector

3.5 Diseño de las conducciones

Una vez se obtiene una solución válida se procede al cálculo de las nuevas conducciones. Estas conducciones conectan los hidrantes multiusuarios a las parcelas, sustituyendo a las antiguas tuberías.

Para el diseño de las nuevas conducciones se emplea la ecuación de Darcy-Weisbach que relaciona la pérdida de presión debido a la fricción de una conducción con la velocidad media del flujo del fluido. Se emplea por tanto la siguiente ecuación:

$$h = \frac{8fLQ^2}{gD^5\pi^2}$$

Fórmula 1: Ecuación de Darcy-Weisbach

Siendo:

h = pérdida de carga debido a la fricción (m.c.a)

f = factor de fricción de Darcy (adimensional)

L =longitud de la tubería (m)

D = diámetro de la tubería (m)

Q =caudal del punto de consumo(m³/s)

g =aceleración de la gravedad $\approx 9,807$ (m/s²)

π =número de Pi ≈ 3.1416 (adimensional)

En el proyecto se ha dimensionado la red considerando una pérdida de carga máxima de 1.5 mca. El factor de fricción varía en función de la rugosidad relativa y el número de Reynolds pero para los materiales que se prevé utilizar (PVC y PE) tomaremos de valor $f = 0.02$. El valor de longitud ya ha sido medido anteriormente y el caudal de la tubería es un valor conocido del proyecto anterior.

De la anterior ecuación se obtienen los diámetros interiores de las conducciones. Para poder determinar el diámetro nominal de las tuberías hay que determinar el timbraje de las mismas. Se han escogido dos timbrajes: tuberías de 6 bar para conducciones con presiones menores a 55 mca y tuberías de 10 bar para presiones mayores hasta 95 mca. Puesto que no se prevé presiones mayores a 95 mca, no se ha considerado necesario otra opción. Una vez se conoce la presión en el hidrante multiusuario, se selecciona el tubo. Con ello, y mediante la Tabla 2, se selecciona el diámetro nominal inmediatamente mayor al diámetro interior correspondiente. Para continuar con el diseño anterior de la red, para diámetros nominales menores a 40mm se empleará PE y para conducciones mayores PVC.

A continuación se muestran el cálculo para las tomas del primer hidrante. La presión en este punto menor a 55 mca en los cuatro turnos de riego, por lo que el timbraje de las tuberías será de 6 bar.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

HIDRANTEMULTISUARIO	TOMAS DE PARCELA	LONGITUD (M)	CAUDAL (M ³ /S)	DIÁMETRO (MM)	DIÁMETRO NOMINAL (MM)
4.11	N1.1.1	5.446	0.00108	23.388	40
	N1.1.2	6.733	0	0.000	40
	N1.1.3	0.000	0.00055	0.000	0
	N1.2	13.982	0.00086	25.782	75
	N1.2.1	21.057	0.00086	27.983	50
	N1.2.2	0.000	0.00108	0.000	0
	N1.3	23.696	0.00028	18.290	63
	N1.4	48.476	0	0.000	63
	N1.5	67.579	0.00086	35.332	50
	N1.6	0.000	0.00086	0.000	0

Tabla 6: Cálculo de los diámetros nominales de las tomas de parcela

En la Tabla 6 se observa que hay hidrantes cuyo diámetro nominal es nulo, es decir, no existe una conducción que conecte el hidrante a la parcela. Esto se da en dos casos: el primero es cuando la toma de parcela se encuentre en el mismo punto que el hidrante multiusuario y por tanto no sea necesario conducir el agua hasta la parcela; la segunda es para aquellos puntos en los que la antigua conducción vaya a ser aprovechada. En el Anejo 2 se encuentran los cálculos de los diámetros de cada toma a parcela.

CAPÍTULO 4 RESULTADO Y ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN.

4.1. Red de riego final

Tras el proceso reiterativo de sectorización se obtuvo un modelo de red de riego que cumple con los requisitos de presión. Todos los hidrantes tienen una presión mayor de 26.5 m.c.a y los todos los nodos tienen presiones positivas. Por tanto, en principio, este modelo podría ser válido para la red de riego. En este apartado se estudiarán las presiones mínimas, máximas y velocidades de la red. De este modo se podrá analizar si es necesario el uso de válvulas reductoras de presión y si la velocidad es adecuada para el buen funcionamiento de la red. La red de riego final se muestra en el plano 9.

A continuación se muestran los resultados de la simulación hidráulica mediante Epanet.

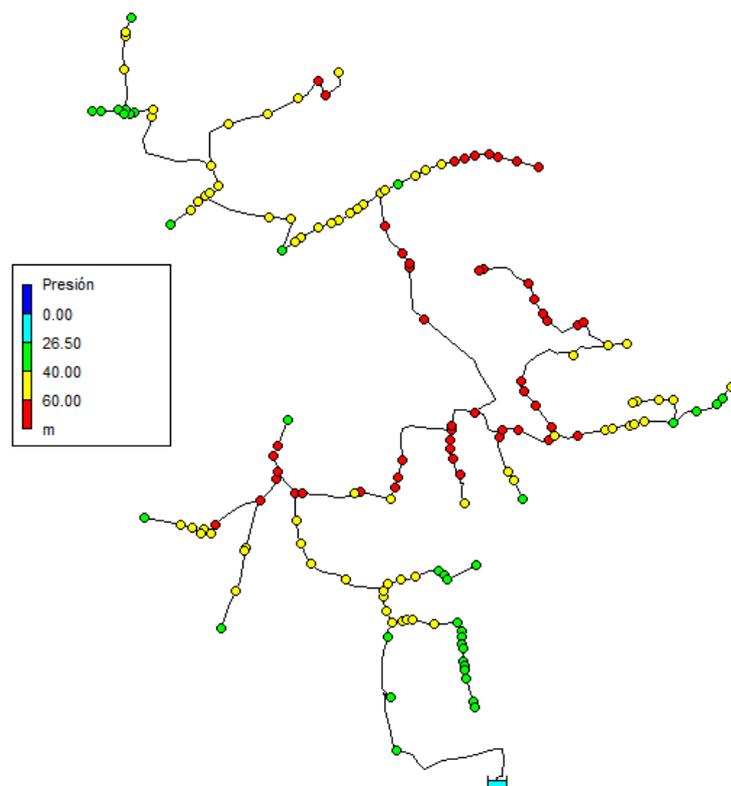


Figura 15: Presión en los nodos de la solución final durante el primer período.

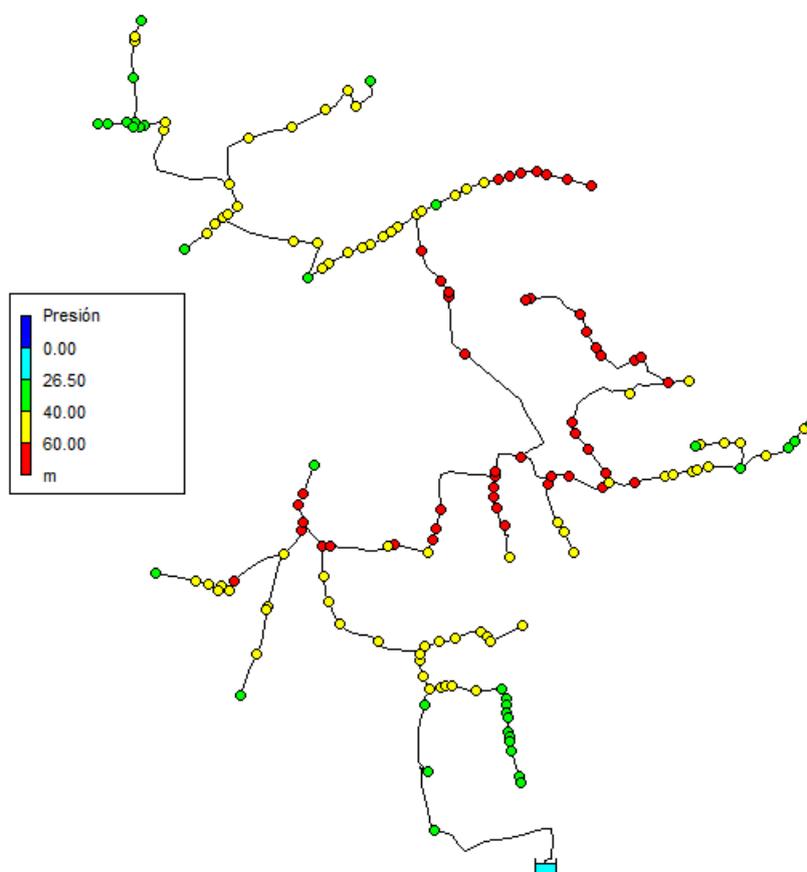


Figura 16: Presión en los nodos de la solución final durante el segundo período.

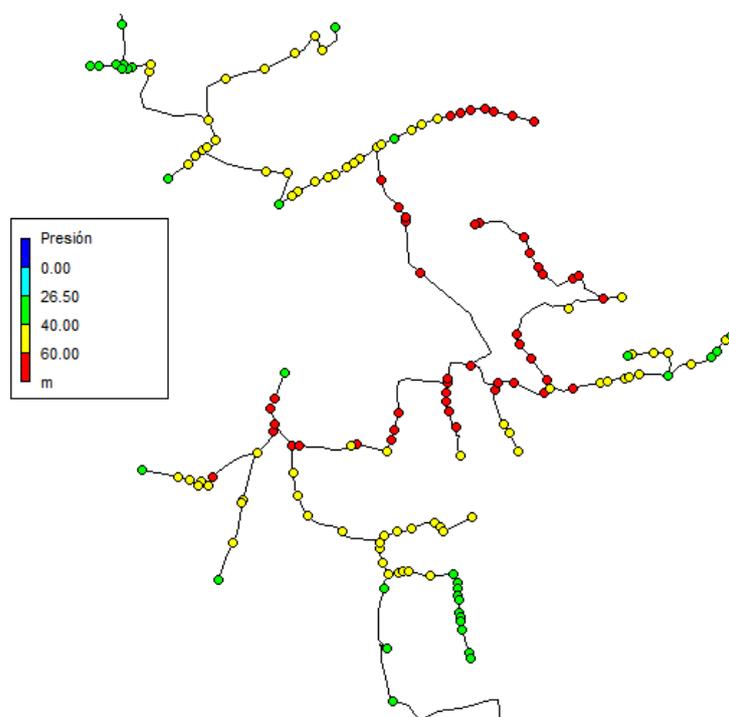


Figura 17: Presión en los nodos de la solución final durante el tercer período.

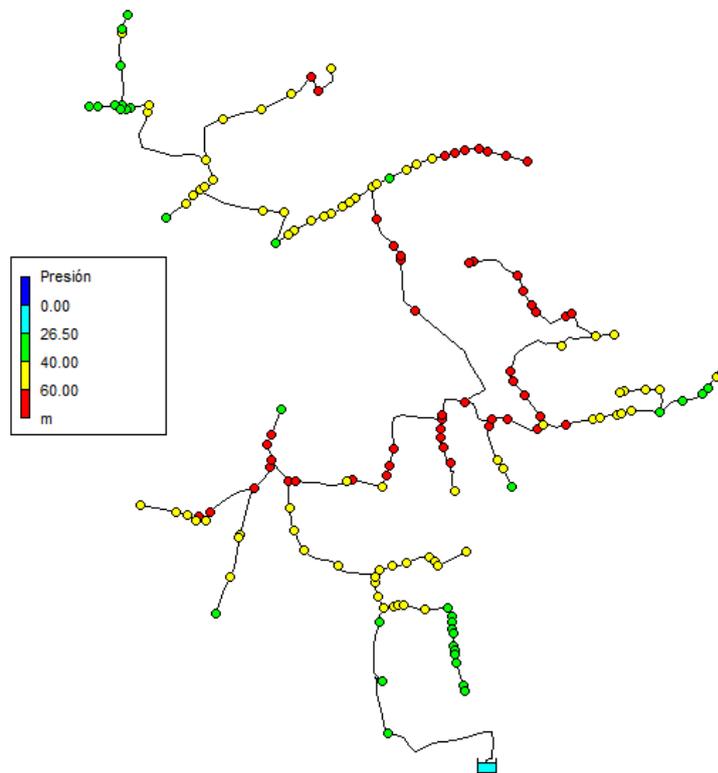


Figura 18: Presión en los nodos de la solución final durante el cuarto período.

4.2. Presiones en los puntos de consumo

La presión es uno de los criterios más importantes a la hora de validar el modelo hidráulico. Una presión insuficiente impide que se alcance la demanda necesaria y el buen funcionamiento de la red. Una presión muy alta puede causar roturas en los elementos hidráulicos y el deterioro de las conducciones. Por tanto, es necesario observar las presiones en todos los puntos de consumo y comprobar que estos se encuentran dentro de un rango razonable.

PERIODO	MÁXIMA PRESIÓN EN NODO	MÁXIMA PRESION EN HIDRANTE	MÍNIMA PRESIÓN EN NODO	MÍNIMA PRESION EN HIDRANTE
1	75.94	60.99	27.22	31.65
2	76.24	64.38	27.5	27.49
3	76.37	64.25	27.62	30.25
4	75.77	65.95	27.38	29.11

Tabla 7: Presiones en la **solución final de la red de riego**

4.2.1. Presiones mínimas

Una presión baja impide que la demanda se suministre adecuadamente ya sea por velocidad demasiado baja o por falta de suministro. En la solución planteada todos los puntos cumplen con la presión mínima establecida anteriormente. En hidrantes, la presión mínima es de 29.11 mca en el hidrante H4.12, la cual es una presión que supera el mínimo de 26.5 mca necesarios. En nodos que no contengan hidrantes, el requerimiento es que todos los puntos tengan presión positiva en los nudos. En la solución la presión mínima es nodo de 27.22 mca durante el primer turno de riego. Por tanto se concluye que la red es capaz de proporcionar demanda en todos los puntos que lo requieran.

4.2.2. Presiones máximas.

Una presión alta puede ocasionar problemas en la red de riego debido a sobrepresiones o el deterioro de la red. En la solución planteada las presiones máximas son altas, siendo la presión máxima 76.37 mca en conexión 5.2 durante el tercer periodo y la presión más alta en hidrante es de 65.95 mca en el hidrante H4.3.

Estas presiones resultan muy altas sin embargo, no se contempla la colocación de Válvulas Reductoras de presión (VRP) debido a la topología de la red de riego. Si se hiciera uso de VRP, otros puntos de la red no llegarían a tener la mínima presión requerida. Además, no se considera que sean necesarias pues la red ha estado funcionando con ese diseño todos estos años sin dar problemas de sobrepresiones.

Para comprobar que la red es capaz de soportar las presiones se ha de comprobar el timbraje de la tubería en los puntos de presiones más altos. La red está compuesta por tuberías para 6 y 10 bar. En este caso, para presiones en torno a los 70 mca sería necesario un timbraje para 10 bar. Se ha comprado con todos los puntos con presiones mayores a 55 mca pertenecen a conducciones con un timbraje de 10 bar.

4.3 Velocidad del agua

La velocidad es un parámetro importante en el análisis de la solución ya que debe de estar comprendida entre ciertos valores para no causar problemas en la red de riego. La velocidad depende del caudal y del diámetro de la tubería y los valores recomendados de velocidad en una red hidráulica se encuentran entre 0.5 y 2.25 m/s.

Velocidades bajas conlleva:

- Aumento de deposición de carbonato cálcico lo que decrece la calidad del agua.
- Infrautilización de la tubería.
- Aumento del tiempo de permanencia.

Velocidades altas conlleva:

- Aumento pérdidas por fricción.
- Mayor riesgo de rotura ante transitorios.
- Mayores vibraciones y ruidos.

En la solución aportada todas las conducciones cumplen la velocidad mínima aconsejable. Hay que tener en cuenta que dependiendo del turno de riego, la conducción tiene una velocidad u otra. Hay conducciones que durante periodos no trasiegan caudal por lo que su velocidad es nula.

PERIODO	VELOCIDAD (M/S)	MEDIA
1		1.07
2		0.7
3		0.8
4		0.98

Tabla 8: Velocidades medias en cada sector

Como se aprecia en la anterior tabla, las velocidades medias de cada periodo cumplen los valores aconsejables y dentro del rango con velocidades bajas. Hay conducciones que superan ligeramente este límite pero puesto que están por debajo de 3 m/s no se consideran velocidades críticas. No obstante, la velocidad máxima en una conducción se encuentra en el primer turno de regado con un valor de 4,23 m/s en las conducciones que servían en el hidrante H1.16. Este es un valor crítico para la red de riego, y a pesar de que no afecta al suministro del caudal demandado, las pérdidas de carga en este tramo resultarían excesivas.

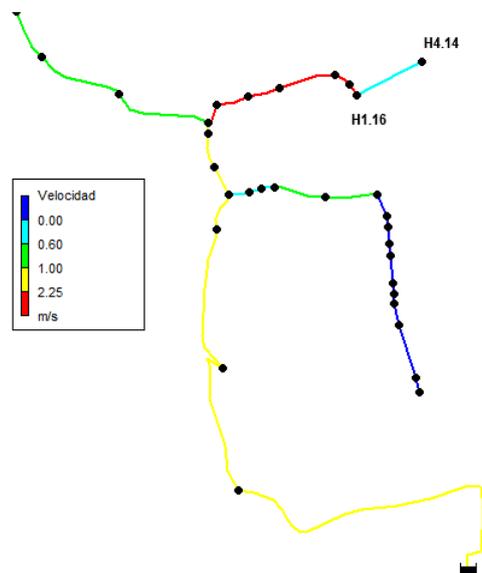


Figura 19: Velocidades en el ramal de la red

Si analizamos el ramal donde se encuentran las conducciones críticas, se observa que el hidrante H1.16 requiere una demanda base de 16.76 l/s. Además, este hidrante se encuentra próximo al hidrante H3.11 que tiene una demanda base de 4.96 l/s. Esto nos indicia que se ha incumplido el criterio de homogeneidad de caudales en hidrantes de un mismo ramal, ya que hay una diferencia entre la demanda base del primer hidrante con respecto al siguiente.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Para poder subsanar este problema se ha propuesto reagrupar las tomas de parcelas de estos hidrantes de modo que las dos tomas con mayor demanda pasen a formar parte del hidrante H3.11. De esta manera la demanda base del hidrante H1.16 decrecerá mientras que la demanda del hidrante H3.11 aumentará. Las tomas con mayor demanda son C3.3 y C3.4 ambas con un caudal de 2.76 l/s.

Tras estas modificaciones las demandas base de los hidrantes son H1.16 y H3.11 son respectivamente 10.48 y 11.24 l/s. Esto provoca un descenso en la velocidad máxima de la conducción que pasa de ser 4,28 m/s a 2.81 m/s. Este valor supera el límite recomendado pero es inferior a 3 m/s luego no se considera un valor crítico.

Los perfiles de velocidad de los cuatro de turnos de riego se muestran a continuación. En ellos se aprecia que más del 90% de las conexiones tienen velocidades dentro del rango recomendado. Además, todas las conexiones tienen una velocidad menor de 3 m/s por lo que no se consideran velocidades críticas:

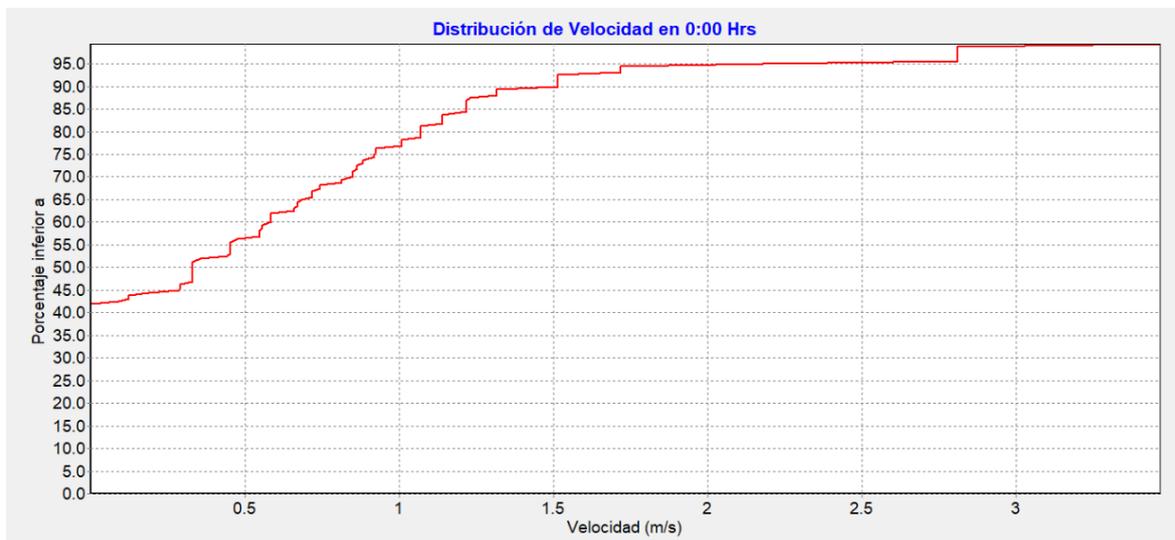


Figura 20: Porcentaje de distribución de la velocidad durante el primer período.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

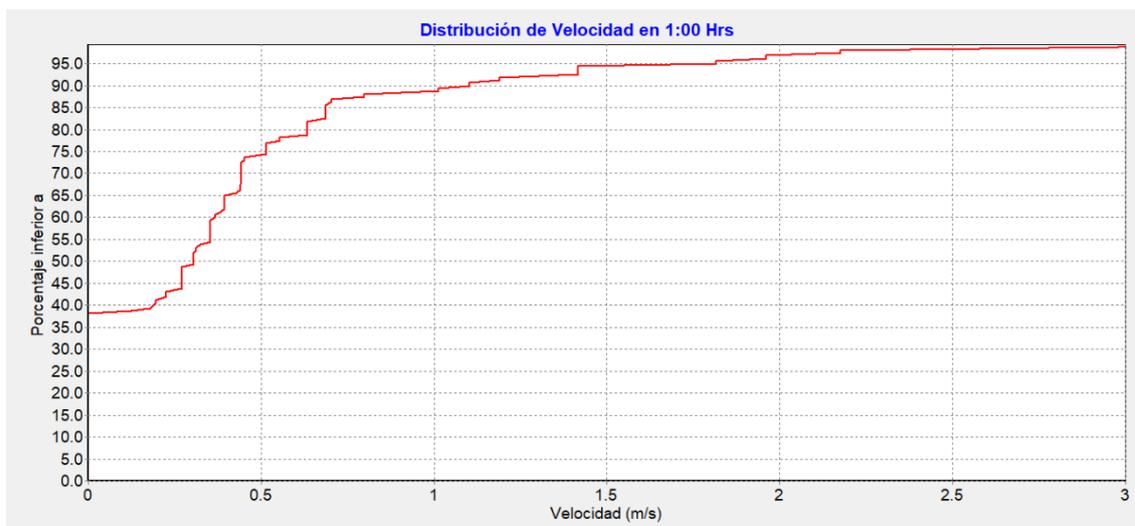


Figura 21: Porcentaje de distribución de la velocidad durante el primer período.

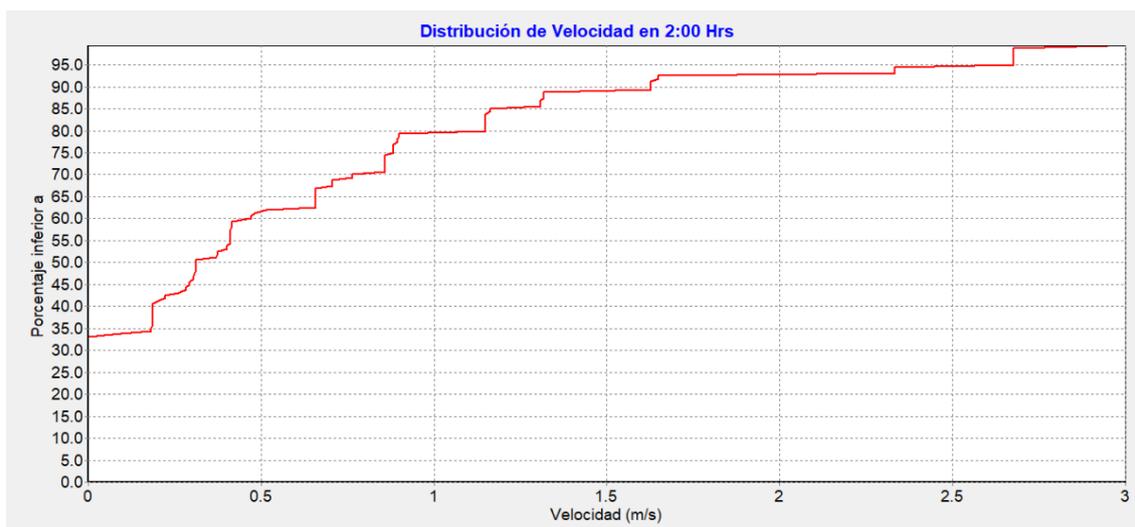


Figura 22: Porcentaje de distribución de la velocidad durante el primer período.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

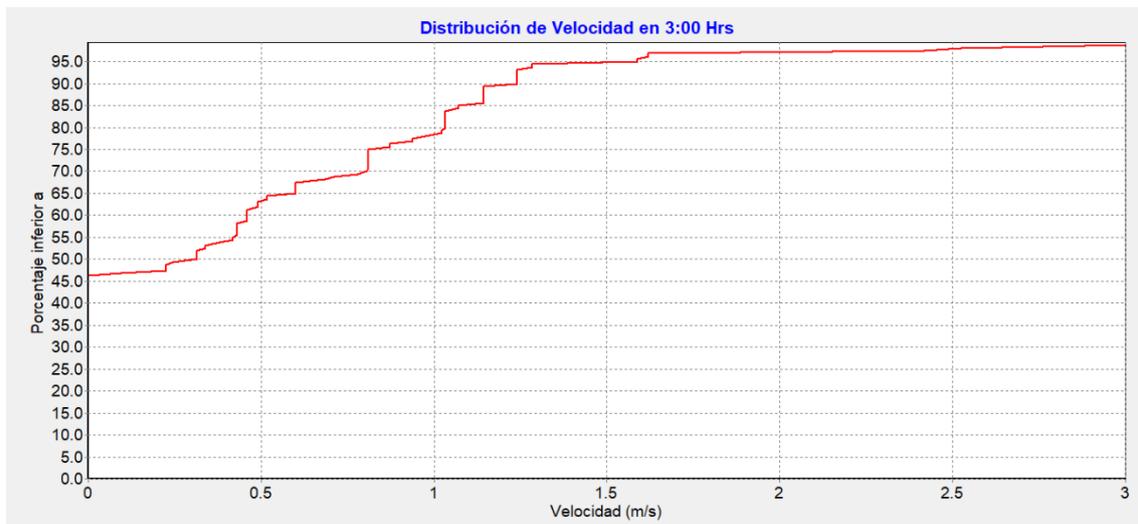


Figura 23: Porcentaje de distribución de la velocidad durante el primer período.

CAPÍTULO 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras reflejadas en este capítulo hacen referencia a las obras necesarias para la implantación de la nueva organización de riego por turnos. Contempla la infraestructura necesaria para la instalación de hidrantes multiusuario así como la implantación de un sistema de telegestión de riego. Las obras necesarias para el proyecto pueden dividirse en:

- Movimiento de tierras
- Conducciones
- Hidrantes y tomas a parcela
- Automatización

A continuación se muestra un cuadro resumen con las mediciones más importantes necesarias para el presupuesto.

La primera tabla el tamaño de las tomas a parcela. Mediante esta tabla se determinan el número de elementos necesarios en el hidrante multiusuario para cada elemento de parcela.

DIÁMETRO DE LA CONDUCCIÓN (MM)	UNIDADES
32	150
40	51
50	33
63	5
75	1

Tabla 9: Unidades de tuberías según diámetros

La siguiente tabla muestra el tamaño de los hidrantes multiusuario, el cual se obtiene como el tamaño de la conducción donde se aloja el punto concentrador.

TAMAÑO HIDRANTE (MM)	UNIDADES
32	0
40	0
50	0
63	7
75	6
90	7
110	1
125	1
140	5
160	1
200	3
250	5
315	4

Tabla 10: Unidades de hidrantes según tamaño.

5.1. Movimiento de Tierras

Este capítulo describe la excavación y adecuación de las zanjas que han de ser construidas para el alojamiento de las tuberías. Se ha considerado que el terreno en el cual se proyectan las zanjas es terrero compacto de tránsito, por lo que no es necesario un tratamiento previo de suelo de asfalto.

Las dimensiones de la zanja han sido diseñadas conforme al proyecto original: Zanjas de 0.8 m de sección para conducciones con diámetros mayores a 90mm y zanjas con sección igual a 0.6 m para conducciones con diámetros menores. Puesto que no hay conducciones mayores a 90mm, todas las zanjas nuevas que se proyecten tendrán una sección de 0.6m. La profundidad mínima a la que se proyecta la zanja desde la generatriz superior de la tubería a la cota del terreno es de 1.50 metros.

Además de la excavación de la zanja, las obras contemplan la limpieza y refino del fondo de las zanjas y el relleno de las mismas con distintos materiales. El relleno de las zanjas comprende tres capas. La primera capa es un relleno de arena, seguido de un relleno manual de tierras seleccionadas de la excavación y finalmente una capa de relleno de tierras propias con el uso de maquinaria y compactada mediante vibradora.

5.2 Conducciones

Las conducciones que se contemplan en las obras corresponden a las tuberías que conectan las parcelas con el punto donde se aloja el hidrante multiusuario. Los materiales de la tubería corresponden a los materiales empleados en la red original, es decir, Polietileno para conducciones con diámetros menores a 40mm y Policloruro de vinilo para conducciones con diámetros mayores.

A continuación se detallan los metros necesarios de cada tipo de conducción:

DIÁMETRO TUBERÍA (MM)	6 BAR (M)	10 BAR (M)
32	2151.85	700.27
40	820.21	558.51
50	760.39	291.17
63	19.58	72.05
75	19.58	-

Tabla 11: Longitud total de las conducciones según diámetro y timbraje

5.3. Hidrantes y tomas a parcela.

Cada uno de los hidrantes multiusuario se compondrá de un colector que distribuirá los caudales en función de la demanda de cada toma. Cada punto concentrador dispondrá de los siguientes dispositivos:

- Arqueta para su alojamiento y protección
- Válvula de mariposa a la entrada
- Válvula de compuerta para cada toma de parcela
- Contador para cada toma de parcela
- Electroválvula hidráulica para la apertura del hidrante
- Hidrante con colector

El diagrama de los elementos incluida la arqueta para su alojamiento de aprecia en el Plano 10.

5.3.1 Arquetas para el alojamiento de válvulas

Los hidrantes y demás elementos hidráulicos se colocan dentro de una caseta de dimensiones 1,55 × 0,65 × 1,34 metros y espesor mínimo de 0,06 metros. Construida en hormigón armado prefabricado HM-25/P/40 con armadura de acero corrugado B400. Cuenta con una puerta de acero galvanizado de dimensiones 1,10×1,00 metros. El interior de la arqueta se cubre con una capa de grava.

Dentro de la arqueta se alojan tanto los elementos del hidrante multiusuario como los de la toma a parcela. Esto reduce riesgos de daños fortuitos o de vandalismo de la red, además de facilitar el mantenimiento de la misma, pues se reducen puntos de inspección.

5.3.2 Válvula de mariposa

A la entrada del hidrante se colocará una válvula de mariposa para poder cortar el paso de demanda cuando sea necesario. La válvula permanecerá abierta generalmente y se cerrará en casos de emergencia como reparación o mantenimiento de los otros elementos hidráulicos o durante inspecciones de la instalación. Se instalará una válvula de mariposa Wafer con palanca para diámetros menores a 200 mm y reductor manual para diámetros mayores hasta 300 mm. La válvula tendrá cuerpo de fundición gris GG-25 con mariposa en fundición nodular GGG-40 y eje de acero inoxidable.

5.3.3 Válvulas de compuerta

Para cada toma de parcela se colocarán válvulas de compuerta que permanecerán abiertas durante su funcionamiento. Solo en casos donde se necesite cortar el paso de caudal se cerrará la válvula. Es por ese motivo que se elige una válvula de compuerta frente a una de bola, pues en estas el desuso de la válvula provoca que se deterioren los cierres con mayor facilidad. En el caso en el que el usuario no quiera regar en ese momento, con solo cerrar la llave de paso quedaría excluido del turno de riego.

La válvula de compuerta de diámetros menores a 40 mm será de cierre elástico con extremos roscados al cuerpo mientras que para diámetros mayores será de cierre elástico con bridas y taladros. Ambas con cuerpo, tapa y volante en fundición nodular GGG-40 y cuña con recubrimiento de E.P.D.M. En ambas se emplea válvulas de cierre elástico (en las que la cuña se recubre con goma) ya que al ser válvulas de apertura y cierre y no se regulación de caudal, no se produce una laminación en la válvula que puede desgastar la goma.

5.3.4 Contadores

Además de la válvula de compuerta, cada toma a parcela dispondrá de su propio contador. Los contadores instalados serán contadores de velocidad de agua, que controlan la velocidad del flujo y con ello calculan el caudal circulante. Tienen el problema de obstruirse con facilidad por lo que es necesario colocar un filtro antes de la derivación a las tomas de parcela.

Puesto que todos los contadores son menores a 65 mm se instalarán contadores de chorro múltiple. En ellos el agua se introduce por medio de varios agujeros lo que aporta

estabilidad durante su funcionamiento. Se instalará un contador multichorro de transmisión magnética y antifraude con cuerpo de latón y recubrimiento resistente a la corrosión con emisor de pulsos. El tamaño de los contadores instalados en cada hidrante multiusuario se pueden ver en el Anejo 3.

Debido a la implantación del sistema de telegestión, la lectura de los contadores puede realizarse de manera remota. Esto supone ventajas frente al sistema convencional, por ejemplo, mediante la lectura remota se evitan errores de lectura del contador que pudiesen llevar a reclamaciones por parte de los usuarios. Además mediante el nuevo sistema es posible acceder a la lectura del contador en situaciones donde acceder a la parcela no es posible. Por ejemplo, debido problemas meteorológicos o por abandono de la parcela por parte del usuario. Por último, puesto que este nuevo sistema permite una lectura de los contadores por parte de la gestión central, se evita el riesgo de fraude que pueda pasar inadvertido por usuario, además de alarmar sobre posibles fugas.

5.3.5. Electroválvula

La electroválvula es la encargada de controlar el paso de fluido de manera automática. Se instalará una electroválvula hidráulica de membrana con piloto reductor de presión de bronce y solenoide. El piloto actúa sobre la válvula con el fin de mantener la presión constante mientras que el solenoide convierte la corriente eléctrica en energía mecánica para abrir o cerrar la válvula.

El funcionamiento de los siguientes compones es el siguiente: la membrana impide que el agua pase a través de la válvula cuando esta no está activada. Durante su turno de riego, el sistema de telegestión produce una señal que envía una tensión eléctrica al solenoide. Este, al recibir dicha tensión, crea un campo magnético en su bobina que produce un cambio de estado en la posición del núcleo de la válvula que levanta el diafragma y permite el paso directo de agua.

La elección de una electroválvula frente a otro tipo como una válvula motorizada es por el poco consumo de energía que requieren, ya que una válvula motorizada requeriría una batería de mayor potencia. Puesto que la ubicación la red de riego no dispone de una red eléctrica, el uso de las válvulas motorizadas resulta inviable. El uso de válvulas motorizadas sería requerido en situaciones donde el caudal se debiese regular pero, puesto que solo se necesita apertura y cierre, mediante una electroválvula podemos realizar el trabajo deseado. Además hay que tener en cuenta el factor económico, ya que una válvula motorizada resulta mucho más costosa y la simplicidad constructiva de las electroválvulas facilita su mantenimiento.

5.3.5. Hidrante con Colector

En cada hidrante se instalará un hidrante con colector compuesto por una acometida desde la red general de tuberías y una curva de acero galvanizado en caliente. El colector derivará el caudal a cada toma de parcela. Contará además con un filtro cazapiedras y un colector con 10 salidas verticales de distintos diámetros según las tomas. Los diámetros de las

conducciones instaladas en cada hidrante multiusuario se pueden ver en el Anejo 4. Por último se dispondrá de una ventosa de 1" con una válvula de esfera y un manómetro.

Es necesario la instalación de un filtro cazapiedras en el colector ya que se debe evitar que lleguen partículas a los contadores, ya que estos pueden ser dañados.

5.4. Automatización

El sistema de automatización es el encargado de la apertura y cierre de manera automática de las electroválvulas. Mediante un programa de telegestión por radiofrecuencia, se programarán las válvulas según los turnos de riego a los que pertenezcan. Estas electroválvulas abrirán de manera automática y se permitirán el paso de caudal a cada toma de parcela. Para ello, el sistema envía una señal a la electroválvula que produce una tensión eléctrica que permite su apertura.

Además mediante el sistema automático de telegestión la lectura de los contadores podrá ser realizada de manera remota y a tiempo real. El sistema permite que, mediante un módulo que se reparte a cada usuario, se pueda leer el contador sin necesidad de estar presente en la toma de parcela. Se proporciona también, un control central de los contadores de las parcelas. La gestión central de la Comunidad será capaz de analizar y controlar los caudales de cada parcela, reduciendo de esta manera posibles fraudes por parte de los usuarios.

Para poder abrir y cerrar las electroválvulas de manera automática se hace uso de un sistema de automatización por radio. El sistema elegido es por radiofrecuencia ya que, en redes de riego alejadas de núcleos urbanos, este sistema tiene una mejor cobertura y por tanto mejor funcionamiento. El otro sistema posible sería el uso de GPRS, que tiene la ventaja de no necesitar un contrato de licencia de radio y permite acceder a la lectura de los contadores vía teléfono móvil. Sin embargo, este sistema solo resulta eficiente en redes de riego cerca de núcleos urbanos y resulta menos fiable ya que depende de factores meteorológicos.

El sistema contará con un centro de operaciones central desde el que se podrá controlar los puntos concentradores de hidrantes multiusuario. En cada hidrante se instalará una antena y unidad maestra para poder controlar la apertura y cierre de la electroválvula y la lectura de los contadores.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIÓN

El objetivo principal del proyecto era la adecuación de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento por sectores de riego. El proyecto partía de una instalación anterior con datos relativos de la misma. Se pretendía analizar la situación original de la red y adecuarla a un nuevo modo de funcionamiento. La red de riego original funcionaba con su sistema tradicional pero debido a la disminución de los recursos hídricos de la Comunidad, no se podía garantizar en la actualidad un suministro eficiente de la red en todos los puntos de consumo.

En la solución de la red sectorizada final se puede concluir que el objetivo ha sido cumplido puesto que la red acata con los requisitos de presión y velocidad requeridos, como se observa en el Capítulo 4 de la memoria. Todos los puntos tiene la presión suficiente para garantizar suministro de demanda en las tomas de parcela y las velocidades en las conducciones no superan el límite de velocidad máxima aconsejable. Con todo ello, se puede concluir que la red es capaz de proporcionar demanda a todos los puntos sin causar problemas en las conducciones ni con un exceso de pérdidas de carga. El análisis se ha realizado en los cuatro turnos de riego implantados, asegurando que en cada uno de ellos se cumplen con los anteriores requisitos.

La organización de la red original ofrecía libertad al usuario a la hora de elegir el tiempo, frecuencia y duración del regado. Por el contrario, al no tener válvulas automáticas ni un control por telegestión, impedía que se efectuara un control efectivo sobre las demandas de la red. No existía un control global sobre todas las parcelas de la comunidad. El sistema de riego a demanda no permitía un dominio sobre el tiempo de regado de cada parcela, lo que podía llevar a situaciones de mal funcionamiento de la red. Mediante el nuevo sistema de control implantado, se limita el tiempo de regado de cada usuario a un turno establecido, facilitando la gestión de las demandas de la red.

Para el análisis de la red y su diseño posterior se ha empleado el programa Epanet, con el que se ha realizado un modelo hidráulico a partir del trazado de la red mediante el plano de AutoCAD y los datos necesarios proporcionados por el proyecto anterior desde el que parte el trabajo. Con ello se ha podido realizar simulaciones hidráulicas en la red con las que se han identificados puntos conflictivos y se ha analizado el estudio de los patrones de riego.

El análisis de la red en su estado original indicaba que, debido a la disminución de los recursos hídricos, la red podía sufrir situaciones de sobredemanda donde no sería capaz de garantizar suministro a los puntos de consumo. Por ejemplo, si todos los usuarios de un ramal hubiesen querido regar al mismo tiempo, el ramal no hubiese podido cumplir con los requisitos de presión, como se muestra en el apartado 2 del capítulo 3.

Para evitar dicho problema y proporcionar un mayor control sobre la red de riego, se plantea una organización de riego por turnos. Esto mantiene los niveles de caudal trasegados por debajo de los caudales de diseño de la red por lo que no se producirían problemas en el suministro. Se propone además un control por telegestión de la apertura y cierre de válvulas así

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

como el control de los contadores de la red. Con todo ello, se consigue una automatización de las válvulas que permiten el paso de caudal solamente durante su turno de regado.

Con el fin de controlar y proteger los elementos hidráulicos se han agrupado las tomas de parcelas en 41 hidrantes multiusuario acorde a unos criterios, como se explica en el apartado 3 del capítulo 3. A estos hidrantes multiusuario se les ha asignado un patrón de demanda que corresponde con un turno de riego determinado. Se han creados cuatro turnos de riego en los que se alterna el suministro de los hidrantes multiusuario. Con ello se limita el tiempo, frecuencia y duración del regado de las parcelas y se evita así un sobreuso de la red. El proceso reiterativo de mejora de la sectorización asegura que todos los hidrantes multiusuario cumplen con los requisitos de presión establecidos y que los cuatro turnos de riego tienen un reparto equilibrado de las demandas de los puntos de consumo.

Con la solución final se ha podido diseñar las nuevas conducciones de las tomas a parcela y la infraestructura e instalaciones necesarias para llevar a cabo el proyecto. Se detalla la inversión necesaria para la instalación del nuevo sistema de riego y su automatización. Mediante este nuevo sistema implantado, se automatiza la apertura y cierre de las electroválvulas y se permite una lectura remota de los contadores. Esto supone un mayor control sobre las demandas de la red y facilita la gestión de la comunidad. Además se reducen los errores en lecturas de contadores y se reducen los riegos de fraude. El alojamiento de tanto el hidrante multiusuario como de los elementos necesarios para cada toma de parcela se ubica en una misma arqueta. Con esto se optimizan las labores de mantenimiento ya que se reducen los puntos de inspección y control, además de reducir los riegos por daños meteorológicos y de vandalismo.

Con todo ello, se concluye que el proyecto cumple con los objetivos planteados. Se realizan los cálculos necesarios para el nuevo sistema de regado por turnos de la red y se analiza el funcionamiento de la misma con él. Se comprueba que la red es capaz de garantizar suministro a todos los puntos de consumo de manera correcta y sin pérdidas de carga excesivas. Por último se detallan las obras necesarias para la implantación de este nuevo sistema además de la instalación de las conducciones de las tomas a parcela.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

BIBLIOGRAFÍA

- IGEVAL S.L (2000) *Proyecto de captación del pozo “El collado” y ampliación de la red de riego a presión de la Comunidad de Regantes de Micairent y Bassetes. T.M Montichelvo (Valencia).*
- Rossman, L. (s.f.) *Manual de Epanet 2.0.*
- Sede Electrónica del Catastro: <https://www.sedecatastro.gob.es/>
- Aldúan, A. , Monserrat, J. (2009) : *Estudio comparativo entre la organización a la demanda o por turnos en redes de riego*
- Mateos de Vicente, M. (1990): *Válvulas para el abastecimiento de aguas*
- Losada, Alberto (1988): *El riego: fundamentos hidráulicos*

Descarga de bloques Cad para Arquitectura (2018): *Mapa de España en AutoCAD.*
Obtenido en <http://www.bloquesautocad.com/mapa-espana/>

ANEJOS

1. Tabla de diámetros de conducciones de la red original

En la siguiente tabla se muestran los diámetros (en mm) de las conducciones de la red original. La etiqueta corresponde a los dos hidrantes entre los que se encuentra la tubería.

Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN
CABEZAL-A1	315	A10-A9	315	C1.1-A4	315	J1.5-J1.6	63
A1-B1	315	A11,A12-A10	315	A4-A5	315	J1.6-J1.7,J1.8	50
B1-B1.1	160	A10-D1	63	A5-O1,O2	90	J1.7,J1.8-J1.9	32
B1.1-B2	32	D1-D2,D3	50	O1,O2-O3,O4	75	J1.9-J1.10	32
B2-B3	140	A13-A11,A12	315	O3,O4-O5	63	J7-J8,J9	125
B3-B4	140	A13-E1	63	O5-O6	50	J8,J9-J10	125
B4-B2.1, B2.2	140	E1-E2,E3	63	A5-A6,A7	315	J10-J2.1,J2.2,J2.3	110
B4-B2.1	40	E2,E3-E4	50	A6,A7-A8	315	J2.1,J2.2,J2.3-J2.4	90
B2.1-B2.2	32	E4-E5	40	A8-P1.1.1, P1	40	J10-J11	75
B2.1,B2.2-B5	140	A14-A13	315	P1.1.1-P1.1	90	J11-J12	75
B5-B6	140	F1,F2-A14	315	P1.1.1, P1-P1.1	90	J12-J3.1	32
B6-B7	140	A15-F1/F2	40	P1.2-P2.1.1	50	J12-J4.1,J13	75
B7-B8	140	A15-G1	75	P1.1-P1.2	75	J4.1,J13-J4.1	40
B8-B3.1,B3.2,B3.3	140	G1-G2,G3	75	P1.2-P1.3	75	J4.1,J13-J13	63
B3.1,B3.2,B3.3-B3.1	75	G2,G3-G4,G5	63	P1.3-P1.4	63	J13-J14,J15	63
B3.1-B3.2	75	G4,G5-G6	63	P1.4-P3.1.1	32	J14,J15-J16	63
B3.2-B3.3	50	G6-G7	63	P1.4-P1.5,P1.6	63	J16-J17	40
B3.1,B3.2,B3.3-B9	125	G7-G8	63	P1.5,P1.6-P1.7,P1.8	50	A19-A20	140
B9-B10	110	G8-G1.1,G1.2	50	P1.1.1,P1-P1	140	A20-A21	140
B10-B11	110	G8-G9	40	P1-P2.1,P2.2	63	A21-A22	140
B11-B12	110	A17-A15	250	P1-P2	125	A22-A23	140
B12-B4.1	75	A15-H1	125	P2-P3,P3.1	125	A23-B1,A24	140
B12-B13	40	H1-H2	125	P3, P3.1-P3.1	110	A24-K1,K2,K3	75
B13-B14	32	H2-H3	110	P3.1-P3.2	110	K1,K2,K3-K1.1	40
A1-A2	315	H3-H1.1	110	P3.3	110	K1,K2,K3-K4	63
A2-A3	315	H1.1-H1.2	50	P3.3-P1.3.1	32	K4-K5,K6,K7	63

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN
A3-C1.1	32	H3-H4	90	P1.3.1-P3.4	90	K5,K6,K7-K8	32
C1.3-C1.2	32	H4-H5	90	P3.4-P3.5	75	K8-K9	32
C1.1-C1.3	32	H5-H6	90	P3.5-P3.6	32	A24-A25	140
C1.1-C1	75	H6-H7	90	P3, P3.1-P3	110	A25-L1	90
C1-C2	75	H7-H8	40	P3-P4	110	L1-L1.1.1	75
C2-C2.1,C2.2	32	H1-A16,A17,A18	200	P5-P4.1	50	L1.1.1-L1.1	63
C2-C3	75	A16,A17,A18-I1	32	P4.1-P4.2,P4.3	50	L1-L2	32
C3-C4,C5	75	I1-A19	200	P4.2,P4.3-P4.4	32	L2-L3	63
C4,C5-C3.1	75	A19-J1	160	P5-P5.1,P5.2	63	L3-L4	40
C3.1-C4.1, C6	40	J1-J2	160	P5.1,P5.2-P5.3	63	L4-L5	50
C3.1-C3.2	32	J2-J3	160	P3-P5	90	A26,A27-M1,M2	90
C3.2-C3.3,C3.4	32	J3-J4	160	P5-P6,P7	90	M1,M2-M3,M4	90
C4.1,C6-C4.1	50	J4-J5	160	P6, P7-P6.1	32	A25-A26,A27	125
C4.1-C4.2	40	J5-J6	140	P6.1-P8	90	A26,A27-A28	110
C4.2-C4.3	32	J6-J7	140	P8-P9	75	A28-A29	110
C4.1,C6-C6	63	J7-J1.1,J1.2	63	P9-P10	75	A29-A30	110
C6-C5.1	63	J1.1,J1.2-J1.3	63	P10-P11	63	A30-A31	90
C6-C7	32	J1.3-J1.4	63	P11-P12	63	A32-N1	50
C7-C8	32	J1.4-J1.5	63	P12-P13	63	A31-A32	63
C8-C9	32	J1.5-J1.1.1	32	P13-P14	50	A32-A33	50
C1.1-A4	315	J1.5-J1.6	63	P14-P15	40	A33-A34	32
A4-A5	315	J1.6-J1.7,J1.8	50	P15-P16	40	CABEZAL-R1.1	32

Tabla 1 Conducciones de la red I

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN
B1,A24-B1	315	J5-J6	50	E21-E22	40	N2.3-N2.4	50
B1-B2	50	J6-J7	40	A5,A6-A7	250	N1-N1.1	90
B1-A1	250	J7-J8	32	A7-A8	250	N1.1-N1.2	75
A1-C1	40	A18-A19,A20	200	A8-F1,F2	32	N1.2-N1.1.1	50
A1-D1	40	A19,A20-K1,K2	40	A8-A9	250	N1.1.1-N1.1.2	40
D1-A1,A2,A3	250	K1,K2-K3	32	A9-A10	250	N1.1.1.2-N1.1.3	32
A1,A2,A3-A5,A6	250	K3-K4	32	A10-A11	250	N1.2-N1.2.1,N1.3	63
E1-E1.1	50	A21-A22	200	A11-G1	40	N1.2.1,N1.3-N1.2.1	50
E1.1-E1.2	50	A21-A23	200	G1-G2	32	N1.2.2-N1.2.2	32
E1.2-E1.3	50	A23-L1,L2	32	G2-G3	32	N1.2.1,N1.3-N1.3	63
A5,A6-E1	90	L1,L2-L3	32	A11-A12	250	N1.3-N1.4	50
E1-E2,E3	75	A23-A24,M1,M2	200	A12-H1	50	N1.4-N1.5	40
E2,E3-E4,E5	75	A24,M1,M2-M1,M2	75	H1-H2	40	N1.5-N1.6	32
E4,E5-E6	75	M1,M2-M1.1	32	H2-H3	40	N1-N3	160
E6-E2.1	40	M1.1-M1.2	32	H3-H4	32	N3-N4	160
E6-E7	75	M1.2-M3,M2.1	75	H4-H5	32	N4-N3.1,N3.2,N3.3,N3.4	63
E7-E8	75	M3,M2.1-M2.1	50	A12-A13	250	N4-N5	140
E8-E9	63	M2.1-M2.1.1	32	A13-A14	250	N5-N6	125
E9-E10	63	M2.1-M2.2	32	A14-I1	250	N6-N7	110
E10-E3.1	50	M3,M2.1-M3	90	I1-I1.1	32	N7-N8	110
E3.1-E3.2	40	M3-M4	75	I1-I2	32	N8-N9	40
E10-E11	63	M4-M5,M6	63	I1-A15	250	N9-N10	32
E11-E12	63	M5,M6-M7	63	A15-A16	250	A26-O1	32
E12-E4.1	32	M8-M9-M10-11	63	A17-A17	200	O1-O2,O3	32
E12-E13,E14,E15	63	A24,M1,M2-A24	180	J1-A18	200	O2,O3-O4	32

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN	Etiqueta	DN
E13,E14,E15-E16,E17	63	A25-A26	180	J1.1-J1	63	A26-A27,A28	90
E16,E17-E5.1,E5.2	32	N2-N1	160	J3-J1.1	63	A27,A28-A29	90
E16,E17-E18	63	A26-N2	160	J1.1-J1.2	40	A29-A30	90
E18-E19	63	N1-N2.1	63	J1.2-J1.3,J1.4	32	A30-A31	63
E19-E20	50	N2.1-N2.2	63	J2.1-J2,J3,J4	63	A31-A32	63
E20-E21	50	N2.2-N2.3	63	A17-J2.1	32	A32-A33	63
J2,J3,J4-J5	63						

Tabla 2 Conducciones de la red II

2. Cálculo de los diámetros de las tomas a parcelas

A continuación se muestran los cálculos de los diámetros de las conducciones de las tomas a parcelas. Las tomas a parcela están agrupadas por hidrante multiusuario. En ella se muestra el nombre de la parcela, la longitud de la tubería a proyectar y la demanda en ese punto de consumo. Por último se muestra la solución del diámetro interior y su equivalencia en diámetro nominal.

Hidrante multiusuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
4.11	N1.1.1	5.446	0.00108	23.388	32
	N1.1.2	6.733	0	0.000	0
	N1.1.3	0.000	0.00055	0.000	0
	N1.2	13.982	0.00086	25.782	32
	N1.2.1	21.057	0.00086	27.983	32
	N1.2.2	0.000	0.00108	0.000	0
	N1.3	23.696	0.00028	18.290	32
	N1.4	48.476	0	0.000	0
	N1.5	67.579	0.00086	35.332	50
	N1.6	0.000	0.00086	0.000	0
2.1	N3.1	0.000	0.00086	0.000	0
	N3.2	38.509	0.00086	31.573	50
	N3.3	38.509	0.00086	31.573	50
	N3.4	38.509	0.00086	31.573	50
	N5	3.182	0.00108	21.005	32
	N6	7.550	0.00028	14.550	32
	N7	22.531	0.00055	23.720	32
	N8	33.381	0	0.000	0
	N9	38.817	0.00169	41.435	50
	N10	0.000	0	0.000	0
3.1	N1	3.141	0.00083	18.856	32
	N1.1	30.990	0.00028	19.298	32
	N2	6.963	0.00055	18.755	32
	N2.1	28.783	0.00086	29.788	40
	N2.2	48.780	0.00055	27.682	40
	N2.3	58.740	0	0.000	0
	N2.4	0.000	0.00086	0.000	0
	N3	7.997	0.00055	19.281	32
	N4	19.972	0.00055	23.155	32

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
4.1	A24	5.166	0.00055	17.668	32
					0
	A25	0.000	0.00057	0.000	32
	A26	5.242	0.00057	17.975	32
	O1	24.630	0.00028	18.432	50
	O2	30.632	0.00144	37.067	50
	O3	30.632	0.00144	37.067	0
	O4	0.000	0.00055	0.000	50
1.3	M1	27.625	0.00086	29.544	32
	M1.1	35.089	0.00028	19.784	0
	M1.2	0.000	0	0.000	50
	M2	27.625	0.00086	29.544	32
	M2.1	12.131	0.00055	20.957	32
	M2.1.1	25.788	0.00028	18.602	0
	M2.2	0.000	0.00055	0.000	50
	2.3	M10	12.122	0.00359	44.377
M11		0.000	0.00359	0.000	40
M3		50.604	0.00055	27.886	50
M4		31.800	0.0014	36.927	40
M5		21.041	0.00086	27.978	40
M6		21.041	0.00086	27.978	40
M7		3.634	0.00281	31.621	0
M8		12.122	0	0.000	0
M9		12.122	0	0.000	32
4.2		A21	1.675	0.00055	14.105
	A22	1.675	0.00055	14.105	0
	A23	0.000	0.00144	0.000	32
	L1	9.951	0.00057	20.433	32
	L2	9.951	0.00057	20.433	0
	L3	0.000	0.00055	0.000	32
	3.2	A18	3.182	0.00114	21.464
A19		0.000	0	0.000	0
A20		0.000	0	0.000	32
K1		12.516	0.00083	24.862	32
K2		12.516	0.00083	24.862	32
K3		29.993	0.00028	19.172	0
K4		0.000	0	0.000	32

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
2.2	J1	7.511	0.00055	19.041	32
	J1.1	0.000	0.00028	0.000	0
	J1.2	13.239	0.00086	25.502	32
	J1.3	28.058	0.00055	24.784	32
	J1.4	0.000	0.00055	0.000	0
1.2	J2	0.000	0.00083	0.000	0
	J2.1	0.000	0.00083	0.000	0
	J3	0.000	0.00083	0.000	0
	J4	0.000	0.00083	0.000	0
	J5	15.544	0.00028	16.811	32
	J6	18.575	0.00028	17.420	32
	J7	30.545	0.00057	25.571	32
	J8	0.000	0.00028	0.000	0
3.3	E16	1.660	0.00028	10.748	32
	E17	1.660	0.00028	10.748	32
	E18	8.565	0.00083	23.045	32
	E19	14.576	0.00028	16.596	32
	E20	16.505	0.00055	22.288	32
	E21	23.735	0.00028	18.296	32
	E22	0.000	0.00055	0.000	0
	E5.1	21.654	0.00055	23.532	32
	E5.2	0.000	0.00055	0.000	0
	4.3	E10	16.210	0.00028	16.952
E11		6.867	0.00055	18.703	32
E12		0.000	0.00108	0.000	0
E13		13.061	0.00028	16.236	32
E14		13.061	0.00028	16.236	32
E15		13.061	0.00028	16.236	32
E3.1		40.066	0.00055	26.614	40
E3.2		0.000	0.00055	0.000	0
E4.1		0.000	0.00028	0.000	0
E9		23.389	0	0.000	0
1.4		E2	30.287	0.00055	25.166
	E2.1	0.000	0.00028	0.000	0
	E3	21.148	0.00055	23.421	40
	E4	8.595	0.00055	19.562	32
	E5	8.595	0.00055	19.562	32
	E6	0.000	0.00028	0.000	0
	E7	10.947	0.00055	20.531	32
	E8	20.291	0.00055	23.228	40

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)	
2.4	A5	4.134	0.00055	16.898	32	
	A6	4.134	0.00055	16.898	32	
	A7	17.703	0.00086	27.028	40	
	A8	23.031	0.00086	28.489	40	
	E1	0.000	0.00083	0.000	0	
	E1.1	16.139	0.00057	22.508	32	
	E1.2	27.395	0.00028	18.828	32	
	E1.3	0.000	0.00028	0.000	0	
	F1	0.000	0.00028	0.000	0	
	F2	12.939	0.00028	16.205	32	
	3.4	A1	10.851	0.00055	20.495	32
		A2	23.669	0.00055	23.955	40
A3		23.669	0.00055	23.955	40	
A4		23.669	0	0.000	0	
B1		50.394	0.00055	27.863	40	
B2		0.000	0.00055	0.000	0	
C1		0.000	0.00055	0.000	0	
D1		0.000	0.00112	0.000	0	
4.4		A10	4.827	0	0.000	0
	A11	0.000	0.00193	0.000	0	
	A9	14.147	0.00055	21.611	32	
	G1	44.930	0.00028	20.786	32	
	G2	49.444	0.00028	21.188	32	
	G3	0.000	0.00055	0.000	0	
	H2	37.041	0.00055	26.199	40	
	H3	42.072	0.00114	35.972	50	
	H4	52.408	0.00055	28.082	40	
	H5	0.000	0.00055	0.000	0	
	1.5	A12	29.607	0	0.000	0
A13		15.933	0.00109	29.096	40	
A14		10.764	0	0.000	0	
A15		0.000	0.00086	0.000	0	
A16		23.939	0.00086	28.710	40	
A17		0.000	0.00057	0.000	0	
H1		33.568	0.00055	25.689	32	
I1		6.299	0.00083	21.672	32	
I1.1		8.382	0.00086	23.274	32	
I2		14.448	0.00055	21.703	32	

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
1.12	A29	60.512	0	0.000	0
	A30	49.090	0.00028	21.158	32
	A31	37.249	0.00191	43.157	50
	A32	3.155	0.00108	20.970	32
	A33	8.022	0.00086	23.071	32
	A34	0.000	0.00086	0.000	0
	N1	0.000	0.00057	0.000	0
3.5	A26	4.816	0.00144	25.603	40
	A27	4.816	0.00144	25.603	40
	A28	29.911	0.00057	25.464	40
	M1	26.779	0	0.000	0
	M2	26.779	0	0.000	0
	M3	67.758	0.00086	35.351	50
	M4	0.000	0.00086	0.000	0
4.5	A24	39.652	0.00028	20.273	32
	A25	13.044	0.00144	31.249	32
	L1	0.000	0.00057	0.000	0
	L1.1	0.000	0.00057	0.000	0
	L1.1.1	25.515	0.00028	18.562	32
	L2	9.003	0.00137	28.443	40
	L3	24.188	0.00086	28.769	40
	L4	30.040	0.00057	25.486	40
	L5	0.000	0.009669	0.000	0
1.6	K1	2.408	0.00114	20.300	32
	K1.1	0.000	0	0.000	0
	K2	4.920	0.00114	23.419	40
	K3	4.920	0.00114	23.419	40
	K4	10.816	0	0.000	0
	K5	19.188	0.0024	41.409	50
	K6	19.188	0.0024	41.409	50
	K7	19.188	0.0024	41.409	50
	K8	0.000	0.00143	0.000	0
K9	28.558	0.00143	36.449	50	

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
3.7	J10	20.491	0.00086	27.830	40
	J11	14.642	0.00057	22.074	32
	J12	4.700	0.00028	13.234	32
	J13	7.330	0.00028	14.464	32
	J14	17.662	0.00057	22.917	32
	J15	17.662	0.00057	22.917	32
	J16	32.258	0.00028	19.454	32
	J17	0.000	0.00057	0.000	0
	J3.1	24.150	0.00057	24.397	32
	J4.1	0.000	0.00057	0.000	0
4.7	J1.1	15.596	0.00028	16.822	32
	J2.1	54.005	0.00072	31.465	40
	J2.2	54.005	0.00072	31.465	40
	J2.3	54.005	0.00172	44.577	50
	J2.4	0.000	0.00114	0.000	0
	J5	27.537	0.00057	25.046	32
	J6	20.327	0.00028	17.737	32
	J7	0.000	0.00108	0.000	0
	J8	18.432	0.00028	17.393	32
	J9	18.432	0.00028	17.393	32
2.12	J1.1.1	0.000	0.0024	0.000	0
	J1.10	0.000	0.00115	0.000	0
	J1.2	28.234	0.00028	18.942	32
	J1.3	18.213	0	0.000	0
	J1.4	3.628	0.00057	16.699	32
	J1.5	0.000	0.0024	0.000	0
	J1.6	5.388	0.00028	13.600	32
	J1.7	18.134	0.00057	23.039	32
	J1.8	22.271	0.00057	24.005	32
	J1.9	33.899	0.00028	19.648	32
4.9	A19	4.957	0.00057	17.775	32
	A20	6.177	0.00086	21.896	32
	A21	24.897	0	0.000	0
	A22	37.309	0.00057	26.615	40
	A23	44.886	0.00028	20.782	32
	J1	16.189	0.00057	22.522	32
	J2	35.316	0.00057	26.324	32
	J3	31.920	0	0.000	0
	J4	52.467	0.00137	40.465	50

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
2.11	A15	52.415	0	0.000	0
	A16	10.635	0.00057	20.706	32
	A17	10.635	0.00057	20.706	32
	A18	10.635	0.00057	20.706	32
	G1	62.972	0.00028	22.238	32
	H1	5.961	0.00057	18.443	32
	I1	10.635	0	0.000	0
	3.12	H1.1	5.663	0.00057	18.254
H1.2		0.000	0.00533	0.000	0
H2		21.214	0.00028	17.890	32
H3		13.595	0.00057	21.749	32
H4		31.868	0.00057	25.789	32
H5		31.868	0	0.000	0
H6		37.062	0.00028	20.001	32
H7		52.373	0.00114	37.583	40
H8		0.000	0.00028	0.000	0
3.10	G1.1	0.000	0.00313	0.000	0
	G1.2	0.000	0.00313	0.000	0
	G2	43.103	0.00028	20.615	32
	G3	43.103	0.00028	20.615	32
	G4	35.816	0	0.000	0
	G5	35.816	0	0.000	0
	G6	22.208	0.00028	18.054	32
	G7	22.208	0.00028	18.054	32
	G8	2.366	0.00057	15.330	32
	G9	0.000	0	0.000	0
1.15	A13	8.524	0	0.000	0
	A14	15.946	0.00191	36.421	40
	E1	8.849	0.00028	15.019	32
	E2	26.155	0.00028	18.654	32
	E3	26.155	0.00028	18.654	32
	E4	37.092	0	0.000	0
	E5	46.179	0.00028	20.901	32
	E6	0.000	0.00086	0.000	0
	F1	27.520	0.00086	29.522	32
	F2	27.520	0.00086	29.522	32

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
1.11	A10	0.000	0	0.000	0
	A11	3.868	0.0024	30.061	40
	A12	3.868	0.0024	30.061	40
	A8	60.253	0.00108	37.825	50
	A9	41.761	0.00057	27.222	40
	D1	5.339	0.00144	26.137	40
	D2	12.071	0.00057	21.238	32
	D3	0.000	0.00057	0.000	0
4.12	P1.2	2.104	0.00057	14.975	32
	P1.3	25.455	0.00355	51.245	63
	P1.4	35.352	0.00108	33.999	32
	P1.5	44.110	0	0.000	0
	P1.6	44.110	0	0.000	0
	P1.7	55.773	0.00057	28.843	40
	P1.8	0.000	0.00057	0.000	0
	P2.1.1	0.000	0.00057	0.000	0
	P3.1.1	49.270	0.00014	16.046	32
	2.7	P1	5.159	0.00028	13.483
P1.1		19.820	0.00057	23.452	40
P1.1.1		11.787	0.00588	53.757	63
P2		5.159	0.00086	21.121	32
P2.1		0.000	0.00086	0.000	0
P2.2		32.866	0.00086	30.589	40
3.13		P.3.1.1	0.000	0.00014	0.000
	P3	72.045	0.00028	22.845	32
	P3.1	58.496	0.00086	34.327	40
	P3.2	55.915	0.00028	21.716	32
	P3.3	28.159	0.00057	25.158	32
	P3.4	19.582	0.00644	61.707	75
	P3.5	22.047	0.00028	18.028	32
	P3.6	0.000	0	0.000	0
	P4	61.790	0	0.000	0
2.13	P4.1	19.571	0.00028	17.603	32
	P4.2	32.117	0.00057	25.829	32
	P4.3	32.117	0.00057	25.829	32
	P4.4	0.000	0.00028	0.000	0
	P5	3.481	0	0.000	0
	P5.1	18.611	0.00057	23.159	32
	P5.2	18.611	0.00057	23.159	32
	P5.3	0.000	0.00144	0.000	0
	P6	15.672	0.00191	36.295	50
	P7	15.672	0.00191	36.295	50

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
1.13	P10	24.548	0.00086	28.854	40
	P11	28.865	0.00057	25.283	32
	P12	38.110	0.00028	20.113	32
	P13	54.172	0.00028	21.579	32
	P14	60.488	0.00086	34.558	50
	P15	68.102	0.00086	35.387	50
	P16	0.000	0.00114	0.000	0
	P6.1	0.000	0.00086	0.000	0
	P8	10.222	0.00086	24.217	32
	P9	10.222	0.00028	15.459	32
4.13	A4	26.240	0	0.000	0
	A5	0.000	0	0.000	0
	A6	14.423	0.00108	28.418	40
	A7	14.423	0.00108	28.418	40
	O1	4.564	0.00108	22.576	32
	O2	4.564	0.00108	22.576	32
	O3	24.801	0.00144	35.534	50
	O4	24.801	0.00144	35.534	50
	O5	34.324	0.00144	37.921	50
	O6	0.000	0.00057	0.000	0
3.11	C4.1	6.181	0.00191	30.132	40
	C4.2	20.388	0.00191	38.256	50
	C4.3	0.000	0.00114	0.000	0
	C5.1	16.215	0	0.000	0
	C6	6.610	0	0.000	0
	C7	16.797	0	0.000	0
	C8	53.648	0.00086	33.738	40
	C9	0.000	0.00028	0.000	0
	1.16	C2	24.294	0.00028	18.381
C2.1		32.357	0.0024	45.971	50
C2.2		32.357	0.0024	45.971	50
C3		9.215	0.00028	15.141	32
C3.1		2.184	0	0.000	0
C3.2		5.154	0.00416	39.671	50
C4		3.813	0.00086	19.882	32
C5		3.813	0.00086	19.882	32

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

Hidrante multisuario	Parcela	Longitud (m)	Demanda (m ³ /s)	Diámetro (mm)	Diámetro nominal (mm)
4.14	A1	34.438	0	0.000	0
	A2	13.821	0.00057	21.821	32
	A3	3.279	0.00028	12.315	32
	B1	28.967	0.00086	29.826	40
	B1.1	36.617	0.00108	34.239	50
	C1	16.163	0.00028	16.943	32
	C1.1	40.780	0.00285	51.575	63
	C1.2	27.375	0.00028	18.825	32
	C1.3	53.004	0.00028	21.485	32
	C3.3	39.043	0.00276	27.414	63
	C3.4	39.043	0.00276	27.414	63
	1.14	B2	37.516	0.00086	31.409
B2.1		20.230	0.00028	17.720	32
B2.2		0.000	0	0.000	0
B3		22.249	0.00115	31.780	40
B4		6.917	0.00028	14.297	32
B5		3.390	0.00057	16.474	32
B6		8.319	0	0.000	0
B7		11.740	0.00086	24.897	32
B8		20.237	0.00086	27.761	40
B9		23.422	0.00057	24.248	32
2.14	B10	25.757	0	0.000	0
	B11	20.736	0	0.000	0
	B12	4.543	0.00028	13.144	32
	B13	0.000	0.00028	0.000	0
	B14	4.160	0.00028	12.915	32
	B3.1	55.026	0.00057	28.766	40
	B3.2	65.740	0.00173	46.472	50
	B3.3	77.830	0	0.000	0
	B4.1	0.000	0.00028	0.000	0
	R1	45.333	0.00028	20.824	32

Tabla 3 Cálculo de diámetro de las nuevas conducciones

3. Tabla de contadores por hidrante multiusuario

En la siguiente tabla se muestran el tamaño de los contadores necesarios para cada toma de parcela de los hidrantes multiusuario.

	Tamaño de los contadores (pulgadas)			
	3/4"	1"	1 1/2"	2"
1.2	3			
1.3	3		2	
1.4	3	3		
1.5	4	2		
1.6	1	2	4	
1.12	3		1	
1.13	5	1	2	
1.14	5	3		
1.15	6	1		
1.16	4		3	
2.1	3		4	
2.2	3			
2.3		4	2	
2.4	4	2		
2.7	2	2		1
2.11	5		1	
2.12	6			
2.13	5		2	
2.14	3	1	1	
3.2	4			
3.3	7			
3.4	1	3		
3.5		3	1	
3.7	7	1		
3.11		2	1	
3.12	5	1		
3.13	4	1		1
4.1	3		2	
4.2	4			
4.3	5	1		
4.4	3	2	1	
4.5	3	3		
4.7	5	2	1	
4.11	4		1	
4.12	3	1		1
4.13	2	2	3	
4.14	5	1	1	3

Tabla 4 Tamaño de contadores en hidrantes multiusuario

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

4. Tabla de diámetros de tuberías por hidrante multiusuario

En la siguiente tabla se muestran el diámetro de las conducciones para cada toma de parcela de los hidrantes multiusuario.

Hidrantes multiusuario	Diámetro de las tuberías (mm)				
	32 MM	40 MM	50 MM	63 MM	75 MM
1.2	3				3
1.3	3		2		3
1.4	3	3			3
1.5	4	2			4
1.6	1	2	4		1
1.11	3		1		3
1.12	5	1	2		5
1.13	5	3			5
1.14	6	1			6
1.15	4		3		4
1.16	3		4		3
2.1	3				3
2.2		4	2		
2.3	4	2			4
2.4	2	2		1	2
2.7	5		1		5
2.11	6				6
2.12	5		2		5
2.13	3	1	1		3
2.14	4				4
3.1	7				7
3.2	1	3			1
3.3		3	1		
3.4	7	1			7
3.5		2	1		
3.7	5	1			5
3.11	4	1		1	4
3.12	3		2		3
3.13	4				4
4.1	5	1			5
4.2	3	2	1		3
4.3	3	3			3
4.4	5	2	1		5
4.5	4		1		4
4.7	3	1		1	3
4.9	2	2	3		2
4.11	5	1	1	3	5
4.12	3				3
4.13	3		2		3
4.14	3	3			3

Tabla 5 Tamaño de tuberías en hidrantes multiusuario

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

PRESUPUESTO

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ADECUACIÓN DEL RIEGO				
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.1	ZANJA...	M3	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS EN TERRENOS COMPACTOS O DE TRÁNSITO DE 0,60 M PARA DIAMETROS MENORES A 90 Y 0.8M PARA DIAMETROS MAYORES A 90. DE PROFUNDIDAD MÍNIMA 2.5M.	
	0,150 H		RETRO-EXCAVADORA MEDIA	30,050 € 4,51 €
	0,200 h		PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 € 3,01 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	7,520 € 0,38 €
		3,000 %	Costes indirectos	7,900 € 0,24 €
Precio total por M3				8,14 €
1.1.2	REFINO	M2	LIMPIEZA Y REFINO MANUAL DE FONDOS DE ZANJAS	
	0,040 h		PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 € 0,60 €
	2,000 %		MEDIOS AUXILIARES	0,600 € 0,01 €
		3,000 %	Costes indirectos	0,610 € 0,02 €
Precio total por M2				0,63 €
1.1.3	ARENA1	M3	RELLENO DE ZANJAS CON GRAVILLA, POR MEDIOS MANUALES SIN COMPACTAR DE ESPESOR 0.1M	
	0,300 h		PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 € 4,51 €
	1,700 TM.		ARENA DE GRANULOMETRÍA 0/5, SIN LAVAR, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO TRANSPORTE CON CAMIÓN DE 25 Tm. A UNA DISTANCIA MEDIA DE 10 Km.	7,560 € 12,85 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	17,360 € 0,87 €
		3,000 %	Costes indirectos	18,230 € 0,55 €
Precio total por M3				18,78 €
1.1.4	RELLESEL	M3	RELLENO DE ZANJAS A MANO CON TIERRAS PROPIAS SELECCIONADAS SIN PIEDRAS Y COMPACTADO CON BANDEJA VIBRADORA ESPESOR MENOR O IGUAL A 15CM	
	0,300 h		PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 € 4,51 €
	0,150 H.		BANDEJA VIBRATORIA DE COMPACTACIÓN BTU2.950.	5,350 € 0,80 €
	3,000 %		MEDIOS AUXILIARES	5,310 € 0,16 €
		3,000 %	Costes indirectos	5,470 € 0,16 €
Precio total por M3				5,63 €
1.1.5	RELLEM...	M3	RELLENO DE ZANJAS A MAQUINA CON TIERRAS PROPIAS Y COMPACTADO CON BANDEJA VIBRADORA DE ESPESOR MAXIMO 30 CM	
	0,060 H.		BANDEJA VIBRATORIA DE COMPACTACIÓN BTU2.950.	5,350 € 0,32 €
	0,030 H		RETRO-EXCAVADORA MEDIA	30,050 € 0,90 €
	0,060 h		PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 € 0,90 €
	3,000 %		MEDIOS AUXILIARES	2,120 € 0,06 €
		3,000 %	Costes indirectos	2,180 € 0,07 €
Precio total por M3				2,25 €
1.1.6	TRANSP...	M3	TRANSPORTE DE TIERRAS O ESCOMBROS CON CAMIÓN CARGADO A MAQUINA HASTA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 10 KM. (CONSIDERANDO IDA Y VUELTA)	
	1,000 M3		TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS, CAMION BASCULANTE D<=10KM	2,020 € 2,02 €
	1,000 M3		CARGA PALA MECANICA, TRANSPORTE D<=50 M	0,670 € 0,67 €
	1,000 Ud.		Canon de vertido por m³	4,000 € 4,00 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	6,690 € 0,33 €
		3,000 %	Costes indirectos	7,020 € 0,21 €
Precio total por M3				7,23 €
1.2 CONDUCCIONES				
1.2.1	TUBPE4...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 32 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ,INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.	
	1,000 M		Tubería PE-100 Ø 90mm, 6 atmósferas	1,040 € 1,04 €
	0,025 H.		Hora de alquiler de grupo electrógeno de 8000 W incluido seguro.	2,880 € 0,07 €
	0,025 H.		Maquina de soldar a tope	7,200 € 0,18 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	1,290 €	0,39 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	0,09 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	0,42 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	0,78 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	2,970 €	0,15 €
		3,000 %	Costes indirectos	3,120 €	0,09 €
Precio total por M.I.					3,21 €
1.2.2	TUBPE4...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 32 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.		
	1,000 M		Tubería PE-100 Ø 32mm, 10 atmósferas	2,610 €	2,61 €
	0,025 H.		Hora de alquiler de grupo electrógeno de 8000 W incluido seguro.	2,880 €	0,07 €
	0,025 H.		Maquina de soldar a tope	7,200 €	0,18 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	2,860 €	0,86 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	0,09 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	0,42 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	0,78 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	5,010 €	0,25 €
		3,000 %	Costes indirectos	5,260 €	0,16 €
Precio total por M.I.					5,42 €
1.2.3	TUBPE4...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 32 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, USO ALIMENTARIO, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.		
	1,000 M		Tubería PE-100 Ø 40mm, 6 atmósferas	3,650 €	3,65 €
	0,025 H.		Hora de alquiler de grupo electrógeno de 8000 W incluido seguro.	2,880 €	0,07 €
	0,025 H.		Maquina de soldar a tope	7,200 €	0,18 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	3,900 €	1,17 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	0,09 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	0,42 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	0,78 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	6,360 €	0,32 €
		3,000 %	Costes indirectos	6,680 €	0,20 €
Precio total por M.I.					6,88 €
1.2.4	TUBPE4...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 40 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.		
	1,000 M		Tubería PE-100 Ø 40mm,10 atmósferas	4,050 €	4,05 €
	0,025 H.		Hora de alquiler de grupo electrógeno de 8000 W incluido seguro.	2,880 €	0,07 €
	0,025 H.		Maquina de soldar a tope	7,200 €	0,18 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	4,300 €	1,29 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	0,09 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	0,42 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	0,78 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	6,880 €	0,34 €
		3,000 %	Costes indirectos	7,220 €	0,22 €
Precio total por M.I.					7,44 €
1.2.5	TUBPVC...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 50 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, SEGÚN UNE-EN 1452 Y, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.		
	1,000 M		Tubería PVC Ø 50mm,10 atmósferas	1,870 €	1,87 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	1,870 €	0,56 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	0,09 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	0,42 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	0,78 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	3,720 €	0,19 €
		3,000 %	Costes indirectos	3,910 €	0,12 €
Precio total por M.I.					4,03 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.6	TUBPVC...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 50 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.	
	1,000 M		Tubería PVC Ø 50mm,10 atmósferas	2,050 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	2,050 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	3,960 €
		3,000 %	Costes indirectos	4,160 €
			Precio total por M.I.	4,28 €
1.2.7	TUBPVC...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 63 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.	
	1,000 M		Tubería PVC Ø 50mm,10 atmósferas	2,650 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	2,650 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	4,740 €
		3,000 %	Costes indirectos	4,980 €
			Precio total por M.I.	5,13 €
1.2.8	TUBPVC...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 63 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.	
	1,000 M		Tubería PVC Ø 50mm,10 atmósferas	3,940 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	3,940 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	6,410 €
		3,000 %	Costes indirectos	6,730 €
			Precio total por M.I.	6,93 €
1.2.9	TUBPVC...	M.I.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 75 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.	
	1,000 M		Tubería PVC Ø 50mm,10 atmósferas	3,680 €
	30,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	3,680 €
	0,005 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	0,025 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	0,050 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	6,070 €
		3,000 %	Costes indirectos	6,370 €
			Precio total por M.I.	6,56 €
1.3 HIDRANTES Y TOMAS A PARCELA				
1.3.1 VÁLVULAS MARIPOSA				
1.3.1.1	VC02	Ud	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 50 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	
	1,000 Ud.		Valvula de mariposa de DN-50 PN-10. Union Wafer. GG25. Lenteja GGG40. Reductor	21,000 €
	2,000 Ud.		Portabrida PE soldar 63	1,780 €
	2,000 UD		Brida de acero 63 mm. PN-16. Zincada, para porta PE	33,750 €
	8,000 Ud.		Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €
	20,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	95,260 €
	0,100 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		0,800 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	13,44 €
		0,800 H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	12,03 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	141,580 €	7,08 €
		3,000 %	Costes indirectos	148,660 €	4,46 €
Precio total por Ud				153,12 €	
1.3.1.2	VC01	Ud.	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERIA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
		1,000 Ud.	Valvula de mariposa de DN-65 PN-10. Union Wafer. GG25. Lenteja GGG40. Reductor	25,000 €	25,00 €
		2,000 Ud.	Portabrida PVC soldar 75	2,450 €	4,90 €
		2,000 Ud.	Brida de acero 75 mm. PN-16. Zincada	47,910 €	95,82 €
		4,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	1,60 €
		20,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	127,320 €	25,46 €
		0,100 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	1,80 €
		0,800 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	13,44 €
		0,800 H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	12,03 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	180,050 €	9,00 €
		3,000 %	Costes indirectos	189,050 €	5,67 €
Precio total por Ud.				194,72 €	
1.3.1.3	VC001	UD	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 80 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERIA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
		1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA CON CUERPO DE FUNDICION NODULAR, WAFER SIN BRIDAS CON DESMULTIPLICADOR, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE, ANILLO CON E.P.D.M., CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 10 ATM, PARA DIAMETRO DE 80 MM.	29,000 €	29,00 €
		2,000 Ud.	Brida de acero zincada PN16 DN 80 mm para porta PE	47,910 €	95,82 €
		2,000 UD	Portabridas PE 80 mm.	3,690 €	7,38 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €
		20,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	135,400 €	27,08 €
		0,200 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	3,59 €
		0,800 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	13,44 €
		0,800 H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	12,03 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	191,540 €	9,58 €
		3,000 %	Costes indirectos	201,120 €	6,03 €
Precio total por UD				207,15 €	
1.3.1.4	VC002	UD	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 100 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERIA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
		1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA CON CUERPO DE FUNDICION NODULAR, WAFER SIN BRIDAS CON DESMULTIPLICADOR, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE, ANILLO CON E.P.D.M., CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 10 ATM, PARA DIAMETRO DE 100 MM.	39,000 €	39,00 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €
		2,000 UD	Portabridas PE 110 mm.	4,640 €	9,28 €
		2,000 UD	Brida de acero 110 mm. PN-16. Zincada para porta PE	42,450 €	84,90 €
		15,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	136,380 €	20,46 €
		0,200 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	3,59 €
		0,900 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	15,12 €
		0,900 H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	13,54 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	189,090 €	9,45 €
		3,000 %	Costes indirectos	198,540 €	5,96 €
Precio total por UD				204,50 €	

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.3.1.5	VC007	UD	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 125 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
	1,000	UD	VALVULA DE MARIPOSA CON CUERPO DE FUNDICION NODULAR, WAFER SIN BRIDAS CON DESMULTIPLICADOR, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE, ANILLO CON E.P.D.M., CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 10 ATM, PARA DIAMETRO DE 125 MM.	50,000 €	50,00 €
	1,000	UD	Portabridas PE 125 mm.	6,100 €	6,10 €
	8,000	Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €
	1,000	UD	Brida de acero 125 mm. PN-16. Zincada para porta PE	45,720 €	45,72 €
	15,000	%	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	105,020 €	15,75 €
	0,200	h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	3,59 €
	1,000	H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	16,80 €
	1,000	H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	15,04 €
	5,000	%	MEDIOS AUXILIARES	156,200 €	7,81 €
			3,000 % Costes indirectos	164,010 €	4,92 €
Precio total por UD					168,93 €
1.3.1.6	VC003	UD	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 140 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
	1,000	UD	VALVULA DE MARIPOSA CON CUERPO DE FUNDICION NODULAR, WAFER SIN BRIDAS CON DESMULTIPLICADOR, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE, ANILLO CON E.P.D.M., CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 10 ATM, PARA DIAMETRO DE 125 MM.	50,000 €	50,00 €
	2,000	UD	Portabridas PE 140 mm.	8,150 €	16,30 €
	8,000	Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €
	2,000	UD	Brida de acero 140 mm. PN-16. Zincada para porta PE	45,720 €	91,44 €
	15,000	%	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	160,940 €	24,14 €
	0,200	h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	3,59 €
	1,000	H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	16,80 €
	1,000	H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	15,04 €
	5,000	%	MEDIOS AUXILIARES	220,510 €	11,03 €
			3,000 % Costes indirectos	231,540 €	6,95 €
Precio total por UD					238,49 €
1.3.1.7	VC004	Ud.	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 150 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
	1,000	UD	Valvula de mariposa de DN-150 PN-10. Union Wafer. GGG-50. Lenteja en acero inox. Con reductor y volante	56,500 €	56,50 €
	2,000	UD	Brida de acero 160 mm. PN-16. Zincada para porta PE	58,780 €	117,56 €
	1,000	Ud.	Portabridas PE 160 soldar	11,270 €	11,27 €
	8,000	Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €
	10,000	%	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	188,530 €	18,85 €
	0,100	h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	1,80 €
	1,500	H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	25,20 €
	1,500	H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	22,56 €
	5,000	%	MEDIOS AUXILIARES	256,940 €	12,85 €
			3,000 % Costes indirectos	269,790 €	8,09 €
Precio total por Ud.					277,88 €
1.3.1.8	VC008	Ud.	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON REDUCTOR MANUAL, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
	1,000	UD	Valvula de mariposa de DN-200 PN-10. Union Wafer. GGG-50. Lenteja en acero inox. Con reductor y volante	85,000 €	85,00 €
	8,000	Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		1,000 UD	Brida de acero 200 mm. PN-16. Zincada para porta PE	72,930 €	72,93 €
		2,000 Ud.	Portabridas PE 160 soldar	20,600 €	41,20 €
		10,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	202,330 €	20,23 €
		0,100 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	1,80 €
		1,500 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	25,20 €
		1,500 H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	22,56 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	272,120 €	13,61 €
			3,000 % Costes indirectos	285,730 €	8,57 €
			Precio total por Ud.		294,30 €
1.3.1.9	VC009	Ud.	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON REDUCTOR MANUAL, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
		1,000 UD	Valvula de mariposa de DN-200 PN-10. Union Wafer. GGG-50. Lenteja en acero inox. Con reductor y volante	85,000 €	85,00 €
		1,000 UD	Brida de acero 250 mm. PN-16	125,280 €	125,28 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €
		1,000 Ud.	Portabridas PE 160 soldar	55,010 €	55,01 €
		10,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	268,490 €	26,85 €
		0,100 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	1,80 €
		1,500 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	25,20 €
		1,500 H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	22,56 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	344,900 €	17,25 €
			3,000 % Costes indirectos	362,150 €	10,86 €
			Precio total por Ud.		373,01 €
1.3.1.10	VC010	Ud.	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON REDUCTOR MANUAL, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.		
		1,000 UD	Valvula de mariposa de DN-300	216,000 €	216,00 €
		1,000 Ud.	Portabridas PE 300	85,470 €	85,47 €
		1,000 UD	Brida de acero 300 mm. PN-16.	152,400 €	152,40 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x120	0,400 €	3,20 €
		10,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	457,070 €	45,71 €
		0,100 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	1,80 €
		1,500 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	25,20 €
		1,500 H	PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €	22,56 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	552,340 €	27,62 €
			3,000 % Costes indirectos	579,960 €	17,40 €
			Precio total por Ud.		597,36 €
1.3.2	VÁLVULA DE COMPUERTA				
1.3.2.1	VComp...	Ud.	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 25MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA		
		1,000 Ud.	Válvula de compuerta de cierre elástico de 25 mm, cierre fabricado en GGG-50 con revestimiento NBR/EPDM, cuerpo de fundición nodular con bridas, eje en acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electroestáticamente.	27,000 €	27,00 €
		1,000 Ud.	Portabrida PE soldar 32	0,920 €	0,92 €
		1,000 UD	Brida de acero 32 mm. PN-16.	28,900 €	28,90 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x50	0,160 €	1,28 €
		5,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	58,100 €	2,91 €
		1,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	16,80 €
		1,000 H	PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	15,53 €
		5,000 %	Medios Auxiliares	93,340 €	4,67 €
			3,000 % Costes indirectos	98,010 €	2,94 €
			Precio total por Ud.		100,95 €
1.3.2.2	VComp...	Ud.	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 32MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA		

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		1,000 Ud.	Válvula de compuerta de cierre elástico de 50 mm, cierre fabricado en GGG-50 con revestimiento NBR/EPDM, cuerpo de fundición nodular con bridas, eje en acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electroestáticamente.	38,500 €	38,50 €
		1,000 Ud.	Portabrida PE soldar 32	0,920 €	0,92 €
		1,000 UD	Brida de acero 32 mm. PN-16.	28,900 €	28,90 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x50	0,160 €	1,28 €
		5,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	69,600 €	3,48 €
		1,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	16,80 €
		1,000 H	PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	15,53 €
		5,000 %	Medios Auxiliares	105,410 €	5,27 €
		3,000 %	Costes indirectos	110,680 €	3,32 €
			Precio total por Ud.		114,00 €
1.3.2.3	VComp...	Ud.	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 40MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA		
		1,000 Ud.	Válvula de compuerta de cierre elástico de 40 mm, cierre fabricado en GGG-50 con revestimiento NBR/EPDM, cuerpo de fundición nodular con bridas, eje en acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electroestáticamente.	43,000 €	43,00 €
		1,000 UD	Brida de acero 50 mm. PN-16.	28,900 €	28,90 €
		1,000 Ud.	Portabrida PVC 50	1,170 €	1,17 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x50	0,160 €	1,28 €
		5,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	74,350 €	3,72 €
		1,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	16,80 €
		1,000 H	PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	15,53 €
		5,000 %	Medios Auxiliares	110,400 €	5,52 €
		3,000 %	Costes indirectos	115,920 €	3,48 €
			Precio total por Ud.		119,40 €
1.3.2.4	VComp...	Ud.	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 50MM CON CIERRE ELÁSTICO DE UNIONES BRIDADAS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA		
		1,000 Ud.	Válvula de compuerta de cierre elástico de 50 mm, cierre fabricado en GGG-50 con revestimiento NBR/EPDM, cuerpo de fundición nodular con bridas, eje en acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electroestáticamente.	61,500 €	61,50 €
		2,000 UD	Brida de acero 63 mm. PN-16. Zincada, para porta PE	33,750 €	67,50 €
		2,000 Ud.	Portabrida PE soldar 63	1,780 €	3,56 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x50	0,160 €	1,28 €
		5,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	133,840 €	6,69 €
		1,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	16,80 €
		1,000 H	PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	15,53 €
		5,000 %	Medios Auxiliares	172,860 €	8,64 €
		3,000 %	Costes indirectos	181,500 €	5,45 €
			Precio total por Ud.		186,95 €
1.3.2.5	VComp...	Ud.	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 65MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA		
		1,000 Ud.	Válvula de compuerta de cierre elástico de 65 mm, cierre fabricado en GGG-50 con revestimiento NBR/EPDM, cuerpo de fundición nodular con bridas, eje en acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, recubrimiento anticorrosivo interior y exterior con polvo de poliamida Epoxy aplicado electroestáticamente.	69,000 €	69,00 €
		2,000 Ud.	Brida de acero 75 mm. PN-16. Zincada	47,910 €	95,82 €
		2,000 Ud.	Portabrida PVC soldar 75	2,450 €	4,90 €
		8,000 Ud.	Tornillos con tuerca de 16x80	0,340 €	2,72 €
		5,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	172,440 €	8,62 €
		1,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	16,80 €
		1,000 H	PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €	15,53 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	213,390 €	10,67 €
		3,000 %	Costes indirectos	224,060 €	6,72 €
			Precio total por Ud.		230,78 €

1.3.3 ARQUETAS PARA ALOJAMIENTO HIDRANTES

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.3.1	ARQHI...	UD.	CASETA PARA ALBERGUE DE HIDRANTE. CONSTRUIDA EN HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO. DIMENSIONES INTERIORES DE ANCHO: 1,55 M. FONDO: 0,65 M. ALTO: 1,34 M. ESPESOR MÍNIMO DE 0,06 M. CON PUERTA DE ACERO GALVANIZADO DE DIMENSIONES MÍNIMAS ANCHO: 1,10 M. ALTO: 1,00 M. INCLUSO CERRADURA. INCLUSO GRAVA PARA REMATE INTERIOR DE HIDRANTE.	
	0,500 M3.		HORMIGÓN ARMADO HM-25/P/40, TAMAÑO MÁX. ÁRIDO 40mm, ELABORADO EN CENTRAL, INCLUSO ARMADURA B 400 S, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO Y COLOCADO.	172,770 €
	1,000 UD.		CASETA PARA ALBERGUE DE HIDRANTE. CONSTRUIDA EN HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO. DIMENSIONES INTERIORES DE ANCHO: 1,55 M. FONDO: 0,65 M. ALTO: 1,34 M. ESPESOR MÍNIMO DE 0,06 M. CON PUERTA DE ACERO GALVANIZADO DE DIMENSIONES MÍNIMAS ANCHO: 1,10 M. ALTO: 1,00 M. INCLUSO CANDADO.	427,600 €
	0,500 TM		Grava triturada caliza de granulometría 12/25, lavada, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	5,000 €
	15,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	516,490 €
	0,500 H.		Grúa	37,860 €
	0,500 h		PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €
	0,500 H		PEON ORDINARIO ALBAÑILERIA	15,040 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	627,930 €
		3,000 %	Costes indirectos	659,330 €
Precio total por UD.				679,11 €
1.3.4 ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA				
1.3.4.1	VHR.1	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 1" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 ud		Válvula hidráulica metálica de diafragma de 1" PN 16, incluso piloto reductor de presión y solenoide para operación manual/automática.	84,000 €
	20,000 %		P.P. ACCESORIOS	84,000 €
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	133,130 €
		3,000 %	Costes indirectos	139,790 €
Precio total por ud				143,98 €
1.3.4.2	VHR.1.5	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 1 1/2" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 ud		Válvula hidráulica metálica de diafragma de -1-1/2" PN 16, incluso piloto reductor de presión y solenoide para operación manual/automática.	85,500 €
	20,000 %		P.P. ACCESORIOS	85,500 €
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	134,930 €
		3,000 %	Costes indirectos	141,680 €
Precio total por ud				145,93 €
1.3.4.3	VHR.2	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 2" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	32,330 €
		3,000 %	Costes indirectos	33,950 €
Precio total por ud				34,97 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.4.4	VHR.2.5	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 2 1/2" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 ud		Válvula hidráulica metálica de diafragma de 2-1/2" PN 16, incluso piloto reductor de presión y solenoide para operación manual/automática.	254,900 € 254,90 €
	20,000 %		P.P. ACCESORIOS	254,900 € 50,98 €
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 € 16,80 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 € 15,53 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	338,210 € 16,91 €
		3,000 %	Costes indirectos	355,120 € 10,65 €
Precio total por ud				365,77 €
1.3.4.5	VHR.3	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 3" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 € 16,80 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 € 15,53 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	32,330 € 1,62 €
		3,000 %	Costes indirectos	33,950 € 1,02 €
Precio total por ud				34,97 €
1.3.4.6	VHR.4	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 4" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 € 16,80 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 € 15,53 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	32,330 € 1,62 €
		3,000 %	Costes indirectos	33,950 € 1,02 €
Precio total por ud				34,97 €
1.3.4.7	VHR.5	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 5" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 € 16,80 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 € 15,53 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	32,330 € 1,62 €
		3,000 %	Costes indirectos	33,950 € 1,02 €
Precio total por ud				34,97 €
1.3.4.8	VHR.6	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 6" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 € 16,80 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 € 15,53 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	32,330 € 1,62 €
		3,000 %	Costes indirectos	33,950 € 1,02 €
Precio total por ud				34,97 €
1.3.4.9	VHR.8	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 8" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 € 16,80 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 € 15,53 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	32,330 €
		3,000 %	Costes indirectos	33,950 €
Precio total por ud				34,97 €
1.3.4.10	VHR12	ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 12" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
	1,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	1,000 H		PEON R.E.A ESPECIALIZADO	15,530 €
	5,000 %		Medios auxil.y protecc.personales ordinarias	32,330 €
		3,000 %	Costes indirectos	33,950 €
Precio total por ud				34,97 €
1.3.5 HIDRANTE CON COLECTOR				
1.3.5.1	COLEC...	UD.	HIDRANTE CON COLECTOR DE 1 1/2". COMPUESTO POR: ACOMETIDA DESDE RED GENERAL DE TUBERÍAS CON PIEZA EN TE. CURVA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE. FILTRO CAZA PIEDRAS DE 2" INTEGRADO EN EL COLECTOR CON FILTRO DE MALLA A/INOX. COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON 10 SALIDAS DE DISTINTO DIÁMETRO SEGÚN HIDRANTE. TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO PARA CADA UNA DE LAS TOMAS. MANÓMETRO DE ESFERA DE RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM. VÁLVULA DE ESFERA O COMPUERTA DE 1" PARA VENTOSA. VENTOSA DE DOBLE PROPOSITO DE 1". TODO ELLO INSTALADO Y PROBADO INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PROTECCIONES DE TUBERIAS.	
	6,000 ML.		TUBERIA PRESION DE PVC CON JUNTA ELASTICA DE 10 ATM. DE PRESION DE TRABAJO Y 63 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, SEGUN NORMA UNE EN-1.452, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, COLOCADA Y PROBADA.	2,870 €
	40,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	17,220 €
	1,000 UD.		CURVA 1 1/2" DE ACERO GALVANIZADO 90º ROSCAS EN LOS EXTREMOS.	23,130 €
	1,000 UD.		FILTRO CAZAPIEDRAS DE 1 1/2" CON CONEXIONES ROSCADAS EN Y. FABRICADO CUERPO Y TAPA EN FUNDICIÓN GRIS (GG25) Y TAMIZ DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. P.N.16	29,500 €
	1,000 UD.		COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO DE 2" CON OCHO SALIDAS (4 H. Y 4 V.) DE DIÁMETRO VARIABLE SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. CON TERMINACIÓN EN ROSCA MACHO. INCLUSO TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO R.H. INCLUSO TOMA PARA MANÓMETRO DE 1/4" Y TOMA PARA VENTOSA DE 1". CON ACOPLA PARA ENGANCHE EN PARED DE HIDRANTE Y ROSCA 2" EN PARTE CONTRARIA.	73,330 €
	1,000 UD.		VALVULA VENTOSA DE 1", EN POLIPROPILENO DE DOBLE EFECTO, CON BASE DE METAL. INCLUSO VALVULA DE COMPUERTA DE 1" PARA AISLAMIENTO, INCLUSO COLLARÍN DE TOMA A CUALQUIER DIÁMETRO MENOR DE 110 MM Y NIPPEL DE ACERO. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	102,260 €
	1,000 Ud		LLAVE DE ESFERA 1"	6,900 €
	1,000 UD.		MANOMETRO DE ESFERA. CON GLICERINA. RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM.	12,260 €
	10,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	271,490 €
	4,000 H		ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €
	4,000 h		OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	0,500 H.		OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	446,830 €
		3,000 %	Costes indirectos	469,170 €
Precio total por UD.				483,25 €
1.3.5.2	COLEC...	UD.	HIDRANTE CON COLECTOR DE 2". COMPUESTO POR: ACOMETIDA DESDE RED GENERAL DE TUBERIAS CON PIEZA EN TE. CURVA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE. FILTRO CAZA PIEDRAS DE 2" INTEGRADO EN EL COLECTOR CON FILTRO DE MALLA A/INOX. COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON 10 SALIDAS DE DISTINTO DIÁMETRO SEGÚN HIDRANTE. TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO PARA CADA UNA DE LAS TOMAS. MANÓMETRO DE ESFERA DE RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM. VÁLVULA DE ESFERA O COMPUERTA DE 1" PARA VENTOSA. VENTOSA DE DOBLE PROPOSITO DE 1". TODO ELLO INSTALADO Y PROBADO INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PROTECCIONES DE TUBERIAS.	
	6,000 ML.		TUBERIA PRESION DE PVC CON JUNTA ELASTICA DE 10 ATM. DE PRESION DE TRABAJO Y 63 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR, SEGUN NORMA UNE EN-1.452, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, COLOCADA Y PROBADA.	2,910 €
Precio total por UD.				17,46 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
40,000 %			PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS DE TUBERIA	17,460 €	6,98 €
1,000 UD.			CURVA 2" DE ACERO GALVANIZADO 90º ROSCAS EN LOS EXTREMOS.	31,820 €	31,82 €
1,000 UD.			FILTRO CAZAPIEDRAS DE 2" CON CONEXIONES ROSCADAS EN Y. FABRICADO CUERPO Y TAPA EN FUNDICIÓN GRIS (GG25) Y TAMIZ DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. P.N.16	36,950 €	36,95 €
1,000 UD.			COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO DE 2" CON OCHO SALIDAS (4 H. Y 4 V.) DE DIÁMETRO VARIABLE SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. CON TERMINACIÓN EN ROSCA MACHO. INCLUSO TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO R.H. INCLUSO TOMA PARA MANÓMETRO DE 1/4" Y TOMA PARA VENTOSA DE 1". CON ACOPLE PARA ENGANCHE EN PARED DE HIDRANTE Y ROSCA 2" EN PARTE CONTRARIA.	73,330 €	73,33 €
1,000 UD.			VALVULA VENTOSA DE 1", EN POLIPROPILENO DE DOBLE EFECTO, CON BASE DE METAL. INCLUSO VALVULA DE COMPUERTA DE 1" PARA AISLAMIENTO, INCLUSO COLLARÍN DE TOMA A CUALQUIER DIÁMETRO MENOR DE 110 MM Y NIPPEL DE ACERO. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	102,260 €	102,26 €
1,000 Ud			LLAVE DE ESFERA 1"	6,900 €	6,90 €
1,000 UD.			MANOMETRO DE ESFERA. CON GLICERINA. RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM.	12,260 €	12,26 €
10,000 %			PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	287,960 €	28,80 €
4,000 H			ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	67,20 €
4,000 h			OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	71,84 €
0,500 H.			OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 €	9,15 €
5,000 %			MEDIOS AUXILIARES	464,950 €	23,25 €
			3,000 % Costes indirectos	488,200 €	14,65 €

Precio total por UD. 502,85 €

1.3.5.3	COLEC...	UD.	HIDRANTE CON COLECTOR DE 3". COMPUESTO POR: ACOMETIDA DESDE RED GENERAL DE TUBERIAS CON PIEZA EN TE. CURVA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE. FILTRO CAZA PIEDRAS DE 3" INTEGRADO EN EL COLECTOR CON FILTRO DE MALLA A/INOX. COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON 10 SALIDAS DE DISTINTO DIÁMETRO SEGÚN HIDRANTE. TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO PARA CADA UNA DE LAS TOMAS. MANÓMETRO. DE ESFERA DE RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM. VÁLVULA DE ESFERA O COMPUERTA DE 1" PARA VENTOSA. VENTOSA DE DOBLE PROPOSITO DE 1". TODO ELLO INSTALADO Y PROBADO INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PROTECCIONES DE TUBERIAS.		
		1,000 UD.	CURVA 3" DE ACERO GALVANIZADO 90º UNIÓN POR BRIDAS EN LOS EXTREMOS.	51,950 €	51,95 €
		1,000 UD.	FILTRO CAZAPIEDRAS DE 3" CON CONEXIONES CON BRIDAS, TIPO EN Y. FABRICADO CUERPO Y TAPA EN FUNDICIÓN GRIS (GG25) Y TAMIZ DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. P.N.16	102,020 €	102,02 €
		1,000 UD.	COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO DE 3" CON OCHO SALIDAS (4 H. Y 4 V.) DE DIÁMETRO VARIABLE CON TERMINACIÓN EN ROSCA MACHO. INCLUSO TOMA PARA MANOMETRO DE 1/4" Y TOMA PARA VENTOSA DE 1". CON ACOPLE PARA ENGANCHE EN PARED DE HIDRANTE Y BRIDA 3" EN PARTE CONTRARIA.	110,540 €	110,54 €
		1,000 UD.	VALVULA VENTOSA DE 1", EN POLIPROPILENO DE DOBLE EFECTO, CON BASE DE METAL. INCLUSO VALVULA DE COMPUERTA DE 1" PARA AISLAMIENTO, INCLUSO COLLARÍN DE TOMA A CUALQUIER DIÁMETRO MENOR DE 110 MM Y NIPPEL DE ACERO. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	102,260 €	102,26 €
		1,000 Ud	LLAVE DE ESFERA 1"	6,900 €	6,90 €
		1,000 UD.	MANOMETRO DE ESFERA. CON GLICERINA. RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM.	12,260 €	12,26 €
		10,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	385,930 €	38,59 €
		5,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA	16,800 €	84,00 €
		5,000 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	89,80 €
		0,500 H.	OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 €	9,15 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	607,470 €	30,37 €
			3,000 % Costes indirectos	637,840 €	19,14 €

Precio total por UD. 656,98 €

1.3.6 CONTADOR

1.3.6.1	CONTA25	UD.	CONTADOR DE AGUA DE 25 MM. DEL TIPO MULTICORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.		
		1,000 UD.	CONTADOR DE 1" DE 25MM DE CHORRO MÚLTIPLE	29,880 €	29,88 €
		1,000 UD.	EMISOR DE PULSOS PARA CONTADOR TIPO MULTICORRO	8,500 €	8,50 €
		5,000 %	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	38,380 €	1,92 €
		0,850 h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €	15,27 €
		5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	55,570 €	2,78 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	58,350 €
				1,75 €
			Precio total por UD.	60,10 €
1.3.6.2	CONTA30	UD.	CONTADOR DE AGUA DE 30 MM. DEL TIPO MULTICHORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
	1,000	UD.	CONTADOR DE 11/4" DE 30MM DE CHORRO MÚLTIPLE	35,425 €
	1,000	UD.	EMISOR DE PULSOS PARA CONTADOR TIPO MULTICHORRO	8,500 €
	5,000	%	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	43,930 €
	0,950	h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	3,000	%	MEDIOS AUXILIARES	63,190 €
			3,000 % Costes indirectos	65,090 €
			Precio total por UD.	67,04 €
1.3.6.3	CONTA40	UD.	CONTADOR DE AGUA DE 40 MM. DEL TIPO MULTICHORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
	1,000	UD.	CONTADOR DE 11/2" DE 40MM DE CHORRO MÚLTIPLE	63,200 €
	1,000	UD.	EMISOR DE PULSOS PARA CONTADOR TIPO MULTICHORRO	8,500 €
	5,000	%	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	71,700 €
	1,050	h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	3,000	%	MEDIOS AUXILIARES	94,150 €
			3,000 % Costes indirectos	96,970 €
			Precio total por UD.	99,88 €
1.3.6.4	CONTA50	UD.	CONTADOR DE AGUA DE 50 MM. DEL TIPO MULTICHORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
	1,000	UD.	CONTADOR DE 11/2" DE 50MM WOLTMAN	89,900 €
	1,000	UD.	EMISOR DE PULSOS PARA CONTADOR TIPO MULTICHORRO	8,500 €
	5,000	%	PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	98,400 €
	1,050	h	OFICIAL FONTANERIA	17,960 €
	3,000	%	MEDIOS AUXILIARES	122,180 €
			3,000 % Costes indirectos	125,850 €
			Precio total por UD.	129,63 €
1.4 AUTOMATIZACIÓN				
1.4.1	ESTU.C...	Ud.	Estudio de coberturas de la instalación para la distribución de los distintos puntos de control de hidrante y de los concentradores de programación y control, así como de los repetidores necesarios y elementos accesorios.	
	1,000	Ud.	Estudio de coberturas de la instalación para la distribución de los distintos puntos de control de hidrante y de los concentradores de programación y control, así como de los repetidores necesarios y elementos accesorios.	3.688,369 €
	3,000	%	Medios Auxiliares	3.688,370 €
			3,000 % Costes indirectos	3.799,020 €
			Precio total por Ud.	3.912,99 €
1.4.2	GTMPR...	Ud.	Propuesta técnica y certificado de la instalación.	
	1,000	Ud.	Solicitud de frecuencia y proyecto de legalización con certificado final.	4.015,457 €
	3,000	%	Medios Auxiliares	4.015,460 €
			3,000 % Costes indirectos	4.135,920 €
			Precio total por Ud.	4.260,00 €
1.4.3	GTMM...	Ud.	INSTALACIÓN Y MONTAJE ANTENA DIRECTIVA DE 5 ELEMENTOS EN TORRETA DE 180.	
	1,000	Ud.	Instalación y montaje antena GOOTEM directiva de 5 elementos en torreta de 180.	750,300 €
	2,607	H.	OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	3,000 %	Medios Auxiliares		23,94 €
			3,000 % Costes indirectos	24,66 €
Precio total por Ud.				846,61 €
1.4.4	UOGTM...	Ud.	Suministro e instalacion unidad maestra loca IRRIMATION-IMU-C48, 12 V cc (Concentradoras), con parte proporcional de accesorios complementarios al montaje y mano de obra montaje	
	1,000 Ud.		Unidad concentradora GOOTEM-RF serie GR-1001 con radio modem sintetizado. Alcance 6 Km; frecuencia programable en 160 canales, banda de UHF 418-420Mhz con licencia; permite mantener un enlace hasta con 132 unidades remotas, que supondría: 1848 contadores, 1584 solenoides y 528 señales analógicas. Doble puerto RS-232 y RS-485 para introducción de configuración e implementa un dispositivo esclavo ModBus para intercambio de información con el centro de control. Alimentación 220V AC o 12V DC. Totalmente instalado y comprobado.	1.853,980 € 1.853,98 €
	2,607 H.		OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 € 47,71 €
	25,000 %		Medios Auxiliares	475,42 €
			3,000 % Costes indirectos	71,31 €
Precio total por Ud.				2.448,42 €
1.4.5	GTMT0...	Ud.	MONTAJE DE TORRETA 180, 3 TRAMOS DE 3 METROS MAS MÁSTIL 3 METROS 45MM, SOPORTES, TENSORES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADO Y COMPROBADO.	
	1,000 Ud.		Montaje de torreta 180, 3 tramos de 3 metros mas mástil 3 metros 45mm, soportes, tensores y accesorios. Totalmente instalado y comprobado.	1.512,000 € 1.512,00 €
	2,607 H.		OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 € 47,71 €
	5,000 %		Medios Auxiliares	77,99 €
			3,000 % Costes indirectos	49,13 €
Precio total por Ud.				1.686,83 €
1.4.6	UR2.14	ud	Suministro e instalacion radio modem T-MOD-C48+ MLU 12 V. cc 0.1-5W, 433-451 MHz, con parte proporcional de accesorios complementarios al montaje y mano de obra montaje	
	1,000 ud		Unidad de campo vía radio de hasta 2 salidas para apertura/cierre de electroválvula y 14 entradas digitales para lectura de contador, alimentación con pilas, incluso cableado.	816,595 € 816,60 €
	1,000 Ud.		Base cuadrada mastil antena	10,250 € 10,25 €
	1,000 Ud.		Tubo mastil antena recto de Ø 32 y 2,5 m	2,757 € 2,76 €
	1,000 ud		Alimentación de unidad de campo mediante batería/pila, incluso conector.	23,792 € 23,79 €
	1,000 ud		Antena AUC-1 GOOTEM UHF / cable	32,272 € 32,27 €
	5,000 %		PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS	885,670 € 44,28 €
	2,607 H.		OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 € 47,71 €
	0,653 Ud.		Puesta en marcha de terminal de hidrante	200,000 € 130,60 €
	5,000 %		MEDIOS AUXILIARES	55,41 €
			3,000 % Costes indirectos	34,91 €
Precio total por ud				1.198,58 €
1.4.7	ANTEN...	Ud.	Suministro e instalacion antena ONMNI COLI 3dBd a medida 400-470 MHz, equipasa con 10 mts (Concentradoras), con parte proporcional de accesorios complementarios al montaje y mano de obra montaje	
	1,000 Ud.		Antena OMNI COLI	1.853,980 € 1.853,98 €
	2,607 H.		OFICIAL 1º ELECTRICISTA	18,300 € 47,71 €
	25,000 %		Medios Auxiliares	475,42 €
			3,000 % Costes indirectos	71,31 €
Precio total por Ud.				2.448,42 €

IV - V Mediciones y Presupuesto

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores

Capítulo nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1.1.1	M3	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS EN TERRENOS COMPACTOS O DE TRÁNSITO DE 0,60 M PARA DIAMETROS MENORES A 90 Y 0.8M PARA DIAMETROS MAYORES A 90. DE PROFUNDIDAD MÍNIMA 2.5M.			
		Total M3 :	10.006,570	8,14 €	81.453,48 €
1.1.2	M2	LIMPIEZA Y REFINO MANUAL DE FONDOS DE ZANJAS			
		Total M2 :	4.002,630	0,63 €	2.521,66 €
1.1.3	M3	RELLENO DE ZANJAS CON GRAVILLA, POR MEDIOS MANUALES SIN COMPACTAR DE ESPESOR 0.1M			
		Total M3 :	40,020	18,78 €	751,58 €
1.1.4	M3	RELLENO DE ZANJAS A MANO CON TIERRAS PROPIAS SELECCIONADAS SIN PIEDRAS Y COMPACTADO CON BANDEJA VIBRADORA ESPESOR MENOR O IGUAL A 15CM			
		Total M3 :	60,040	5,63 €	338,03 €
1.1.5	M3	RELLENO DE ZANJAS A MAQUINA CON TIERRAS PROPIAS Y COMPACTADO CON BANDEJA VIBRADORA DE ESPESOR MAXIMO 30 CM			
		Total M3 :	120,070	2,25 €	270,16 €
1.1.6	M3	TRANSPORTE DE TIERRAS O ESCOMBROS CON CAMIÓN CARGADO A MAQUINA HASTA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 10 KM. (CONSIDERANDO IDA Y VUELTA)			
		Total M3 :	10.006,570	7,23 €	72.347,50 €
1.2.- CONDUCCIONES					
1.2.1	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 32 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ,INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.			
		Total M.I. :	2.151,850	3,21 €	6.907,44 €
1.2.2	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 32 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.			
		Total M.I. :	700,270	5,42 €	3.795,46 €
1.2.3	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 32 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, USO ALIMENTARIO, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.			
		Total M.I. :	820,210	6,88 €	5.643,04 €
1.2.4	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PE, DE DIÁMETRO EXTERIOR 40 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.			

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total M.I. :	558,510	7,44 €	4.155,31 €
1.2.5	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 50 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, SEGÚN UNE-EN 1452 Y, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.				
			Total M.I. :	760,390	4,03 €	3.064,37 €
1.2.6	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 50 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.				
			Total M.I. :	291,170	4,28 €	1.246,21 €
1.2.7	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 63 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.				
			Total M.I. :	118,870	5,13 €	609,80 €
1.2.8	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 63 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 10 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.				
			Total M.I. :	72,050	6,93 €	499,31 €
1.2.9	...	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC, DE DIÁMETRO EXTERIOR 75 MM. Y PRESIÓN NOMINAL 6 ATM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES Y ELEMENTOS DE UNIÓN VALORADOS. SIN INCLUIR OBRA CIVIL. SIN INCLUIR ZANJA.				
			Total M.I. :	19,580	6,56 €	128,44 €

1.3.- HIDRANTES Y TOMAS A PARCELA

1.3.1.- VÁLVULAS MARIPOSA

1.3.1.1	Ud	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 50 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.				
			Total Ud :	7,000	153,12 €	1.071,84 €
1.3.1.2	...	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.				
			Total Ud. :	6,000	194,72 €	1.168,32 €
1.3.1.3	Ud	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERÍA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 80 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.				
			Total UD :	7,000	207,15 €	1.450,05 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
 Promotor:
 Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capitulo nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.1.4	Ud	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 100 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
		Total UD :	1,000	204,50 €	204,50 €
1.3.1.5	Ud	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 125 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
		Total UD :	1,000	168,93 €	168,93 €
1.3.1.6	Ud	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 140 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
		Total UD :	5,000	238,49 €	1.192,45 €
1.3.1.7	...	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON PALANCA, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 150 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
		Total Ud. :	1,000	277,88 €	277,88 €
1.3.1.8	...	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON REDUCTOR MANUAL, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
		Total Ud. :	3,000	294,30 €	882,90 €
1.3.1.9	...	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON REDUCTOR MANUAL, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
		Total Ud. :	5,000	373,01 €	1.865,05 €
1.3.1.10	...	VALVULA DE MARIPOSA WAFER CON REDUCTOR MANUAL, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GG-25, MARIPOSA EN GGG-40,EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420, ELASTÓMERO CON E.P.D.M, CON PP DE JUNTAS Y TORNILLERIA; PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 16 BAR, PARA DIAMETRO DE 65 MM. INCLUSO PORTABRIDAS, BRIDAS, JUNTAS Y TORNILLERÍA. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.			
		Total Ud. :	4,000	597,36 €	2.389,44 €

1.3.2.- VÁLVULA DE COMPUERTA

Capítulo nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.2.1	...	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 25MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA			
		Total Ud. :	150,000	100,95 €	15.142,50 €
1.3.2.2	...	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 32MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA			
		Total Ud. :	51,000	114,00 €	5.814,00 €
1.3.2.3	...	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 40MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA			
		Total Ud. :	33,000	119,40 €	3.940,20 €
1.3.2.4	...	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 50MM CON CIERRE ELÁSTICO DE UNIONES BRIDADAS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA			
		Total Ud. :	5,000	186,95 €	934,75 €
1.3.2.5	...	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 65MM CON CIERRE ELÁSTICO DE EXTREMOS ROSCADOS CON CUERPO, TAPA Y VOLANTE EN FUNDICIÓN DÚCTIL, CUÑA RECUBIERTA EN E.P.D.M, INSTALADA Y PROBADA			
		Total Ud. :	1,000	230,78 €	230,78 €

1.3.3.- ARQUETAS PARA ALOJAMIENTO HIDRANTES

1.3.3.1	...	CASETA PARA ALBERGUE DE HIDRANTE. CONSTRUIDA EN HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO. DIMENSIONES INTERIORES DE ANCHO: 1,55 M. FONDO: 0,65 M. ALTO: 1,34 M. ESPESOR MÍNIMO DE 0,06 M. CON PUERTA DE ACERO GALVANIZADO DE DIMENSIONES MÍNIMAS ANCHO: 1,10 M. ALTO: 1,00 M. INCLUSO CERRADURA. INCLUSO GRAVA PARA REMATE INTERIOR DE HIDRANTE.			
		Total UD. :	41,000	679,11 €	27.843,51 €

1.3.4.- ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA

1.3.4.1	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 1" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.			
		Total ud :	1,000	143,98 €	143,98 €
1.3.4.2	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 1 1/2" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.			
		Total ud :	7,000	145,93 €	1.021,51 €
1.3.4.3	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 2" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.			

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total ud :	6,000	34,97 €	209,82 €
1.3.4.4	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 2 1/2" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.				
			Total ud :	7,000	365,77 €	2.560,39 €
1.3.4.5	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 3" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.				
			Total ud :	1,000	34,97 €	34,97 €
1.3.4.6	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 4" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.				
			Total ud :	1,000	34,97 €	34,97 €
1.3.4.7	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 5" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.				
			Total ud :	6,000	34,97 €	209,82 €
1.3.4.8	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 6" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.				
			Total ud :	1,000	34,97 €	34,97 €
1.3.4.9	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 8" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.				
			Total ud :	8,000	34,97 €	279,76 €
1.3.4.10	Ud	ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA METÁLICA DE MEMBRANA DE 12" PN 16, INCLUSO PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN DE BRONCE, SOLENOIDE, CONEXIONES DE POLIETILINO, PP PIEZAS ESPECIALES, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OPERACIÓN MANUAL/AUTOMÁTICA. TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.				
			Total ud :	4,000	34,97 €	139,88 €

1.3.5.- HIDRANTE CON COLECTOR

Capítulo nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.5.1	...	HIDRANTE CON COLECTOR DE 1 1/2". COMPUESTO POR: ACOMETIDA DESDE RED GENERAL DE TUBERÍAS CON PIEZA EN TE. CURVA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE. FILTRO CAZA PIEDRAS DE 2" INTEGRADO EN EL COLECTOR CON FILTRO DE MALLA A/INOX. COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON 10 SALIDAS DE DISTINTO DIÁMETRO SEGÚN HIDRANTE. TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO PARA CADA UNA DE LAS TOMAS. MANÓMETRO DE ESFERA DE RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM. VÁLVULA DE ESFERA O COMPUERTA DE 1" PARA VENTOSA. VENTOSA DE DOBLE PROPOSITO DE 1". TODO ELLO INSTALADO Y PROBADO INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PROTECCIONES DE TUBERIAS.			
Total UD. :			7,000	483,25 €	3.382,75 €
1.3.5.2	...	HIDRANTE CON COLECTOR DE 2". COMPUESTO POR: ACOMETIDA DESDE RED GENERAL DE TUBERÍAS CON PIEZA EN TE. CURVA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE. FILTRO CAZA PIEDRAS DE 2" INTEGRADO EN EL COLECTOR CON FILTRO DE MALLA A/INOX. COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON 10 SALIDAS DE DISTINTO DIÁMETRO SEGÚN HIDRANTE. TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO PARA CADA UNA DE LAS TOMAS. MANÓMETRO DE ESFERA DE RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM. VÁLVULA DE ESFERA O COMPUERTA DE 1" PARA VENTOSA. VENTOSA DE DOBLE PROPOSITO DE 1". TODO ELLO INSTALADO Y PROBADO INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PROTECCIONES DE TUBERIAS.			
Total UD. :			6,000	502,85 €	3.017,10 €
1.3.5.3	...	HIDRANTE CON COLECTOR DE 3". COMPUESTO POR: ACOMETIDA DESDE RED GENERAL DE TUBERÍAS CON PIEZA EN TE. CURVA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE. FILTRO CAZA PIEDRAS DE 3" INTEGRADO EN EL COLECTOR CON FILTRO DE MALLA A/INOX. COLECTOR DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON 10 SALIDAS DE DISTINTO DIÁMETRO SEGÚN HIDRANTE. TAPÓN DE ACERO GALVANIZADO PARA CADA UNA DE LAS TOMAS. MANÓMETRO. DE ESFERA DE RANGO DE FUNCIONAMIENTO DE 0 A 6 ATM. VÁLVULA DE ESFERA O COMPUERTA DE 1" PARA VENTOSA. VENTOSA DE DOBLE PROPOSITO DE 1". TODO ELLO INSTALADO Y PROBADO INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PROTECCIONES DE TUBERIAS.			
Total UD. :			7,000	656,98 €	4.598,86 €
1.3.6.- CONTADOR					
1.3.6.1	...	CONTADOR DE AGUA DE 25 MM. DEL TIPO MULTICHORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
Total UD. :			150,000	60,10 €	9.015,00 €
1.3.6.2	...	CONTADOR DE AGUA DE 30 MM. DEL TIPO MULTICHORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
Total UD. :			51,000	67,04 €	3.419,04 €
1.3.6.3	...	CONTADOR DE AGUA DE 40 MM. DEL TIPO MULTICHORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
Total UD. :			33,000	99,88 €	3.296,04 €

Capitulo nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.6.4	...	CONTADOR DE AGUA DE 50 MM. DEL TIPO MULTICHORRO, DE TRANSMISIÓN MAGNÉTICA Y ANTIFRAUDE. CUERPO DE LATÓN CON RECUBRIMIENTO RESISTENTE A LA CORROSIÓN. APTO PARA PRESIONES DE HASTA 16 ATM. INCLUSO EMISOR DE PULSOS. CONEXIONES POR ROSCA MACHO DE DIÁMETRO 1" CON TUERCA UNIÓN (ENLACE TRES PIEZAS). INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
Total Ud. :			6,000	129,63 €	777,78 €
1.4.- AUTOMATIZACIÓN					
1.4.1	...	Estudio de coberturas de la instalación para la distribución de los distintos puntos de control de hidrante y de los concentradores de programación y control, así como de los repetidores necesarios y elementos accesorios.			
Total Ud. :			1,000	3.912,99 €	3.912,99 €
1.4.2	...	Propuesta tecnica y certificado de la instalación.			
Total Ud. :			1,000	4.260,00 €	4.260,00 €
1.4.3	...	INSTALACIÓN Y MONTAJE ANTENA DIRECTIVA DE 5 ELEMENTOS EN TORRETA DE 180.			
Total Ud. :			41,000	846,61 €	34.711,01 €
1.4.4	...	Suministro e instalacion unidad maestra loca IRRIMATION-IMU-C48, 12 V cc (Concentradoras), con parte proporcional de accesorios complementarios al montaje y mano de obra montaje			
Total Ud. :			41,000	2.448,42 €	100.385,22 €
1.4.5	...	MONTAJE DE TORRETA 180, 3 TRAMOS DE 3 METROS MAS MÁSTIL 3 METROS 45MM, SOPORTES, TENSORES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADO Y COMPROBADO.			
Total Ud. :			41,000	1.686,83 €	69.160,03 €
1.4.6	Ud	Suministro e instalacion radio modem T-MOD-C48+ MLU 12 V. cc 0.1-5W, 433-451 MHz, con parte proporcional de accesorios complementarios al montaje y mano de obra montaje			
Total ud :			41,000	1.198,58 €	49.141,78 €
1.4.7	...	Suministro e instalacion antena ONMNI COLI 3dBd a medida 400-470 MHz, equipasa con 1o mts (Concentradoras), con parte proporcional de accesorios complementarios al montaje y mano de obra montaje			
Total Ud. :			42,000	2.448,42 €	102.833,64 €
Parcial nº 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO :					644.890,20 €

Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para s...
Promotor:
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto

Presupuesto de ejecución material

1 ADECUACIÓN DEL RIEGO	644.890,20 €
1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	157.682,41 €
1.2.- CONDUCCIONES	26.049,38 €
1.3.- HIDRANTES Y TOMAS A PARCELA	96.753,74 €
1.3.1.- VÁLVULAS MARIPOSA	10.671,36 €
1.3.2.- VÁLVULA DE COMPUERTA	26.062,23 €
1.3.3.- ARQUETAS PARA ALOJAMIENTO HIDRANTES	27.843,51 €
1.3.4.- ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA	4.670,07 €
1.3.5.- HIDRANTE CON COLECTOR	10.998,71 €
1.3.6.- CONTADOR	16.507,86 €
1.4.- AUTOMATIZACIÓN	364.404,67 €
Total	644.890,20 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

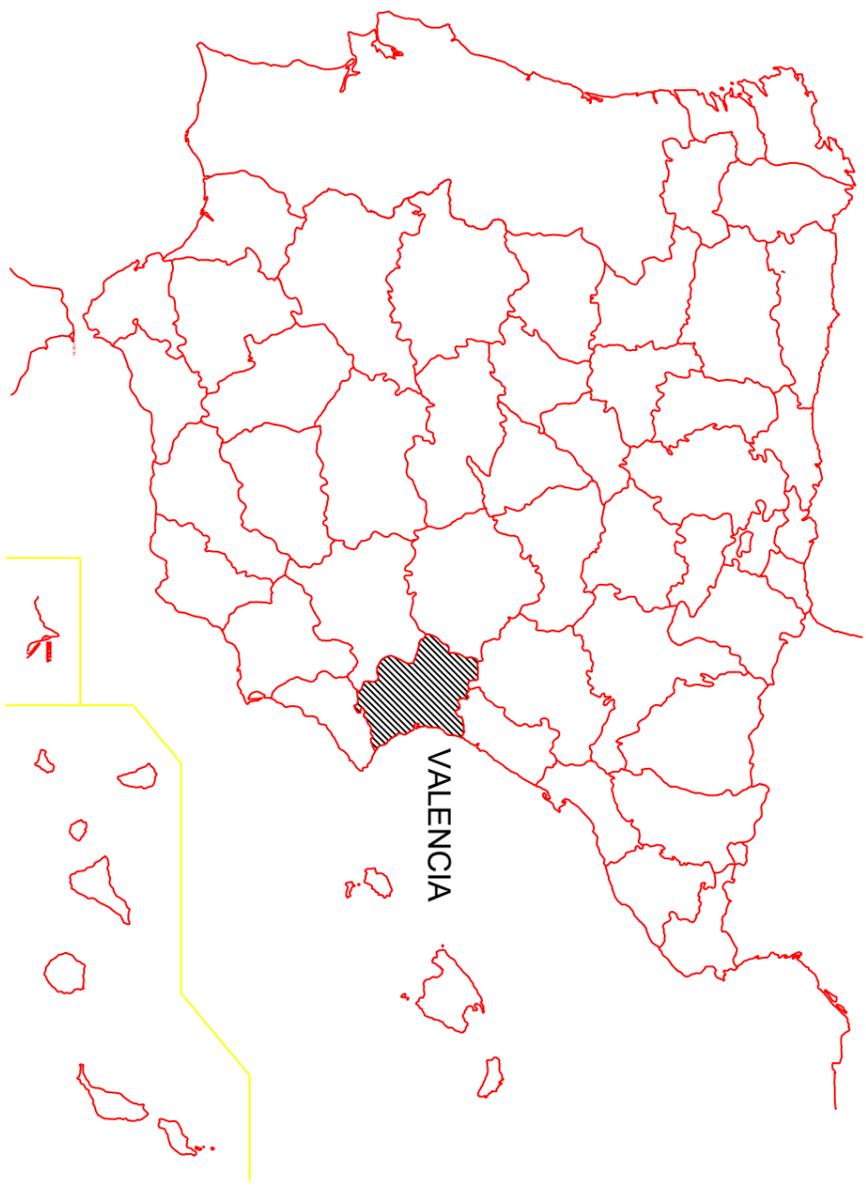
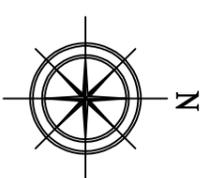
Proyecto: Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su fu...

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ADECUACIÓN DEL RIEGO	644.890,20
Capítulo 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	157.682,41
Capítulo 1.2 CONDUCCIONES	26.049,38
Capítulo 1.3 HIDRANTES Y TOMAS A PARCELA	96.753,74
Capítulo 1.3.1 VÁLVULAS MARIPOSA	10.671,36
Capítulo 1.3.2 VÁLVULA DE COMPUERTA	26.062,23
Capítulo 1.3.3 ARQUETAS PARA ALOJAMIENTO HIDRANTES	27.843,51
Capítulo 1.3.4 ELECTROVÁLVULA HIDRÁULICA	4.670,07
Capítulo 1.3.5 HIDRANTE CON COLECTOR	10.998,71
Capítulo 1.3.6 CONTADOR	16.507,86
Capítulo 1.4 AUTOMATIZACIÓN	364.404,67
Presupuesto de ejecución material	644.890,20
13% de gastos generales	83.835,73
6% de beneficio industrial	38.693,41
Suma	767.419,34
21% IVA	161.158,06
Presupuesto de ejecución por contrata	928.577,40

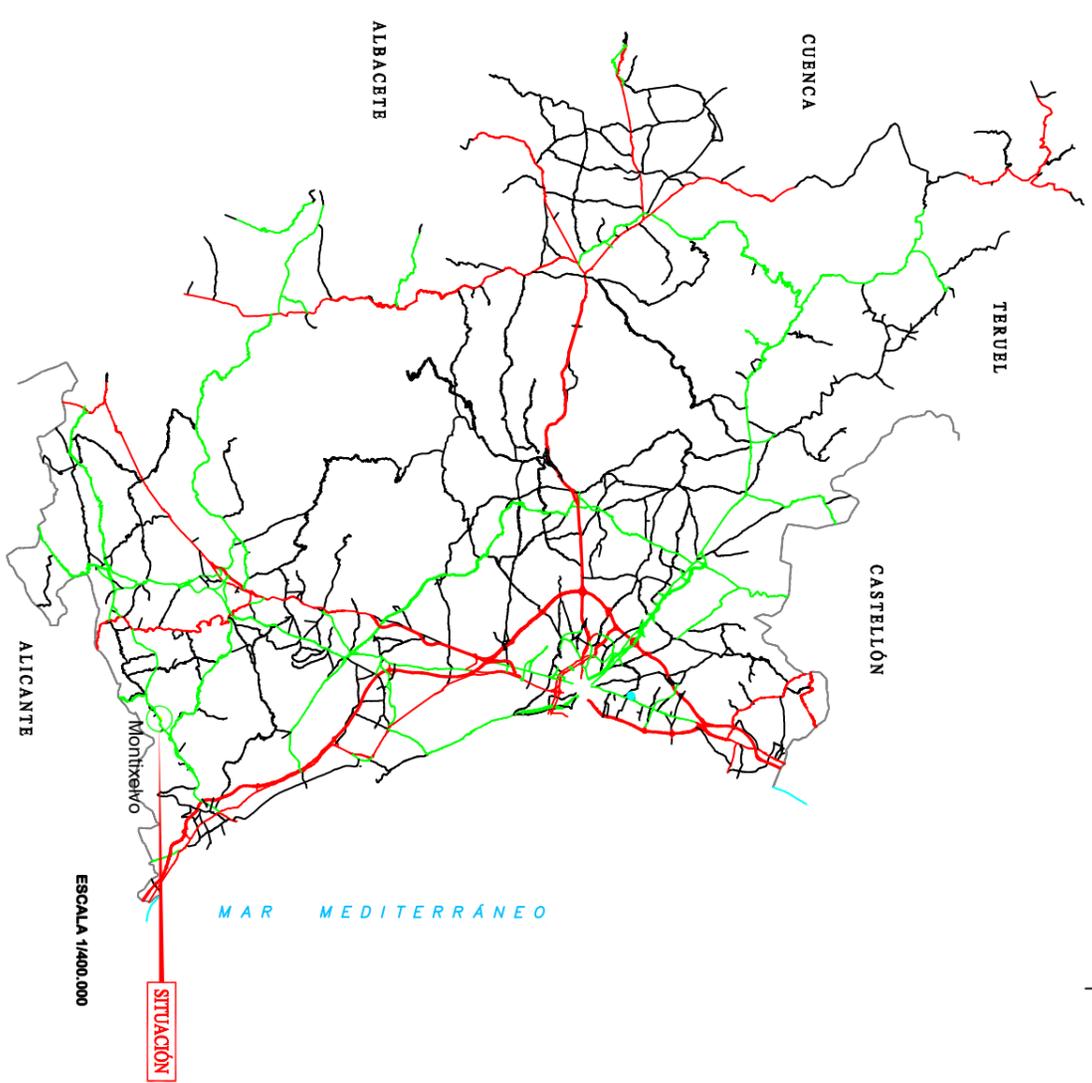
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVECIENTOS VEINTIOCHO MIL QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

Proyecto de adecuación de las instalaciones de la red de riego en Montixelvo para su funcionamiento mediante sectores.

PLANOS

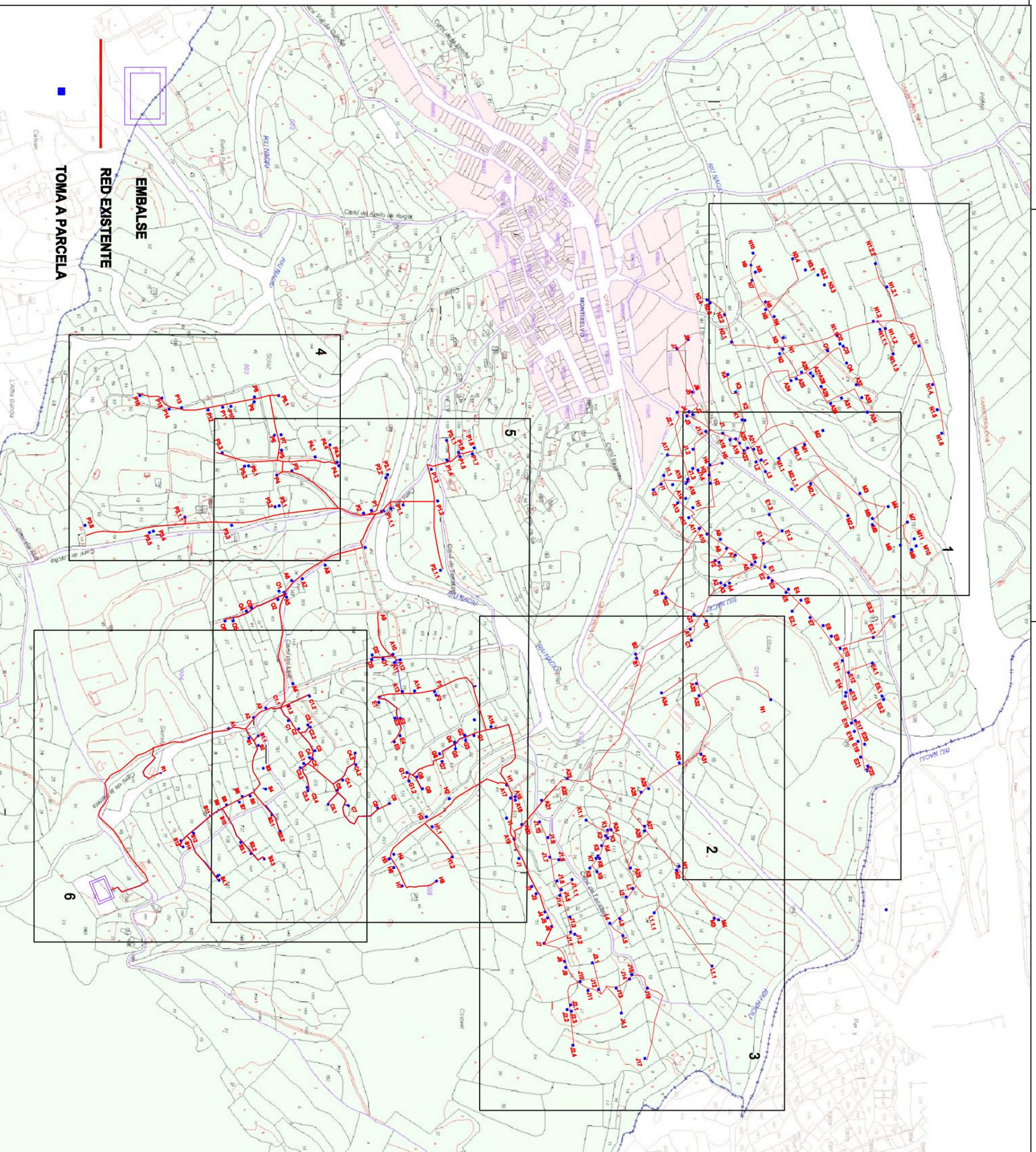


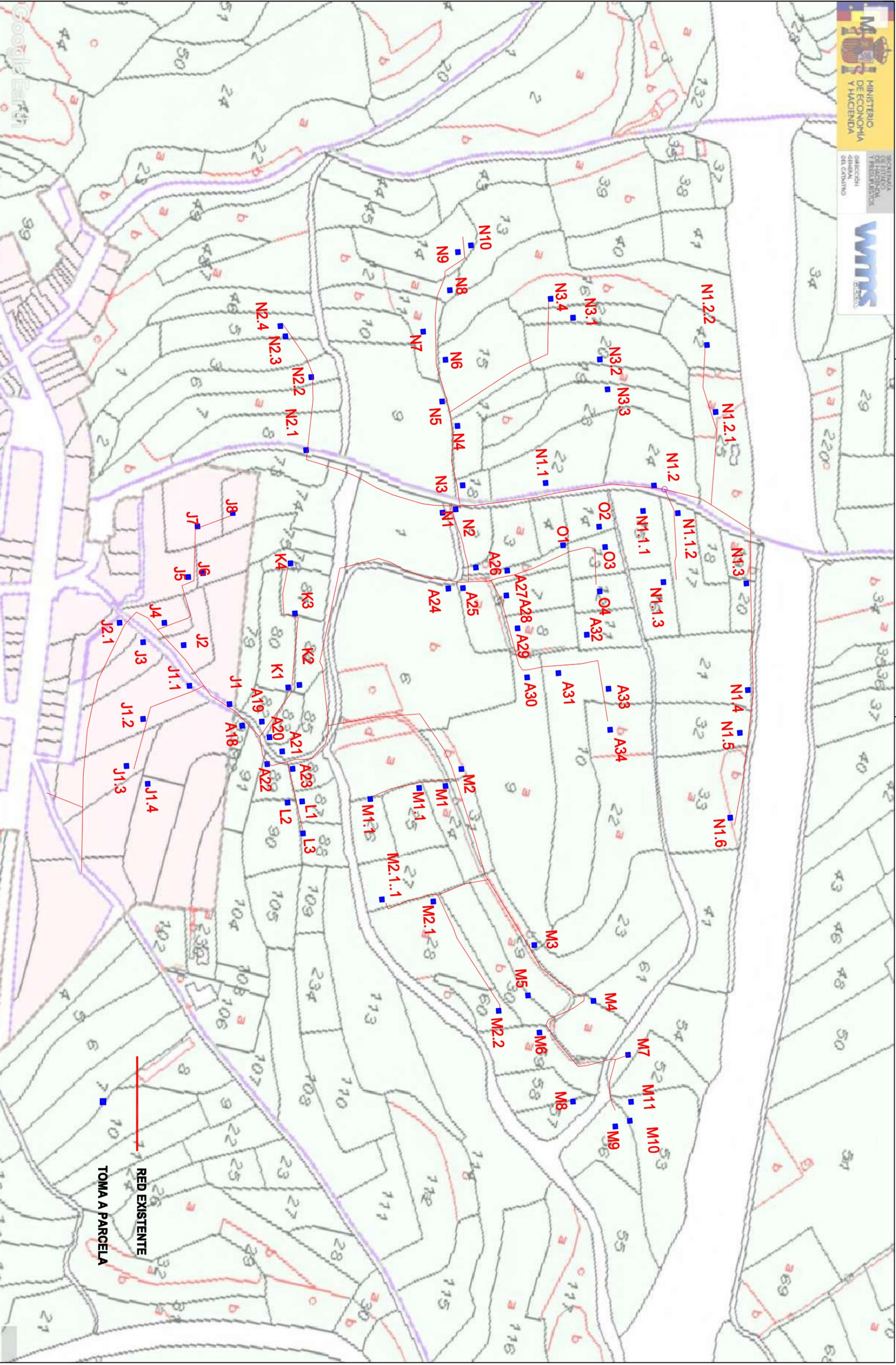
ESCALA 1/1750.000

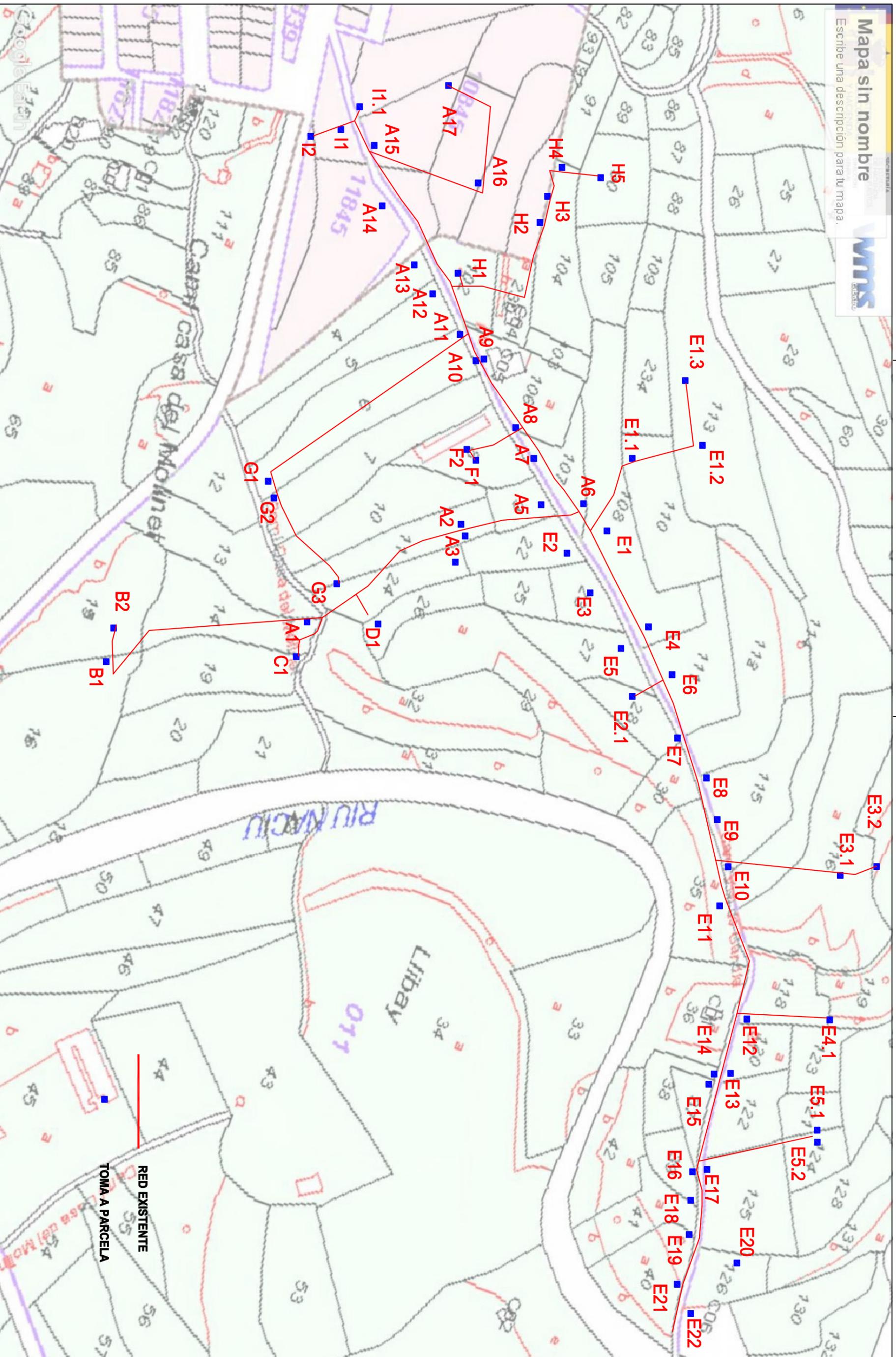


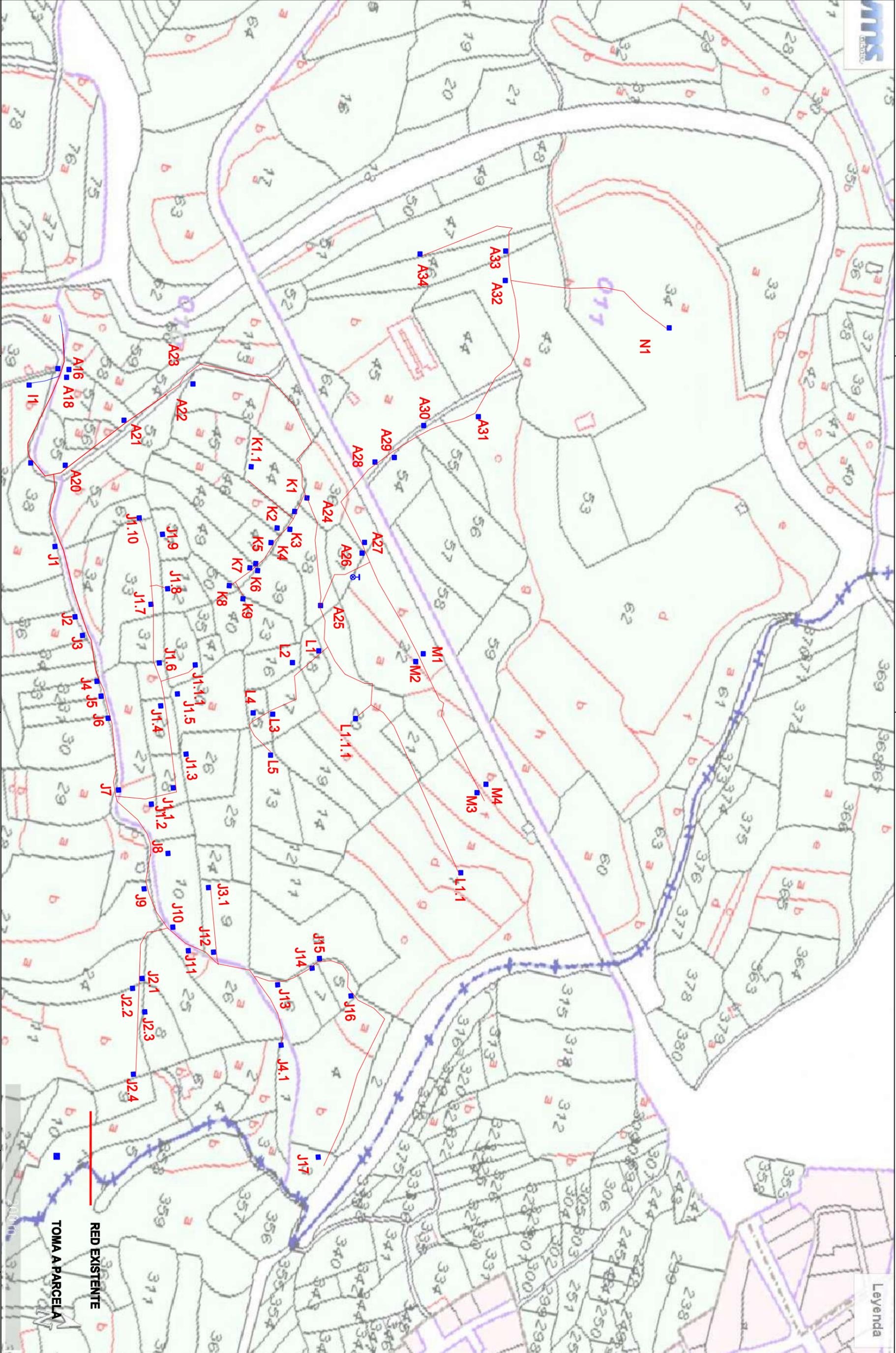
ESCALA 1/400.000

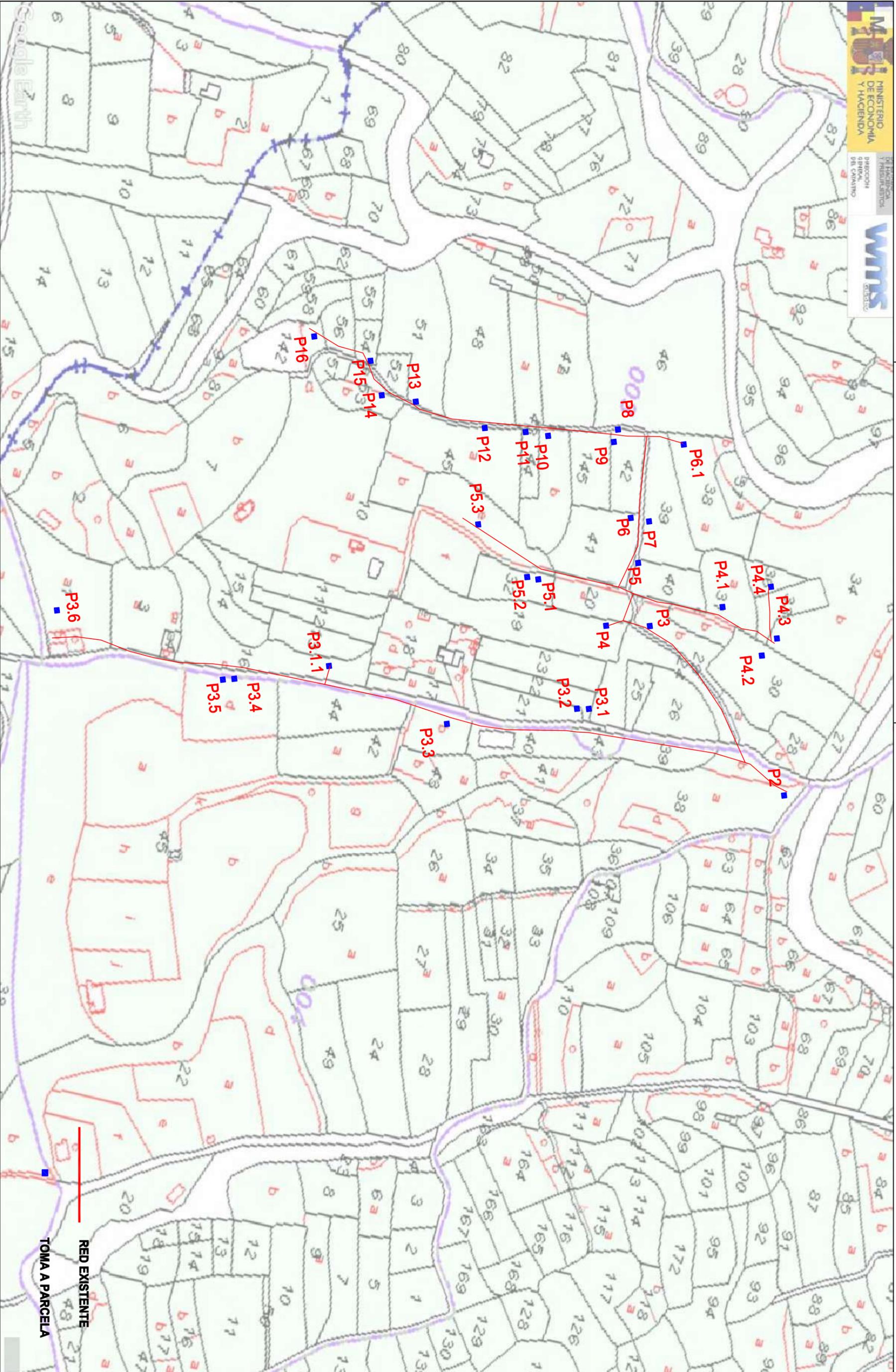
-  FRONTERAS AUTONÓMICAS
-  CARRETERA NACIONAL
-  DIPUTACIÓN

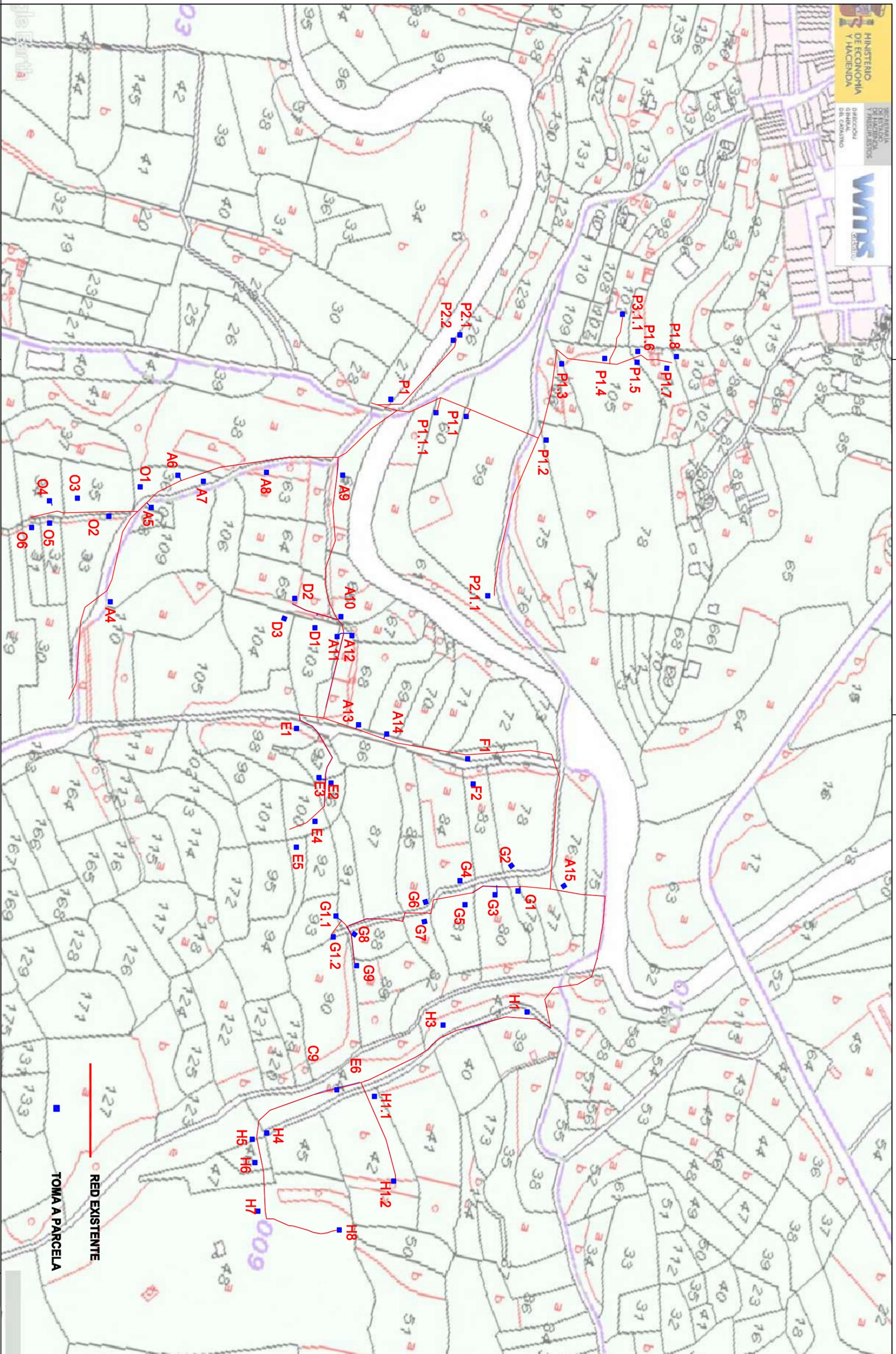


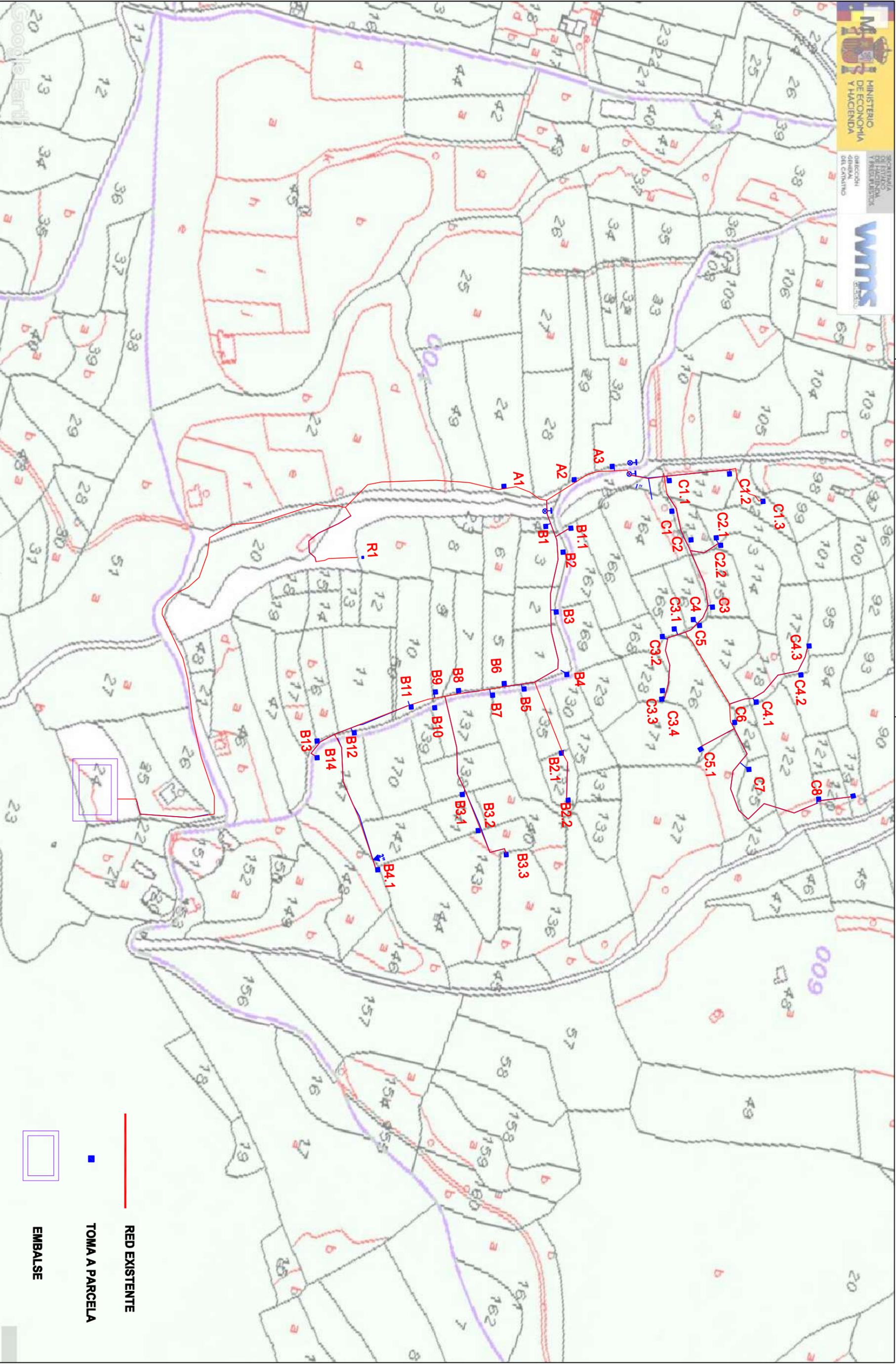


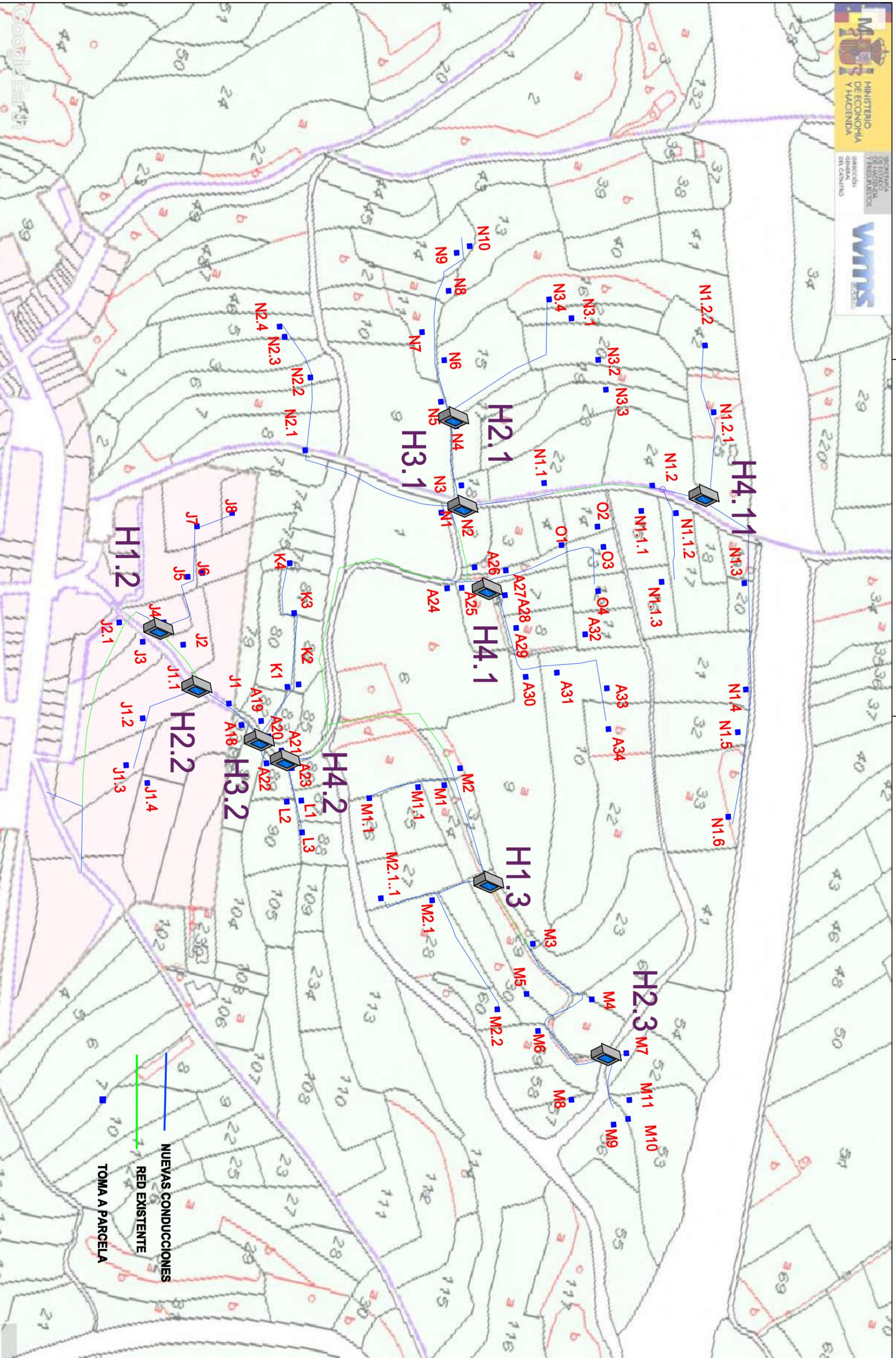




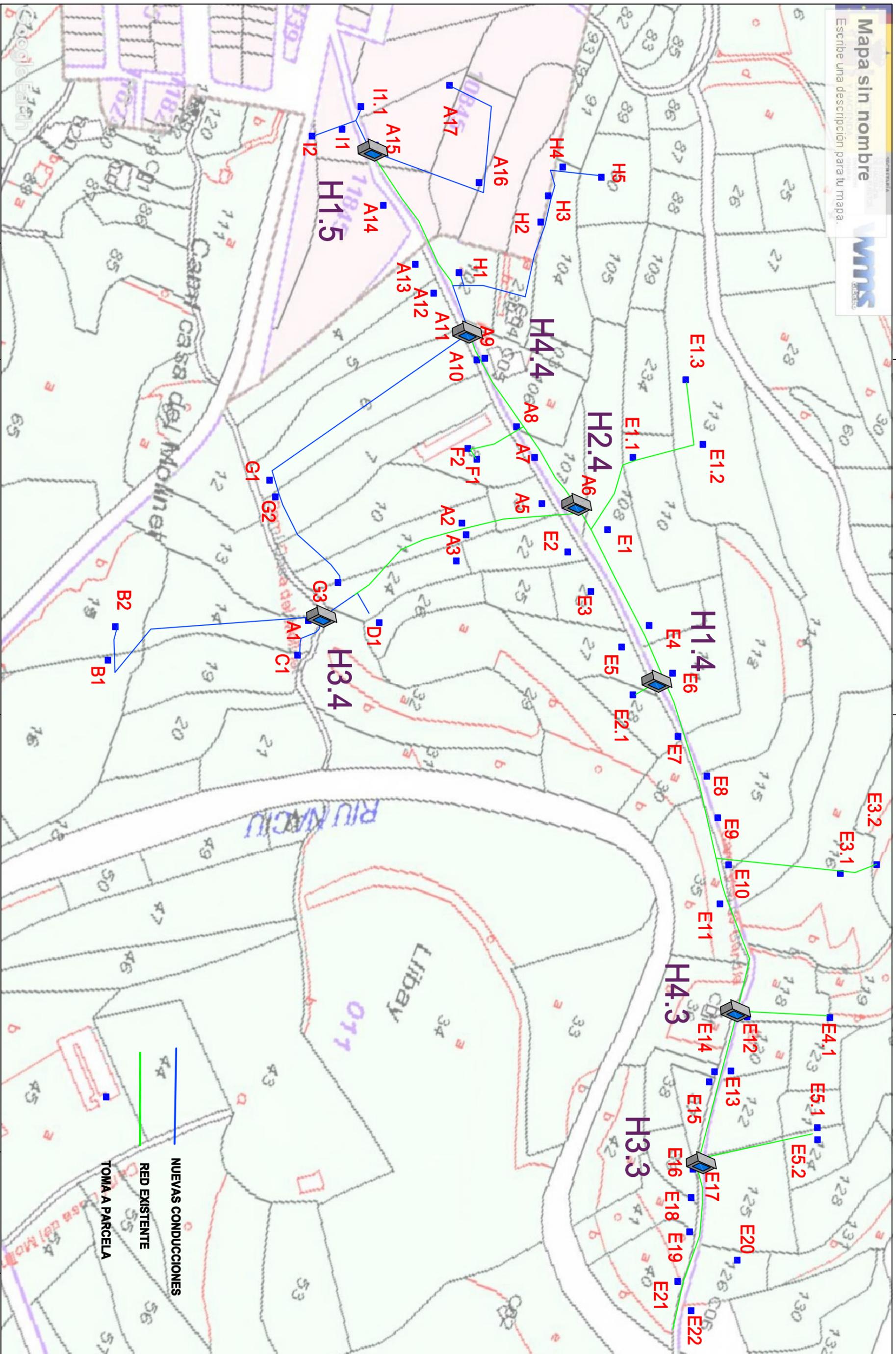




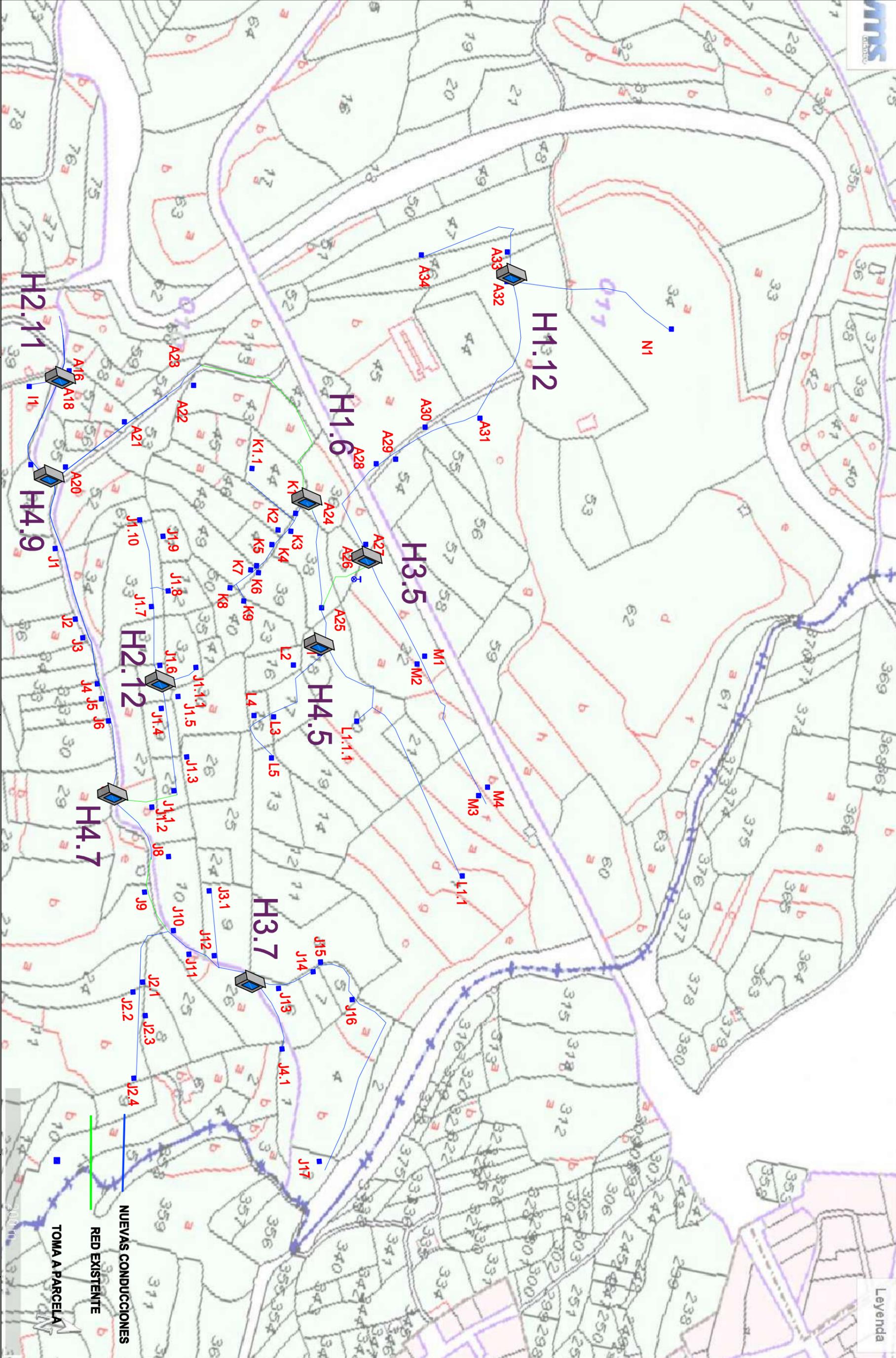


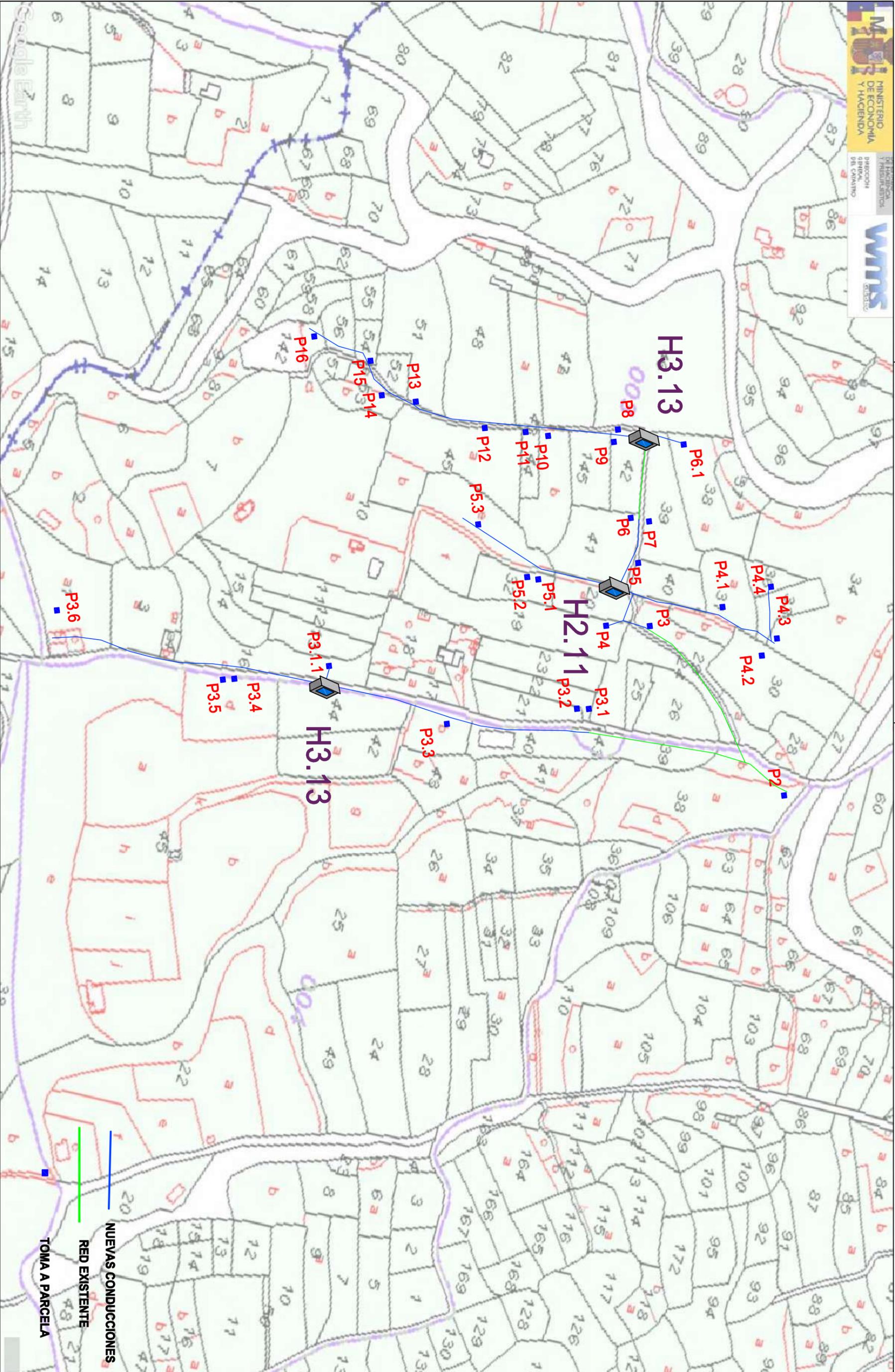


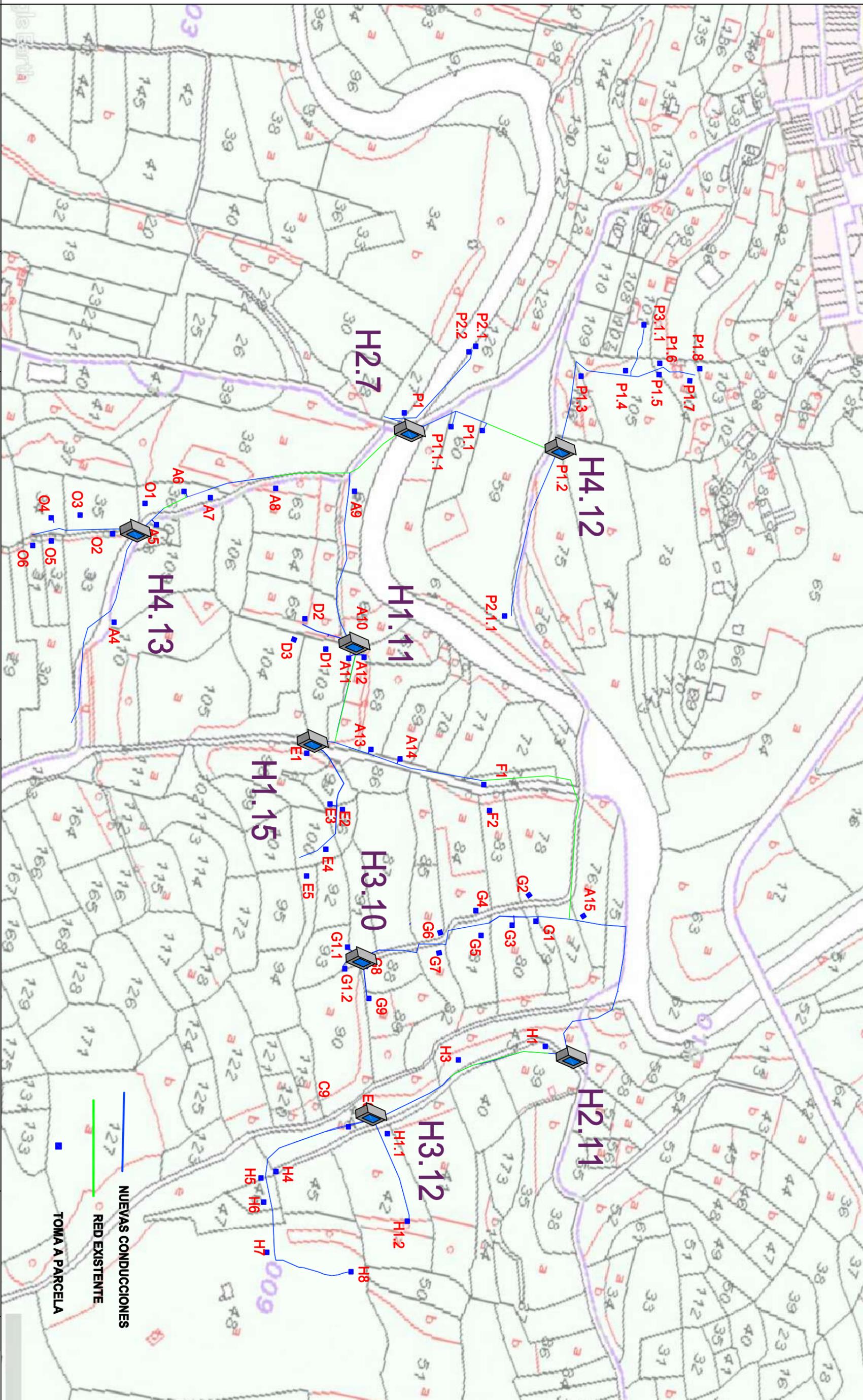
— NUEVAS CONDUCCIONES
— RED EXISTENTE
— TOMA A PARCELA



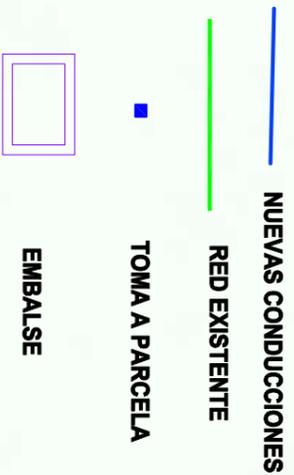
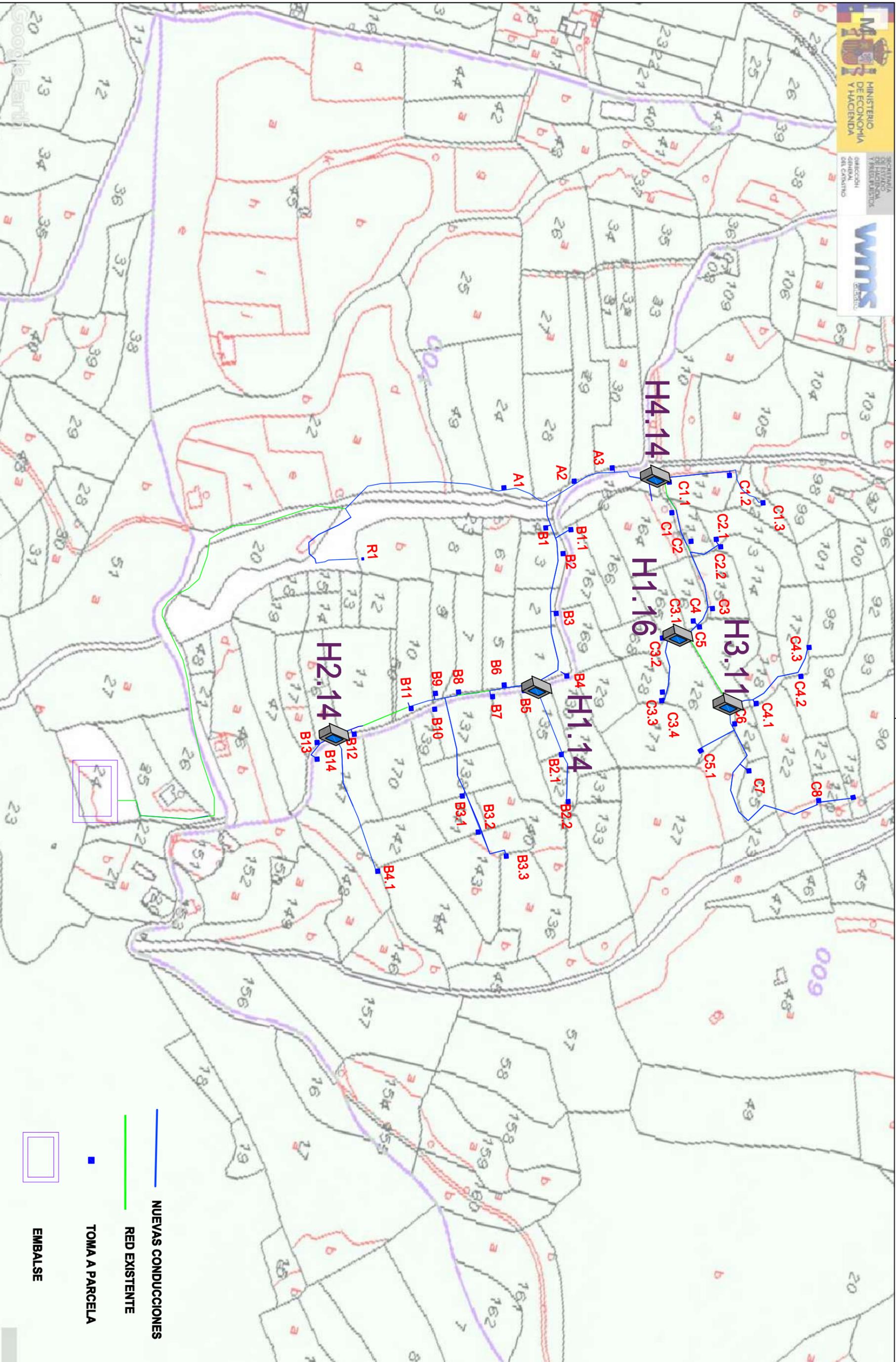
- NUEVAS CONDUCCIONES
- RED EXISTENTE
- TOMA A PARCELA

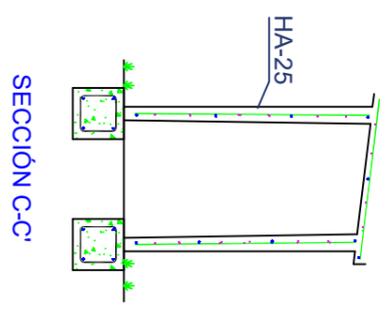
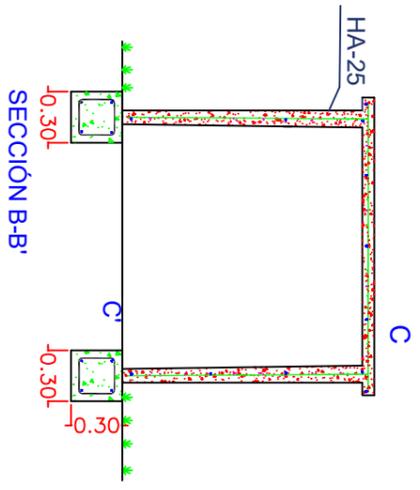
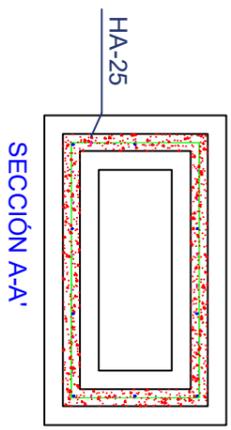




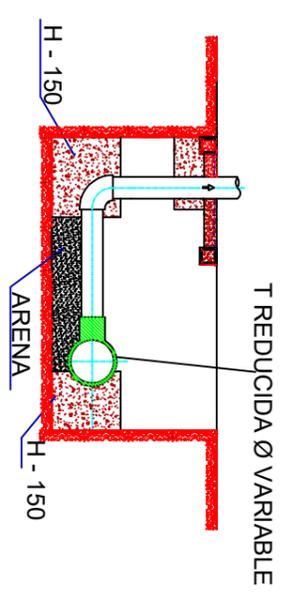


— NUEVAS CONDUCCIONES
— RED EXISTENTE
■ TOMA A PARCELA

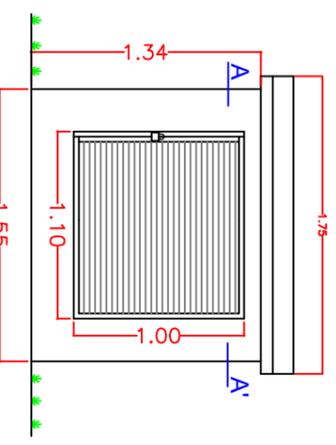




DETALLE DE UNION A TUBERIA PRINCIPAL



PUERTA CON HOJA ABATIBLE DE ACERO TIPO MALLORQUINA ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

