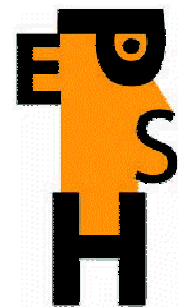


PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA



PROMOTOR



escuela
politécnica
superior
de huesca

AUTOR

JOAQUÍN PUEYO ROS

Ingeniero Agrónomo

PROYECTO FIN DE CARRERA

DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1	ANTECEDENTES Y OBJETO.....	2
2	PROMOTOR.....	2
3	JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES	2
4	CONDICIONANTES DE DISEÑO	3
5	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	3
5.1	TELECONTROL	3
5.2	CENTRO DE CONTROL	4
5.3	UNIDADES REMOTAS.....	4
5.4	UNIDADES CONCENTRADORAS	4
5.5	SISTEMA DE COMUNICACIONES.....	4
5.6	ESTUDIO DE COBERTURA.....	4
5.7	SUSTITUCIÓN DEL TRAMO AFECTADO EN EL RAMAL TPB-1-5	5
6	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
7	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA	5
8	CONTROL DE CALIDAD	6
9	SEGURIDAD Y SALUD	6
10	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	6
11	CALIFICACIÓN AMBIENTAL	6
12	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	6
13	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO	7
14	PRESUPUESTO.....	7

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto del proyecto es, principalmente, la realización de una serie de mejoras en la red de riego encaminadas a la posterior instalación de un sistema de telecontrol y automatización. Además como obras complementarias se proyecta la sustitución de un tramo de tubería de fibrocemento, material en desuso y prohibido para nuevas instalaciones a día de hoy en el suministro de agua de riego, por tubería de polietileno de alta densidad, debido al alto índice de averías que se está dando en las últimas campañas.

La Comunidad de Regantes Montesnegros, con sede en Bujaraloz (Z) y constituida en 1.995, es una comunidad de regantes de base perteneciente a la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón que integra a los 230 regantes de las 3.525 has que comprende. Las obras de transformación de secano a regadío fueron realizadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación bajo el amparo de los R.D. 37/1.985 de 9 de enero por el que se declara de Interés Nacional de puesta en riego y redistribución de la propiedad rústica de la zona regable de la demarcación denominada Monegros II y R.D. 1.676/1.986 de 1 de agosto que aprobó el Plan General de Transformación de la zona regable de Monegros II, y a través de los cuales se acordó proceder a la transformación de secano a regadío de la totalidad de la superficie del sector IV de Monegros II. La zona regable está abastecida por el Canal de Sástago mediante una toma en el pk 9,5 que suministra agua a la balsa de recepción de la Comunidad de Regantes Montesnegros.

Las obras fueron realizadas con cargo a los presupuestos generales del estado y puesta en servicio con fecha 23/5/1.995 aunque no fue hasta inicios de 1.997 cuando entraron en servicio las 3.525 has al darse por terminados los amueblamientos de parcela.

2 PROMOTOR

El promotor de este proyecto es la Comunidad de Regantes Montesnegros provista de CIF nº G-50643733, con domicilio social en la calle Ctra. Nacional II, nº 7 (antiguo edificio Cruz Roja) de Bujaraloz (Z).

La Comunidad de Regantes Montesnegros, con el fin de mejorar el servicio que presta a sus comuneros decide encomendar al Ingeniero Agrónomo Joaquín Pueyo Ros la redacción del presente proyecto que permita dicha mejora basándose en el aprovechamiento de la tecnología actual y al mismo tiempo, eliminar los problemas de los cortes en el suministro que se dan con frecuencia sobre todo en los ramales que penden del tramo donde se dan la mayoría de las mismas.

Al mismo tiempo, este proyecto será presentado por su autor para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo en la Escuela Politécnica de Huesca.

3 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

La finalidad del proyecto es el acondicionamiento de las instalaciones para la integración de un sistema de telecontrol, para así automatizar la red de riego hasta los hidrantes, para lo cual se realizarán las siguientes actuaciones:

- Cambiar los hidrantes actuales, muy deteriorados tras 18 campañas de riego además de no presentar los elementos mínimos necesarios para su automatización tales como el emisor de pulsos en la válvula contadora, por unos conjuntos hidrantes dotados de los elementos necesarios para automatizar su apertura y cierre, lectura de los caudales y en algunos de ellos registros de presiones de los mismos. Con lo cual se tendrán registros de todas las operaciones que se programen en el ordenador central (ubicado en el centro de control), se podrá llevar una gestión más eficiente de los consumos de agua, etc. Además de una eficiencia en la aplicación del riego y en los costes energéticos.
- Adecuación de otros elementos de la instalación para proveerles de los elementos necesarios para su control mediante esta herramienta de gestión, tales como la estación de bombeo y balsas de regulación.
- Implantación del centro de control (donde se ubica el centro de todas las operaciones de programación de la red de riego) en la sede de la Comunidad de Regantes.

Completando las actuaciones, se procederá a la realización de los trabajos necesarios para el cambio de tubería en el tramo desde el pk 0+000 al pk 0+711 del ramal TPB-1-5. Dicho tramo

ejecutado con tubería de fibrocemento será sustituido por tubería plástica con el fin de eliminar las averías frecuentes que se dan en ese tramo.



Figura 1. Ejemplo de rotura en ramales de fibrocemento

4 CONDICIONANTES DE DISEÑO

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes propuestas de la Comunidad de Regantes:

- Los hidrantes a instalar permitirán individualizar los consumos por parcela, aspecto que hasta la fecha no es posible debido a que se comparte una misma válvula volumétrica en los hidrantes agrupados o compartidos.
- Se instalarán los elementos necesarios para monitorizar el estado de llenado de las balsas y el funcionamiento de la estación de bombeo.
- Se dotará a la red de riego de elementos para el control de presiones en las conducciones, situados en puntos estratégicos que sirvan para el control del buen funcionamiento de la misma y como testigo de futuras fugas.

- La tubería utilizar en el cambio del tramo afectado por las averías en la tubería de fibrocemento del ramal TPB-1-5 será de PEAD.
- Los trabajos se realizarán fuera de campaña de riego.

5 INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 TELECONTROL

La zona regable, cuenta con 340 hidrantes, 78 de ellos agrupados. Desde el centro de control se actuará sobre la apertura y cierre de las 422 válvulas volumétricas a instalar en los hidrantes así como la lectura de sus contadores de caudal. También se supervisará el estado de las 3 balsas y la estación de bombeo. El sistema de transmisión elegido ha sido la radio.

El sistema de telecontrol gestionará fundamentalmente:

- La apertura y cierre de cada electroválvula de hidrante de agrupación.
- La lectura de los pulsos de contador de cada válvula de hidrante de agrupación.
- La lectura de transmisores de presión donde se decida su ubicación.
- Las lecturas de niveles de las 3 balsas y el foso de aspiración de la estación de bombeo así como las lecturas de los caudalímetros y transductores de presión del bombeo.
- El estado de marcha/paro de las bombas.

Determinará variables derivadas de las lecturas anteriores, tales como:

- Cálculo del caudal de hidrante en función de la frecuencia de los pulsos recibidos.
- Cálculo o conteo del volumen de agua acumulado o suministrado en cada turno de riego.
- Integración de todos los datos anteriores para conocer los caudales instantáneos de la red y realización de un balance de los mismos.
- Integración de los datos para hacer un balance de presiones.
- Alarmas de fuga de agua y de riego no autorizado.

Por otra parte el propio sistema de telecontrol gestionará:

- El estado de enlace con todas y cada una de las unidades remotas y las unidades concentradoras.
- El estado de los sistemas auxiliares y de alimentación.
- Detección de intrusismo.

Todo ello, mediante control remoto con un sistema SCADA desde el centro de control.

5.2 CENTRO DE CONTROL

El centro de control estará ubicado en la sede de la Comunidad de Regantes que posee en Bujaraloz, en la salida de la carretera de Caspe. Desde este centro se podrá visualizar y actuar sobre los elementos de campo.

El centro de control estará formado por los siguientes elementos:

- Un servidor con software de control SCADA y programas especiales.
- Un sistema de comunicaciones radio, con sus correspondientes antenas.
- Sistema de alimentación ininterrumpida, para facilitar el cierre ordenado del software en caso de fallos de suministro eléctrico, y como filtro de transitorios en la alimentación.

5.3 UNIDADES REMOTAS

Las unidades remotas se encargan de realizar la apertura y cierre de las válvulas hidráulicas de los hidrantes y de realizar lecturas de contadores mediante el emisor de pulsos del contador. También pueden recibir información de todo tipo de sensores, ya sean analógicos (transductores de presión, humedad, temperatura, caudalímetros, etc.) como digitales (presostatos, boyas, señales de intrusismo, etc.). Para el control y accionamiento de todos estos elementos las unidades remotas dispondrán de hasta 10 salidas, 12 entradas digitales y hasta 2 entrada analógicas (para aquellas que controlen hidrantes agrupados). Las unidades remotas comunican vía radio con la unidad concentradora que las controla.

Para las comunicaciones internas entre las balsas TPA y TPB y la estación de bombeo, se utilizará también tecnología vía radio. Para ello en las balsas se colocarán unidades remotas que recogerán los parámetros de control mencionadas y serán enviados al centro de control local (EB).

5.4 UNIDADES CONCENTRADORAS

Las unidades concentradoras dirigen a las unidades remotas controlando en todo momento el estado de sus entradas y salidas, y sirven de nexo de unión entre éstas y el centro de control. La unidad concentradora comunica vía radio con las unidades remotas que controla y vía GPRS con el centro de control, en función de las necesidades y características de la instalación.

5.5 SISTEMA DE COMUNICACIONES

El sistema de comunicaciones permite el intercambio de información entre el centro de control y las diferentes unidades concentradoras, y entre éstas y unidades remotas. Por la necesaria agilidad y robustez en la gestión de la información, así como por sencillez en el mantenimiento, reposición de elementos y abaratamiento en el gasto energético, se utilizan dos tipos de comunicaciones:

- Entre el centro de control y las unidades concentradoras. Comunicación vía GPRS.
- Entre las unidades concentradoras y las estaciones remotas. Comunicación vía radio privada UHF de potencia mínima de transmisión de 0,5 W.

Ha de utilizar un protocolo de comunicaciones específico para radio que posibilite el acceso al canal mediante contienda para conseguir comunicaciones en tiempo real y asegure que los mensajes no se pierdan y lleguen sin error.

5.6 ESTUDIO DE COBERTURA

Con el fin de contabilizar el número de unidades concentradoras, las cuales recibirán la información de las unidades remotas instaladas en los hidrantes de riego, balsa de captación y

estación de bombeo y en las balsas de copa TPA y TPB, se ha realizado el necesario estudio de cobertura de la zona regable.

Dicho estudio ha sido llevado a cabo utilizando el software RADIO MOBILE, el cual, teniendo en cuenta las curvas de nivel de la superficie afectada, resuelve la ubicación de las unidades concentradoras necesarias para garantizar una buena comunicación entre todos los elementos a instalar. En el Anejo nº 3 se incluye este estudio de cobertura.

5.7 SUSTITUCIÓN DEL TRAMO AFECTADO EN EL RAMAL TPB-1-5

La sustitución del tramo entre los pk 0+000 y 0+711 del ramal TPB-1-5 se realizará mediante tubería de PEAD en PN10. Los cálculos hidráulicos se incluyen como Anejo nº 4. Para la realización de dicho cálculo hidráulico se ha tenido en cuenta la presión disponible en el punto inicial del tramo a sustituir y un escenario de riego con una simultaneidad de riego del 75% de los hidrantes.

6 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El Proyecto de Telecomunicaciones deberá ser presentado en la Dirección General de Telecomunicaciones.

Una vez realizado éste, se puede iniciar la colocación de los elementos de campo (unidades remotas y concentradoras), si bien con anterioridad han de ser acondicionados los hidrantes para tal fin.

De forma previa pues, se habrán desmontado los conjuntos hidrantes actuales que no están preparados para el telecontrol y se instalarán los nuevos hidrantes, diferenciados entre hidrantes únicos e hidrantes agrupados, que ya constarán de los elementos necesarios para su automatización (solenoides tipo *lact* de apertura y cierre de válvulas, los emisores de pulsos de los contadores, cada contador lo lleva ya instalado de fábrica, y los transductores de presión). Se realizarán todas las conexiones necesarias entre las unidades remotas y los elementos a controlar y se colocarán los paneles solares y baterías y las antenas de radio, en un mástil anclado al armario. Del mismo modo

se actuará en las balsas y estación de bombeo, aprovechando las sondas de nivel, los caudalímetros y los transductores de presión instalados en ellos para conectarlos a las unidades remotas.

Una vez instaladas las unidades de remotas, será necesaria la instalación y puesta en marcha del centro de control.

Finalmente, se deberá proceder a las pruebas de funcionamiento y a la configuración definitiva del SCADA, así como a la puesta en marcha de toda la instalación. El proyecto incluye la formación del personal de la Comunidad de Regantes en el manejo de la aplicación y la redacción de un manual de operación y mantenimiento.

La descripción de los trabajos a realizar para la sustitución del tramo de tubería del ramal TPB-1-5 se detallan a continuación: Se realizará una excavación entre el pk 0+000 y 0+711 de dicho ramal con el fin de retirar la tubería de fibrocemento y posteriormente se procederá a la separación de la tubería del resto de la excavación realizada. Los restos de esta tubería se trasladarán a un vertedero autorizado para el tratamiento de residuos de amianto. Una vez rasanteada la zanja con gravillín, se procederá a la instalación de la nueva tubería de PEAD y conexión con el tramo siguiente. Se realizará una prueba de presión con el fin de comprobar la estanqueidad de la misma. Dichos trabajos de sustitución se pueden realizar fuera de la campaña de riego y no condicionan en ningún aspecto la puesta en marcha del telecontrol.

7 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA

La duración total de las obras se ha estimado en 6 meses. La programación de las obras se detalla en el Anejo nº 5 siendo el resumen del mismo los cuadros que se presentan en dicho anejo. En la programación se han tenido en cuenta los recursos y tareas programadas para la buena ejecución de las obras.

El plazo de garantía de las obras será de 2 campañas de riego.

8 CONTROL DE CALIDAD

En cuanto al control de calidad, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se detallan los ensayos que se deberán llevar a cabo en la ejecución de las obras, así como su frecuencia de muestreo. Estos ensayos son los mínimos necesarios que deberá realizar el Contratista, con independencia de lo estipulado posteriormente en su Plan de Aseguramiento de Calidad de la Obra (PAC) y se refieren al control de calidad. Dicho Plan deberá incluir necesariamente todas las actuaciones de control previstas como obligatorias en la normativa, instrucciones y reglamentos de ámbito nacional para conseguir el nivel de calidad previsto.

9 SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento con el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, el presente Proyecto debe contar, como parte de la documentación técnica necesaria, con un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

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

Por lo tanto, las indicaciones reflejadas en la Separata servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

10 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para realizar la clasificación del contratista se utiliza la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público. El contratista deberá estar clasificado en los siguientes grupos y subgrupos, según el Reglamento General de Contratación del Estado: GRUPO E, SUBGRUPO 6, CATEGORIA f.

11 CALIFICACIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental del Proyecto se ha ceñido a lo expresado en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del RD legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. Las características del Proyecto, según los criterios del Anexo II de la citada Ley, por su tipo, escala, ubicación, potencial impacto y extensión se ajustan al procedimiento de evaluación "caso a caso" para su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental: ".*proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 ha*" incluida en el Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

12 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto corresponde a una obra completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

13 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO Nº 1: LISTADO DE PROPIETARIOS

ANEJO Nº 2: SUSTITUCIÓN DE HIDRANTES

ANEJO Nº 3: AUTOMATIZACIÓN

ANEJO Nº 4: SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA. CÁLCULO HIDRÁULICO

ANEJO Nº 5: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO Nº 6: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 7: FICHA TÉCNICA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

SEPARATA: SEGURIDAD Y SALUD

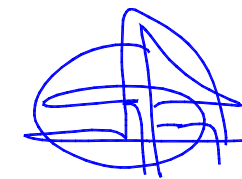
14 PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	SUSTITUCIÓN HIDRANTES	688.173,69	48,66
2	SUSTITUCIÓN TUBERÍA RAMAL TPB-1-5	149.882,49	10,60
3	AUTOMATIZACIÓN	524.018,19	37,05
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.805,00	0,62
5	SEGURIDAD Y SALUD	28.372,42	2,01
6	CONTROL DE CALIDAD	15.000,00	1,06
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.414.251,79	
	13,00% Gastos generales.....	183.852,73	
	6,00% Beneficio industrial.....	84.855,11	
	SUMA DE G.G. y B.I.....	268.707,84	
BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)		1.682.959,63	
	21% I.V.A.....	353.421,52	
BASE DE LICITACIÓN		2.036.381,15	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES TREINTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN con QUINCE CÉNTIMOS

Bujaraloz, a 31 de mayo de 2014.

Fdo: Joaquín Pueyo Ros



Autor del Proyecto/Ingeniero Agrónomo

ANEJOS

ANEJO 1. Listado de propietarios

1 LISTADO DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIE AFECTADA POR ORDEN ALFABÉTICO

Para la realización de este anejo se ha partido de los planos y listados de propietarios actualizados a Enero de 2014 y que han sido proporcionados por la propia Comunidad de Regantes Montesnegros. En este listado se han incluido las subparcelas. Así mismo se han clasificado las parcelas según los cultivos existentes (cereal de invierno, maíz...).

En esta base de datos figuraban los datos catastrales de los propietarios (clasificación, superficie, etc.) que fueron contrastados con los existentes en la Sede de la Comunidad de Regantes y corregidos tras la Exposición Pública del proyecto inicial. Desde ese momento y hasta el día de la recogida de los datos, se han realizado los consiguientes cambios de propietarios debido a herencias, compra-ventas, etc.

El resumen de los datos obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE PROPIETARIOS, PARCELAS Y AGRUPACIONES	
Superficie total	3.524,5383 ha
Núm. de propietarios	230
Núm. de parcelas	597
Núm. de agrupaciones de riego	340

Y del análisis de los datos se obtiene los siguientes valores medios:

RESUMEN DE SUPERFICIES MEDIAS	
Por propietario	15,2577 ha
Por parcela	5,9037 ha
Por agrupación de riego	10,3663 ha

Se trata de una zona con una superficie media por parcela que la podemos considerar como media-alta, donde, eso sí, hay parcelas de todo tipo de tamaños.

El número de propietarios por intervalos de superficie se resumen en la siguiente tabla:

NÚMERO DE PROPIETARIOS POR INTERVALOS DE SUPERFICIE	
Menos de 5 ha	86
Entre 5 y 10 ha	40
Entre 10 y 20 ha	45
Entre 20 y 50 ha	47
Más de 50 ha	12

Se presenta a continuación el listado de los propietarios, por orden alfabético, de las parcelas de regadío que están incluidos en el perímetro de la zona regable de la Comunidad de Regantes Montesnegros y que son objeto de las actuaciones de este proyecto.

En el listado se incluye:

- Los propietarios con la totalidad de las parcelas en propiedad.
- El polígono catastral al que pertenece esa parcela.
- El número de parcela de ese polígono.
- El número de subparcela de esa parcela.
- La superficie de regadío en hectáreas de cada parcela.
- El cultivo declarado a la CR de la campaña 2013.
- El número de toma de la que recibe la dotación de agua.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de
Carácter Personal, se ha ocultado los nombres de los propietarios.

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
A1	4	125		1,7643	NO ASIGNADO	B146AA
A1	4	127		6,7292	NO ASIGNADO	B147A
A1	4	128		0,5457	NO ASIGNADO	B147A
A1	4	129		6,8008	NO ASIGNADO	B147A
A1	4	130		2,8898	NO ASIGNADO	B147A
A1	4	162		5,9377	NO ASIGNADO	B172
A1	4	174		3,2768	NO ASIGNADO	B172
A1	4	165	2	5,6946	MAÍZ	B173AA
A1	4	166		2,9761	NO ASIGNADO	B173AA
TOTAL				36,6150		
A2	11	4		34,8378	MAÍZ	B011A
TOTAL				34,8378		
A3	2	37		12,6685	NO ASIGNADO	A020B
A3	6	15	3	6,2010	MAÍZ	A057B
A3	2	1		2,7002	NO ASIGNADO	A080
A3	2	2		2,1084	NO ASIGNADO	A080
TOTAL				23,6781		
A4	12	12		6,2463	NO ASIGNADO	A071
A4	2	4		1,1043	NO ASIGNADO	A111AB
A4	1	80		1,4031	NO ASIGNADO	A577A
A4	12	44		1,4800	NO ASIGNADO	B188
A4	12	45		1,5685	NO ASIGNADO	B188
A4	12	46		4,8753	NO ASIGNADO	B188
TOTAL				16,6775		
A5	10	4		4,1006	MAÍZ	A056
A5	10	5		0,5883	MAÍZ	A056
A5	10	6		2,9591	MAÍZ	A056
A5	2	5		2,9303	MAÍZ	A112AA
A5	2	6		0,8251	ALFALFA	A112AA
A5	1	26		3,1721	MAÍZ	A546AA
A5	1	110		1,2785	MAÍZ	A597BB
A5	1	161		2,2784	MAÍZ	A638AB
A5	4	156		2,2419	MAÍZ	B178AA
TOTAL				20,3743		
A6	10	73		7,6911	NO ASIGNADO	B168
A6	11	31		15,3951	NO ASIGNADO	B216
TOTAL				23,0862		
A7	6	45		86,1838	NO ASIGNADO	B037
A7	6	46		10,3212	NO ASIGNADO	B038A
TOTAL				96,5050		
A8	4	150		1,0640	NO ASIGNADO	B153AB
TOTAL				1,0640		
A9	10	40		2,9910	NO ASIGNADO	B199
TOTAL				2,9910		
A10	2	26		0,6099	MAÍZ	B102BB
A10	2	45		1,2375	MAÍZ	B102BB
TOTAL				1,8474		
A11	11	54		15,5907	MAÍZ	B012B
A11	11	55		0,1575	MAÍZ	B012B
TOTAL				15,7482		
A12	1	137		4,5748	ALFALFA	A626A

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
TOTAL				4,5748		
A13	1	16		5,0100	NO ASIGNADO	A508
TOTAL				5,0100		
A14	2	35		7,6021	ALFALFA	B100
TOTAL				7,6021		
B1	6	18		2,8901	MAÍZ	A033
B1	11	50		13,9399	MAÍZ	B015B
B1	11	51		2,2995	MAÍZ	B015B
B1	4	135		0,8409	MAÍZ	B147B
B1	4	1369		4,1522	MAÍZ	B147B
B1	4	137		5,5587	MAÍZ	B147B
B1	4	138		4,9137	MAÍZ	B147B
B1	4	139		8,5785	MAÍZ	B147B
TOTAL				43,1735		
B2	6	6		0,8293	NO ASIGNADO	A027AB
TOTAL				0,8293		
B3	1	75		2,3482	ALFALFA	A578AA
B3	11	42		34,8727	CEREAL-ALFALFA	B016
TOTAL				37,2209		
B4	1	74		3,2695	ALFALFA	A578AB
B4	5	36		4,5613	ALFALFA	B019B
B4	5	82		7,7919	MAÍZ	B120B
B4	10	52		4,5151	MAÍZ	B913
B4	10	53		3,9307	MAÍZ	B913
TOTAL				24,0685		
B5	4	116		5,8259	MAÍZ	B158
TOTAL				5,8259		
B6	10	26		6,2486	ALFALFA	B139AB
B6	10	59		1,3259	MAÍZ	B202A
B6	11	57		1,9771	ALFALFA	B208BB
TOTAL				9,5516		
B7	4	142		6,1074	MAÍZ	B145B
B7	4	143		6,5068	MAÍZ	B145B
B7	4	161		2,3154	ALFALFA	B171
B7	4	167		2,5036	ALFALFA	B171
B7	4	168		2,2865	ALFALFA	B171
B7	4	165	1	7,6601	MAÍZ	B173AB
TOTAL				27,3798		
B8	1	116		2,3209	CEREAL	A604AA
TOTAL				2,3209		
B9	5	44		3,8901	MAÍZ	B024AB
TOTAL				3,8901		
B10	4	103		4,1906	MAÍZ	A038
B10	4	102		20,3807	MAÍZ	A039
TOTAL				24,5713		
B11	6	47		4,3506	CEREAL	B068AA
TOTAL				4,3506		
B12	12	14	3	2,7567	MAÍZ	A073
TOTAL				2,7567		
B13	11	13		0,9301	MAÍZ	B012A
B13	11	15		4,9062	MAÍZ	B012A

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
B13	11	16		5,5312	ALFALFA	B012A
TOTAL				11,3675		
B14	4	149		1,3232	RETIRADA VOLUNTARIA	B153AA
TOTAL				1,3232		
B15	10	29		7,1433	ALFALFA	B191
B15	10	30		9,8719	ALFALFA	B191
TOTAL				17,0152		
B16	5	78		3,0406	MAÍZ	B118B
B16	5	79		3,9731	MAÍZ	B118B
B16	11	36		10,8324	MAÍZ	B127
B16	11	2		3,8375	MAÍZ	B214AA
B16	11	44		8,1964	ALFALFA	B218
B16	11	45		6,4124	ALFALFA	B218
TOTAL				36,2924		
B17	5	35		17,2021	MAÍZ	B020B
TOTAL				17,2021		
B18	12	31		18,6174	MAÍZ	A079
B18	12	38		3,2131	MAÍZ	B184
B18	12	39		4,4983	MAÍZ	B184
B18	12	40		1,6616	MAÍZ	B184
TOTAL				27,9904		
B19	11	37		1,9343	MAÍZ	B128
B19	11	38		15,5231	MAÍZ	B222
TOTAL				17,4574		
B20	10	51		2,5483	MAÍZ	B914AB
TOTAL				2,5483		
B21	5	86		4,1673	ALFALFA	B111
B21	5	88		1,9174	ALFALFA	B111
B21	5	100		0,9536	MAÍZ	B117A
B21	5	101		6,8916	MAÍZ	B117A
B21	5	102		3,4437	MAÍZ	B117A
B21	5	103		0,8501	MAÍZ	B117A
B21	11	14		0,8737	ALFALFA	B211
TOTAL				19,0974		
B22	4	171		3,5249	MAÍZ	B170
TOTAL				3,5249		
B23	1	99		1,5970	MAÍZ	A598AB
TOTAL				1,5970		
B24	1	134		5,6379	ALFALFA	A621
B24	1	135		3,1741	ALFALFA	A621
TOTAL				8,8120		
C1	6	23		6,4356	MAÍZ	B080AA
C1	6	6		6,4139	MAÍZ	B085
TOTAL				12,8495		
C2	5	58		19,9535	MAÍZ	B025
C2	5	59		6,5505	MAÍZ	B025
C2	5	83		13,5603	CEREAL	B025
C2	5	84		4,8389	CEREAL	B025
C2	5	13		3,0701	MAÍZ	B074AA
C2	5	74		1,1039	MAÍZ	B116BB

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
C2	5	80		2,1944	MAÍZ	B119
C2	5	81		4,8139	MAÍZ	B119
TOTAL				56,0855		
C3	5	32	1	3,5448	MAÍZ	B048BA
C3	5	32	2	3,5449	MAÍZ	B048BB
TOTAL				7,0897		
C4	6	31		7,7753	ALFALFA	B057
C4	6	32		1,3547	ALFALFA	B057
TOTAL				9,1300		
C5	6	33		2,5267	MAÍZ	B058
TOTAL				2,5267		
C6	12	20		6,9014	MAÍZ	A105
C6	1	158		1,4407	MAÍZ	A641
C6	5	37		0,1817	MAÍZ	B020A
C6	5	60		24,1876	MAÍZ	B020A
C6	10	67		4,4409	MAÍZ	B166
C6	10	68		1,2859	MAÍZ	B166
C6	10	69		3,2132	MAÍZ	B166
TOTAL				41,6514		
C7	1	23		2,4158	CEREAL	A540
C7	1	24		2,5004	CEREAL	A540
TOTAL				4,9162		
C8	4	122		3,7556	MAÍZ	B145A
C8	4	123		2,1039	MAÍZ	B145A
C8	4	124		2,8286	MAÍZ	B145A
TOTAL				8,6881		
C9	2	11		2,6565	NO ASIGNADO	B098
C9	11	47		4,3020	NO ASIGNADO	B215
C9	11	48		9,7333	NO ASIGNADO	B215
TOTAL				16,6918		
C10	1	42		16,0325	MAÍZ	A512A
TOTAL				16,0325		
C11	6	9		6,3627	MAÍZ	B040A
C11	5	31		5,5816	MAÍZ	B049
C11	5	9		6,9094	MAÍZ	B051A
C11	5	10		0,0232	MAÍZ	B051A
C11	5	11		37,9496	MAÍZ	B051A
TOTAL				56,8265		
C12	1	140		0,4115	ALFALFA	A616
C12	1	142		2,4549	ALFALFA	A616
TOTAL				2,8664		
C13	6	37		22,1862	CEREAL	B036
TOTAL				22,1862		
C14	1	98		1,4988	CEREAL	A599AB
TOTAL				1,4988		
C15	1	2		3,0555	ALFALFA	A021AB
TOTAL				3,0555		
C16	5	39		3,6453	MAÍZ	B022AB
C16	5	94		1,6187	ALFALFA	B113AB
TOTAL				5,2640		
C17	5	18		5,0257	MAÍZ	B075AB

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
TOTAL				5,0257		
C18	6	4		5,5056	CEREAL	B084
TOTAL				5,5056		
C19	6	12		1,2445	ALFALFA	A046
C19	6	13		1,6865	ALFALFA	A046
C19	6	14		1,2805	ALFALFA	A046
C19	1	155		2,5611	MAÍZ	A084
C19	2	41		10,5491	MAÍZ	A084
TOTAL				17,3217		
D1	10	74		2,5689	NO ASIGNADO	B169
TOTAL				2,5689		
D2	1	50		2,3983	CEREAL	A554AB
TOTAL				2,3983		
E1	11	41		6,7667	MAÍZ	B017
TOTAL				6,7667		
E2	2	46		1,0208	CEREAL	A111AA
E2	4	152		13,6913	CEREAL	B176
E2	4	153		0,9924	CEREAL	B176
E2	4	154		5,7535	CEREAL	B176
TOTAL				21,4580		
E3	2	9		9,8861	CEREAL	B089
TOTAL				9,8861		
E4	11	12		11,3181	ALFALFA	B107
TOTAL				11,3181		
E5	1	141		1,4159	ALFALFA	A614
E5	1	143		8,2224	ALFALFA	A614
TOTAL				9,6383		
E6	6	15	1	17,5472	MAÍZ	A032
TOTAL				17,5472		
E7	5	64		2,6506	GUISANTES Y MAÍZ	B045AB
TOTAL				2,6506		
E8	4	104		28,7701	MAÍZ	A036B
E8	4	104		28,7701	MAÍZ	A057A
E8	2	8		18,0465	ALFALFA	A114
E8	4	114		19,6078	ALFALFA	B157
E8	10	48		6,1468	MAÍZ	B161
E8	10	49		8,8555	MAÍZ	B161
E8	11	64		5,0963	GUISANTES Y MAÍZ	B213
E8	11	1		4,9249	MAÍZ	B214AB
E8	10	47		29,5363	GUISANTES Y MAÍZ	B901
TOTAL				149,7543		
E9	12	3		6,0744	ALFALFA	A063
E9	12	7		1,4930	ALFALFA	A063
E9	10	43		3,1473	ALFALFA	B159AB
E9	10	78		0,6601	CEREAL	B198BB
E9	10	60		1,3749	ALFALFA	B201AA
E9	10	61		2,4629	ALFALFA	B201AA
TOTAL				15,2126		
E10	12	14	1	2,7738	MAÍZ	A069AA
E10	12	26		1,6344	MAÍZ	B004
E10	10	70		3,3671	MAÍZ	B167B

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
TOTAL				7,7753		
E11	10	10		0,7668	MAÍZ	A053
E11	10	12		2,1416	MAÍZ	A053
E11	10	64		1,7916	MAÍZ	A053
E11	10	11		8,4999	MAÍZ	A054
E11	12	32		1,3441	MAÍZ	A108
E11	2	24		1,6045	ALFALFA	B096AA
E11	10	62		3,0371	ALFALFA	B204
TOTAL				19,1856		
E12	11	17	2	3,0637	MAÍZ	B206
TOTAL				3,0637		
E13	2	15		24,9989	ALFALFA	B091
TOTAL				24,9989		
E14	1	73		2,4220	MAÍZ	A579
E14	1	114		0,1406	CEREAL	A601
E14	1	115		0,9293	CEREAL	A601
E14	1	117		1,2673	CEREAL	A604AB
TOTAL				4,7592		
E15	6	35		2,8706	MAÍZ	B060
E15	6	25		0,9617	MAÍZ	B061AA
E15	5	1		9,2116	ALFALFA	B078
TOTAL				13,0439		
E16	6	36		26,6433	MAÍZ	B038B
E16	5	15		10,7282	CEREAL Y MAÍZ	B053
E16	4	159		6,3531	MAÍZ	B179
TOTAL				43,7246		
E17	5	25		1,4283	MAÍZ	B071
E17	5	26		0,4984	MAÍZ	B071
E17	5	27		2,1331	MAÍZ	B071
E17	5	28		3,2042	MAÍZ	B072
E17	6	22		4,8581	MAÍZ	B080AB
E17	6	21		10,5956	MAÍZ	B081
TOTAL				22,7177		
F1	1	46		0,4420	CEREAL	A554AA
F1	1	47		0,8842	CEREAL	A554AA
F1	1	48		0,7186	CEREAL	A554AA
F1	1	49		0,5407	CEREAL	A554AA
F1	1	56		0,5560	CEREAL	A558AB
TOTAL				3,1415		
F2	2	36		4,7998	MAÍZ	B099AB
TOTAL				4,7998		
F3	2	32		3,9025	ALFALFA	B102AA
F3	5	92		3,4319	MAÍZ	B131AB
TOTAL				7,3344		
F4	1	160		4,6454	CEREAL	A638AA
TOTAL				4,6454		
F5	10	13		7,4659	ALFALFA	B152
TOTAL				7,4659		
F6	2	43		9,4491	ALFALFA	A086A
F6	2	12		9,9348	MAÍZ	A115A
F6	2	13		4,4897	MAÍZ	A115A

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
F6	2	27		0,5875	MAÍZ	B102BA
F6	2	28		1,2375	MAÍZ	B102BA
TOTAL				25,6986		
F7	5	73		1,3586	MAÍZ	B115AA
TOTAL				1,3586		
F8	6	10		1,0316	MAÍZ	B040B
F8	6	11		2,7739	MAÍZ	B040B
F8	6	12		0,2574	MAÍZ	B040B
F8	6	13		13,0433	MAÍZ	B040B
TOTAL				17,1062		
F9	5	43		2,2098	MAÍZ	B023AA
TOTAL				2,2098		
F10	6	49		1,4901	MAÍZ	B061AC
F10	5	20		0,3259	MAÍZ	B076AB
F10	5	22		1,4389	MAÍZ	B076AB
F10	5	106		4,7386	MAÍZ	B120A
F10	5	107		18,8651	MAÍZ	B120A
TOTAL				26,8586		
G1	2	22		0,8166	CEBOLLAS	B097AB
G1	10	58		2,4215	CEBOLLAS	B201AB
G1	2	23		4,6219	GUISANTES	B999
TOTAL				7,8600		
G2	5	96		4,0655	ALFALFA	B132A
G2	10	76		1,3513	CEREAL	B162
TOTAL				5,4168		
G3	5	55		13,7017	MAÍZ	B026
G3	5	56		4,9586	MAÍZ	B026
G3	5	57		1,7438	MAÍZ	B026
G3	5	85		24,2217	MAÍZ	B026
TOTAL				44,6258		
G4	6	15		2,1399	MAÍZ	B042B
TOTAL				2,1399		
G5	5	40		3,4401	MAÍZ	B022AA
TOTAL				3,4401		
G6	6	17		6,0513	ALFALFA	B044
TOTAL				6,0513		
G7	6	8		21,1138	MAÍZ	B041
G7	5	42		1,0102	MAÍZ	B048A
G7	5	46		4,5267	MAÍZ	B048A
G7	5	49		21,9514	MAÍZ	B050
G7	6	26		7,3502	MAÍZ	B061AB
G7	6	19		2,1095	MAÍZ	B064
G7	6	20		3,4786	MAÍZ	B064
G7	5	30		10,4545	MAÍZ	B073AA
G7	5	104		1,0268	ALFALFA	B118A
G7	5	105		9,7435	ALFALFA	B118A
TOTAL				82,7652		
G8	12	30		7,1565	MAÍZ	A009
G8	11	7		20,3099	MAÍZ	B208A
TOTAL				27,4664		
G9	11	6		26,3201	ALFALFA	B104

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
TOTAL				26,3201		
G10	12	24	1	13,6913	MAÍZ	B181
G10	12	24	2	13,6912	MAÍZ	B182
TOTAL				27,3825		
G11	4	157		2,0277	ALFALFA	B178AB
G11	4	158		0,9739	ALFALFA	B178AB
TOTAL				3,0016		
H1	1	150		4,3749	ALFALFA	A626B
TOTAL				4,3749		
L1	12	15		1,5259	MAÍZ	A074
L1	12	4		9,9358	MAÍZ	A100
L1	12	21		2,5621	MAÍZ	A106A
L1	5	63		0,9351	ALFALFA	B045AA
L1	2	25		2,6775	ALFALFA	B096AB
L1	2	21		1,4001	ALFALFA	B097AA
L1	10	19		11,0315	ALFALFA	B138
L1	10	20		2,4679	ALFALFA	B138
TOTAL				32,5359		
L2	4	105		1,7018	MAÍZ	A035AB
L2	1	154		4,1236	MAÍZ	A629
L2	11	39		5,4592	MAÍZ	B221
TOTAL				11,2846		
L3	6	16		1,6039	MAÍZ	A049AA
TOTAL				1,6039		
L4	6	7		1,5475	RETIRADA VOLUNTARIA	A027AA
TOTAL				1,5475		
L5	2	3		2,7552	MAÍZ	A110AA
TOTAL				2,7552		
L6	1	106		3,5996	ALFALFA	A595A
TOTAL				3,5996		
L7	1	9		2,0409	CEREAL	A538AA
TOTAL				2,0409		
L8	1	54		0,2738	CEREAL	A557
L8	1	55		2,7555	CEREAL	A557
L8	1	57		1,4784	CEREAL	A558AA
TOTAL				4,5077		
L9	6	39		16,9654	MAÍZ	B034B
L9	6	40		3,6999	MAÍZ	B034B
L9	6	42		2,0338	MAÍZ	B034B
TOTAL				22,6991		
L10	4	131		80,2995	MAÍZ	B149
TOTAL				80,2995		
L11	4	133		1,4409	MAÍZ	B150
L11	4	132		64,8638	MAÍZ	B180
L11	4	172		11,4573	MAÍZ	B500
L11	4	173		2,8475	MAÍZ	B500
TOTAL				80,6095		
L12	6	2		11,1372	MAÍZ	B082
L12	6	3		4,0175	MAÍZ	B082
TOTAL				15,1547		

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
L13	5	24		4,1636	CEREAL	B070AB
TOTAL				4,1636		
L14	12	34		0,4801	ALMENDROS	A109AB
TOTAL				0,4801		
L15	2	36		4,8775	NO ASIGNADO	A024
L15	10	9		8,0861	ALFALFA	A052
L15	10	2		5,3706	MAÍZ	A055
L15	11	5		21,1206	ALFALFA	B103
TOTAL				39,4548		
L16	6	17		13,4201	MAÍZ	A031
L16	6	20		2,2001	MAÍZ	A049AB
TOTAL				15,6202		
L17	5	91		5,3253	MAÍZ	B113AA
TOTAL				5,3253		
L18	12	11	2	3,0401	MAÍZ	A116
L18	1	25		1,9273	MAÍZ	A546AC
TOTAL				4,9674		
L19	11	52		6,0017	CEREAL	B014B
L19	10	31		2,5244	CEREAL	B192
TOTAL				8,5261		
L20	12	5		5,8264	CEREAL	A101
TOTAL				5,8264		
L21	11	53		3,4701	MAÍZ	B223AB
TOTAL				3,4701		
L22	2	16		2,1103	ALFALFA	B049A
L22	2	17		3,1775	ALFALFA	B049A
TOTAL				5,2878		
L23	5	95		4,2513	CEREAL	B130AB
TOTAL				4,2513		
M1	5	41		2,3041	MAÍZ	B023AB
M1	5	109		13,0625	ALFALFA	B123
TOTAL				15,3666		
M2	5	71	1	2,9994	MAÍZ	B113BA
TOTAL				2,9994		
M3	6	1		0,6968	MAÍZ	B907
TOTAL				0,6968		
M4	1	41		1,2532	CEREAL Y MAÍZ	A548
TOTAL				1,2532		
O1	1	94		0,7180	MAÍZ	A600AB
O1	1	95		1,0765	MAÍZ	A600AB
TOTAL				1,7945		
O2	1	17		0,7198	MAÍZ	A539
O2	1	33		2,8302	MAÍZ	A539
O2	1	34		0,9301	MAÍZ	A539
O2	1	35		1,3939	MAÍZ	A539
O2	1	36		7,8767	MAÍZ	A539
TOTAL				13,7507		
O3	1	38		4,5192	ALFALFA	A509AB
TOTAL				4,5192		
O4	1	131		3,6733	MAÍZ	A605AA
O4	6	7		10,3991	CEREAL Y MAÍZ	B042A

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
O4	5	50		17,6117	MAÍZ	B051B
O4	5	51		2,4959	MAÍZ	B051B
O4	5	52		2,3933	MAÍZ	B051B
TOTAL				36,5733		
O5	5	23		3,7442	ALFALFA	B070AA
TOTAL				3,7442		
O6	5	116		2,4059	ALFALFA	B033
O6	6	14		3,2585	ALFALFA	B042B
TOTAL				5,6644		
P1	6	16		14,9979	MAÍZ	B043
TOTAL				14,9979		
P2	1	163		1,7529	MAÍZ	A640A
TOTAL				1,7529		
P3	2	34		7,4251	MAÍZ	B093
P3	4	117		4,2735	CEREAL	B155AB
TOTAL				11,6986		
P4	1	123		1,0835	ALFALFA	A603A
TOTAL				1,0835		
P5	10	66		2,7727	NO ASIGNADO	B174AB
TOTAL				2,7727		
P6	2	44		2,0484	ALFALFA	A110AB
TOTAL				2,0484		
P7	6	10		3,6810	MAÍZ	A029
P7	6	11		4,4654	MAÍZ	A029
P7	12	27		11,1220	NO ASIGNADO	A077
P7	12	28		2,3706	NO ASIGNADO	A077
P7	12	29		11,1475	NO ASIGNADO	A077
P7	1	118		6,1966	MAÍZ	A602AA
P7	11	17	1	4,5802	MAÍZ	B014A
P7	11	18		4,3360	MAÍZ	B014A
P7	11	19		3,0616	MAÍZ	B014A
P7	11	20		2,9154	MAÍZ	B014A
P7	11	21		38,6858	MAÍZ	B014A
P7	5	29		1,8231	MAÍZ	B073AB
P7	4	126		3,2824	MAÍZ	B146AB
P7	11	58		2,8448	MAÍZ	B208BA
TOTAL				100,5124		
P8	2	39		6,9375	MAÍZ	A085
P8	2	40		0,9586	MAÍZ	A085
P8	12	35		1,3941	MAÍZ	B189
TOTAL				9,2902		
P9	11	59		3,1349	MAÍZ	B210
P9	11	60		1,1651	MAÍZ	B210
TOTAL				4,3000		
P10	12	9		0,6773	MAÍZ	A076
P10	12	10	1	3,0913	MAÍZ	A102
P10	12	10	2	5,1986	MAÍZ	A102
P10	1	29		7,3837	MAÍZ	A547AA
P10	10	45		6,8339	ALFALFA	B900AB
TOTAL				23,1848		
P11	12	13		5,7477	MAÍZ	A072

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
P11	12	16		1,6503	MAÍZ	A104
P11	12	17		3,0518	MAÍZ	A104
P11	1	42		2,8200	MAÍZ	A511
TOTAL				13,2698		
P12	2	35	1	6,2164	MAÍZ	A043
P12	2	35	3	10,1932	MAÍZ	A043
P12	2	5		5,2989	MAÍZ	A043
TOTAL				21,7085		
	5	33		1,6675	MAÍZ	B048C
P13	5	34		1,8013	MAÍZ	B048C
P13	6	29		2,1621	MAÍZ	B054
P13	6	34		12,8753	MAÍZ	B059A
P13	6	48		2,2409	MAÍZ	B068AB
P13	5	14		2,5001	MAÍZ	B074AB
P13	5	19		4,5074	MAÍZ	B075AA
P13	5	17		11,8949	MAÍZ	B079
TOTAL				39,6495		
P14	5	90		0,9627	MAÍZ	B131AA
TOTAL				0,9627		
P15	5	21		1,0502	MAÍZ	B076AA
TOTAL				1,0502		
P16	5	110		4,2584	MAÍZ	B124
P16	5	111		46,4899	MAÍZ	B124
TOTAL				50,7483		
P17	1	133		1,0629	CEREAL	A620
TOTAL				1,0629		
P18	4	119		7,6895	MAÍZ	B142
P18	10	46		1,5459	MAÍZ	B900AA
TOTAL				9,2354		
P19	1	91		0,6798	MAÍZ	A600AA
P19	1	92		1,1795	MAÍZ	A600AA
TOTAL				1,8593		
P20	5	54		6,3181	MAÍZ	B086AA
TOTAL				6,3181		
R1	5	47		1,0773	CEREAL	B027
R1	5	48		18,1679	MAÍZ	B027
TOTAL				19,2452		
R2	5	3		13,9354	MAÍZ	B031
R2	5	4		5,2849	MAÍZ	B031
TOTAL				19,2203		
R3	6	18		6,9796	ALFALFA	B065
TOTAL				6,9796		
R4	1	97		1,4705	CEREAL	A599AA
TOTAL				1,4705		
R5	11	61		2,0691	MAÍZ	B212AA
R5	11	62		0,4249	MAÍZ	B212AA
TOTAL				2,4940		
R6	5	5		2,4119	MAÍZ	B029
R6	5	6		1,6112	MAÍZ	B029
R6	5	7		6,2992	MAÍZ	B029
R6	5	8		2,0978	MAÍZ	B029

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
R6	5	53		1,2308	MAÍZ	B086AB
TOTAL				13,6509		
R7	12	1		6,3754	CEREAL	A040AB
R7	12	6	1	7,0011	GUISANTES Y MAÍZ	A044
R7	12	7	2	8,6471	ALFALFA	A103
R7	1	12		3,1777	GUISANTES Y MAÍZ	A537AA
TOTAL				25,2013		
R8	10	75		20,3703	MAÍZ	B165
TOTAL				20,3703		
R9	12	36		3,4931	MAÍZ	B911
R9	12	37		19,0916	MAÍZ	B911
TOTAL				22,5847		
R10	12	19		12,1098	CEREAL	A078
R10	12	47		1,3288	CEREAL	A078
R10	5	97		2,2160	CEREAL	B116AB
R10	5	98		2,0278	CEREAL	B116AB
R10	10	50		2,4986	CEREAL	B914AA
TOTAL				20,1810		
R11	1	81		2,7001	CEREAL	A515AB
TOTAL				2,7001		
R12	1	28		1,9323	ALFALFA	A547AB
TOTAL				1,9323		
R13	6	15	4	11,0101	MAÍZ	A034
R13	12	41		0,7801	GUISANTES Y MAÍZ	B186AB
TOTAL				11,7902		
R14	12	43		8,2922	MAÍZ	B187A
TOTAL				8,2922		
R15	1	20		2,5144	CEREAL	A545
R15	1	21		1,8841	CEREAL	A545
R15	1	22		4,2794	CEREAL	A545
TOTAL				8,6779		
R16	5	16		0,6276	MAÍZ	B056
R16	6	28		4,5216	MAÍZ	B056
R16	6	27		19,6926	MAÍZ	B059B
TOTAL				24,8418		
S1	4	101		3,9592	MAÍZ	A058
S1	5	66		1,0279	MAÍZ	B046AA
S1	5	67		2,7634	MAÍZ	B046AA
TOTAL				7,7505		
S2	1	144		2,0327	MAÍZ	A637
S2	1	145		2,5968	MAÍZ	A637
TOTAL				4,6295		
S3	4	106	2	1,2563	MAÍZ	A035AC
TOTAL				1,2563		
S4	4	106	1	1,2563	MAÍZ	A035AD
S4	4	144		0,7137	ALFALFA	B144AA
S4	4	145		4,2272	ALFALFA	B144AA
S4	10	65		4,9294	MAÍZ	B174AA
TOTAL				11,1266		
S5	1	83		1,7882	CEREAL	A515AC
S5	1	85		0,5015	CEREAL	A515AC

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
TOTAL				2,2897		
S6	1	37		2,1085	CEREAL	A509AA
TOTAL				2,1085		
S7	1	107		3,1792	CEREAL	A522
S7	1	108		6,4815	CEREAL	A522
TOTAL				9,6607		
S8	1	31		13,0295	NO ASIGNADO	A510
TOTAL				13,0295		
S9	1	43		18,4419	MAÍZ	A512B
TOTAL				18,4419		
S10	1	59	1	2,6471	MAÍZ	A551B
S10	1	59	2	1,3949	MAÍZ	A551B
TOTAL				4,0420		
S11	1	79		1,1604	ALFALFA	A577B
TOTAL				1,1604		
S12	1	138		6,3016	CEREAL Y MAÍZ	A615
TOTAL				6,3016		
S13	1	19		1,1515	CEREAL Y MAÍZ	A022
TOTAL				1,1515		
S14	10	14		0,9129	ALFALFA	B135A
S14	10	15		3,5886	ALFALFA	B135A
S14	10	16		4,8915	ALFALFA	B135A
S14	10	39		0,8811	ALFALFA	B198BA
S14	10	42		1,5238	ALFALFA	B198BA
TOTAL				11,7979		
S15	1	53		2,9200	CEREAL	A551A
TOTAL				2,9200		
S16	1	3		0,4594	MAÍZ	A021AA
S16	1	4		0,5166	MAÍZ	A021AA
S16	1	5		0,9830	MAÍZ	A021AA
S16	1	6		3,2217	MAÍZ	A021AA
S16	1	7		3,3697	MAÍZ	A507AA
S16	1	100		1,6212	MAÍZ	A598AA
TOTAL				10,1716		
S17	4	54	1	24,4557	MAÍZ	A048
S17	6	15	2	2,3889	MAÍZ	A048
TOTAL				26,8446		
S18	5	108		15,7311	NO ASIGNADO	B122
TOTAL				15,7311		
S19	1	61		0,4665	CEREAL	A552
TOTAL				0,4665		
S20	6	5		41,5354	NO ASIGNADO	B083
TOTAL				41,5354		
S21	5	112		28,3017	CEREAL Y MAÍZ	B030
S21	5	113		15,8329	CEREAL	B032A
S21	5	114		2,1947	ALFALFA	B034A
S21	6	43		19,5602	ALFALFA	B034A
S21	6	44		10,7836	CEREAL	B035
TOTAL				76,6731		
S22	12	50		7,8951	MAÍZ	A106A
S22	12	42		1,0551	MAÍZ	B186AA

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
S22	12	22		8,6692	MAÍZ	B187B
TOTAL				17,6194		
S23	2	47		6,2417	MAÍZ	A200
S23	5	77		14,8507	MAÍZ	B117B
S23	4	121		6,3539	MAÍZ	B143AA
S23	4	134		12,5301	MAÍZ	B148A
S23	11	8		5,6745	MAÍZ	B917
S23	11	9		5,1235	MAÍZ	B917
S23	11	10		2,1416	MAÍZ	B917
S23	11	11		4,1944	MAÍZ	B917
TOTAL				57,1104		
S24	6	2		3,7624	ALFALFA	A041
TOTAL				3,7624		
S25	4	109		2,0879	CEREAL	A037
S25	4	110		0,6451	CEREAL	A037
TOTAL				2,7330		
T1	11	56		3,0249	MAÍZ	B223AA
TOTAL				3,0249		
T2	1	148		3,2739	CEREAL Y MAÍZ	A625
T2	1	149		2,8349	CEREAL Y MAÍZ	A625
TOTAL				6,1088		
T3	1	122		1,0301	CEREAL	A603B
T3	10	71		0,9449	GUISANTES Y MAÍZ	B167A
T3	10	72		11,4591	GUISANTES Y MAÍZ	B167A
T3	4	155		8,7305	MAÍZ	B177
TOTAL				22,1646		
T4	12	23		8,2179	CEREAL	A107
T4	4	140		18,1692	MAÍZ	B146B
T4	4	141		0,6762	MAÍZ	B146B
TOTAL				27,0633		
U1	2	35	2	2,3247	MAÍZ	A042
U1	6	1		8,6919	MAÍZ	A042
U1	6	8		2,1175	MAÍZ	A045
U1	1	119		4,1282	ALFALFA	A602AB
U1	10	55		2,4096	MAÍZ	B159B
U1	10	56		1,6253	MAÍZ	B159B
U1	10	57		1,1868	MAÍZ	B159B
TOTAL				22,4840		
U2	10	54		2,2601	MAÍZ	B159B
TOTAL				2,2601		
U3	2	7		3,4794	MAÍZ	A112AB
U3	1	105		4,8109	MAÍZ	A595B
U3	4	120		2,8049	MAÍZ	B143AB
TOTAL				11,0952		
U4	10	22		7,3812	MAÍZ	B135B
U4	10	23		4,3259	MAÍZ	B135B
U4	10	24		7,0640	MAÍZ	B135B
TOTAL				18,7711		
U5	5	93		1,9522	MAÍZ	B130AA
TOTAL				1,9522		
U6	5	2		11,0823	MAÍZ	B032B

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
U6	2	18		7,9001	ALFALFA	B095
U6	2	19		1,4156	ALFALFA	B095
U6	4	112		1,5949	RETIRADA VOLUNTARIA	B156
U6	4	113		10,2863	MAÍZ	B156
TOTAL				32,2792		
U7	11	35		7,6657	MAÍZ	B126AB
TOTAL				7,6657		
V1	5	65		3,3535	ALFALFA	B046AB
V1	11	40		12,7769	GUISANTES Y MAÍZ	B219
TOTAL				16,1304		
V2	1	104		3,1278	CEREAL Y MAÍZ	A596
V2	1	109		1,5075	CEREAL Y MAÍZ	A596
V2	1	101		4,1183	CEREAL Y MAÍZ	A597A
V2	1	102		4,0929	CEREAL Y MAÍZ	A597A
V2	1	124		2,3911	CEREAL Y MAÍZ	A609
TOTAL				15,2376		
V3	6	3		14,8153	MAÍZ	A028
V3	4	54	2	5,9066	MAÍZ	A030
V3	4	107		1,3263	MAÍZ	A036AB
V3	1	27		2,3361	MAÍZ	A546AB
V3	2	20		10,8631	MAÍZ	B096B
V3	2	29		2,0599	CEREAL	B101AB
V3	2	33		1,9249	ALFALFA	B102AB
V3	11	22		6,5612	ALFALFA	B108
V3	11	24		2,9228	ALFALFA	B108
V3	11	25		5,8626	ALFALFA	B108
V3	10	17		14,2356	ALFALFA	B136
V3	10	18		3,8659	ALFALFA	B136
V3	4	146		2,3529	ALFALFA	B144AB
V3	4	147		4,1828	ALFALFA	B154
V3	4	148		1,1414	ALFALFA	B154
TOTAL				80,3574		
V4	1	82		1,5451	CEREAL	A515AA
TOTAL				1,5451		
V5	12	2		5,8188	MAÍZ	A040AA
V5	5	72		2,6634	MAÍZ	B115AB
TOTAL				8,4822		
V6	2	30		1,2937	GUISANTES Y MAÍZ	B101AA
V6	2	31		1,7375	GUISANTES Y MAÍZ	B101AA
V6	11	63		0,4901	GUISANTES Y MAÍZ	B212AB
TOTAL				3,5213		
V7	10	32		2,2076	MAÍZ	B197
V7	10	33		0,7749	MAÍZ	B197
V7	10	34		1,9499	MAÍZ	B197
V7	10	35		3,5452	MAÍZ	B197
V7	10	36		2,6937	MAÍZ	B197
TOTAL				11,1713		
V8	10	1		1,7701	MAÍZ	A050
V8	10	8		2,6267	MAÍZ	A059AB
TOTAL				4,3968		

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
V9	1	111		2,8342	MAÍZ	A597BA
TOTAL				2,8342		
V10	1	13		2,6044	MAÍZ	A537AB
V10	1	10		0,9228	MAÍZ	A538AB
TOTAL				3,5272		
V11	4	108		0,6291	MAÍZ	A036AA
V11	12	33		4,9864	MAÍZ	A109AA
V11	5	71	2	2,9994	MAÍZ	B113BB
V11	5	87		4,4921	MAÍZ	B125
V11	5	89		4,9521	MAÍZ	B125
V11	11	32		5,4193	MAÍZ	B125
V11	11	33		6,2363	MAÍZ	B126AA
TOTAL				29,7147		
V12	11	43		8,9789	MAÍZ	B015A
V12	10	37		1,1625	MAÍZ	B160
V12	10	38		9,2323	MAÍZ	B160
TOTAL				19,3737		
V13	10	44		1,2618	ALFALFA	B159AA
TOTAL				1,2618		
V14	1	67		18,9195	MAÍZ	A555A
V14	1	64		5,9580	MAÍZ	A555B
V14	1	44		3,2143	MAÍZ	A576AA
V14	1	70		11,5697	MAÍZ	A700
TOTAL				39,6615		
V15	1	8		2,0745	MAÍZ	A507AB
V15	5	70		4,2208	MAÍZ	B129
V15	5	76		7,4365	MAÍZ	B129
V15	4	151		2,6112	MAÍZ	B175
TOTAL				16,3430		
V16	5	69		6,0809	MAÍZ	B047
TOTAL				6,0809		
V17	10	25		20,4337	ALFALFA	B137
V17	10	77		2,1892	ALFALFA	B137
TOTAL				22,6229		
V18	12	14	2	2,7738	MAÍZ	A069AB
TOTAL				2,7738		
V19	11	28		7,4052	MAÍZ	B217
V19	11	29		7,0536	MAÍZ	B217
V19	11	30		8,5653	MAÍZ	B217
TOTAL				23,0241		
V20	5	61		1,6486	ALFALFA	B019A
V20	5	68		5,9258	ALFALFA	B019A
V20	11	26		3,3953	ALFALFA	B109
V20	11	27		2,7259	ALFALFA	B109
V20	12	48		0,6991	MAÍZ	B190
V20	12	49		7,2373	MAÍZ	B190
TOTAL				21,6320		
V21	10	27		2,4801	MAÍZ	B151
V21	10	28		14,2161	MAÍZ	B151
TOTAL				16,6962		
V22	2	38		4,6696	ALFALFA	B099AA

PROPIETARIO	POL	PARC	SUBP	SUP (ha)	CULTIVO 2013	Nº TOMA
TOTAL				4,6696		
V23	5	75		1,8582	MAÍZ	B116BA
V23	10	63		11,8419	MAÍZ	B163
TOTAL				13,7001		
V24	5	45		5,6705	MAÍZ	B024AA
V24	4	118		3,3202	MAÍZ	B155AA
TOTAL				8,9907		
V25	5	99		1,1667	CEREAL	B116AA
V25	10	79		6,4327	ALFALFA	B139AA
TOTAL				7,5994		
V26	10	7		1,0454	MAÍZ	A059AA
TOTAL				1,0454		
Z1	1	128		1,5284	MAÍZ	A605AB
TOTAL				1,5284		

TOTAL PERÍMETRO DE RIEGO	3.524,54
---------------------------------	-----------------

ANEJO 2. Sustitución de hidrantes

1	ESTADO ACTUAL DE LOS HIDRANTES.....	2
2	SOLUCIÓN ADOPTADA	2
2.1	HIDRANTES ÚNICOS.....	2
2.2	HIDRANTES AGRUPADOS.....	3
2.3	INSTALACIÓN DE LOS NUEVOS HIDRANTES	4

1 ESTADO ACTUAL DE LOS HIDRANTES

Los hidrantes instalados en la obra de transformación de secano a regadío del Sector IV de Monegros II llevan en funcionamiento 20 campañas de riego. La superficie media por hidrante de riego es de unas 10 has. Si tomamos como base un cultivo de maíz por campaña, el cual consume alrededor de 8.000 m³/ha, con un sencillo cálculo podemos resolver que por cada uno de los hidrantes de la Comunidad de Regantes Montesnegros han pasado 1,6 millones de litros de agua.

Los empleados de la Comunidad de Regantes han conservado mediante un buen mantenimiento dichos conjuntos de hidrante, si bien cada año que pasa, el mantenimiento es más costoso pues son las partes estructurales del hidrante las que ya piden el cambio (carcasa, asiento de la válvula).

La tipología de hidrante instalado fue en principio la de hidrante único, aunque en muchos de los casos se tuvieron que realizar tomas para parcelas más pequeñas en las que no compensó la instalación de un hidrante único. Para ellas, desde un hidrante se realizó una "T" para derivar el caudal hacia las 2 o 3 parcelas que compartían dicho hidrante.

En la actualidad, la Comunidad de Regantes tiene todas las tomas con contador individual (fuera de la arqueta inicial), aunque existe siempre un cierto error entre la suma de los contadores de las tomas con los de la válvula volumétrica instalada durante la ejecución de la obra dentro de la arqueta de hidrante. Este error, conlleva en ocasiones a discordancias entre los propietarios y la propia Comunidad de Regantes.

Por otro lado, en el año de puesta en marcha de la instalación (1995) no se disponía de la tecnología actual en cuanto al telecontrol de hidrantes se refiere, por lo que, como era de esperar, los hidrantes no disponen de dos elementos fundamentales para automatizar la red: emisores de pulsos para el control a distancia del volumen suministrado por el hidrante y solenoides electromagnéticos para que, mediante una señal eléctrica, abran o cierren la válvula.



Figura 1. Situación actual de los hidrantes

Con todos estos condicionantes, se ha decidido el cambio total del conjunto hidrante y diseñar dos tipos diferenciados: hidrante único (para un único propietario) e hidrante agrupado (para 2 o 3 propietarios).

2 SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1 HIDRANTES ÚNICOS

Los hidrantes únicos contarán con una válvula hidráulica contadora con regulador de presión y limitador de caudal de 3", 4", 6" u 8" pulgadas según corresponda. La distribución de hidrantes únicos es la siguiente:

3	Hidrantes de 8"
9	Hidrantes de 6"
52	Hidrantes de 4"
198	Hidrantes de 3"

Todas las válvulas hidráulicas contadoras dispondrán de emisor de pulsos con transmisión magnética y válvula de 3 vías accionadas mediante solenoide tipo *lacht*.

Además del elemento principal descrito anteriormente, constarán de los siguientes elementos:

Válvula de compuerta PN-16.

Filtro de mallas con malla de 2 mm para aspersion.

Ventosa 1" (hidrantes de 3 y 4") y 2" (hidrantes de 6" y 8") incluida en el filtro de malla.

Calderería de unión a la tubería.

Carrete de desmontaje PN-16.

Para hidrantes únicos de 3 y 4" se proyectarán armarios prefabricados de hormigón de 2,00 x 1,00 x 1,90 m, con acceso mediante puerta de acero galvanizado de doble hoja.

Para hidrantes únicos de 6 y 8" se proyectarán armarios prefabricados de hormigón de 2,50 x 1,50 x 2,20 m, con acceso mediante puerta de chapa galvanizado de doble hoja.

Los armarios incorporarán un sistema de alarma anti-intrusismo.

Los detalles de los elementos anteriormente descritos quedan definidos en los planos nº 04.01 a 04.03.

2.2 HIDRANTES AGRUPADOS

Cada hidrante de agrupación de fincas dispondrá de una válvula hidráulica contadora con regulador de presión y limitador de caudal de diámetro 3" por cada una de las tomas. La distribución de estos hidrantes es la siguiente:

78 Hidrantes de 3"

El nº total de válvulas hidráulicas contadoras a instalar para cada toma individual del total de los 78 hidrantes agrupados son las siguientes:

160 Válvulas hidráulicas contadoras con regulador de presión y limitador de caudal

Todas las válvulas hidráulicas contadoras dispondrán de emisor de pulsos con transmisión magnética y válvula de 3 vías accionadas mediante solenoide tipo *lacht*.

Los hidrantes agrupados constarán además de los siguientes elementos:

Válvula de compuerta PN-16.

Filtro de mallas con malla de 2 mm para aspersion.

Ventosa 2" incluida en el colector en su punto más alto.

Calderería de unión a la tubería.

Carretes de desmontaje PN-16 en cada toma.

Para hidrantes agrupados se proyectarán armarios prefabricados de hormigón de 2,00 x 1,00 x 1,90 m, con acceso mediante puerta de acero galvanizado de doble hoja.

Los armarios incorporarán un sistema de alarma anti-intrusismo.

Los detalles de los elementos anteriormente descritos quedan definidos en el plano nº 04.04

A continuación se ilustran unos ejemplos de hidrantes, único y agrupado, instalados en obras más actuales y de características similares a los proyectados en el presente estudio:



Figura 2: Hidrante único tipo



Figura 3: Hidrante agrupado tipo

2.3 INSTALACIÓN DE LOS NUEVOS HIDRANTES

Para proceder a la instalación de los nuevos conjuntos de hidrante, se deberá retirar todo el conjunto antiguo. Para ello, con los medios necesarios, se retirará la actual arqueta de protección del hidrante y se desmontará desde la brida del cuello de subida que emerge en la superficie. El nuevo conjunto irá acoplado a dicha brida mediante los carretes necesarios, en forma y longitud, con el fin de acomodar el actual cuello de subida a la nueva calderería y valvulería.

ANEJO 3. Automatización

1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE TELECONTROL.....	2
1.1	ESTRUCTURA BÁSICA DEL SISTEMA.....	2
1.2	UNIDADES REMOTAS.....	3
1.2.1	CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNICACIÓN RADIO UHF.....	4
1.2.2	SALIDAS Y ENTRADAS DE LA UNIDAD REMOTA.....	4
1.2.3	ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD REMOTA.....	4
1.2.4	CAJA DE PROTECCIÓN DE LA UNIDAD REMOTA.....	5
1.3	UNIDADES CONCENTRADORAS.....	5
1.3.1	COMUNICACIÓN ENTRE LA UNIDAD CONCENTRADORA Y LAS UNIDADES REMOTAS.....	5
1.3.2	COMUNICACIÓN ENTRE LA UNIDAD CONCENTRADORA Y EL CENTRO DE CONTROL.....	5
1.3.3	INTELIGENCIA DISTRIBUIDA.....	5
1.4	SOFTWARE DE CONTROL.....	6
1.4.1	PRESTACIONES DEL SOFTWARE.....	6
1.4.2	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	10
2	DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS.....	11
2.1	DIMENSIONADO DE LAS UNIDADES REMOTAS.....	11
2.1.1	CONTROL DE HIDRANTES ÚNICOS.....	11
2.1.2	CONTROL DE HIDRANTES AGRUPADOS, ESTACIÓN DE BOMBEO Y BALSAS DE COPA.....	12
2.1.3	CONCLUSIÓN.....	12
2.2	DIMENSIONADO DE LAS UNIDADES CONCENTRADORAS.....	12
2.3	CONCLUSIÓN.....	13
3	ESTUDIO DE COBERTURA.....	14
3.1	INFORMACIÓN GENERAL.....	14
3.2	ESTUDIO TEÓRICO DE COBERTURAS RADIO UHF.....	14
3.2.1	ESTUDIO DE COBERTURA DE LA PRIMERA UNIDAD CONCENTRADORA.....	15
3.2.2	ESTUDIO DE COBERTURA DE LA SEGUNDA UNIDAD CONCENTRADORA.....	16
3.2.3	ESTUDIO DE COBERTURA DE LA TERCERA UNIDAD CONCENTRADORA.....	18
3.2.4	CONCLUSIÓN.....	19
4	INSTALACIÓN.....	19
4.1.1	RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA.....	20

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE TELECONTROL

A continuación se presenta el sistema para el telecontrol y la telegestión del riego en la Comunidad de Regantes. Es un sistema que, junto con sus distintos tipos de comunicación (vía Radio 2,4 GHz, 444 MHz, GSM, GPRS ó Monocable), no tiene límites de trabajo, ofreciendo una perfecta adaptabilidad a las particulares necesidades de cada instalación. En este caso se prevé una comunicación vía radio.

Para la memoria que se presenta se ha elegido un esquema con una arquitectura distribuida con comunicación vía radiofrecuencia, por motivos de ahorro en costes de mantenimiento, independencia de terceros para mantener las comunicaciones, años de experiencia que avalan su robustez y facilidad de instalación.

1.1 ESTRUCTURA BÁSICA DEL SISTEMA

Se trata de dos redes independientes de riego que se riegan a presión natural tras haber impulsado el agua a las dos balsas de riego (balsa TPA y TPB). La obra se abastece de una toma de canal de Monegros II y mediante conducción a presión natural abastece una balsa de regulación. A pie de balsa se encuentra la Estación de Bombeo con cuatro bombas verticales de pozo profundo para las dos balsas de riego. Desde las balsas de regulación (balsa TPA y TPB) las dos redes independientes a presión natural conducen el agua hasta los hidrantes. En total se tratan de 340 hidrantes (262 hidrantes únicos y 78 hidrantes agrupados, estos últimos dan servicio a 160 tomas). Se pretende la telegestión de la apertura y cierre de cada electroválvula de cada hidrante o toma, lectura del contador de cada toma y lectura de varios transductores de presión en la red de riego y gestión de alarmas de señales tales como anti-intrusismo u otras propias de la red. Además se dará orden de arranque y paro de la estación de bombeo, control y gestión de los niveles de la balsa, de la cántara de la EB y de los caudalímetros instalados en las redes.



Figura 1: Superficie de la Comunidad de regantes de Montesnegros

El sistema de automatización se compondrá de los siguientes elementos:

- Unidades remotas. Son los dispositivos que se ubican en campo, encargadas del control directo de los elementos hidráulicos. Se presentaran en diferentes formatos y capacidades; 10 salidas latch y 12 entradas digitales con 2 entradas analógicas y remotas para el control de hidrante único 1 salida 2 entradas digitales. La comunicación se realiza mediante radiofrecuencia UHF licenciada entre ellas y el concentrador. La principal ventaja del sistema radio utilizado en estas remotas es la gran estabilidad y que permite alimentación a pilas, ofreciendo autonomías superiores a los tres años con la misma pila.
- Unidades concentradoras. Es el elemento de campo que concentra las comunicaciones radio UHF de las Unidades Remotas y transmite la información hacia el Centro de Control. Controlan de forma autónoma las unidades remotas ya que almacenan toda la información que afecta al funcionamiento de las unidades remotas.
- Puesto central. Software SCADA que permite de forma centralizada el control de todos los elementos controlados por el automatismo desde cualquier punto con conexión a internet. Existe una versión equivalente para la gestión local, sin necesidad de servidor remoto y conexión a Internet.

Los elementos de la red hidráulica a controlar son las 422 tomas compuestas por electroválvula y contador con emisor de pulsos. Las 422 tomas se encuentran distribuidos en 340 hidrantes de los cuales distinguimos dos grupos:

- 262 hidrantes únicos.
- 78 hidrantes agrupados compuestos por entre 2 y 3 tomas.

El automatismo a implantar ha de permitir de forma centralizada y automática:

- La activación de todas las tomas hidráulicas.
- La monitorización de la lectura de los contadores de todas las tomas.
- La escalabilidad del sistema en caso de necesidad futura.



Figura 2: Estructura del sistema de automatización

1.2 UNIDADES REMOTAS

Las unidades remotas son los dispositivos de campo responsables del control directo de todos los elementos hidráulicos de la red. Dispondrá de una carcasa de grado de protección IP67. Se instalarán junto a los elementos a controlar activando y desactivando los elementos activos como

electro-válvulas y controlando las medidas de los sensores conectados a él, tanto digitales como analógicos:

- Electro-válvulas, sobre las cuales actuará para su apertura y cierre controlando el paso del agua y gestionando su estado de la manera más eficiente, realizando la apertura y cierre de las válvulas por demanda manual o programa de riego, pudiendo también, si se quisiera, hacerlo por condicionantes con la instalación de sensores.
- Contadores, para la lectura de los volúmenes de agua consumidos por hidrante y así poder facturar a cada parcela la cantidad total consumida. Las entradas digitales tienen una frecuencia de conteo inferior a 5 pulsos por segundo y con totalizador para acumulados integrado en la misma placa electrónica de hasta 65.535 pulsos.
- Entradas digitales, para alarmas de intrusión, presostatos de mínima o máxima y otros sensores de todo/nada.
- Sensores analógicos, lectura de transductores de presión, sondas con transmisor de humedad del suelo, radiación, temperatura, etc. con salida de señal de 4-20 mA. Esto posibilita el tener una lectura en todo momento de los parámetros ambientales y del suelo que más puedan afectar al cultivo



Figura 3: Unidad remota

1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNICACIÓN RADIO UHF

Las unidades remotas comunicarán mediante radiofrecuencia con las unidades concentradoras que las controla, para lo cual dispondrán de 160 canales de 12,5 kHz de ancho de banda configurables en la banda UHF con licencia en el rango de frecuencia que se encuentra entre los 440 y los 444 MHz. Transmitirán a una potencia de 0,5 W, permitiendo un alcance que en función de la orografía del terreno alcance distancias de hasta 8,5 km.

La comunicación radio entre las unidades remotas y la unidad concentradora que las controla será permanente, por lo que la unidad remota transmitirá el estado de sus entradas y recibirá las órdenes de activación de sus salidas en tiempo real.

1.2.2 SALIDAS Y ENTRADAS DE LA UNIDAD REMOTA

El sistema presentará diferentes formatos de remotas en cuanto a la capacidad de captación y control, existen versiones:

- REMOTA TIPO 1

De 10 salidas latch de 2 ó 3 hilos para la activación de válvulas, aunque se puede utilizar para la activación de otros elementos de control como bombas, filtros, relés de propósito general, alarmas, etc.

Dispondrán de 12 entradas digitales con totalizador asociado de 8 dígitos para el control de emisores de pulsos de contador o sensores digitales de contacto seco tales como sensores de nivel, presostatos, detectores de intrusismo, etc.

Las unidades remotas podrán incorporar hasta 2 entradas analógicas para el control de sensores analógicos de 4 a 20 mA. Las entradas analógicas y los sensores que se conecten, estarán autoalimentadas por la propia remota.

- REMOTAS TIPO 2

Dispondrán de 1 salida para la actuación de válvulas y 2 entradas digitales. Así mismo existe la posibilidad de incorporar 1 entrada analógica.



Figura 4: Detalle de la antena de la unidad remota

Estos dos tipos de remotas podrán coexistir en una misma instalación. Esta versatilidad ofrece una adaptabilidad a gran número de aplicaciones.

1.2.3 ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD REMOTA

Las unidades remotas pueden ser alimentadas mediante pila de Litio de 7,2V. La alta calidad del diseño y componentes de los equipos radio junto con el eficiente protocolo de comunicaciones utilizado, permitirá garantizar una duración de la pila superior a los tres años.

La pila se instalará en el interior de la caja, quedando completamente protegida frente a factores adversos y manipulaciones.

El bajo consumo de las unidades remotas y la utilización de pilas, haría innecesaria la alimentación mediante panel solar, sin embargo para evitar un mantenimiento posterior elevado, las unidades remotas serán alimentadas mediante panel solar y baterías. En estos modelos, la unidad remota debe servir de regulador de carga, regulando la carga de la batería por parte del panel solar. El panel solar y la batería se conectarán directamente a la unidad remota, instalando un regulador de carga intermedio.

1.2.4 CAJA DE PROTECCIÓN DE LA UNIDAD REMOTA

La unidad remota presentará una caja IP67 especialmente diseñada para proporcionar una protección absoluta frente a partículas a la humedad y está preparada para trabajar en condiciones extremas de temperatura y humedad. La caja dispondrá de dos compartimentos en uno de los cuales se encuentren las placas y microcircuitos, mientras que en el otro se encuentre la batería, el puerto de configuración, los indicadores luminosos (leds) y las regletas de conexionado de las entradas y salidas de campo. De esta manera, el circuito electrónico permanecerá aislado y protegido de la manipulación del usuario a la hora de cambiar la batería o de conectar los equipos hidráulicos a controlar, etc. La unidad remota debe ser operativa para temperaturas medias y capaz de funcionar en un rango extendido de entre -20°C y +65°C.

1.3 UNIDADES CONCENTRADORAS

La unidad concentradora (UC) o frontal de comunicaciones es el elemento de campo que concentra y distribuye las comunicaciones radio UHF de las Unidades Remotas y transmite la información hacia el Centro de Control utilizando cualquier tipo de comunicaciones.



Figura 5: Unidad concentradora

1.3.1 COMUNICACIÓN ENTRE LA UNIDAD CONCENTRADORA Y LAS UNIDADES REMOTAS

Cada unidad concentradora será capaz de controlar en función del modelo y aplicación 128/512 unidades remotas con las que comunicará vía radio utilizando la misma banda UHF con licencia que las unidades remotas. Transmitirán a una potencia configurable de 0,5 W hasta 5W, permitiendo un alcance que en función de la orografía del terreno alcance distancias de hasta 8,5 km.

La comunicación entre la unidad concentradora y las unidades remotas que controla será constante, por lo que ésta conocerá el estado de sus unidades remotas en tiempo real, tanto de sus salidas como de sus entradas digitales (volumen de contadores y caudal) y variables analógicas (presión, temperatura, humedad, etc.). La calidad de la radio y el protocolo de comunicaciones garantizarán un consumo energético muy bajo.

1.3.2 COMUNICACIÓN ENTRE LA UNIDAD CONCENTRADORA Y EL CENTRO DE CONTROL

La unidad concentradora permitirá la comunicación mediante protocolo abierto con un centro de control de propósito general o bien con el software de control a implantar. En ambos casos el medio de comunicación puede ser cable, radio (UHF) o GPRS. En este caso, la comunicación GPRS ofrece todo un conjunto de funcionalidades que revierten en un menor mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones y mayor flexibilidad del sistema: acceso centralizado a la información por todos los usuarios acreditados, compartición de la información seleccionada, disponibilidad 100%, etc.

1.3.3 INTELIGENCIA DISTRIBUIDA

La unidad concentradora funcionará como unidad autónoma y redundante al centro de control. La unidad concentradora constará de la funcionalidad como datalogger y almacenará el valor de las variables adquiridas, alarmas producidas y programaciones del riego de tal forma que si se pierde la comunicación entre el servidor y la unidad concentradora ésta continuará actuando

sobre las unidades remotas de forma autónoma. Por lo tanto, la unidad concentradora aportará fiabilidad y robustez ofreciendo un nivel más de seguridad en el sistema.

La gran capacidad de la unidad concentradora, permitirá un control eficiente y robusto de las unidades remotas y canalizará de forma sincronizada la comunicación entre las unidades remotas y el puesto central.

1.4 SOFTWARE DE CONTROL

El software a instalar se basará en la propuesta de normalización y estandarización de sistemas de telecontrol de zonas regables del grupo de trabajo AEN/CTN68/SC2/GT3. Esta propuesta de norma debe permitir a medio plazo la estandarización de los sistemas de telecontrol y la interoperabilidad entre ellos.

El sistema deberá ser compatible con portal web para la utilización de usuarios autorizados bajo clave de acceso.

Desde el Centro de Control o bien desde el propio Módulo Radio 2,4 GHz, con la utilización del Lector Radio (LR) se podrá visualizar:

1.4.1 PRESTACIONES DEL SOFTWARE

1.4.1.1 GESTIÓN DIRECTA DE LA RED HIDRÁULICA Y RIEGO

El sistema permitirá la gestión de la totalidad de la red hidráulica **en tiempo real**. Las principales operaciones predeterminadas y pre configuradas son:

- **Iniciar Riego Manualmente.**

El usuario podrá operar directamente sobre los hidrantes o válvulas, enviándoles una orden de apertura manual para así iniciar el riego sobre su parcela. La apertura de los hidrantes o válvulas se podrá realizar directamente sin cierre determinado o con condición de cierre. La apertura de válvulas con condición de cierre puede ser por:

Tiempo de Riego: Se abre la válvula durante un tiempo determinado. Pasado el tiempo indicado se cierra la válvula.

Fin de Riego: Se abre la válvula hasta una hora indicada. Pasada la hora indicada se cierra la válvula.

Volumen máximo: Se abre la válvula hasta llegar a un volumen máximo determinado. Alcanzado este volumen se cierra la válvula automáticamente.

- **Detener Riego Manualmente**

El usuario podrá detener el riego mediante la orden de cierre manual. Para detener el riego manualmente se puede operar de tres formas distintas:

Detención de la programación actual. Se para el riego hasta que la programación no indique lo contrario.

Detención por tiempo. Se para el riego un tiempo determinado.

Detención por fecha. Se para el riego hasta una fecha determinada.

- **Lectura de contadores**

Permitirá la lectura remota de contadores de volumen de agua consumido.

- **Lectura de caudal instantáneo**

Permitirá la lectura de caudales instantáneos de cada contador. Así como combinación de suma de caudales. Esta funcionalidad ofrece al operador del sistema la posibilidad de gestionar la red de forma fácil.

- **Programación del riego automática**

El software permitirá la programación del riego de forma totalmente automatizada. Mediante la creación de calendarios, se podrán asignar programaciones distintas a cada una de las válvulas o hidrantes para que abran y cierren en unas horas determinadas y así gestionar mejor el consumo energético.

Las programaciones de riego podrán ser particularizadas para válvula y se podrán crear infinitas programaciones distintas.

Las programaciones de riego permitirán también limitar un caudal máximo particularizado por hidrante, válvula, persona o regante. De esta forma permitirá asegurar el consumo exacto de agua contratada por el agricultor.

- **Dotaciones de agua por temporada**

El software permitirá configurar una dotación máxima de agua por temporada y asignársela a cada regante, parcela e intercambiar dotaciones entre comuneros.

- **Lectura de contadores y caudales virtuales**

En función de las necesidades, se podrán crear contadores virtuales. Estos contadores virtuales son la unión de varios contadores de forma que el resultado nos permite observar caudales totales de la comunidad, de todo un ramal, etc sin tener que tener un contador físico específico para tal fin.

- **Gestión de facturación**

Permitirá la gestión de tarifas asociadas a los consumos de agua.

- **Gestión de recibos bancarios**

El sistema permitirá a partir de los consumos hidráulicos asociados a cada regante, generar los ficheros asociados a los recibos bancarios. Esta herramienta permitirá una gran agilidad en la gestión de cobros por parte del usuario del sistema.

- **Gestión de fugas**

Mediante la utilización de contadores virtuales se podrá gestionar las fugas de varios ramales, zonas etc. El sistema dispondrá de herramientas para parametrizar y gestionar las alarmas producidas por sobrecaudales o subcaudales.

- **Interfaz gráfico amigable**

Permitirá la gestión de todo el sistema en una única pantalla, gestión de sinópticos, fotografías, GIS, gráficas de consumos totalizados, parciales, caudales, riegos activos, gestión de alarmas, etc.

1.4.1.2 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS

El sistema de telecontrol constará de varios dispositivos, entre ellos las unidades remotas, concentradoras, equipos de telecomunicación, antenas, etc. El software permitirá la gestión de estos dispositivos para su correcto funcionamiento y mantenimiento por parte de usuario final de forma amigable.

La posibilidad de lectura de información de estos equipos permitirá su correcto mantenimiento. Las funciones principales serán la lectura de información de los equipos de todo el sistema:

- **Unidades Remotas**

El software reportará información del estado actual de la remota para su mantenimiento. Las variables principales son:

- ✓ Descripción y nombre
- ✓ Numero de serie
- ✓ Identificador interno
- ✓ Niveles de cobertura
- ✓ Errores de comunicación
- ✓ Voltajes de las pilas
- ✓ Temperatura interior

Todas estas variables pueden ser registradas para ser visualizadas en gráficos y/o utilizadas como alarmas de mantenimiento definiendo límites de seguridad.

• **Unidades Concentradoras**

El software reportará información del estado actual de la concentradora para su mantenimiento. Las variables principales son:

- ✓ Descripción y nombre
- ✓ Identificador interno
- ✓ Niveles de cobertura radio UHF y GPRS
- ✓ Tensión de alimentación
- ✓ Temperatura interna
- ✓ Interferencias radio

Todas estas variables podrán ser registradas para ser visualizadas en gráficos y/o utilizadas como alarmas de mantenimiento definiendo límites de seguridad.

1.4.1.3 ALARMAS

El software dispondrá de un modulo de alarmas. De forma listada, se enumerarán las alarmas actuales y pasadas del sistema, informando de la hora de aparición, descripción de la alarma, nivel de riesgo y su estado actual.

El modulo de alarmas permitirá, entre otras, la exportación de la información a PDF o EXCEL, filtrado de alarmas y validación de alarmas.

Todas las alarmas serán configurables y tendrán la posibilidad de ser enviadas vía Email a un usuario predefinido de tal forma que cuando aparezca alguna anomalía en el sistema se enviará un correo electrónico a la persona que se defina.

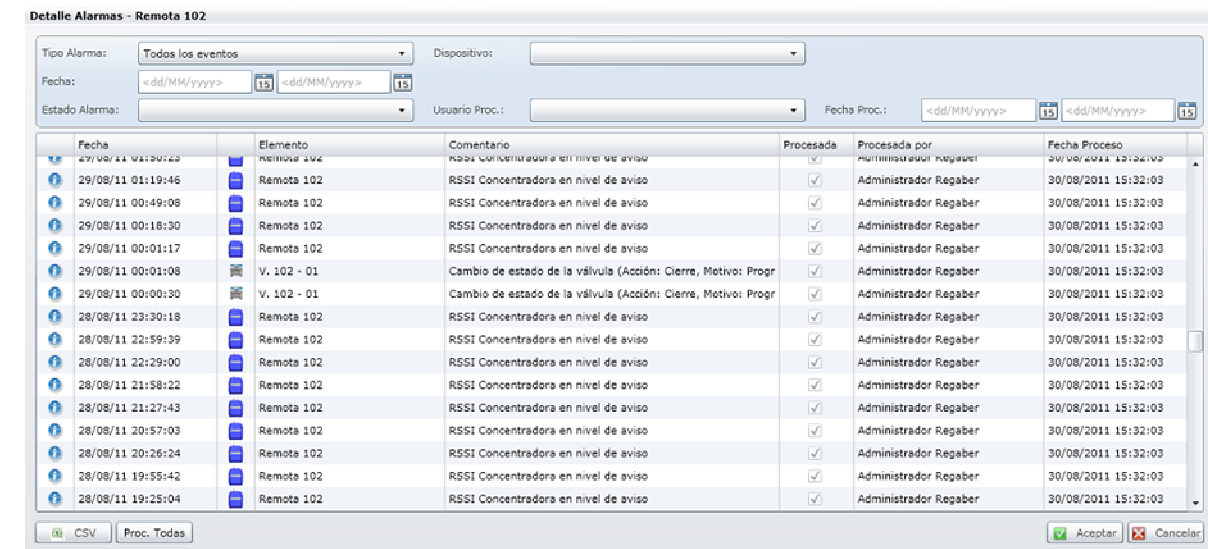


Figura 6. Modulo de alarmas

1.4.1.4 AVISOS SMS (MAILING)

El sistema dispondrá de una utilidad que permitirá la generación y envío de SMS masivos a grupos de usuarios. Esta aplicación permitirá informar de forma fácil, sencilla y económica a los usuarios finales (regantes, usuarios, etc.) de información tal como inicios de campaña de riego, convocatorias de reunión, juntas, promociones, etc.

1.4.1.5 SINÓPTICOS

Los sinópticos se definen como elementos gráficos y esquemáticos para representar la realidad. El software permitirá la creación de pantallas sinópticas que facilitan al usuario la interpretación de conjunto de la red hidráulica.

Los elementos sinópticos permitirán la incorporación de todas las variables y su estado que recoge el telecontrol. Estas variables se visualizan en pantalla y pueden ser graficadas, modificadas y exportadas.

Los sinópticos permitirán elaborar una representación del telecontrol a medida en función de las necesidades específicas de cada cliente.

1.4.1.6 GRÁFICOS E HISTÓRICOS

El software registrará y almacenará toda la información recibida de las unidades remotas. Esta información se visualizará y representará en forma de gráficos. Los gráficos serán totalmente configurables y parametrizables por el usuario.

Todos los gráficos e históricos podrán ser exportados en formatos EXCEL y CSV.

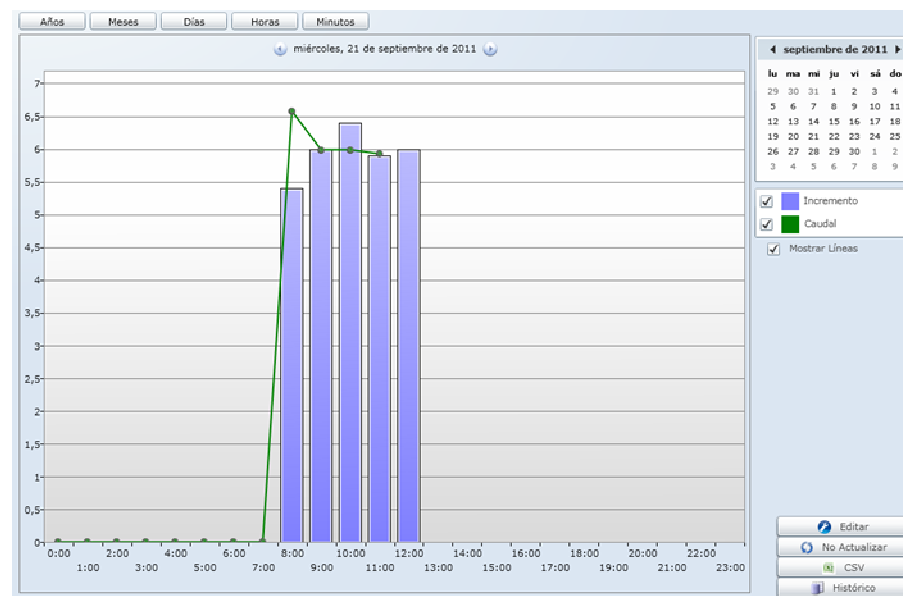


Figura 7. Gráficos de caudal instantáneo de hidrantes

1.4.1.7 INFORMES

El software permitirá la extracción de informes para facilitar al usuario final la interpretación de la información del telecontrol y automatismo. Estos informes se generarán en formatos estándar PDF, EXCEL, CSV o WORD para ser imprimidos o exportados a otras BBDD genéricas tipo MS ACCES o SQL.

- **Informes de gestión hidráulica**

Estos informes permitirán obtener información del estado actual de riego, programaciones actuales y futuras, caudales instantáneos y contadores, etc.

- **Informes de mantenimiento**

Estos informes permitirán al usuario final la interpretación del estado actual de la infraestructura de regadío: remotas, concentradoras, telecomunicaciones, etc. permitiendo así una mejor gestión de sistema y ayudar en el mantenimiento preventivo y/o correctivo

- **Informes de facturación**

Estos informes permitirán obtener la información para la facturación a cobrar a cada agricultor en función de las tarifas vigentes del agua y periodos predefinidos.

- **Informes de dotaciones**

Permitirá obtener los consumos regulatorios (si existen) y representar el reparto de las dotaciones de forma histórica.

1.4.1.8 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

El software incorporará un sistema de información geográfica que permitirá ubicar los elementos de la red hidráulica (remotas, hidrantes, concentradoras,..) sobre un mapa online con una resolución de hasta 50 metros a nivel de tierra.

Este sistema será útil para el usuario para georreferenciar todos sus elementos y tener una visión de conjunto del sistema de forma muy visual.

Mediante la georreferenciación se podrá navegar entre los distintos elementos, hacer zoom o elegir entre vista satélite o vista tipo mapa convencional.



Figura 8: Sistema de Información Geográfica (GIS) de hidrantes

1.4.1.9 INFORMACIÓN DE LOS REGANTES, ZONAS Y PARCELAS

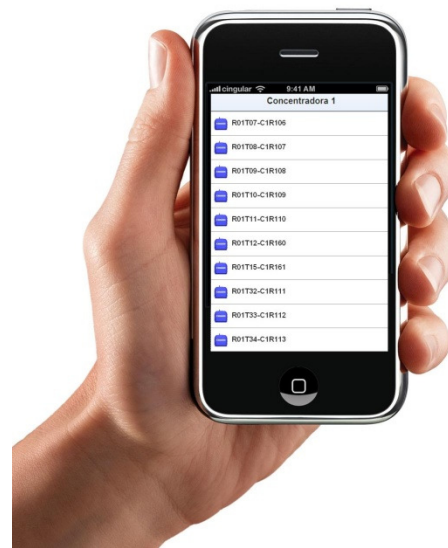
El sistema permitirá guardar información de los regantes, zonas, parcelas. De esta forma se podrá obtener datos registrados en BBDD de forma rápida.

1.4.1.10 GESTIÓN VÍA TERMINAL MOVIL WAP

El software, basado en tecnología WEB, permitirá el acceso remoto mediante Smartphone. La posibilidad de gestionar el sistema mediante un terminal móvil da una gran flexibilidad de operación del sistema independientemente del lugar donde el usuario se encuentra.

El acceso al sistema mediante un terminal móvil permitirá, en función del rol:

- Consultar lectura de contadores
- Consultar lectura de caudales instantáneos
- Consultar estado de las válvulas
- Abrir válvulas



- Cerrar válvulas

El sistema será configurable de tal forma que se podrá dar acceso al agricultor y permitir que solo pueda consultar el estado de su hidrante en particular sin opción a actuar sobre él ni ver información de otros hidrantes de otros agricultores.

El acceso al sistema será mediante acceso WAP y con protección de usuarios mediante nombres y contraseñas.

1.4.1.11 USUARIOS Y ACCESIBILIDAD

El software permitirá el acceso multinivel con claves vía WEB a la información del riego. Este acceso se realizará mediante autenticación segura del usuario con un alias y una contraseña.

Cada usuario tendrá un rol asociado mediante el cual se delimita los privilegios al usuario. De forma general se definen tres niveles de acceso:

- **Administrador.** Control total del sistema.
- **Encargado técnico de explotación.** Control total del sistema. Puede configurar, administrar y actuar sobre los elementos de la red.
- **Visualizador.** Permite el acceso a la aplicación pero no a la ejecución de órdenes.
- **Agricultor.** Solo permite ver su hidrante y consultar sus contadores. Si se desea puede actuar sobre su válvula y así iniciar o detener su riego.

1.4.2 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

El sistema presentará un conjunto de características que lo hagan idóneo en aplicaciones de gestión de redes de agua. Sus principales características:

- **Coste nulo** de comunicaciones.
- **Alimentación mediante pilas** de alta capacidad, con carga mediante panel solar y regulador.
- Sistema de **comunicación radio UHF** en banda libre de interferencias licenciada.
- Arquitectura de **comunicación directa**, sin necesidad de repetidores, con distancias máximas de hasta 8,5 Km.

- Sistema de **comunicación en tiempo real**.
- Carcasa adaptada al sector agrícola.
- Software amigable y adaptado al sector.
- **Bajo mantenimiento** del sistema.
- Sencillez de montaje e instalación.
- Sistema abierto a la integración de otros dispositivos.
- Sistema fácilmente escalable.
- Gestión de múltiples alarmas asociadas a la gestión del agua.

2 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS

A continuación se va a llevar a cabo el dimensionado de los equipos necesarios para el control de la red hidráulica de la CR de Montesnegros. Se han de dimensionar las suficientes unidades remotas para el control de las 422 tomas distribuidas en 340 hidrantes. Además se controlarán la balsa de captación, la estación de bombeo y las dos balsas de copa (balsa TPA y balsa TPB).

Primero se dimensionarán las unidades necesarias de más bajo nivel, es decir, las unidades remotas. Una vez se conozca el número de unidades remotas y su distribución, se procederá a dimensionar el número de unidades concentradoras necesarias para el control de las unidades remotas.

2.1 DIMENSIONADO DE LAS UNIDADES REMOTAS

Se han de dimensionar las suficientes unidades remotas para el control de las 422 tomas, cada uno de las cuales está compuesta por una electroválvula y por un contador con emisor de pulsos.

Asimismo, se dimensionarán las remotas necesarias para el control de parámetros en las balsas y estación de bombeo.

Por un lado, dado que las tomas se encuentran agrupadas en 340 hidrantes, el dimensionado de las unidades se basará en evaluar el número de unidades remotas a instalar en cada punto.

Por otro lado, las balsa de copa y la balsa de captación se encuentran alejadas de las balsas de copa (balsa TPA y balsa TPB).

Con estos condicionantes, a la hora de dimensionar el tipo y el número de unidades remotas necesarias, se van a distinguir estos casos:

- 262 hidrantes compuestos por una toma (hidrantes únicos).
- 78 hidrantes compuestos por entre 2 y 3 tomas (hidrantes agrupados)
- 1 balsa de captación.
- 1 estación de bombeo.
- 2 balsas de captación.

2.1.1 CONTROL DE HIDRANTES ÚNICOS

Para el control de cada uno de los 262 hidrantes únicos, se selecciona la remota TIPO 2. Esta remota dispone de una salida digital a la que se conectará la electroválvula y de dos entradas digitales para el control del emisor de pulsos del contador. También dispone de una entrada analógica para lecturas de transductor de presión. Se prevé la instalación de 15 transductores de presión a lo largo de la red de riego para el control de las presiones en la red que ayudarán a la detección de posibles averías al configurar alarmas en el sistema de telecontrol dependientes del valor que transmita el transductor al centro de control. En el plano nº 05.02 se localizan los hidrantes en los cuales se han de instalar los transductores de presión.

TRANSDUCTORES RED TPA

RAMAL	Nº HIDRANTE
TPA-1	H-200
TPA-1	H-515
TPA-1-1	H-39
TPA-1-5	H-72
TPA-1-26	H-555A

TRANSDUCTORES RED TPB

RAMAL	Nº HIDRANTE
TPB-1	H-44
TPB-1-1	H-181
TPB-1-2	H-97
TPB-1-5	H-500
TPB-1-8	H-201
TPB-1-12	H-213
TPB-1-13	H-173
TPB-1-15	H-124
TPB-1-20	H-49
TPB-1-22	H-65

2.1.2 CONTROL DE HIDRANTES AGRUPADOS, ESTACIÓN DE BOMBEO Y BALSAS DE COPA

Para el control de cada uno de los 78 hidrantes agrupados, la balsa de captación y estación de bombeo y las dos balsas por agrupaciones de varios hidrantes se selecciona la remota TIPO 1.

Cada unidad remota TIPO 1 dispone de 10 salidas y 12 entradas digitales. Este elevado número de entradas y salidas permite que una unidad remota pueda controlar hasta 10 tomas. Dado que en ningún punto se superan las tres tomas, una unidad remota es suficiente para el control de los elementos de la agrupación.

En el caso de las balsas, esta remota TIPO 1 puede controlar las lecturas de las sondas de nivel que ya disponen las balsas.

En el caso de la estación de bombeo, esta remota está capacitada para el control de los distintos elementos (2 transductores de presión en los colectores de impulsión a cada balsa, 2 caudalímetros electromagnéticos en las salidas de las redes y 1 sonda de nivel de cántara).

2.1.3 CONCLUSIÓN

Para el control de los elementos que componen la red hidráulica de la CR de Montesnegros son necesarias las siguientes unidades remotas:

- 262 unidades remotas TIPO 2 para el control de los puntos con hidrantes únicos.
- 78 unidades remotas TIPO 1 para el control de las agrupaciones de hidrantes.
- 1 unidad remota TIPO 1 para el control de la balsa de captación y estación de bombeo.
- 2 unidades remotas TIPO 1 para el control de las 2 balsas de copa (TPA y TPB).

2.2 DIMENSIONADO DE LAS UNIDADES CONCENTRADORAS

En este punto se va a llevar a cabo el dimensionado de las unidades concentradoras y se establecerán diferentes ubicaciones posibles. Una unidad concentradora puede controlar hasta un máximo de 128 unidades remotas. Sin embargo, están sujetas a la ubicación de las unidades remotas y las características del terreno. Por eso es necesario realizar un estudio radioeléctrico del lugar para decidir el número de concentradoras necesario y su ubicación. En este estudio se van a tener en cuenta los siguientes puntos:

- a) El número de unidades remotas, ya se ha comentado que el límite máximo es de 128 unidades remotas por concentradora.
- b) La posición relativa de las remotas respecto a la concentradora. En función de la orografía del terreno se establecen distancias máximas medias entre los 4 y 7,5 kilómetros de separación entre concentradora y remotas.
- c) El relieve del terreno, ya que accidentes geográficos como por ejemplo montañas pueden dificultar la comunicación directa entre una unidad remota y una unidad concentradora situada a poca distancia.

En el caso que nos ocupa, se han de controlar 343 unidades remotas. Por número de remotas, son necesarias un mínimo de 3 unidades concentradoras. Las 343 unidades se distribuyen por una superficie que casi alcanza los 15 kilómetros de extremo a extremo. A priori, las tres unidades

necesarias para comunicar las 343 unidades remotas podrían cubrir la superficie y dar cobertura a todas las unidades remotas de la instalación con garantía.

Para asegurar que la cobertura es correcta en la zona regable, se ha de mirar que las unidades concentradoras dimensionadas sean capaces de dar cobertura a todas las unidades remotas. Para ello se van a buscar los lugares más favorables para la instalación de la unidad concentradora y se va a comprobar si desde alguno de estos puntos la unidad concentradora puede dar cobertura a toda la instalación. Finalmente se tendrá que comprobar si en los puntos seleccionados existe cobertura GPRS sin la cual no le sería posible comunicar con el puesto central a la unidad concentradora.

Se ha llevado a cabo un completo estudio de coberturas que se describe con detalle en el apartado 3 de este documento.

En el estudio se ha constatado que el relieve de la Comunidad es muy suave, ideal para la comunicación radio, por lo que existen numerosos puntos desde los cuales las unidades concentradoras dimensionadas darán cobertura a todas las unidades remotas de la Comunidad.

Se desconoce si en los puntos seleccionados en el estudio de coberturas se dispone de luz eléctrica. Se va a suponer el caso peor, es decir, que los equipos fotovoltaicos son necesarios.

Las unidades concentradoras irán instaladas en un mástil de 14 metros de altura.

Por lo tanto, para el control de las 343 unidades remotas, **se necesitan tres unidades concentradoras**. Dichas unidades irán alimentadas mediante panel solar e instaladas en un mástil.

2.3 CONCLUSIÓN

Se propone un sistema basado en:

- **3 unidades concentradoras** ubicadas a lo largo de la comunidad de regantes, de tal manera que garantice con un nivel de cobertura excelente la comunicación con todas las unidades de campo distribuidas. Las concentradoras se alimentarán mediante panel solar fotovoltaico, regulador de carga y batería.

- **262 Unidades remotas TIPO2**, para el control de los 262 hidrantes únicos. Las remotas dispondrán de 1 salida para el control de la electroválvula y 2 entradas digitales para el control de contador. Las remotas TIPO 2 se alimentarán mediante panel solar fotovoltaico, regulador de carga y batería.
- **81 Unidades TIPO 1**, para el control de los 160 tomas de los 78 hidrantes agrupados, la balsa de captación y estación de bombeo y las 2 balsas de copa. Las remotas dispondrán de 10 salidas para el control de electroválvulas y 12 entradas digitales para el control de los contadores. Las remotas TIPO 1 se alimentarán mediante panel solar fotovoltaico, regulador de carga y batería.
- **SCADA**, software basado en tecnología web que permita la explotación de forma autónoma del sistema de telecontrol de la red de riego y el control de la estación de bombeo y filtración.

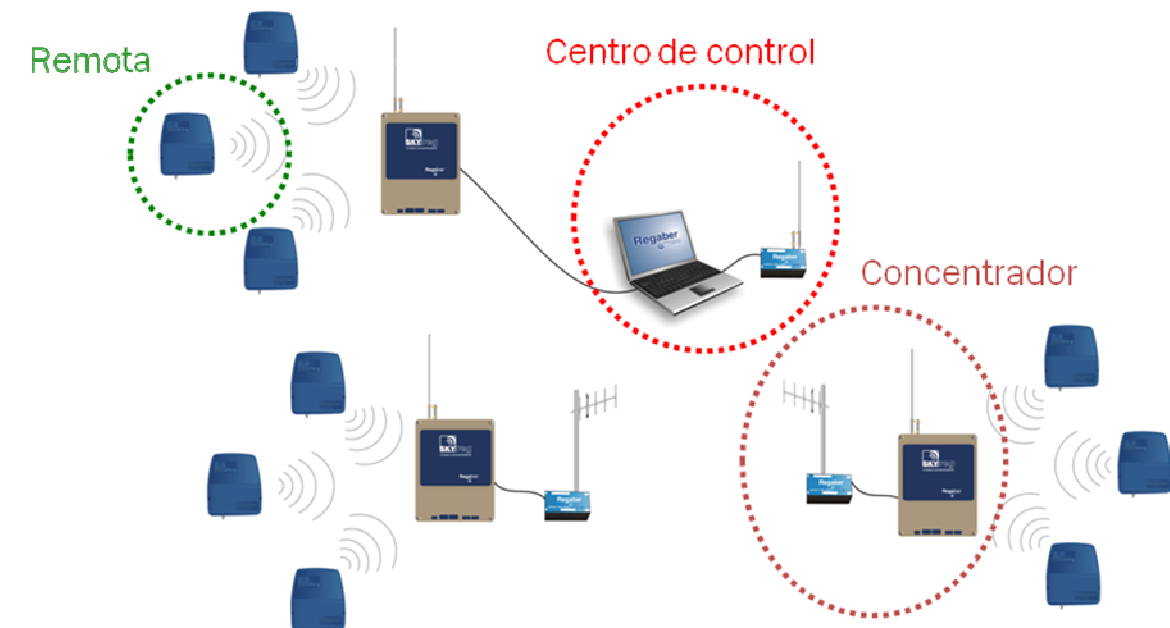


Figura 9: Arquitectura del sistema

3 ESTUDIO DE COBERTURA

Se presenta un estudio teórico de cobertura radio de la zona regable de la Comunidad de Regantes Montesnegros, para corroborar que la solución propuesta no presenta ningún inconveniente a nivel de cobertura.

3.1 INFORMACIÓN GENERAL

Para el control de la red de riego de La Comunidad de Regantes de Montesnegros se han dimensionado 343 unidades remotas TIPO 1 y TIPO 2. Por número de unidades son necesarias 3 unidades concentradoras para controlar todas las unidades remotas.

Las unidades concentradoras utilizan dos tipos de enlace:

- Comunican vía GPRS con el puesto central.
- Comunican vía radio UHF a 440-442 MHz con las unidades remotas.

Se ha de garantizar la fiabilidad de ambos canales para garantizar que la solución es viable.

Se ha de precisar que el estudio de coberturas que a continuación se presenta se ha realizado utilizando diversas herramientas informáticas. Se deberá someter a estudio de detalle. El estudio exacto sólo se puede realizar midiendo el nivel de señal que se recibe en todos los puntos donde se han de instalar los equipos del sistema. Sin embargo, en caso de haber variaciones, éstas sólo supondrían pequeños cambios de ubicación de la unidad concentradora que no influirían en el diseño final.

3.2 ESTUDIO TEÓRICO DE COBERTURAS RADIO UHF

Se ha de garantizar que cada una de las 343 unidades remotas dimensionadas comunican con la concentradora que las controla. Para ello se van a mirar los enlaces radio de las 343 unidades remotas con la unidad concentradora. A continuación se muestra la distribución de las unidades remotas.

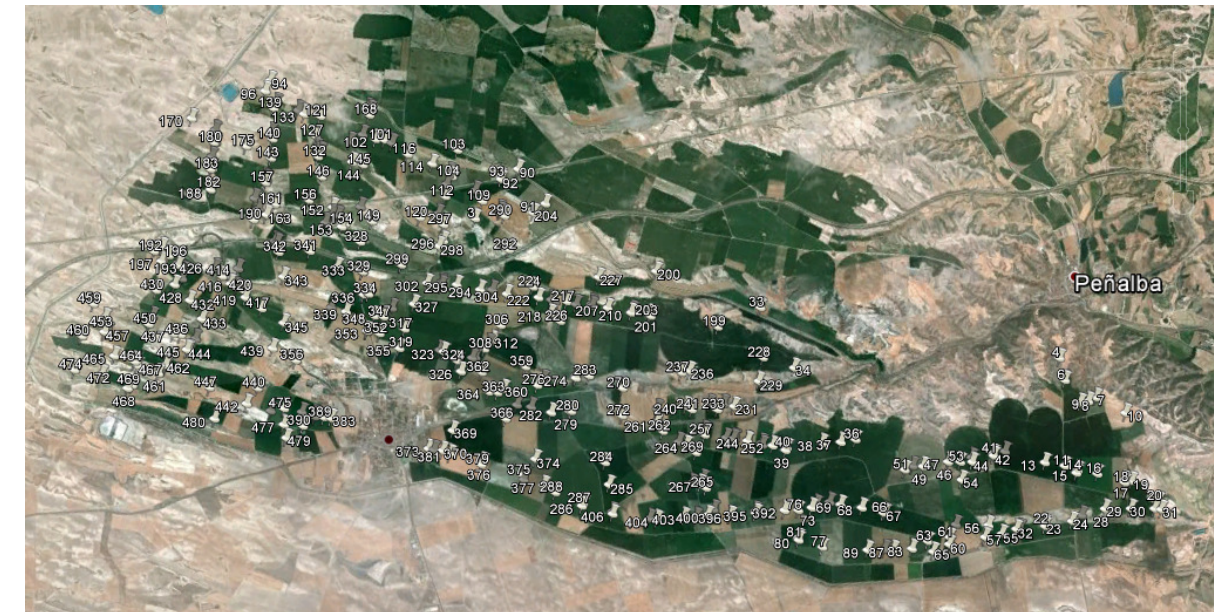


Figura 10: Distribución de las unidades remotas

A la hora de dimensionar las unidades concentradoras necesarias se ha de tener en cuenta el número de remotas a controlar, su distribución y la orografía de la zona.

Por número de remotas a controlar son necesarias 3 unidades concentradoras, dado que cada unidad puede controlar 128 unidades remotas y el número de remotas dimensionadas son 343. Entre las remotas 460 y 31, los dos puntos a controlar más alejados, existen casi 15 kilómetros de separación. Las tres unidades concentradoras pueden dar cobertura sin problemas a toda la superficie, por lo que a priori no es necesaria la instalación de una cuarta unidad concentradora. Si se divide la comunidad en tres zonas y se instala una unidad concentradora en el centro de cada una de estas partes, darán cobertura a todas las unidades remotas. Tan sólo la interposición de algún obstáculo impediría la comunicación entre las concentradoras y alguna de las unidades remotas. Sin embargo, tal y como se muestra en las siguientes imágenes en perspectiva, el relieve es muy suave y tan sólo se observan unas pequeñas ondulaciones que en modo alguno afectarán a las comunicaciones radio.



Figura 11: Visión desde el extremo este



Figura 12: Visión desde el extremo oeste

A continuación se van a seleccionar tres puntos dentro de la Comunidad donde instalar las tres unidades concentradoras dimensionadas. De cada punto se va a mostrar la cobertura obtenida y se van a analizar los radioenlaces entre la unidad concentradora y todas las unidades remotas ubicadas.

3.2.1 ESTUDIO DE COBERTURA DE LA PRIMERA UNIDAD CONCENTRADORA

La primera unidad concentradora se va a instalar en un punto próximo al hidrante 13. Es poco probable que en ese punto exista luz, por lo que será necesaria la instalación de equipos fotovoltaicos. Desde este punto dará cobertura a todas las remotas instaladas en el tercio este de la comunidad. Estos son los radioenlaces obtenidos.

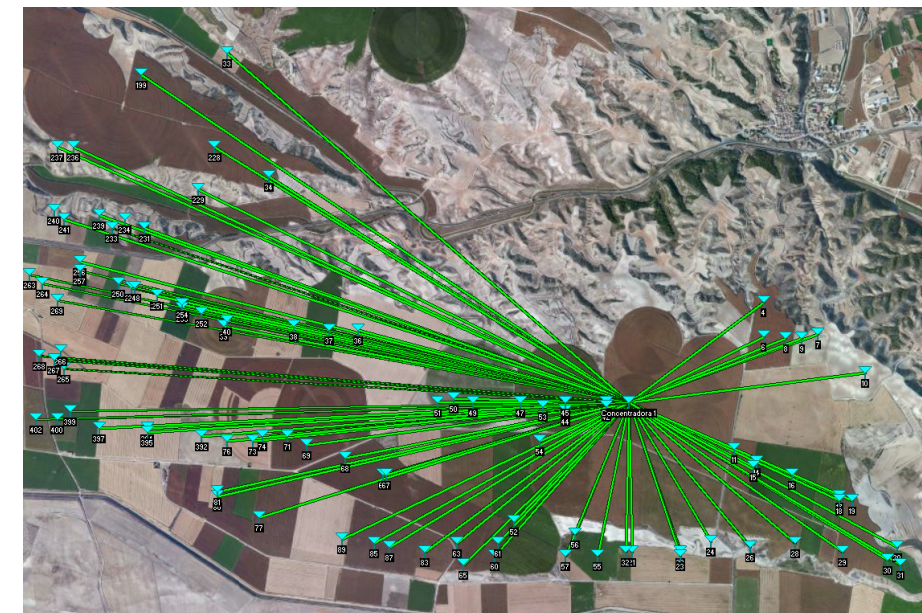


Figura 13: Radioenlaces existentes con la concentradora 1

Como puede observarse, todos los enlaces entre la unidad concentradora y las unidades remotas son excelentes.

A continuación se muestran algunos de los radioenlaces existentes entre la unidad concentradora y las tres unidades remotas más alejadas.

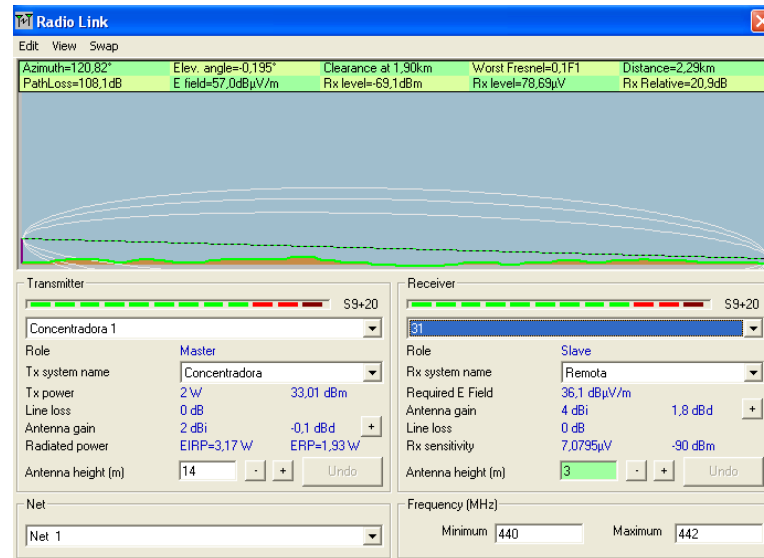


Figura 14: Radioenlace entre la Concentradora 1 y el hidrante 31 situado en el extremo este de la Comunidad

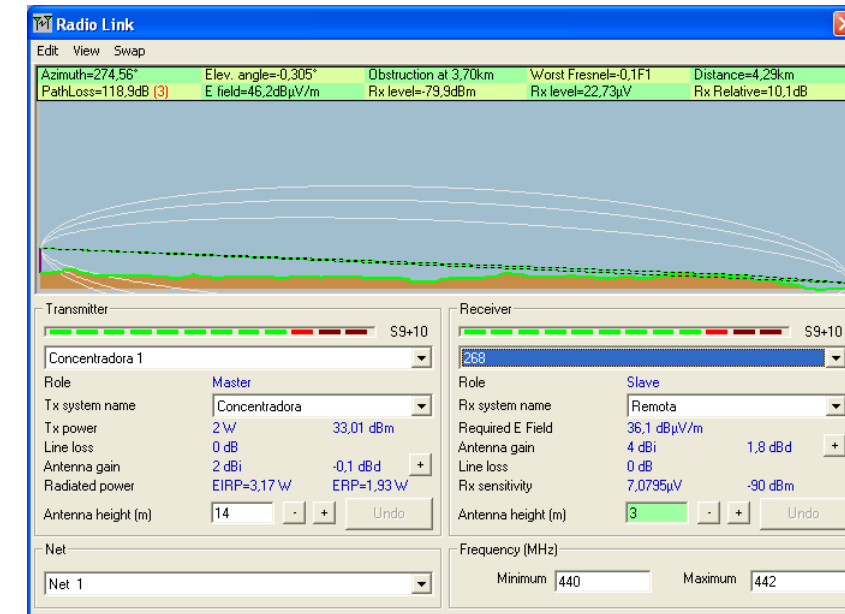


Figura 16: Radioenlace entre la Concentradora 1 y el hidrante 268 situado en el extremo oeste de la figura 6

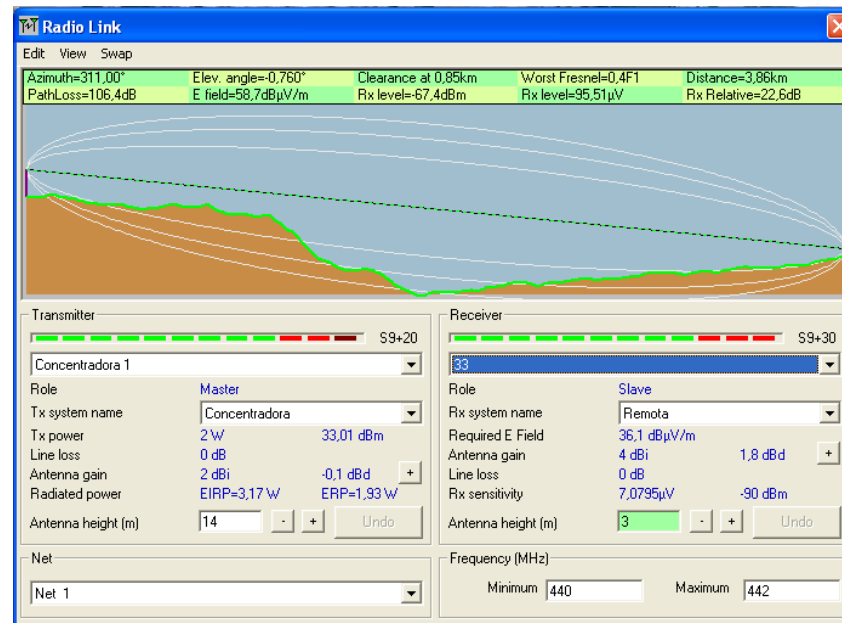


Figura 15: Radioenlace entre la Concentradora 1 y el hidrante 33 situado en el extremo noroeste de la figura 6.

6.

En los tres casos la visibilidad y los niveles de señal son excelentes con niveles superiores a los -90 dbm.

Sin duda la ubicación elegida para la primera unidad concentradora garantiza poder dar cobertura al tercio este de la Comunidad.

3.2.2 ESTUDIO DE COBERTURA DE LA SEGUNDA UNIDAD CONCENTRADORA

La segunda unidad concentradora ha de dar cobertura al tercio central de la Comunidad. Se ha seleccionado para la prueba un punto intermedio situado en el hidrante 222. En ese punto también es poco probable que exista luz, por lo que la unidad concentradora deberá ir alimentada con equipo fotovoltaico. Estos son los radioenlaces obtenidos.



Figura 17: Radioenlaces existentes con la 2ª unidad concentradora

De nuevo, todos los enlaces entra la unidad concentradora y las unidades remotas son excelentes.

A continuación se muestran algunos de los radioenlaces existentes entre la unidad concentradora y tres de las unidades remotas más alejadas.

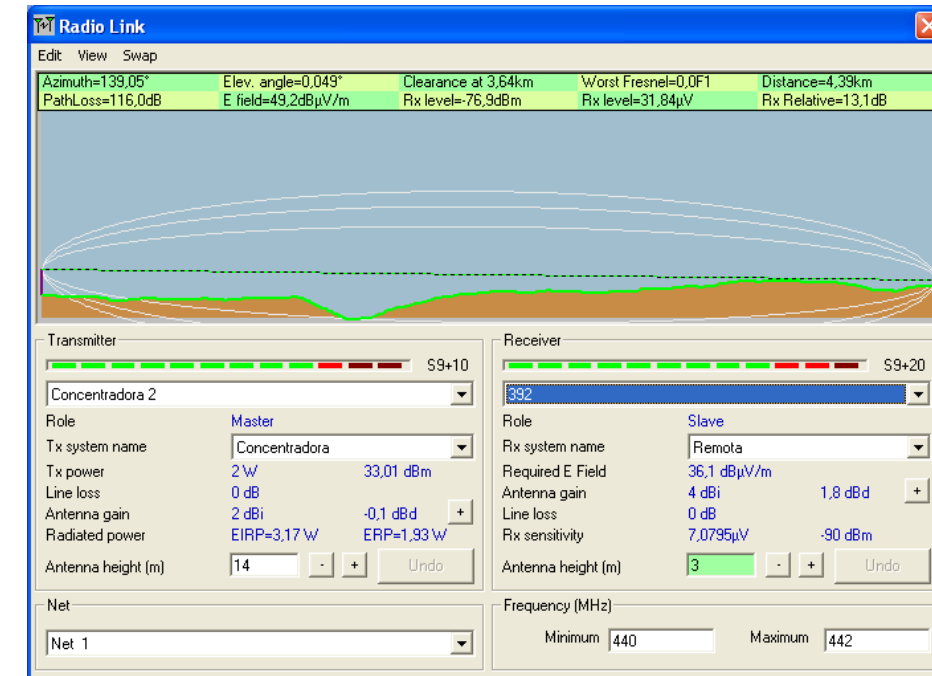


Figura 18: Radioenlace entre la Concentradora 2 y el hidrante 392 situado en el extremo sureste de la sección mostrada en la figura 10

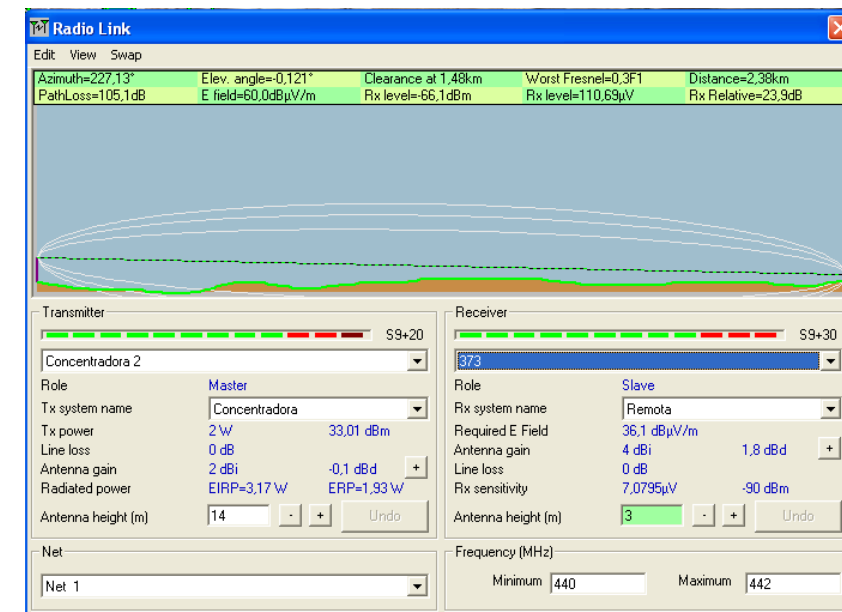


Figura 19: Radioenlace entre la Concentradora 2 y el hidrante 373 situado en el extremo suroeste de la sección

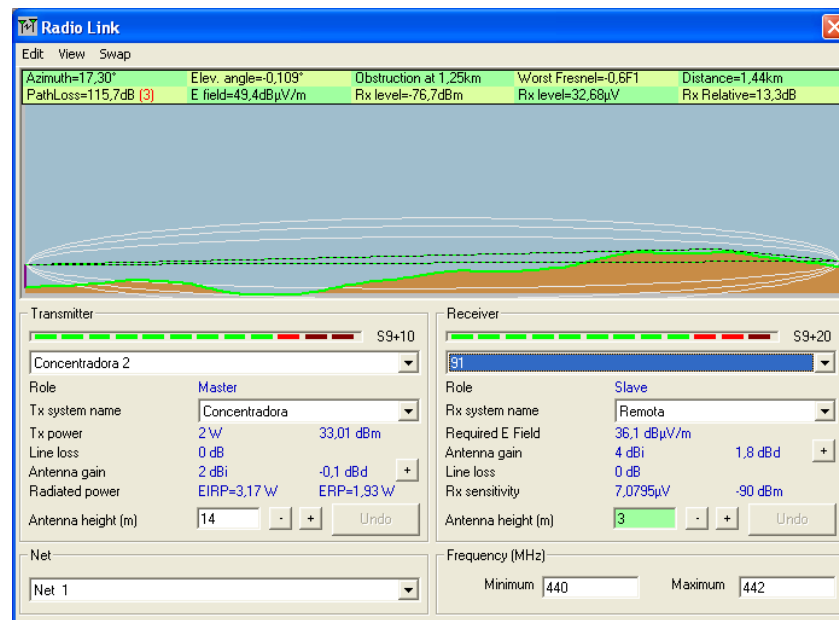


Figura 20: Radioenlace entre la Concentradora 2 y el hidrante 92 situado en el extremo norte del sector

La zona presenta un relieve muy suave perfecto para la comunicación radio, lo cual se refleja en los excelentes radioenlaces obtenidos y en los perfiles totalmente planos y sin obstáculos.

3.2.3 ESTUDIO DE COBERTURA DE LA TERCERA UNIDAD CONCENTRADORA

La tercera unidad concentradora ha de dar cobertura al tercio oeste de la Comunidad. Se ha seleccionado para la prueba un punto intermedio situado en el hidrante 417. De nuevo se considera que en el punto no existe luz, por lo que la unidad concentradora deberá ir alimentada con equipo fotovoltaico. Estos son los radioenlaces obtenidos.



Figura 21: Radioenlaces existentes con la 3ª unidad concentradora

Este punto es excelente para ubicar una concentradora ya que no sólo da cobertura a todo el tercio oeste de la Comunidad, sino que también da cobertura a unidades remotas ubicadas en la zona ya cubierta por la 2ª unidad concentradora.

A continuación se muestran algunos de los radioenlaces existentes entre la unidad concentradora y tres de las unidades remotas más alejadas.

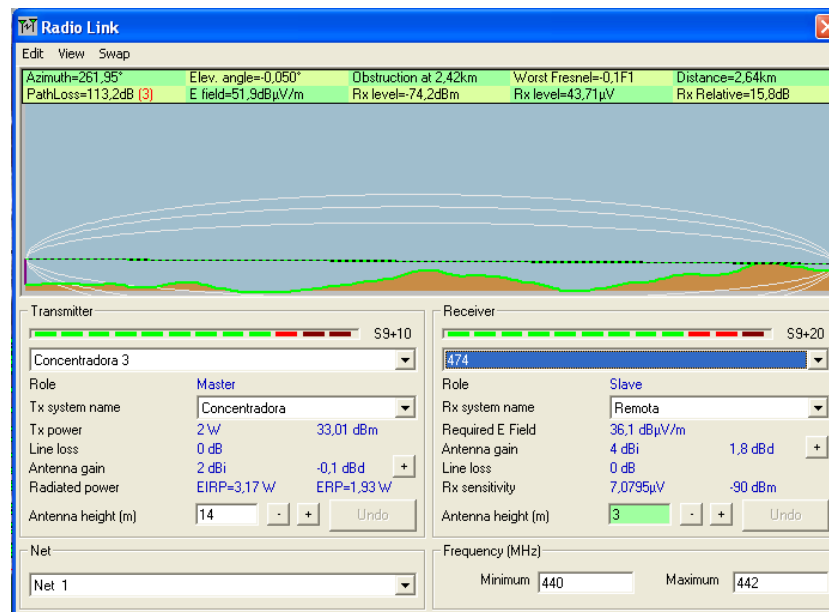


Figura 22: Radioenlace entre la Concentradora 2 y el hidrante 474 situado en el extremo suroeste de la Comunidad

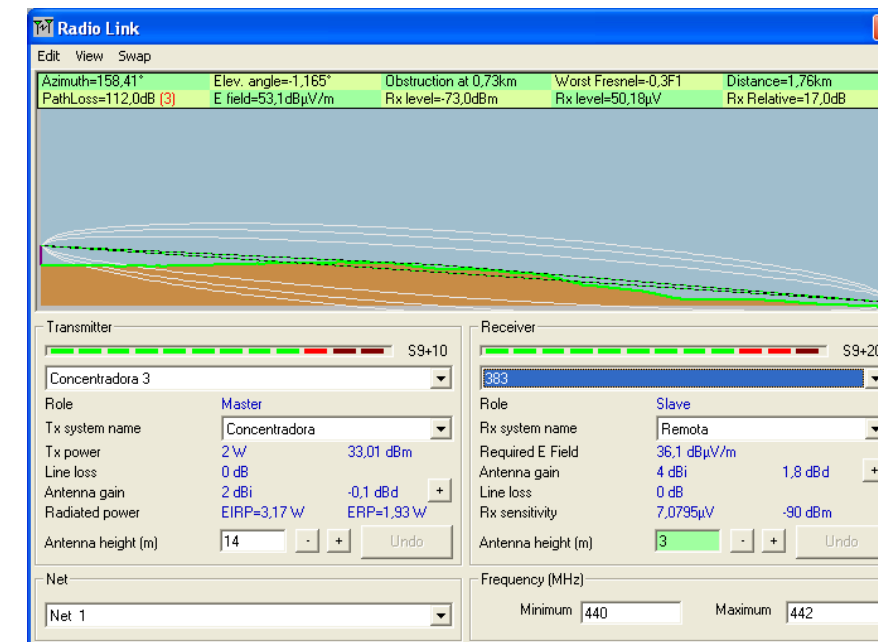


Figura 24: Radioenlace entre la Concentradora 2 y el hidrante 383 situado en el extremo sur de la sección mostrada en la figura 14

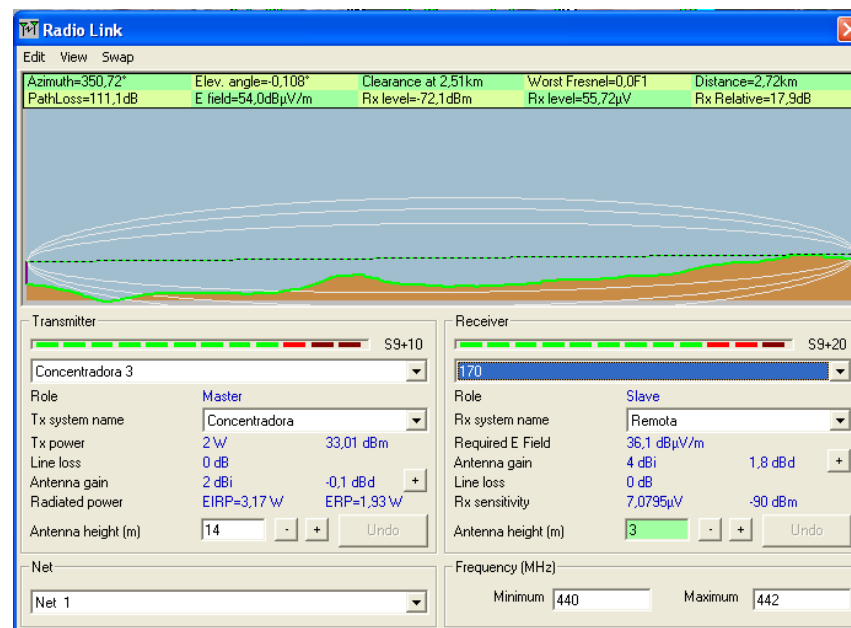


Figura 23: Radioenlace entre la Concentradora 2 y el hidrante 170 situado en el extremo noroeste de la Comunidad

La zona presenta un relieve muy suave con pequeñas ondulaciones del terreno que no afectan a la comunicación radio.

3.2.4 CONCLUSIÓN

Las pruebas realizadas demuestran que se dará cobertura a todas las unidades remotas instalando tres unidades concentradoras. Existen múltiples opciones donde instalar dichas unidades concentradoras, facilitando la búsqueda del punto más idóneo, siendo éste el punto más elevado respecto los hidrantes y con disponibilidad de alimentación eléctrica.

4 INSTALACIÓN

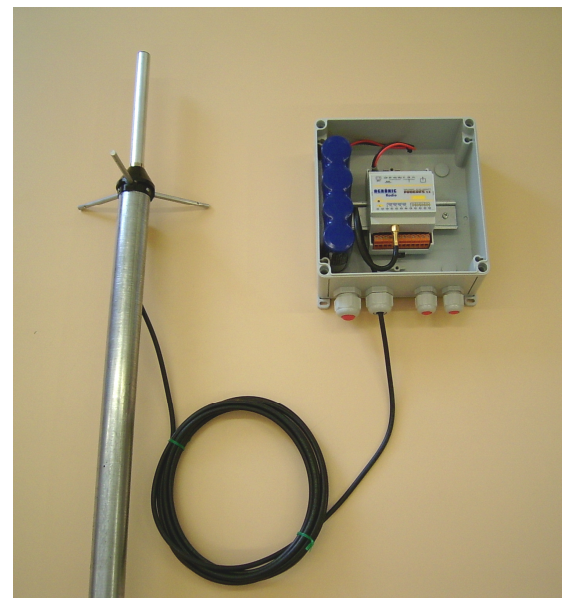
Es necesario aplicar los protocolos de instalación y puesta en marcha para asegurar su correcta instalación.

La instalación de los equipos precisa de personal cualificado para tener garantía de una correcta instalación y verificación. Tan importante como las propias prestaciones de los equipos es su correcto montaje para asegurar un buen funcionamiento del sistema.

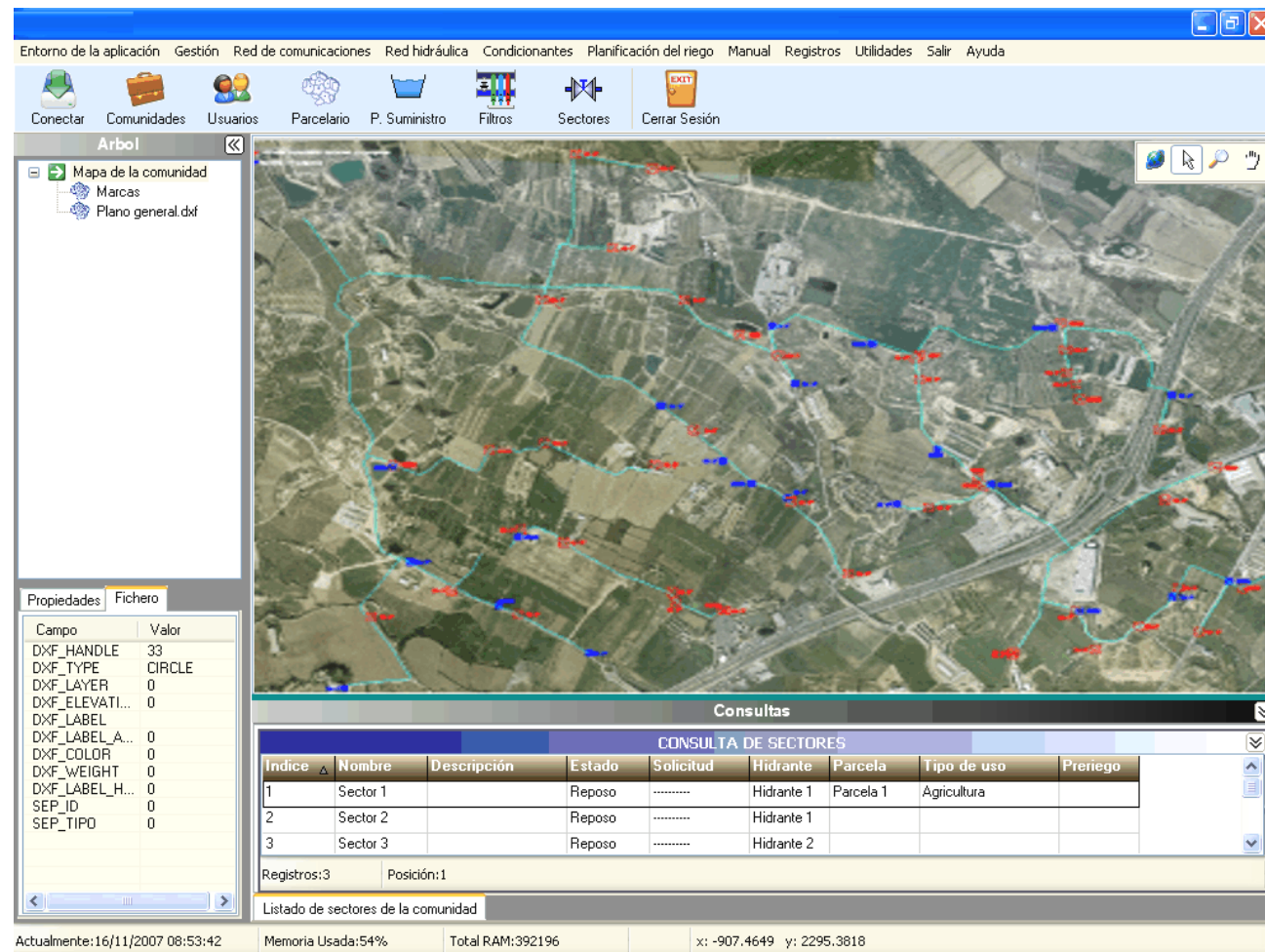
4.1.1 RECOPILOCIÓN FOTOGRÁFICA

A continuación se presentan varias fotografías de detalle de colocación de los diferentes elementos del sistema de automatización de similares características.

4.1.1.1 UNIDADES REMOTAS Y CONCENTRADORAS



4.1.1.2 SCADA Y SOFTWARE



Entorno de la aplicación: Gestión, Red de comunicaciones, Red hidráulica, Condicionantes, Planificación del riego, Manual, Registros, Utilidades, Salir, Ayuda.

Conectar, Comunidades, Usuarios, Parcelario, P. Suministro, Filtros, Sectores, Cerrar Sesión.

Arbol: Mapa de la comunidad, Marcas, Plano general.dxf.

Propiedades: Fichero

Campo	Valor
DXF_HANDLE	33
DXF_TYPE	CIRCLE
DXF_LAYER	0
DXF_ELEVATI...	0
DXF_LABEL	
DXF_LABEL_A...	0
DXF_COLOR	0
DXF_WEIGHT	0
DXF_LABEL_H...	0
SEP_ID	0
SEP_TIPO	0

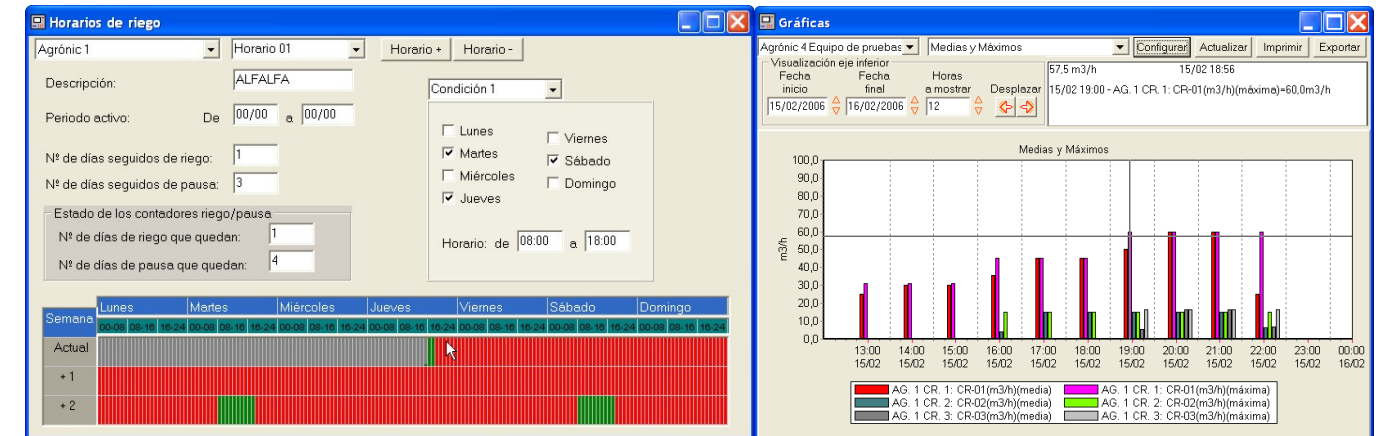
Consultas

Indice	Nombre	Descripción	Estado	Solicitud	Hidrante	Parcela	Tipo de uso	Preriego
1	Sector 1		Reposo	-----	Hidrante 1	Parcela 1	Agricultura	
2	Sector 2		Reposo	-----	Hidrante 1			
3	Sector 3		Reposo	-----	Hidrante 2			

Registros:3 Posición:1

Listado de sectores de la comunidad

Actualmente:16/11/2007 08:53:42 Memoria Usada:54% Total RAM:392196 x: -907.4649 y: 2295.3818



Horarios de riego

Agrónic 1 | Horario 01 | Horario - | Horario -

Descripción: ALFALFA

Periodo activo: De 00/00 a 00/00

Nº de días seguidos de riego: 1

Nº de días seguidos de pausa: 3

Estado de los contadores riego/pausa

Nº de días de riego que quedan: 1

Nº de días de pausa que quedan: 4

Condición 1

Lunes Viernes

Martes Sábado

Miércoles Domingo

Horario: de 08.00 a 18.00

Semana: Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo

Actual, +1, +2

Gráficas

Agrónic 4 Equipo de pruebas | Medios y Máximos

Visualización eje inferior

Fecha inicio: 15/02/2006

Fecha final: 16/02/2006

Horas a mostrar: 12

Desplazar: < >

67,5 m3/h

15/02 18:56

15/02 19:00 - AG. 1 CR. 1: CR-01(m3/h)(máxima)=60,0m3/h

Medias y Máximos

Bar chart showing water flow rates (m3/h) over time (13:00 to 23:00).

Legend:

- AG. 1 CR. 1: CR-01(m3/h)(media)
- AG. 1 CR. 1: CR-01(m3/h)(máxima)
- AG. 1 CR. 2: CR-02(m3/h)(media)
- AG. 1 CR. 2: CR-02(m3/h)(máxima)
- AG. 1 CR. 3: CR-03(m3/h)(media)
- AG. 1 CR. 3: CR-03(m3/h)(máxima)

ANEJO 4. Sustitución de tubería.

Cálculo hidráulico

1.	INTRODUCCIÓN. CONDICIONES DE PARTIDA DEL RAMAL TPB-1-5	2
2.	CÁLCULOS DE PARTIDA	2
2.1.	CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA EN LAS TUBERÍAS DEL RAMAL TPB-1-5	2
2.2.	ESTUDIO DEL ESTADO PIEZOMÉTRICO DEL RAMAL TPB-1-5	3
2.3.	RESULTADOS	3
3.	CÁLCULOS DIFERENTES OPCIONES	5
3.1.	RESULTADOS ESCENARIO 1: TUBERÍA PEAD DIÁMETRO INTERIOR INMEDIATAMENTE INFERIOR AL INICIAL.....	5
3.2.	RESULTADOS ESCENARIO 2: TUBERÍA PEAD DIÁMETRO INTERIOR INMEDIATAMENTE INFERIOR AL INICIAL (DOS DIAMETROS INFERIOR)	6
4.	CONCLUSIONES. TUBERÍA PROPUESTA.....	7
5.	CÁLCULO MECÁNICO DE LA TUBERÍA PROPUESTA	7
5.1.	TUBERÍA DE PEAD DN 630 PN10	7

1. INTRODUCCIÓN. CONDICIONES DE PARTIDA DEL RAMAL TPB-1-5

El presente anejo pretende calcular el diámetro de la tubería de PEAD que se ha de instalar en el ramal TPB-1-5 para sustituir la actual tubería de fibrocemento, que en su tramo inicial está sufriendo un número muy elevado de roturas (23 en las 4 últimas campañas de riego). Esta tubería de fibrocemento actual posee un diámetro interior de 600 mm.

Para ello se realizan los cálculos hidráulicos necesarios para obtener el diámetro necesario.

La longitud a sustituir son los primeros 711 m del ramal, desde el inicio hasta la salida del ramal TPB-1-5-3, donde hay un codo de 110 ° para realizar un cambio de dirección. La conducción debe ser calculada para llevar un caudal aproximado de 433,5 l/s (75 % de los hidrantes que penden de este ramal abiertos). El ramal TPB-1-5 con sus subramales riega 428,6887 has.

LISTADO DE HIDRANTES QUE PENDEN DEL RAMAL TPB-1-5

Nº HIDRANTE	DN HIDRANTE	Q (l/s)	SUP (has)	PROPIETARIO
151	4"	20	16,6962	V21
152	3"	12	7,4659	F5
135a	3"	12	9,393	S14
135b	4"	24	18,7711	U4
136	4"	22	18,1015	V3
137	4"	28	22,6229	V17
138	3"	18	13,4994	L1
139	3"	12	12,6813	V25 - B7
900	3"	12	8,3798	P10 - P18
901	6"	36	29,5363	E8
155	3"	12	7,5937	V24 - P2
151	3"	16	11,8812	U6

Nº HIDRANTE	DN HIDRANTE	Q (l/s)	SUP (has)	PROPIETARIO
153	3"	12	2,3872	B14 - A8
154	3"	12	5,3242	V3
142	3"	12	7,6895	P18
143	3"	12	9,1588	S23 - U3
144	3"	12	7,2938	V3 - S4
145a	3"	12	8,6881	C8
145b	3"	16	12,6142	B8
157	4"	24	19,6078	E8
146a	3"	12	5,0467	A1 - P7
146b	4"	24	18,8454	T4
147a	4"	20	16,9655	A1
147b	4"	30	24,044	B2
148	3"	16	12,5301	S23
149	8"	98	80,2995	L10
158	3"	12	5,8259	B6
150	3"	12	1,4409	L11
500	3"	18	14,3048	L11

578 428,6887

Simultaneidad 75% 433,5 l/s

2. CÁLCULOS DE PARTIDA

2.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA EN LAS TUBERÍAS DEL RAMAL TPB-1-5

Las pérdidas de carga en las tuberías se han calculado a partir de los caudales reales de los hidrantes del ramal TPB-1-5 y subramales, presentados en el punto anterior y mediante la fórmula de Darcy-Weisbach de expresión:

$$H_f = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

donde:

Hf = Pérdida de carga en mca.

f = Factor de fricción (adimensional).

L = Longitud del tramo en m.

D = Diámetro interior de la tubería en m.

V = Velocidad de la tubería en m/s.

g = Aceleración de la gravedad 9,8 m/s².

El factor de fricción se ha calculado por la fórmula de White Colebrook, de expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{f}} + \frac{Ka}{3,71D} \right)$$

donde:

Re = Nº de Reynolds.

Ka = Coeficiente de rugosidad absoluta. Se ha considerado Ka = 0,01 mm para las tuberías de PVC y PRFV.

Para la realización de este cálculo se ha recurrido al programa de simulación avanzada de riego por ordenador GESTAR, que nos permite barajar diferentes hipótesis y opciones de riego con el fin de encontrar la más adecuada y con el cual se ha modelizado el comportamiento del ramal TPB-1-5 según las comprobaciones realizadas "in situ" para que las condiciones de presión y caudal en el inicio del ramal se asemejen lo más posible a la realidad.

2.2. ESTUDIO DEL ESTADO PIEZOMÉTRICO DEL RAMAL TPB-1-5

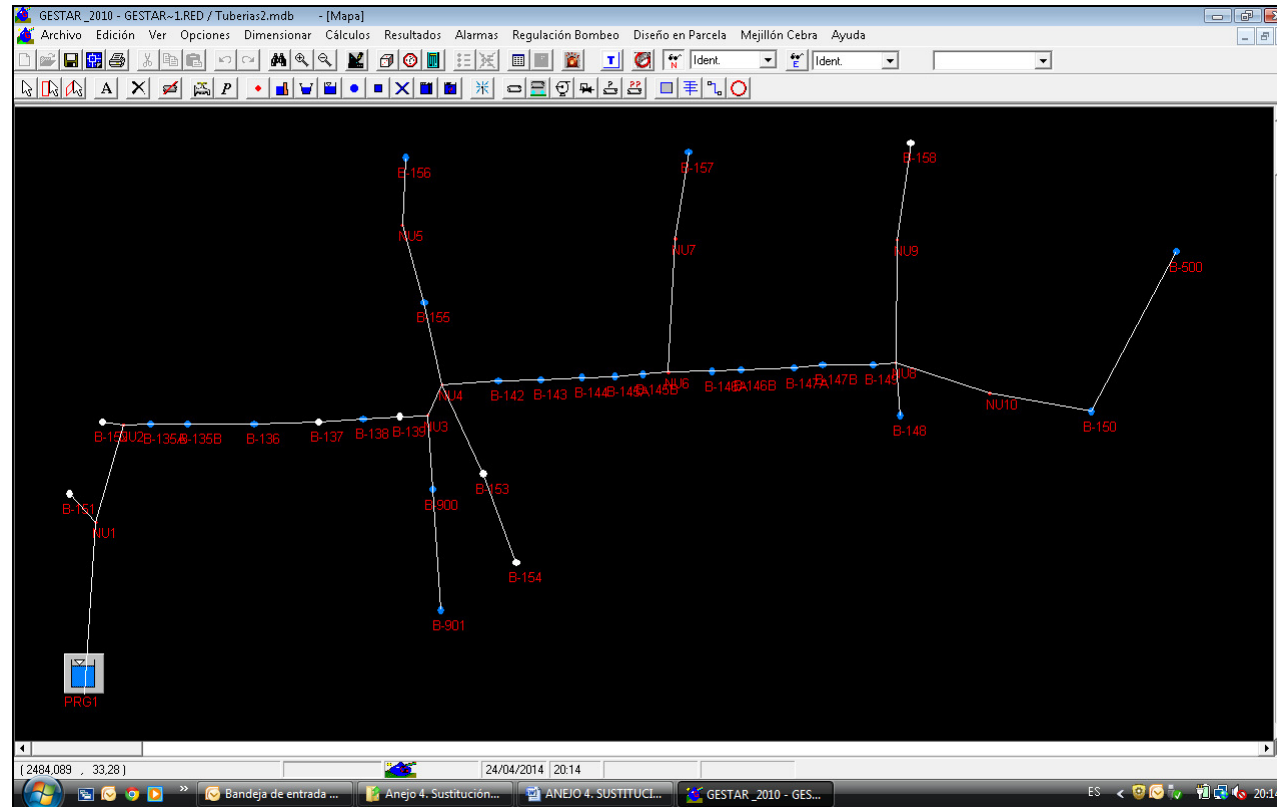
Se ha determinado la presión disponible en cada una de las tomas de riego suponiendo que la cota de agua en la balsa que abastece a la red, es la correspondiente a la balsa en su nivel medio.

La presión mínima necesaria para riego por aspersión sería de 3,5 atm en la parte más alta de las parcelas que componen el hidrante una vez consideradas las pérdidas de carga singulares, aunque en este caso y debido a las características actuales de la red de riego, se ha considerado necesario dotar a los hidrantes con un mínimo de 4 atm y así ajustar el modelo a la realidad de la red.

2.3. RESULTADOS

Los tramos, quedan definidos según su nudo inicial y final. La numeración de los hidrantes ha servido igualmente, a la hora de calcular la red, para numerar los nodos. Todos los nodos de unión quedan identificados por números anteceditos de la sílaba NU.

Mediante la simulación de GESTAR se han obtenido para los tramos de tubería definidos anteriormente, valores de caudal y velocidad en las tuberías, y presión en el nodo o hidrante los siguientes resultados derivados de proponer 100 escenarios aleatorios con el 75% de hidrantes abiertos (442 l/s de consumo en el inicio del ramal).



HIDRANTE	ALT. PIEZ	PRESION	CONSUMO	COTA	P. CONSIGNA	P. MARGEN
B-157	361,0790	41,0790	0,024	320	40	1,0790
B-146A	378,2511	53,2511	0,012	325	40	13,2511
B-146B	378,2341	54,2341	0,024	324	40	14,2341
B-147A	377,3362	51,3362	0,020	326	40	11,3362
B-147B	377,3228	52,3229	0,030	325	40	12,3228
B-149	376,4751	49,4751	0,098	327	40	9,4751
B-158	371,2142	59,2142	0,012	312	40	19,2142
B-148	376,3794	50,3794	0,012	326	40	10,3794
B-150	373,2108	47,2108	0,012	326	40	7,2108
B-500	371,8043	60,8043	0,018	311	40	20,8043

VALORES DE PÉRDIDAS DE CARGA MÁXIMAS EN LAS TUBERÍAS:

NI	NF	LONG	DIÁMETRO	RUGOS	P. CARGA	CAUDAL	VELOC	OBS
NU1	B-151	78	0,10	0,000007	3,71	0,020	2,4669	=
NU1	NU2	163	0,60	0,00025	0,54	0,434	1,5350	TRAMO A SUSTITUIR
NU2	B-152	33	0,10	0,000007	0,62	0,012	1,4801	=
NU2	B-135A	148	0,60	0,00025	0,47	0,422	1,4925	=
B-135A	B-135B	5	0,60	0,00025	0,01	0,410	1,4501	=
B-135B	B-136	228	0,50	0,00025	1,74	0,410	2,0881	=
B-136	B-137	319	0,50	0,00025	2,18	0,388	1,9761	=
B-137	B-138	162	0,50	0,00025	1,11	0,388	1,9761	=
B-138	B-139	195	0,50	0,00025	1,22	0,370	1,8844	=
B-139	NU3	405	0,50	0,00025	2,37	0,358	1,8233	=
NU3	B-900	30	0,17	0,000007	0,65	0,048	2,2125	=
B-900	B-901	268	0,17	0,000007	3,42	0,036	1,6594	=
NU3	NU4	60	0,50	0,00025	0,31	0,338	1,7214	=
NU4	B-155	157	0,17	0,000007	1,27	0,028	1,2906	=
B-155	NU5	206	0,15	0,000007	1,07	0,016	0,9351	=
NU5	B-156	456	0,13	0,000007	4,49	0,016	1,2204	=
NU4	B-153	262	0,15	0,000007	2,83	0,024	1,4026	=
B-153	B-154	165	0,13	0,000007	0,97	0,012	0,9153	=
NU4	B-142	140	0,50	0,00025	0,59	0,302	1,5381	=
B-142	B-143	211	0,50	0,00025	0,81	0,290	1,4770	=
B-143	B-144	149	0,50	0,00025	0,53	0,278	1,4158	=
B-144	B-145A	200	0,45	0,00025	1,15	0,270	1,6977	=
B-145A	B-145B	5	0,45	0,00025	0,03	0,266	1,6725	=
B-145B	NU6	5	0,45	0,00025	0,02	0,250	1,5719	=
NU6	NU7	282	0,12	0,000007	10,08	0,024	2,2947	=
NU7	B-157	119	0,10	0,000007	7,92	0,024	2,9603	=
NU6	B-146A	219	0,45	0,00025	0,99	0,238	1,4964	=
B-146A	B-146B	5	0,45	0,00025	0,02	0,226	1,4210	=
B-146B	B-147A	337	0,45	0,00025	1,10	0,202	1,2701	=

VALORES DE PRESIÓN MÍNIMA EN LOS HIDRANTES:

HIDRANTE	ALT. PIEZ	PRESION	CONSUMO	COTA	P. CONSIGNA	P. MARGEN
B-151	388,1331	62,1331	0,020	326	40	22,1331
B-152	390,7120	62,7120	0,012	328	40	22,7120
B-135A	390,8741	62,8741	0,012	328	40	22,8741
B-135B	390,8592	62,8592	0,024	328	40	22,8592
B-136	389,1198	62,1198	0,022	327	40	22,1198
B-137	386,9370	58,9370	0,028	328	40	18,9370
B-138	385,8285	56,8285	0,018	329	40	16,8285
B-139	384,6133	57,6133	0,012	327	40	17,6133
B-900	381,8657	58,8657	0,012	323	40	18,8657
B-901	378,4484	57,4484	0,036	321	40	17,4484
B-155	380,6987	53,6987	0,012	327	40	13,6987
B-156	375,1406	47,1406	0,016	328	40	7,1406
B-153	379,1309	58,1309	0,012	321	40	18,1309
B-154	378,1660	57,1661	0,012	321	40	17,1660
B-142	381,4941	56,4941	0,012	325	40	16,4941
B-143	380,7862	55,7862	0,012	325	40	15,7862
B-144	380,2864	54,2864	0,012	326	40	14,2864
B-145A	379,1315	53,1315	0,012	326	40	13,1315
B-145B	379,1051	54,1051	0,016	325	40	14,1051

NI	NF	LONG	DIÁMETRO	RUGOS	P. CARGA	CAUDAL	VELOC	OBS
B-147A	B-147B	5	0,45	0,00025	0,01	0,182	1,1443	=
B-147B	B-149	247	0,40	0,00025	0,85	0,152	1,2096	=
B-149	NU8	5	0,40	0,00025	0,00	0,054	0,4297	=
NU8	NU9	140	0,13	0,000007	0,82	0,012	0,9153	=
NU9	B-158	440	0,12	0,000007	4,44	0,012	1,1473	=
NU8	B-148	5	0,10	0,000007	0,09	0,012	1,4801	=
NU8	NU10	534	0,23	0,000007	1,00	0,030	0,7171	=
NU10	B-150	412	0,18	0,000007	2,26	0,030	1,1209	=
B-150	B-500	646	0,18	0,000007	1,41	0,018	0,6726	=
PRG1	NU1	335	0,60	0,00025	1,16	0,442	1,5633	TRAMO A SUSTITUIR
Suma de pérdidas de carga en el tramo a sustituir						1,70	mca	

HIDRANTE	ALT. PIEZ	PRESION	CONSUMO	COTA	P. CONSIGNA	P. MARGEN
B-153	379,4934	58,4934	0,012	321	40	18,4934
B-154	378,5285	57,5285	0,012	321	40	17,5285
B-142	381,0896	56,0896	0,012	325	40	16,0896
B-143	380,2751	55,2751	0,012	325	40	15,2751
B-144	379,7457	53,7457	0,012	326	40	13,7457
B-145A	378,6241	52,6241	0,012	326	40	12,6241
B-145B	378,5960	53,596	0,016	325	40	13,5960
B-157	360,5681	40,5682	0,024	320	40	0,5681
B-146A	377,6794	52,6794	0,012	325	40	12,6794
B-146B	377,6611	53,6611	0,024	324	40	13,6611
B-147A	376,6844	50,6844	0,020	326	40	10,6844
B-147B	376,6727	51,6727	0,030	325	40	11,6727
B-149	375,9508	48,9508	0,098	327	40	8,9508
B-158	370,6908	58,6908	0,012	312	40	18,6908
B-148	375,8560	49,856	0,012	326	40	9,8560
B-150	374,2413	48,2413	0,012	326	40	8,2413
B-500	372,8349	61,8349	0,018	311	40	21,8349

3. CÁLCULOS DIFERENTES OPCIONES

3.1. RESULTADOS ESCENARIO 1: TUBERÍA PEAD DIÁMETRO INTERIOR INMEDIATAMENTE INFERIOR AL INICIAL

La tubería de fibrocemento instalada es de diámetro 600 interior, y PN10. Debido a la menor rugosidad del PEAD, se considera oportuno proponer en el primer escenario posible la tubería con el diámetro interior inmediatamente inferior en tubería de PEAD (PE100) y PN10 corresponde al diámetro comercial 630 mm (con un diámetro interior de 555,2 mm).

VALORES DE PRESIÓN MÍNIMA EN LOS HIDRANTES:

HIDRANTE	ALT. PIEZ	PRESION	CONSUMO	COTA	P. CONSIGNA	P. MARGEN
B-151	388,0703	62,0703	0,020	326	40	22,0703
B-152	390,5397	62,5397	0,012	328	40	22,5397
B-135A	390,6635	62,6635	0,012	328	40	22,6635
B-135B	390,6477	62,6477	0,024	328	40	22,6477
B-136	389,0077	62,0077	0,022	327	40	22,0077
B-137	386,9564	58,9564	0,028	328	40	18,9564
B-138	385,9546	56,9546	0,018	329	40	16,9546
B-139	384,6063	57,6063	0,012	327	40	17,6063
B-900	381,3248	58,3248	0,012	323	40	18,3248
B-901	377,9072	56,9072	0,036	321	40	16,9072
B-155	381,0612	54,0612	0,012	327	40	14,0612
B-156	375,5031	47,5031	0,016	328	40	7,5031

VALORES DE PÉRDIDAS DE CARGA MÁXIMAS EN LAS TUBERÍAS:

NI	NF	LONG	DIÁMETRO	RUGOS	P. CARGA	CAUDAL	VELOCIDAD	OBS
NU1	B-151	78	0,1016	0,000007	3,71	0,020	2,4669	=
NU1	NU2	163	0,5552	0,000007	0,60	0,446	1,8422	PEAD630
NU2	B-152	33	0,1016	0,000007	0,62	0,012	1,4801	=
NU2	B-135A	148	0,6	0,000250	0,49	0,434	1,535	=
B-135A	B-135B	5	0,6	0,000250	0,02	0,424	1,4996	=
B-135B	B-136	228	0,5	0,000250	1,66	0,400	2,0372	=
B-136	B-137	319	0,5	0,000250	2,21	0,390	1,9863	=
B-137	B-138	162	0,5	0,000250	1,12	0,390	1,9863	=
B-138	B-139	195	0,5	0,000250	1,35	0,390	1,9863	=
B-139	NU3	405	0,5	0,000250	2,63	0,378	1,9251	=
NU3	B-900	30	0,1662	0,000007	0,65	0,048	2,2125	=
B-900	B-901	268	0,1662	0,000007	3,42	0,036	1,6594	=
NU3	NU4	60	0,5	0,000250	0,30	0,330	1,6807	=
NU4	B-155	157	0,1662	0,000007	1,27	0,028	1,2906	=
B-155	NU5	206	0,1476	0,000007	1,07	0,016	0,9351	=
NU5	B-156	456	0,1292	0,000007	4,49	0,016	1,2204	=
NU4	B-153	262	0,1476	0,000007	2,83	0,024	1,4026	=
B-153	B-154	165	0,1292	0,000007	0,97	0,012	0,9153	=
NU4	B-142	140	0,5	0,000250	0,59	0,302	1,5381	=
B-142	B-143	211	0,5	0,000250	0,81	0,290	1,477	=

NI	NF	LONG	DIÁMETRO	RUGOS	P. CARGA	CAUDAL	VELOCIDAD	OBS
B-143	B-144	149	0,5	0,000250	0,53	0,278	1,4158	=
B-144	B-145A	200	0,45	0,000250	1,12	0,266	1,6725	=
B-145A	B-145B	5	0,45	0,000250	0,03	0,266	1,6725	=
B-145B	NU6	5	0,45	0,000250	0,02	0,250	1,5719	=
NU6	NU7	282	0,1154	0,000007	10,08	0,024	2,2947	=
NU7	B-157	119	0,1016	0,000007	7,92	0,024	2,9603	=
NU6	B-146A	219	0,45	0,000250	0,89	0,226	1,421	=
B-146A	B-146B	5	0,45	0,000250	0,02	0,214	1,3455	=
B-146B	B-147A	337	0,45	0,000250	1,10	0,202	1,2701	=
B-147A	B-147B	5	0,45	0,000250	0,01	0,182	1,1443	=
B-147B	B-149	247	0,4	0,000250	0,85	0,152	1,2096	=
B-149	NU8	5	0,4	0,000250	0,00	0,054	0,4297	=
NU8	NU9	140	0,1292	0,000007	0,82	0,012	0,9153	=
NU9	B-158	440	0,1154	0,000007	4,44	0,012	1,1473	=
NU8	B-148	5	0,1016	0,000007	0,09	0,012	1,4801	=
NU8	NU10	534	0,2308	0,000007	1,00	0,030	0,7171	=
NU10	B-150	412	0,1846	0,000007	2,26	0,030	1,1209	=
B-150	B-500	646	0,1846	0,000007	1,41	0,018	0,6726	=
PRG1	NU1	335	0,5552	0,000007	1,24	0,446	1,8422	PEAD630
Suma de pérdidas de carga en el tramo a sustituir						1,84	mca	

HIDRANTE	ALT. PIEZ	PRESION	CONSUMO	COTA	P. CONSIGNA	P. MARGEN
B-139	383,3014	56,3014	0,012	327	40	16,3014
B-900	380,0195	57,0195	0,012	323	40	17,0195
B-901	376,6018	55,6018	0,036	321	40	15,6018
B-155	379,9112	52,9112	0,012	327	40	12,9112
B-156	374,3531	46,3531	0,016	328	40	6,3531
B-153	377,5364	56,5364	0,012	321	40	16,5364
B-154	376,5716	55,5716	0,012	321	40	15,5716
B-142	379,8291	54,8291	0,012	325	40	14,8291
B-143	379,0793	54,0794	0,012	325	40	14,0793
B-144	378,5938	52,5938	0,012	326	40	12,5938
B-145A	377,5694	51,5694	0,012	326	40	11,5694
B-145B	377,5461	52,5461	0,016	325	40	12,5461
B-157	359,5229	39,5229	0,024	320	40	-0,4771
B-146A	376,8101	51,8101	0,012	325	40	11,8101
B-146B	376,7956	52,7956	0,024	324	40	12,7956
B-147A	375,8188	49,8189	0,020	326	40	9,8188
B-147B	375,8072	50,8072	0,030	325	40	10,8072
B-149	375,0853	48,0853	0,098	327	40	8,0853
B-158	369,8253	57,8253	0,012	312	40	17,8253
B-148	374,9904	48,9904	0,012	326	40	8,9904
B-150	372,7524	46,7524	0,012	326	40	6,7524
B-500	371,3460	60,346	0,018	311	40	20,3460

VALORES DE PÉRDIDAS DE CARGA MÁXIMAS EN LAS TUBERÍAS:

3.2. RESULTADOS ESCENARIO 2: TUBERÍA PEAD DIÁMETRO INTERIOR INMEDIATAMENTE INFERIOR AL INICIAL (DOS DIÁMETROS INFERIOR)

El segundo escenario estudiado es la siguiente tubería inferior a la primera propuesta, que corresponde al diámetro comercial 560mm (con un diámetro interior de 493,6 mm).

VALORES DE PRESIÓN MÍNIMA EN LOS HIDRANTES:

HIDRANTE	ALT. PIEZ	PRESION	CONSUMO	COTA	P. CONSIGNA	P. MARGEN
B-151	387,1811	61,1811	0,020	326	40	21,1811
B-152	389,2467	61,2467	0,012	328	40	21,2467
B-135A	389,3925	61,3925	0,012	328	40	21,3925
B-135B	389,3774	61,3774	0,024	328	40	21,3774
B-136	387,8172	60,8172	0,022	327	40	20,8172
B-137	385,7238	57,7238	0,028	328	40	17,7238
B-138	384,5693	55,5693	0,018	329	40	15,5693

NI	NF	LONG	DIÁMETRO	RUGOS	P. CARGA	CAUDAL	VELOCIDAD	OBS
NU1	B-151	78	0,1016	0,000007	3,71	0,020	2,4669	=
NU1	NU2	163	0,4936	0,000007	1,03	0,436	2,2785	PEAD560
NU2	B-152	33	0,1016	0,000007	0,62	0,012	1,4801	=
NU2	B-135A	148	0,6	0,000250	0,47	0,424	1,4996	=
B-135A	B-135B	5	0,6	0,000250	0,02	0,412	1,4572	=
B-135B	B-136	228	0,5	0,000250	1,62	0,396	2,0168	=
B-136	B-137	319	0,5	0,000250	2,27	0,396	2,0168	=
B-137	B-138	162	0,5	0,000250	1,15	0,396	2,0168	=
B-138	B-139	195	0,5	0,000250	1,27	0,378	1,9251	=
B-139	NU3	405	0,5	0,000250	2,63	0,378	1,9251	=
NU3	B-900	30	0,1662	0,000007	0,65	0,048	2,2125	=
B-900	B-901	268	0,1662	0,000007	3,42	0,036	1,6594	=
NU3	NU4	60	0,5	0,000250	0,31	0,334	1,701	=
NU4	B-155	157	0,1662	0,000007	1,27	0,028	1,2906	=

NI	NF	LONG	DIÁMETRO	RUGOS	P. CARGA	CAUDAL	VELOCIDAD	OBS
B-155	NU5	206	0,1476	0,000007	1,07	0,016	0,9351	=
NU5	B-156	456	0,1292	0,000007	4,49	0,016	1,2204	=
NU4	B-153	262	0,1476	0,000007	2,83	0,024	1,4026	=
B-153	B-154	165	0,1292	0,000007	0,97	0,012	0,9153	=
NU4	B-142	140	0,5	0,000250	0,56	0,294	1,4973	=
B-142	B-143	211	0,5	0,000250	0,77	0,282	1,4362	=
B-143	B-144	149	0,5	0,000250	0,54	0,282	1,4362	=
B-144	B-145A	200	0,45	0,000250	1,16	0,270	1,6977	=
B-145A	B-145B	5	0,45	0,000250	0,03	0,258	1,6222	=
B-145B	NU6	5	0,45	0,000250	0,02	0,242	1,5216	=
NU6	NU7	282	0,1154	0,000007	10,08	0,024	2,2946	=
NU7	B-157	119	0,1016	0,000007	7,92	0,024	2,9603	=
NU6	B-146A	219	0,45	0,000250	0,89	0,226	1,421	=
B-146A	B-146B	5	0,45	0,000250	0,02	0,214	1,3455	=
B-146B	B-147A	337	0,45	0,000250	0,98	0,190	1,1946	=
B-147A	B-147B	5	0,45	0,000250	0,01	0,182	1,1443	=
B-147B	B-149	247	0,4	0,000250	0,85	0,152	1,2096	=
B-149	NU8	5	0,4	0,000250	0,00	0,054	0,4297	=
NU8	NU9	140	0,1292	0,000007	0,82	0,012	0,9153	=
NU9	B-158	440	0,1154	0,000007	4,44	0,012	1,1473	=
NU8	B-148	5	0,1016	0,000007	0,09	0,012	1,4801	=
NU8	NU10	534	0,2308	0,000007	1,00	0,030	0,7171	=
NU10	B-150	412	0,1846	0,000007	2,26	0,030	1,1209	=
B-150	B-500	646	0,1846	0,000007	1,41	0,018	0,6726	=
PRG1	NU1	335	0,4936	0,000007	2,11	0,436	2,2785	PEAD560
Suma de pérdidas de carga en el tramo a sustituir						3,14	mca	

4. CONCLUSIONES. TUBERÍA PROPUESTA

Una vez plasmados los resultados de las modelizaciones del comportamiento del ramal TPB-1-5, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- El ramal actual con el tramo inicial (711m) de **FIBROCEMENTO DN 600 PN10**, garantiza las 4 atm de presión en los hidrantes (presión de consigna) con unas pérdidas en ese tramo de 1,70 mca. Las velocidades máximas (salvo en unos pequeños ramales de abastecimiento a hidrante) no sobrepasan los 2 m/s.

- La propuesta descrita en el escenario 1, **PEAD DN 630 PN10**, también garantiza las 4 atmósferas en todos los hidrantes y la pérdida de carga en ese tramo son muy similares al actual ramal en fibrocemento (1,84 mca frente a 1,70 mca).

- La última propuesta, con **PEAD 560 PN10**, no garantiza la presión de consigna en el hidrante B-157 y las pérdidas de carga en el tramo inicial son superiores (3,14 mca) debido a la mayor velocidad del agua en ese tramo (velocidades superiores a 2 m/s).

Por lo tanto se propone la **utilización de PEAD 630 PN10** en el tramo a sustituir al cumplir con las condiciones de diseño inicial de la red del Sector IV de Monegros II.

5. CÁLCULO MECÁNICO DE LA TUBERÍA PROPUESTA

Para el cálculo mecánico de la tubería de PEAD se ha utilizado el siguiente programa informático:

- Programa de ASETUB para el caso de las tuberías de PEAD.

5.1. TUBERÍA DE PEAD DN 630 PN10

Los cálculos mecánicos de la tubería que a continuación se describen corresponden a la tubería de PEAD 630, proyectada en PN 10. Los cálculos efectuados se han realizado a partir de los siguientes datos:

Presión de timbraje de las tuberías: 10 Atm

Rigidez circunferencial: 10.000 N/m²

Carga de tráfico: sin carga

Ángulo de inclinación de la zanja: 80°

Tipo de suelo del terreno: Tipo G1

Tipo de suelo de relleno sobre el tubo: Tipo G1

Tipo de suelo de relleno a los lados del tubo: Tipo G1

Grado de compactación del relleno: 80% P. N.

En este caso, se han calculado unas zanjas estándar de 1 metro en solera de zanja ya que es la mínima necesaria para el montaje de la tubería.

Los resultados se detallan a continuación, si bien han arrojado un dictamen satisfactorio.



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:	MODERNIZACIÓN CR MONTESNEGROS
Empresa / Entidad:	EPSH
Autor:	JOAQUIN PUEYO ROS
Informe nº:	2/2014
Fecha:	24/04/2014

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. : TPB-1-5; PEAD 630 PN10	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5.	3
1.1.5.1. termoplásticos	4
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	5



1. : TPB-1-5; PEAD 630 PN10

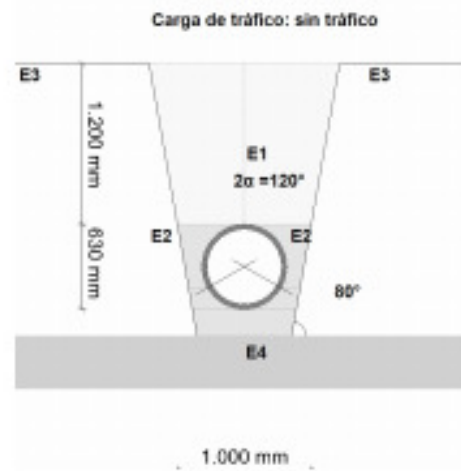
Descripción del tramo:	TPB-1-5; PEAD 630 PN10		
Notas:	Tramo inicial de 711 m		
Tipo de cálculo:	Manual		
Añadir dibujo para imprimir:	Si		
1.1. Entrada de datos:			
1.1.1. Opciones de seguridad			
Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Deflexión admisible:	6% (habitual)		
Tratamiento de la presión interna:	De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127		
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:	no (ATV A 127)		
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:	No		
1.1.2. Suelo			
Tipo de relleno:	G1		
Cálculo E1:	tabla 8 (A127)		
Tipo de relleno en la zona del tubo:	G1		
Cálculo E20:	tabla 8 (A127)		
Tipo de suelo natural:	G1		
Cálculo E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	D _{pr,E3}	85,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
1.1.3. Carga			
Altura de recubrimiento:	h	1,20	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m ³
Carga superficial adicional:	p ₀	0,0	kN/m ²
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	h _{W,max}	0,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	h _{W,min}	0,00	m
Presión interna, corto plazo:	P _{L,K}	0,0	bar
Presión interna, largo plazo:	P _{L,L}	0,0	bar
Sección llena:	Si		
Densidad del fluido:	γ _f	10,0	kN/m ³
Carga de tráfico:	sin tráfico		
1.1.4. Instalación			
Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,00	m
Ángulo del talud:	β	80	°
Condiciones de relleno:	A1		
Condiciones de la instalación:	B1		
Tipo de apoyo:	suelto		
Ángulo de apoyo:	120°		
Proyección relativa:	a	1,00	[-]
1.1.5.			
Predeformación tipo A:	δ _{v,TypA}	1,0	%
Selección de dimensiones:	de y e		
Diámetro exterior:	d _e	630,0	mm
Espesor de pared:	s	37,4	mm



1.1.5.1. termoplásticos

Selección de material:
Valores de referencia:

valores de referencia
PE 100



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coefficiente de seguridad externo	y	-32,005	183,021	-22,109	[-]
Coefficiente de seguridad externo	y	78,659	-31,616	34,539	[-]

(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)

Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción: γ_{stab} 2,50 [-]
 Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión: γ_{stab} 2,50 [-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δ_v	0,88	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.



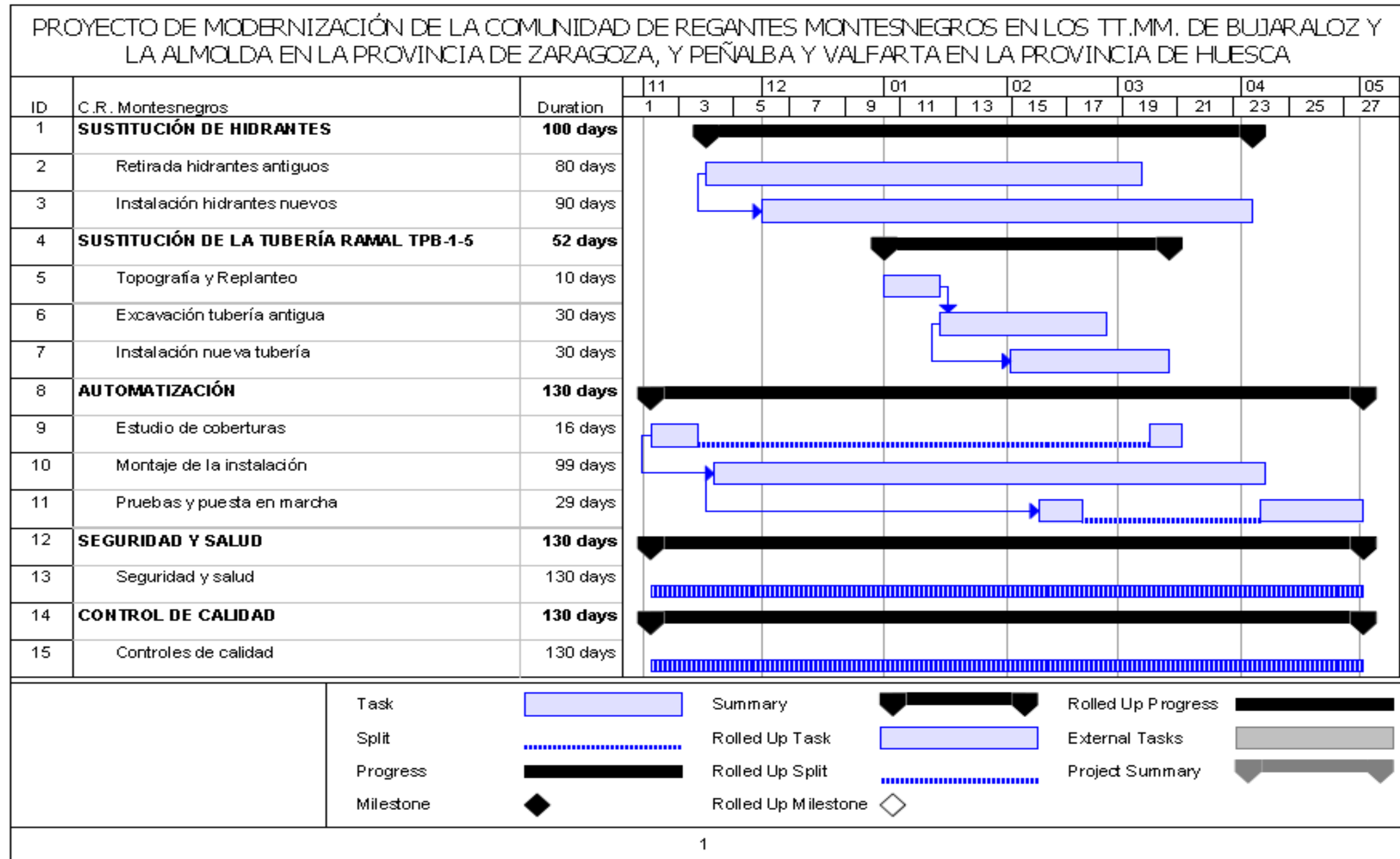
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coefficiente de seguridad de estabilidad: γ_{stab} 17,15 [-]
 Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad: γ_{stab} 2,00 [-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.

ANEJO 5. Programación de las obras



ANEJO 6. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 SUSTITUCIÓN HIDRANTES					
SUBCAPÍTULO 1.1 RETIRADA HIDRANTES ANTIGUOS					
RETHID01	UD	RETIRADA HIDRANTES ANTIGUOS			
M07CG020	1,000 h.	CAMIÓN CON GRÚA 12 t.	52,00	52,00	
MDO001J	1,000 h	PEÓN ORDINARIO	8,00	8,00	
MDO002J	1,000 h	PEÓN ESPECIALISTA	10,80	10,80	
M07CB010	0,500 h.	CAMIÓN BASCULANTE 4x2 10 t.	29,00	14,50	
E27HEC050	0,300 m2	PINTURA ESMALTE ESTRUCTURA METÁLICA	11,20	3,36	
O010B240	0,250 h.	AYUDANTE PINTURA	13,03	3,26	
TOTAL PARTIDA					91,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 1.2 HIDRANTES

HIDRANTE 200					
VACOM-200	UD	HIDRANTE ÚNICO DE 8"			
VACOM-200	1,000 UD	VALVULA COMPUERTA DN 200 PN 16	255,60	255,60	
MDO05J	15,000 h	CUADRILLA B	11,54	173,10	
MTFICZP08	1,000 UD	FILTRO MALLA Ø 8"	584,98	584,98	
VAL-CRL-200.1	1,000 UD	VALVULA VOLUMETRICA-CONTADORA 8" RED.PRESION Y LIM.CAUDAL	2.625,43	2.625,43	
MTCHAC400	200,000 KG	CHAPA DE ACERO ST.37,2 NORMA DIN 2448,ESPESOR 5,90 mm.	3,00	600,00	
TORNI.2	48,000 UD	PARTIDA DE TORNILLERIA EN ACERO ZINCADO 8.8	1,00	48,00	
B-ENCH200	1,000 ud	B.ENCHUFE CON JUNTA EXPRES DN 200 mm	75,00	75,00	
B0641090	0,800 M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I,>= 200KG/M3 CEMENTO	33,67	26,94	
MQ012	0,150 H	VIBRADOR HORMIGÓN NEUMÁTICO 100 mm. CON COMPRESOR	17,00	2,55	
MTHM20	1,000 M3	HORMIGÓN HM-20/B/22/IIa	37,33	37,33	
MY..10	0,013 m3	MADERA (PIE DE OBRA)	154,01	2,00	
MY..20	0,150 kg	PUNTAS (PIE DE OBRA)	1,31	0,20	
MAT017J	0,100 kg	ALAMBRE (PIE DE OBRA)	0,91	0,09	
TOTAL PARTIDA					4.431,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN con VEINTIDOS CÉNTIMOS

HIDRANTE 150					
MDO05J	UD	HIDRANTE ÚNICO DE 6"			
MDO05J	14,000 h	CUADRILLA B	11,54	161,56	
VACOM-150	1,000 UD	VALVULA COMPUERTA DN 150 PN 16	194,40	194,40	
MTFICZP06	1,000 UD	FILTRO MALLA EN "Y" Ø 6"	459,98	459,98	
VAL-CRL-150.1	1,000 UD	VALVULA VOLUMETRICA-CONTADORA 6" RED.PRESION Y LIM.CAUDAL	2.031,71	2.031,71	
MTCHAC490	120,000 Kg/m	CHAPA DE ACERO ST.37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,85 mm.	3,00	360,00	
TORNI.2	48,000 UD	PARTIDA DE TORNILLERIA EN ACERO ZINCADO 8.8	1,00	48,00	
B-ENCH150	1,000 UD	B.ENCHUFE CON JUNTA EXPRES DN 150 mm	42,11	42,11	
B0641090	0,800 M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I,>= 200KG/M3 CEMENTO	33,67	26,94	
MQ012	0,150 H	VIBRADOR HORMIGÓN NEUMÁTICO 100 mm. CON COMPRESOR	17,00	2,55	
MTHM20	1,000 M3	HORMIGÓN HM-20/B/22/IIa	37,33	37,33	
MY..10	0,013 m3	MADERA (PIE DE OBRA)	154,01	2,00	
MY..20	0,150 kg	PUNTAS (PIE DE OBRA)	1,31	0,20	
MAT017J	0,100 kg	ALAMBRE (PIE DE OBRA)	0,91	0,09	
TOTAL PARTIDA					3.366,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

HIDRANTE 100					
VAL-CRL-100.1	UD	HIDRANTE ÚNICO DE 4"			
VAL-CRL-100.1	1,000 UD	VALVULA VOLUMETRICA-CONTADORA 4" RED.PRESION Y LIM.CAUDAL	778,99	778,99	
VACOM-100	1,000 UD	VALVULA COMPUERTA DN 100 PN 16	129,40	129,40	
MDO05J	12,000 h	CUADRILLA B	11,54	138,48	
MTFICZP04	1,000 UD	FILTRO MALLA EN Ø 4"	319,99	319,99	
TORNI.2	48,000 UD	PARTIDA DE TORNILLERIA EN ACERO ZINCADO 8.8	1,00	48,00	
MTCHAC480	60,000 KG	CHAPA DE ACERO ST.37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,50 mm.	3,00	180,00	
B-ENCH100	1,000 UD	B.ENCHUFE DN 100 mm CON JUNTA EXPRES	31,59	31,59	
B0641090	0,800 M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I,>= 200KG/M3 CEMENTO	33,67	26,94	
MQ012	0,150 H	VIBRADOR HORMIGÓN NEUMÁTICO 100 mm. CON COMPRESOR	17,00	2,55	
MTHM20	1,000 M3	HORMIGÓN HM-20/B/22/IIa	37,33	37,33	
MY..10	0,013 m3	MADERA (PIE DE OBRA)	154,01	2,00	
MY..20	0,150 kg	PUNTAS (PIE DE OBRA)	1,31	0,20	
MAT017J	0,100 kg	ALAMBRE (PIE DE OBRA)	0,91	0,09	
TOTAL PARTIDA					1.695,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

HIDRANTE 80					
VAL-CRL-80.1	UD	HIDRANTE ÚNICO DE 3"			
VAL-CRL-80.1	1,000 UD	VALVULA VOLUMETRICA-CONTADORA 3" RED.PRESION Y LIM.CAUDAL	431,13	431,13	
MDO05J	10,000 h	CUADRILLA B	11,54	115,40	
MTFICZP03	1,000 UD	FILTRO MALLA EN Ø 3"	187,66	187,66	
TORNI.2	48,000 UD	PARTIDA DE TORNILLERIA EN ACERO ZINCADO 8.8	1,00	48,00	
MTCHAC480	45,000 KG	CHAPA DE ACERO ST.37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,50 mm.	3,00	135,00	
B-ENCH80	1,000 UD	B.ENCHUFE DN 80 mm CON JUNTA EXPRES	24,67	24,67	
B0641090	0,700 M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I,>= 200KG/M3 CEMENTO	33,67	23,57	
MQ012	0,150 H	VIBRADOR HORMIGÓN NEUMÁTICO 100 mm. CON COMPRESOR	17,00	2,55	
MTHM20	0,800 M3	HORMIGÓN HM-20/B/22/IIa	37,33	29,86	
MY..10	0,013 m3	MADERA (PIE DE OBRA)	154,01	2,00	
MY..20	0,150 kg	PUNTAS (PIE DE OBRA)	1,31	0,20	
MAT017J	0,100 kg	ALAMBRE (PIE DE OBRA)	0,91	0,09	
VACOM-80	1,000 UD	VALVULA COMPUERTA DN 80 PN 16	97,00	97,00	
TOTAL PARTIDA					1.097,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y SIETE con TRECE CÉNTIMOS

HIDRANTE AGRUPADO					
MDO05J	UD	HIDRANTE AGRUPADO DE 3"			
MDO05J	12,000 h	CUADRILLA B	11,54	138,48	
TORNI.2	48,000 UD	PARTIDA DE TORNILLERIA EN ACERO ZINCADO 8.8	1,00	48,00	
MTCHAC480	100,000 KG	CHAPA DE ACERO ST.37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,50 mm.	3,00	300,00	
B0641090	0,800 M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I,>= 200KG/M3 CEMENTO	33,67	26,94	
MQ012	0,150 H	VIBRADOR HORMIGÓN NEUMÁTICO 100 mm. CON COMPRESOR	17,00	2,55	
MTHM20	1,000 M3	HORMIGÓN HM-20/B/22/IIa	37,33	37,33	
MY..10	0,013 m3	MADERA (PIE DE OBRA)	154,01	2,00	
MY..20	0,150 kg	PUNTAS (PIE DE OBRA)	1,31	0,20	
MAT017J	0,100 kg	ALAMBRE (PIE DE OBRA)	0,91	0,09	
MTFICZP03	1,000 UD	FILTRO MALLA EN Ø 3"	187,66	187,66	
VACOM-80	1,000 UD	VALVULA COMPUERTA DN 80 PN 16	97,00	97,00	
TOTAL PARTIDA					840,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA con VEINTICINCO CÉNTIMOS

TOMAS EN AGRUPADOS					
VAL-CRL-80.1	UD	TOMA PARA HIDRANTE AGRUPADO			
VAL-CRL-80.1	1,000 UD	VALVULA VOLUMETRICA-CONTADORA 3" RED.PRESION Y LIM.CAUDAL	431,13	431,13	
B-ENCH80	1,000 UD	B.ENCHUFE DN 80 mm CON JUNTA EXPRES	24,67	24,67	
TPEAD10080	2,000 m	CONDUC. PEAD 100 PN 10 D=80mm	4,76	9,52	
TOTAL PARTIDA					465,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAS.2X1X1.9					
MDO014J	UD	CASETA HIDRANTE 2,00 X 1,00 X 1,90			
MDO014J	0,400 h	CUADRILLA A	15,40	6,16	
MQ017	0,400 H	CAMION VOLQUETE GRÚA	18,00	7,20	
CAS2119	1,000 UD	CASETA 2,00 x 1,00 x 1,90 (p.o.)	442,55	442,55	
MTZAH98	5,000 M3	EXTENDIDO+COMPACT.ZAH.NAT,98%,RODILLO,HUMEDEC.	6,10	30,50	
TOTAL PARTIDA					486,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CAS.2X1.5X2.2					
MDO014J	UD	CASETA HIDRANTE 2.50 X 1.50 X 2.20			
MDO014J	1,000 h	CUADRILLA A	15,40	15,40	
MQ017	0,500 H	CAMION VOLQUETE GRÚA	18,00	9,00	
CAS.15152T	1,000 UD	CASETA 2,50 x 1,50 x 2,20 (p.o.)	670,00	670,00	
MTZAH98	0,800 M3	EXTENDIDO+COMPACT.ZAH.NAT,98%,RODILLO,HUMEDEC.	6,10	4,88	
TOTAL PARTIDA					699,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 2 SUSTITUCIÓN TUBERÍA RAMAL TPB-1-5

MVTX01	M3	EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA TUBERIAS EN TERRENO BLANDO			
M01063	0,018 h	RETROEXCAVADORA RUEDAS HIDRÁULICA 101/130 CV	56,69	1,02	
M01003	0,001 h	CAMIÓN 131/160 CV	42,58	0,04	
TOTAL PARTIDA					1,06

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SEIS CÉNTIMOS

MVTRE05	M3	CONSTRUCCIÓN CAMA RASANTEADA ESPESOR 15 CM.			
G6_12S	1,000 m³	GRAVA 6/12 mm ACOPIADA A PIE DE ZANJA	9,52	9,52	
M01055	0,067 h	RETROCARGO 71/100 CV, CAZO: 0,9-0,18 m³	39,65	2,66	
O01009	0,033 h	PEÓN RÉGIMEN GENERAL	15,70	0,52	
TOTAL PARTIDA					12,70

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con SETENTA CÉNTIMOS

MVTRE03	M3	RELLENO EN ZANJA MAT. PROCEDENTE DE EXCAVACION 95% PN			
M01063	0,017 h	RETROEXCAVADORA RUEDAS HIDRÁULICA 101/130 CV	56,69	0,96	
TOTAL PARTIDA					0,96

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PEAD10630	m	CONDU. PEAD 100 PN 10 D=630 mm			
33.61	0,010 ud	TRANSPORTE Y DESCARGA CON CAMIÓN PLUMA	7,66	0,08	
MDO002J	0,270 h	PEÓN ESPECIALISTA	10,80	2,92	
MDO005J	0,370 h	OFICIAL PRIMERA	12,00	4,44	
MAQ17J	0,027 h	RETROEXCAVADORA RUEDAS HIDRÁULICA 51/70 CV	34,86	0,94	
TPEAD10630	1,000 ml	TUBERÍA POLIETILENO PE100 PN 10 D=630 mm	186,00	186,00	
TOTAL PARTIDA					194,38

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

G2411111	m	TRIADO Y SEPARACIÓN TUBERÍA FIBROCEMENTO			
M05PN010	0,030 h.	PALA CARGADORA NEUMÁTICOS 85 CV/1,2 m3	37,86	1,14	
O01009	0,030 h	PEÓN RÉGIMEN GENERAL	15,70	0,47	
MDO002J	0,030 h	PEÓN ESPECIALISTA	10,80	0,32	
TOTAL PARTIDA					1,93

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

G2411110	m	CARGA Y TRANSPORTE TUBERÍA FIBROCEMENTO			
M05PN010	0,028 h.	PALA CARGADORA NEUMÁTICOS 85 CV/1,2 m3	37,86	1,06	
M01003	0,056 h	CAMIÓN 131/160 CV	42,58	2,38	
O01009	0,028 h	PEÓN RÉGIMEN GENERAL	15,70	0,44	
TOTAL PARTIDA					3,88

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3 AUTOMATIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 11.1 CENTRO DE CONTROL DEL SISTEMA DE CONTROL REMOTO Y TELEGESTIÓN

TOR.C.10M	ud	TORRE COMUNICACIONES CELOSÍA h=5m			
TORC10M	1,000 ud	TORRE COMUNICACIONES CELOSÍA h=5m	509,00	509,00	
TOTAL PARTIDA					509,00

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NUEVE

ANT.OMN.01	ud	ANTENA COMUNICACIONES, OMNIDIRECC UHF			
ANTOMN01	1,000 ud	ANTENA COMUNICACIONES, OMNIDIRECC UHF	112,50	112,50	
TOTAL PARTIDA					112,50

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE con CINCUENTA CÉNTIMOS

CC.SO.02.1	ud	SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN			
CCSO021	1,000 ud	SOFTWARE WEB DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE HASTA 900 REMOTAS	17.977,78	17.977,78	
TOTAL PARTIDA					17.977,78

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FC.3R.M	ud	FRONTAL COMUNICACIONES RADIO			
FC3RM	1,000 ud	FRONTAL COMUNICACIONES RADIO	17.046,50	17.046,50	
TOTAL PARTIDA					17.046,50

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL CUARENTA Y SEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CC.06	ud	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)			
CC06	1,000 ud	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	463,46	463,46	
TOTAL PARTIDA					463,46

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

INST_CC	ud	INSTALACION DEL CENTRO DE CONTROL			
INSTCC	1,000 ud	INSTALACION DEL CENTRO DE CONTROL	15.567,85	15.567,85	
TOTAL PARTIDA					15.567,85

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PRINT_LAS	ud	IMPRESORA LASER			
PRINTLAS	1,000 ud	IMPRESORA LASER	156,71	156,71	
TOTAL PARTIDA					156,71

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

AU3028	Ud	PC DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL REMOTO			
AU3028.1	1,000 ud	PC DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL REMOTO	1.586,37	1.586,37	
TOTAL PARTIDA					1.586,37

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

AU3029	ud	PC DE CONTROL REMOTO Y TELEGESTIÓN			
AU3029.1	1,000 ud	PC DE CONTROL REMOTO Y TELEGESTIÓN	1.586,37	1.586,37	
TOTAL PARTIDA					1.586,37

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

TERMSMART	ud	TERMINAL SMARTPHONE PC			
TERMSMART.1	1,000 ud	TERMINAL SMARTPHONE PC	485,11	485,11	
TOTAL PARTIDA					485,11

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.2 AUTOMATISMOS EN LA RED DE RIEGO					
CONC.RAD	ud	CONCENTRADOR VÍA RADIO			
CONC.RAD.1	1,000 ud	CONCENTRADOR VÍA RADIO	4.499,03	4.499,03	
BAC.SUJ.	1,000 ud	BÁCULO PARA SUJECCIÓN DE ANTENA Y EQUIPO FOTVOLTAICO	1.005,93	1.005,93	
PLAC.SOLAR	1,000 ud	CONJUNTO PLACA SOLAR	1.008,27	1.008,27	
TOTAL PARTIDA					6.513,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS TRECE con VEINTITRES CÉNTIMOS

REMOTA.TIPO1	ud	REMOTA TIPO 1			
REMOTA.TIPO1.1	1,000 ud	REMOTA TIPO1	896,58	896,58	
TOTAL PARTIDA					896,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

TRANSD.PRES	ud	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN			
TRANSD.PRES1	1,000 ud	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN	304,56	304,56	
TOTAL PARTIDA					304,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUATRO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

REMOTA.TIPO2	ud	REMOTA TIPO 2			
REMOTA.TIPO2.1	1,000 ud	REMOTA TIPO2	1.256,37	1.256,37	
TOTAL PARTIDA					1.256,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

REMOTA.TIPO1.EB	ud	REMOTA TIPO 1 - ESTACIÓN DE BOMBEO			
REMOTA.TIPO1.1	1,000 ud	REMOTA TIPO1	896,58	896,58	
TOTAL PARTIDA					896,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

REMOTA.TIPO1.BALSA	ud	REMOTA TIPO 1 - BALSAS			
REMOTA.TIPO1.1	1,000 ud	REMOTA TIPO1	896,58	896,58	
TOTAL PARTIDA					896,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.3 INGENIERÍA Y LICENCIA DE COMUNICACIONES

P.T.R.	ud	PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES Y LEGALIZACIÓN			
PTR	1,000 ud	PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES Y LEGALIZACIÓN	7.853,77	7.853,77	
TOTAL PARTIDA					7.853,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P.I.I.	ud	PROYECTO DE INGENIERÍA INSTALACION DEL AUTOMATISMO			
ING305	80,000 h	COSTE ING. SUP. DE 3 A 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	47,36	3.788,80	
TOTAL PARTIDA					3.788,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO con OCHENTA CÉNTIMOS

P.M.A.R.	ud	PUESTA EN MARCHA DEL SCR Y TELEGESTIÓN			
MAT_PC	18,000 ud	EQUIPO PARA PRUEBAS DE COBERTURA	50,01	900,18	
ING305	144,000 h	COSTE ING. SUP. DE 3 A 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	47,36	6.819,84	
DIE.10	18,000 ud	DIETA COMPLETA TITULADO SUPERIOR Y GRADO MEDIO	78,13	1.406,34	
INT305	144,000 h	COSTE ING. TÉC. DE 3 A 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	34,67	4.992,48	
R_INF1	1,000 ud	REDACCIÓN DE INFORME	150,00	150,00	
MQ.249	18,000 ud	VEHÍCULO TODO RERRENO 71-85 CV	42,72	768,96	
MDO014J	144,000 h	CUADRILLA A	15,40	2.217,60	
TOTAL PARTIDA					17.255,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con CUARENTA CÉNTIMOS

F.M.A.U.S.	ud	FORMACIÓN DEL USUARIO EN EL USO DEL SISTEMA A LA CR			
INT305	50,000 h	COSTE ING. TÉC. DE 3 A 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	34,67	1.733,50	
CURS	1,000 ud	CURSO DE FORMACIÓN EN EL SISTEMA CON MANUALES	9.999,71	9.999,71	
TOTAL PARTIDA					11.733,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES con VEINTIUN CÉNTIMOS

DRE78410	UD	ESTUDIO DE COBERTURA DE LA INSTALACION			
FEJIRU	55,000 H	TECNICO ESPECIALISTA	31,07	1.708,85	
FEREU	600,000 UD	KM DE DISTANCIA A RECORRER	0,29	174,00	
TOTAL PARTIDA					1.882,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS						
SUBCAPÍTULO 4.1 GESTIÓN DE RESIDUOS						
I2RA7360		m3	Deposición controlada a depósito autorizado, de mater. amianto			
B2RA7360	1,000	m3	Deposición controlada a dep. autoriz., de residuos mater. amianto	5,87	5,87	
TOTAL PARTIDA						5,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 15.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

P31CR010	m.	MALLA SEÑALIZACIÓN, MATERIAL PLÁSTICO, ORIFICIO RECTANGULA, COLO				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						0,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E28EB010A	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						0,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con TREINTA CÉNTIMOS

E28PB180	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES				
MDO001J	0,100	h	PEÓN ORDINARRIO		8,00	0,80
P31CB050	0,200	ud	VALLA CONTENC. PEATONES 2,5 x 1 m.		58,35	11,67
TOTAL PARTIDA						12,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E28ES010	ud	SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. /SOPORTE				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						50,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA con DIECISEIS CÉNTIMOS

E28ES020	ud	SEÑAL CUADRADA L=60cm./SOPORTE				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						56,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

E28ES030	ud	SEÑAL CIRCULAR D=60cm. /SOPORTE				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						61,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN con QUINCE CÉNTIMOS

P31SV045	ud	BANDERA DE OBRA INVOLCABLE				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						29,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE con DIEZ CÉNTIMOS

E28EB040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						3,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E28PM130	m2	PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS				
MDO001J	0,100	h	PEÓN ORDINARRIO		8,00	0,80
M05PN010	0,100	h.	PALA CARGADORA NEUMÁTICOS 85 CV/1,2 m3		37,86	3,79
P31CB230	0,100	m2	PLANCHA DE ACERO DE e=12 mm.		3,64	0,36
TOTAL PARTIDA						4,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P31AAAC	u	ESCALERAS DE MANO				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						15,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE

P31AC333	u	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE				
						Sin descomposición
TOTAL PARTIDA						10,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 15.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
E28RA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD			
P311A010	1,000 ud	CASCO SEGURIDAD	6,00	6,00	
TOTAL PARTIDA					6,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS					
E28RA030	ud	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO			
TOTAL PARTIDA					19,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con CUARENTA CÉNTIMOS					
E28RA050	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
TOTAL PARTIDA					19,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con DIEZ CÉNTIMOS					
E28RA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO			
TOTAL PARTIDA					2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
E28RA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS			
TOTAL PARTIDA					11,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE					
P311A120	ud	GAFAS PROTECTORAS			
TOTAL PARTIDA					9,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
P311C060	ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS			
TOTAL PARTIDA					24,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con TREINTA CÉNTIMOS					
P311C108	ud	IMPERMEABLE 3/4. PLÁSTICO			
TOTAL PARTIDA					6,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con OCHENTA CÉNTIMOS					
P311M006	ud	PAR GUANTES LONA REFORZADOS			
TOTAL PARTIDA					3,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TREINTA CÉNTIMOS					
P311M020	ud	PAR GUANTES NEOPRENO			
TOTAL PARTIDA					2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
P311M030	ud	PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE			
TOTAL PARTIDA					1,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
P311M038	ud	PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE			
TOTAL PARTIDA					4,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
P311M040	ud	PAR GUANTES P/SOLDADOR			
TOTAL PARTIDA					3,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con CINCO CÉNTIMOS					
P311P011	ud	PAR BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)			
TOTAL PARTIDA					10,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con VEINTE CÉNTIMOS					
P311P020	ud	PAR BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD			
TOTAL PARTIDA					21,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

P311P025	ud	PAR BOTAS DE SEGURIDAD			
TOTAL PARTIDA					31,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN con TREINTA CÉNTIMOS					
P311S130	ud	CINTURON DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN			
TOTAL PARTIDA					47,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE					
P311S190	ud	ESLINGA 12 mm. 2m. ANILLO+MOSQUETÓN			
TOTAL PARTIDA					22,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS					
P311S260	ud	CUERDA 12mm. 2m. 2-17mm-17mm			
TOTAL PARTIDA					47,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE					
P311S370	ud	MOSQUETÓN 17 mm. AUTOMÁTICO			
TOTAL PARTIDA					12,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE					
P311S590	ud	ROLLO 20 m. NYLON 14 mm+MOSQUETÓN			
TOTAL PARTIDA					48,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO					
P311S720	ud	EQUIPO TRABAJO VERT. Y HORIZ.			
TOTAL PARTIDA					182,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
P311P050	ud	PAR POLAINAS PARA SOLDADOR			
TOTAL PARTIDA					7,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con QUINCE CÉNTIMOS					
P311C130	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR			
TOTAL PARTIDA					11,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con OCHENTA CÉNTIMOS					
P311C140	ud	PETO REFLECTANTE A/R.			
TOTAL PARTIDA					21,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN con NOVENTA CÉNTIMOS					
P311A210	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILICONA			
TOTAL PARTIDA					1,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con OCHENTA CÉNTIMOS					
0000000	ud	CHALECO REFLECTANTE COLOR NARANJA O AMARILLO			
TOTAL PARTIDA					3,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 15.3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA						
E28BC070	mes		ALQUILER CASETA ASEO 11,36 m2			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			101,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN						
P31BM070	ud		TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			26,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
P31BM100	ud		DEPÓSITO-CUBO BASURAS			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			15,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 15.4 MEDICINA PREVENTIVA						
P31W040	ud		COSTO MENSUAL LIMPIEZA-DESINFEC.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			101,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
P31BM110	ud		BOTIQUÍN DE URGENCIAS			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			23,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
P31BM120	ud		REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			11,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 15.5 TÉCNICOS P.R.L.						
061	mes		TÉCNICO INTERMEDIO PRL			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			2.200,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS						

CAPÍTULO 6 CONTROL DE CALIDAD

CTCL	CONTROL DE CALIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA		15.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL				

ANEJO 7. Ficha técnica

1	NOMBRE DE LA OBRA.....	2
2	LOCALIZACIÓN	2
3	COMUNIDAD DE REGANTES.....	2
4	SUPERFICIE AFECTADA.....	2
5	TIPO Y LONGITUD TUBERÍA A SUSTITUIR	2
6	TIPO Y LONGITUD TUBERÍA A INSTALAR.....	2
7	HIDRANTES A SUSTITUIR.....	2
8	AUTOMATIZACIÓN	2
9	PRESUPUESTO.....	2
10	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	2

1 NOMBRE DE LA OBRA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA

2 LOCALIZACIÓN

EL PROYECTO AFECTA A LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA

3 COMUNIDAD DE REGANTES

COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS DE BUJARALÓZ (ZARAGOZA)

4 SUPERFICIE AFECTADA

3.524,54 Ha

5 TIPO Y LONGITUD TUBERÍA A SUSTITUIR

FIBROCEMENTO DN600 PN10; 711 m

6 TIPO Y LONGITUD TUBERÍA A INSTALAR

PEAD DN630 PN10; 711 m

7 HIDRANTES A SUSTITUIR

HIDRANTES ÚNICOS: 262 uds

HIDRANTES AGRUPADOS: 78 uds (160 TOMAS)

8 AUTOMATIZACIÓN

UNIDADES REMOTAS PARA HIDRANTES ÚNICOS: 262 uds

UNIDADES REMOTAS PARA HIDRANTES AGRUPADOS: 78 uds

UNIDADES REMOTAS PARA BALSAS Y EB: 3 uds

UNIDADES CONCENTRADORAS: 3 uds

9 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: 1.414.251.79 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA: 2.036.381.15 €

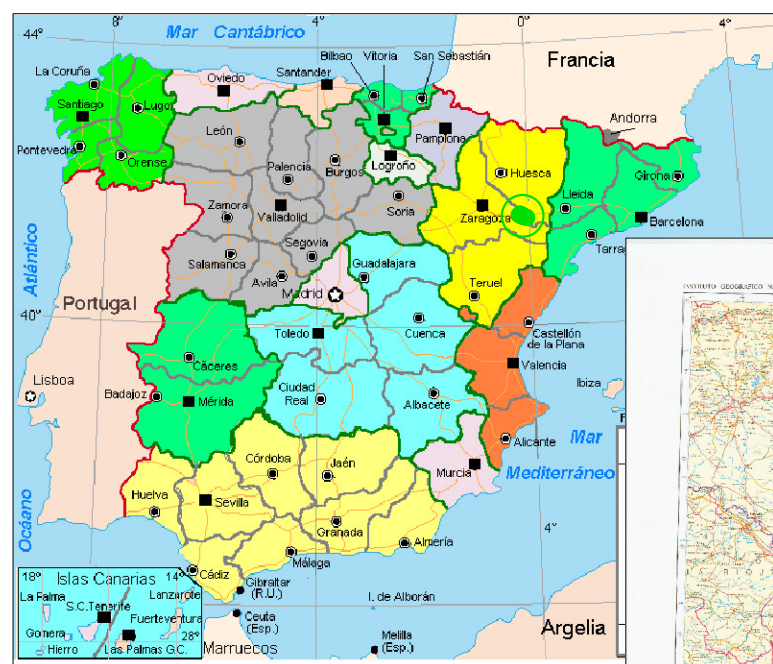
10 PLAZO DE EJECUCIÓN

6 MESES

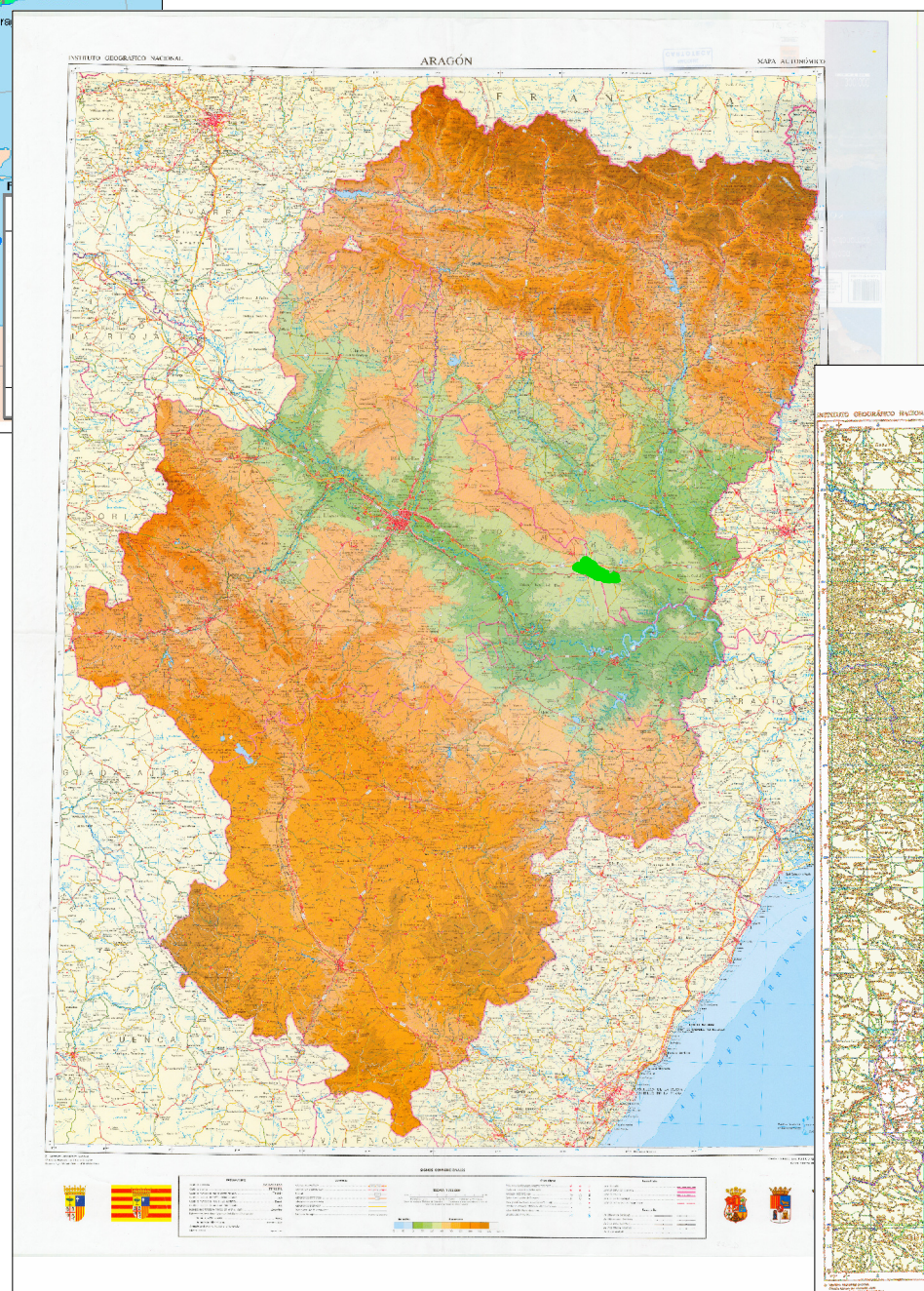
DOCUMENTO 2. PLANOS

INDICE PLANOS

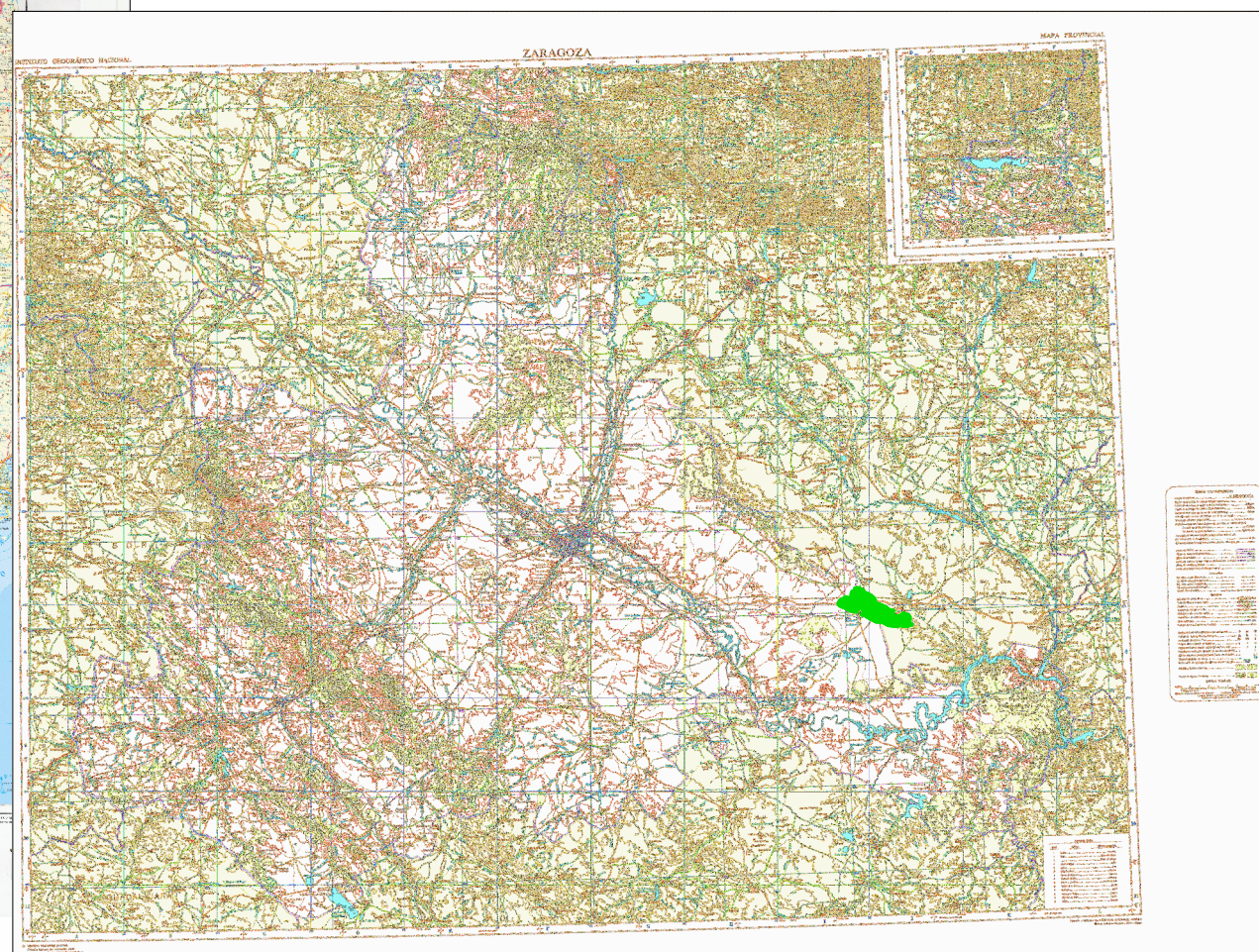
NUM.	HOJA	NOMBRE
01	1 DE 1	SITUACIÓN
02	1 DE 1	LOCALIZACIÓN
03	1 DE 11	RED DE RIEGO - PLANTA GENERAL
	2 DE 11	RED DE RIEGO
	3 DE 11	RED DE RIEGO
	4 DE 11	RED DE RIEGO
	5 DE 11	RED DE RIEGO
	6 DE 11	RED DE RIEGO
	7 DE 11	RED DE RIEGO
	8 DE 11	RED DE RIEGO
	9 DE 11	RED DE RIEGO
	10 DE 11	RED DE RIEGO
	11 DE 11	RED DE RIEGO
04.01	1 DE 1	DETALLES HIDRANTES 3" Y 4" - ARMARIOS 3" Y 4"
04.02	1 DE 1	DETALLES HIDRANTES 6" - ARMARIOS 6" Y 8"
04.03	1 DE 1	DETALLES HIDRANTES 8" - ARMARIOS 6" Y 8"
04.04	1 DE 1	DETALLES HIDRANTES AGRUPADOS 3" - ARMARIOS 3"
05.01	1 DE 1	AUTOMATISMO. ELEMENTOS EN HIDRANTES
05.02	1 DE 2	AUTOMATISMO. UBICACIÓN TRANSDUTORES EN RED TPA
05.02	2 DE 2	AUTOMATISMO. UBICACIÓN TRANSDUTORES EN RED TPB
06.01	1 DE 1	SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA. TRAMO A SUSTITUIR
06.02	1 DE 1	SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA. SECCIÓN TIPO EXCAVACIÓN



ESPAÑA



ARAGÓN



ZARAGOZA



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

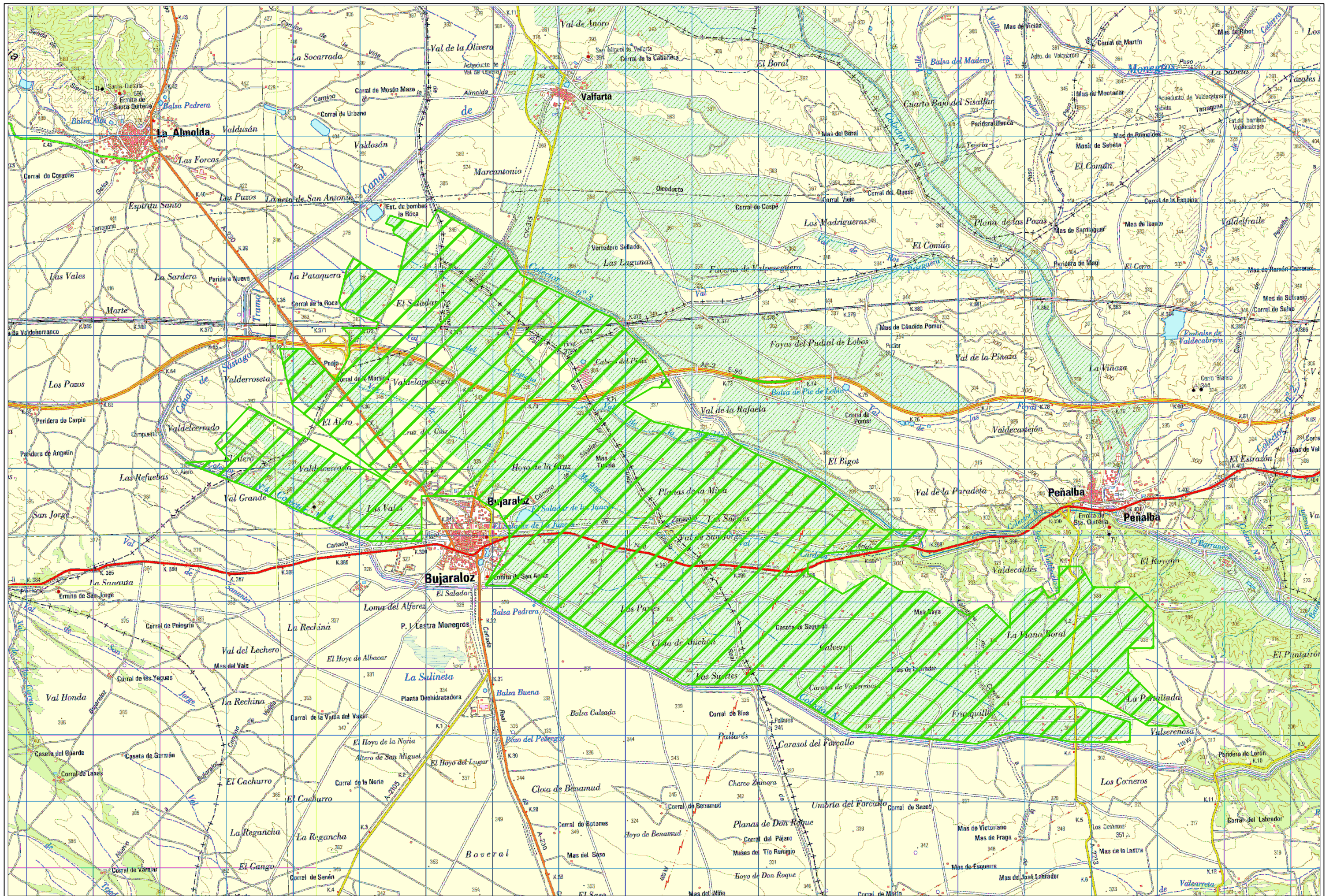
JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
SIN ESCALAS
A3

GRÁFICAS
FECHA:
MAYO DE 2014
REFERENCIA:
PFC-JPR


DESIGNACIÓN:
SITUACIÓN

Nº DE PLANO:
01
Nº DE HOJA:
1 de 1

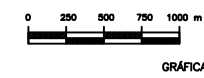


EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

 JOAQUÍN PUEYO ROS

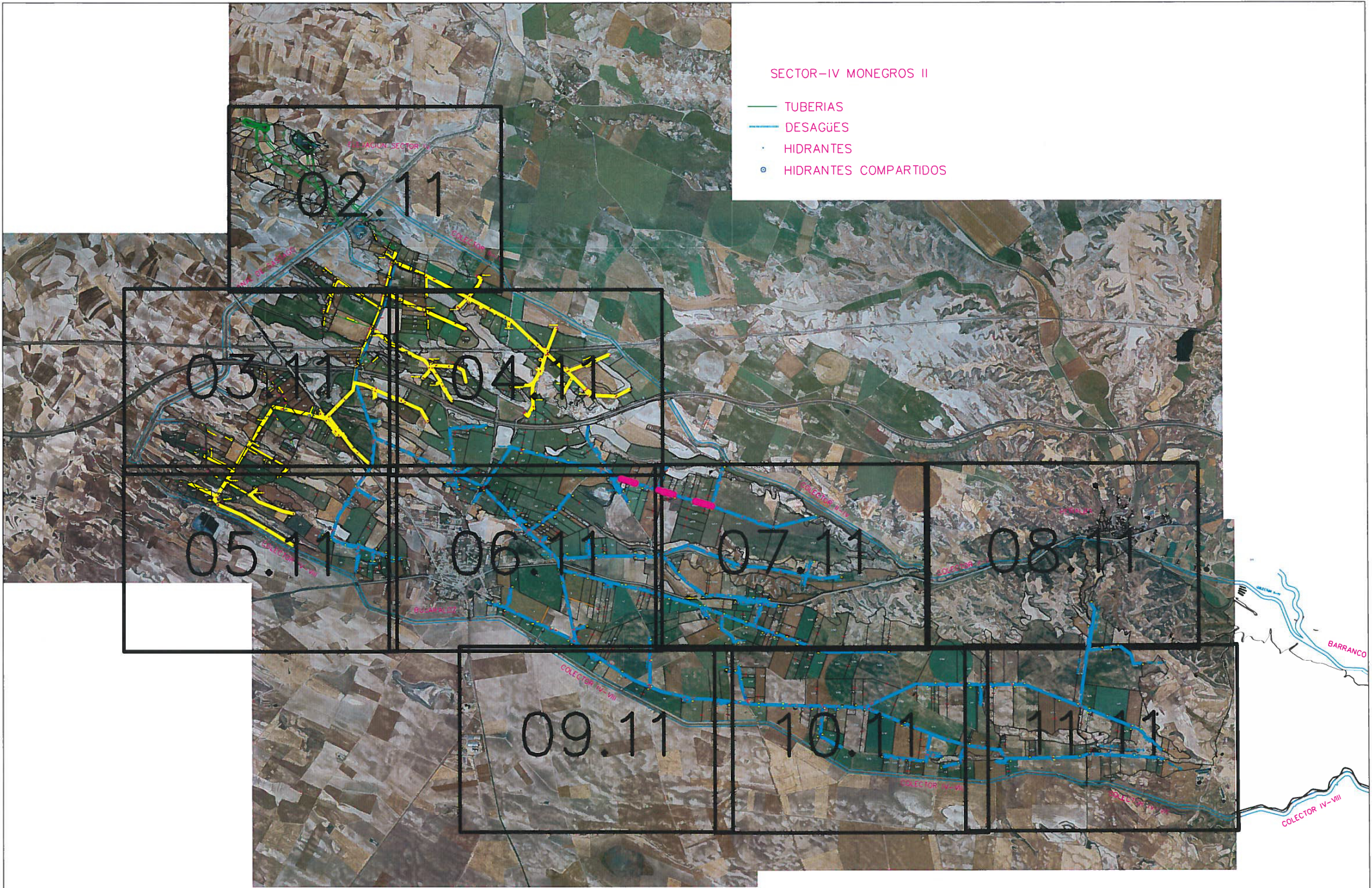
ESCALA:
1:50000
 A3



FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
LOCALIZACIÓN

Nº DE PLANO:
02
 Nº DE HOJA:
 1 de 1



SECTOR-IV MONEGROS II

- TUBERIAS
- DESAGÜES
- HIDRANTES
- HIDRANTES COMPARTIDOS



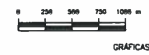
EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**



EL INGENIERO AGRÓNOMO
JOSUÍN PUETO ROS

ESCALA:
1:50000
 A3



FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO - PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 1 de 11



ELEVACION SECTOR IV

COLECTOR II



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

 JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
1:10000
 A3



FECHA:
 MAYO DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 2 de 11



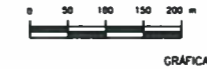
EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
1:10000
 A3



GRÁFICAS

FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
3 de 11



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

JOAQUÍN PUEYO ROS

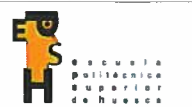
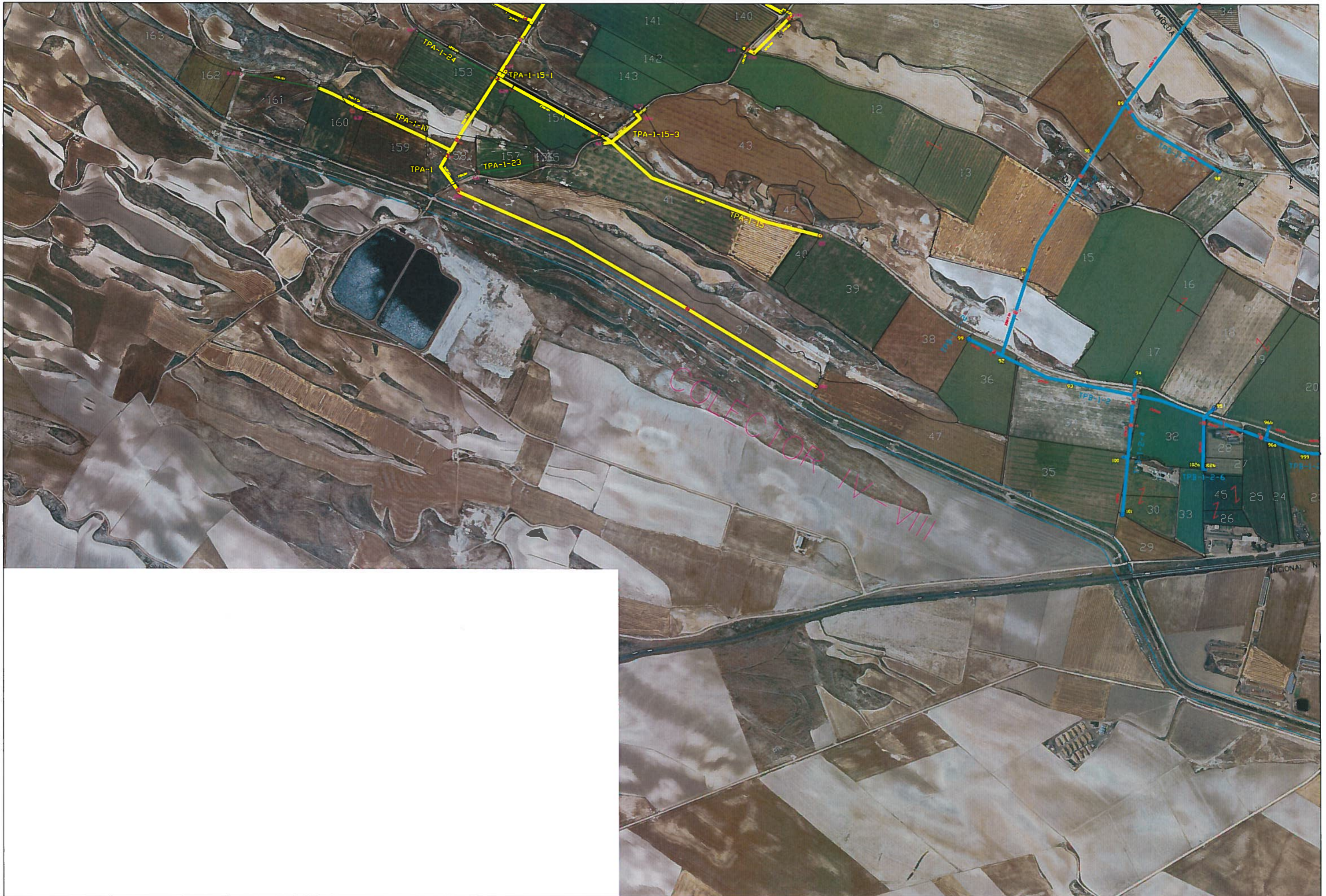
ESCALA:
1:10000
 A3



FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 4 de 11



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**



ESCALA:
1:10000
 A3



FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 5 de 11



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

 JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
1:10000
 A3

 GRÁFICAS

FECHA:
 MAYO DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 6 de 11



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

 JOAQUÍN PUERTO ROS

ESCALA:
1:10000
 A3



FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 7 de 11



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
EN LA PROVINCIA DE HUESCA**



EL INGENIERO AGRÓNOMO
JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
1:10000
A3



GRÁFICAS

FECHA:
MAYO
DE 2014
REFERENCIA:
PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
Nº DE HOJA:
8 de 11



COLECTOR IV-VIII



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO ACRÓNOMO

 JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
1:10000
 A3



FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 9 de 11



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

 JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
1:10000
 A3



GRÁFICAS

FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:

RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 10 de 11



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
1:10000
 A3

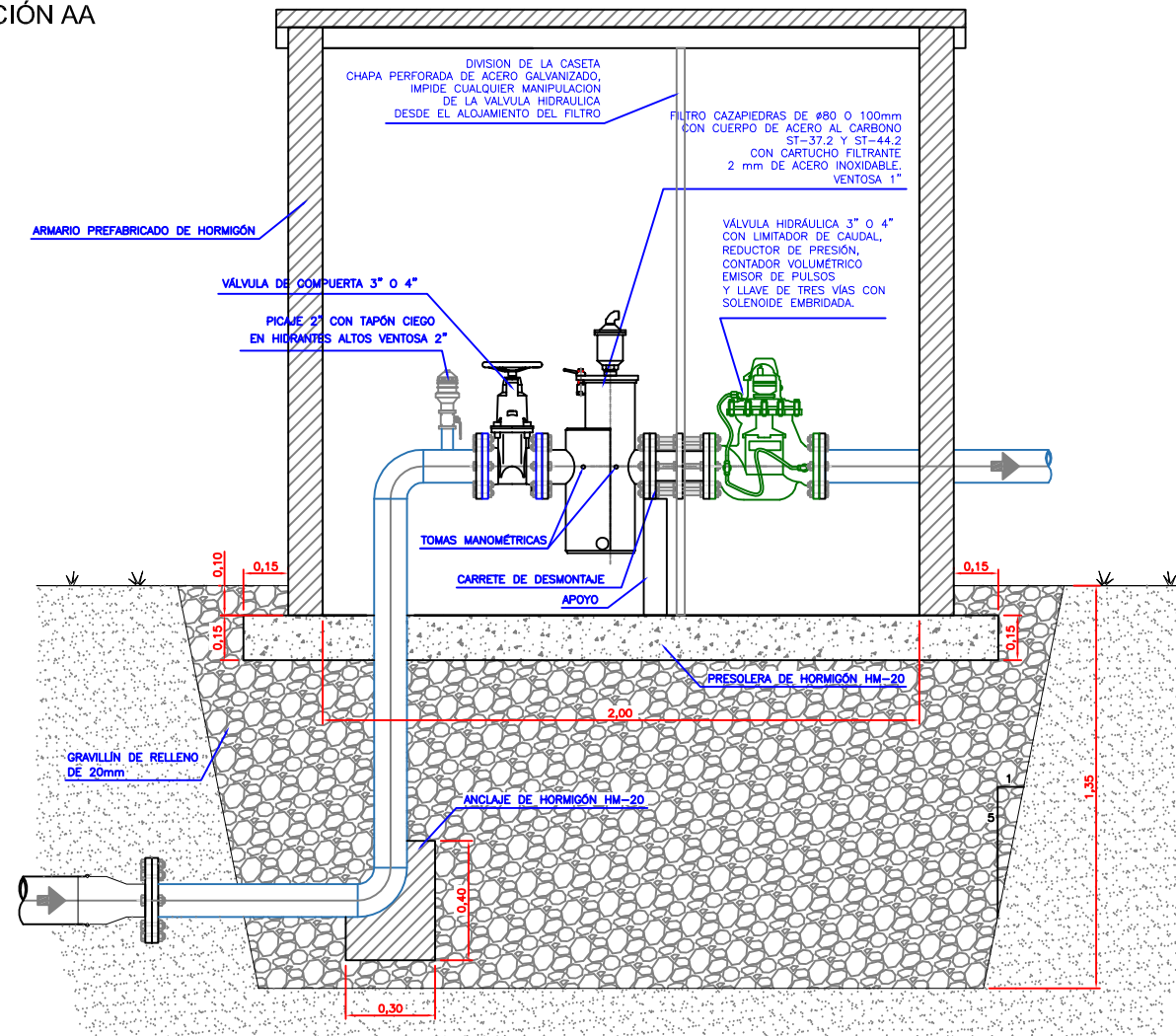


FECHA:
 MAYO DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

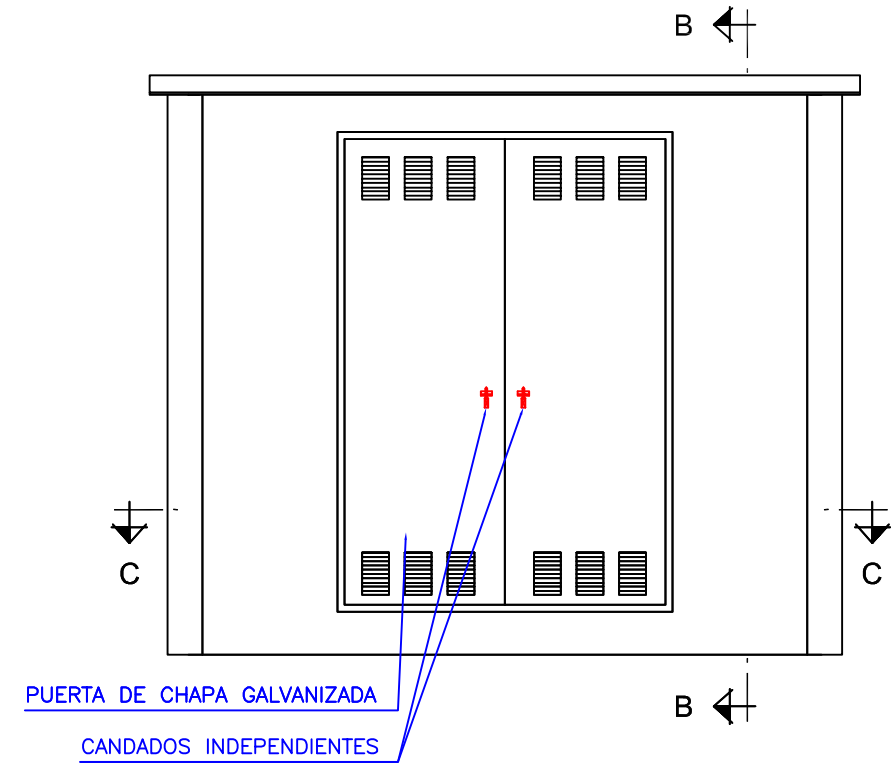
DESIGNACIÓN:
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:
03
 Nº DE HOJA:
 11 de 11

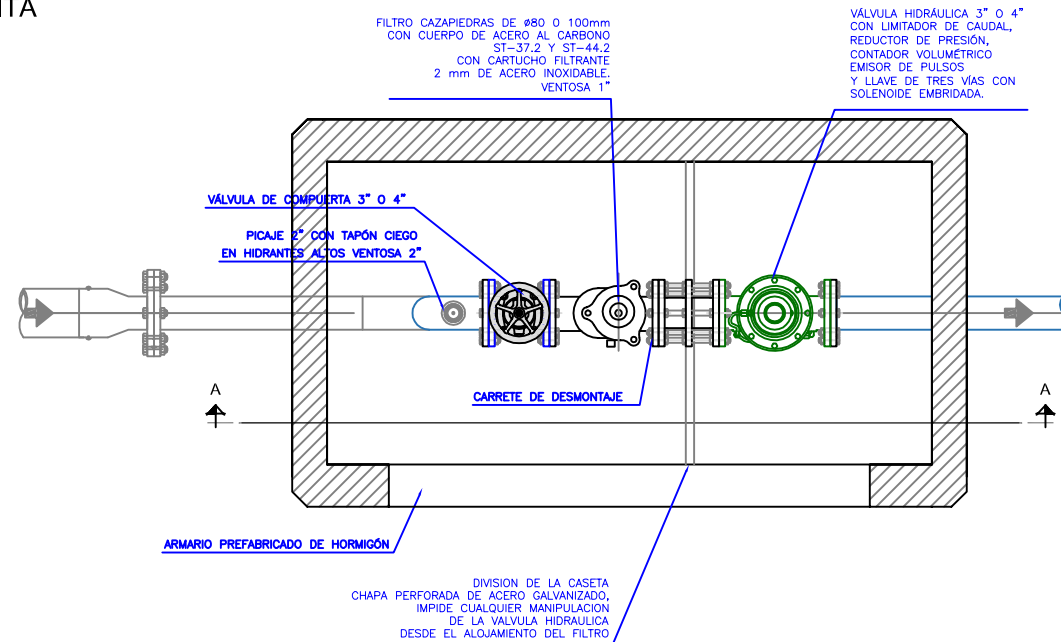
HIDRANTE INDIVIDUAL 3" Y 4"
SECCIÓN AA



ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE 3" y 4"
ALZADO

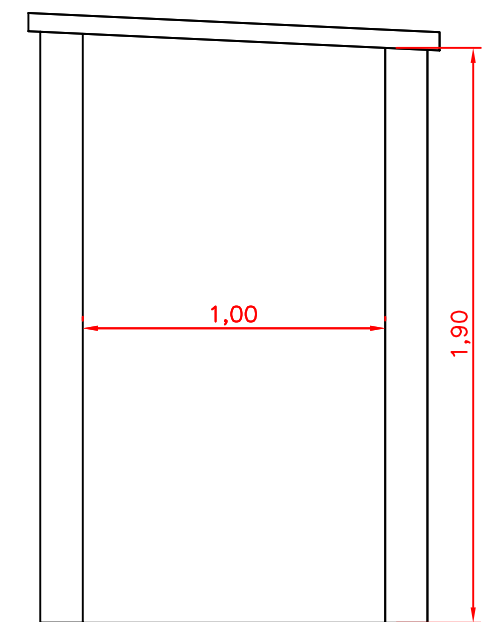
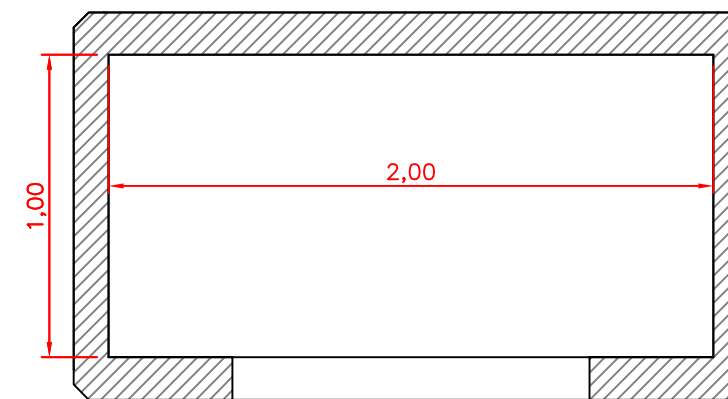


HIDRANTE INDIVIDUAL 3" Y 4"
PLANTA



ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE 3" y 4"
SECCIÓN BB

ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE 3" y 4"
SECCIÓN CC



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

JOAQUÍN PUEYO ROS

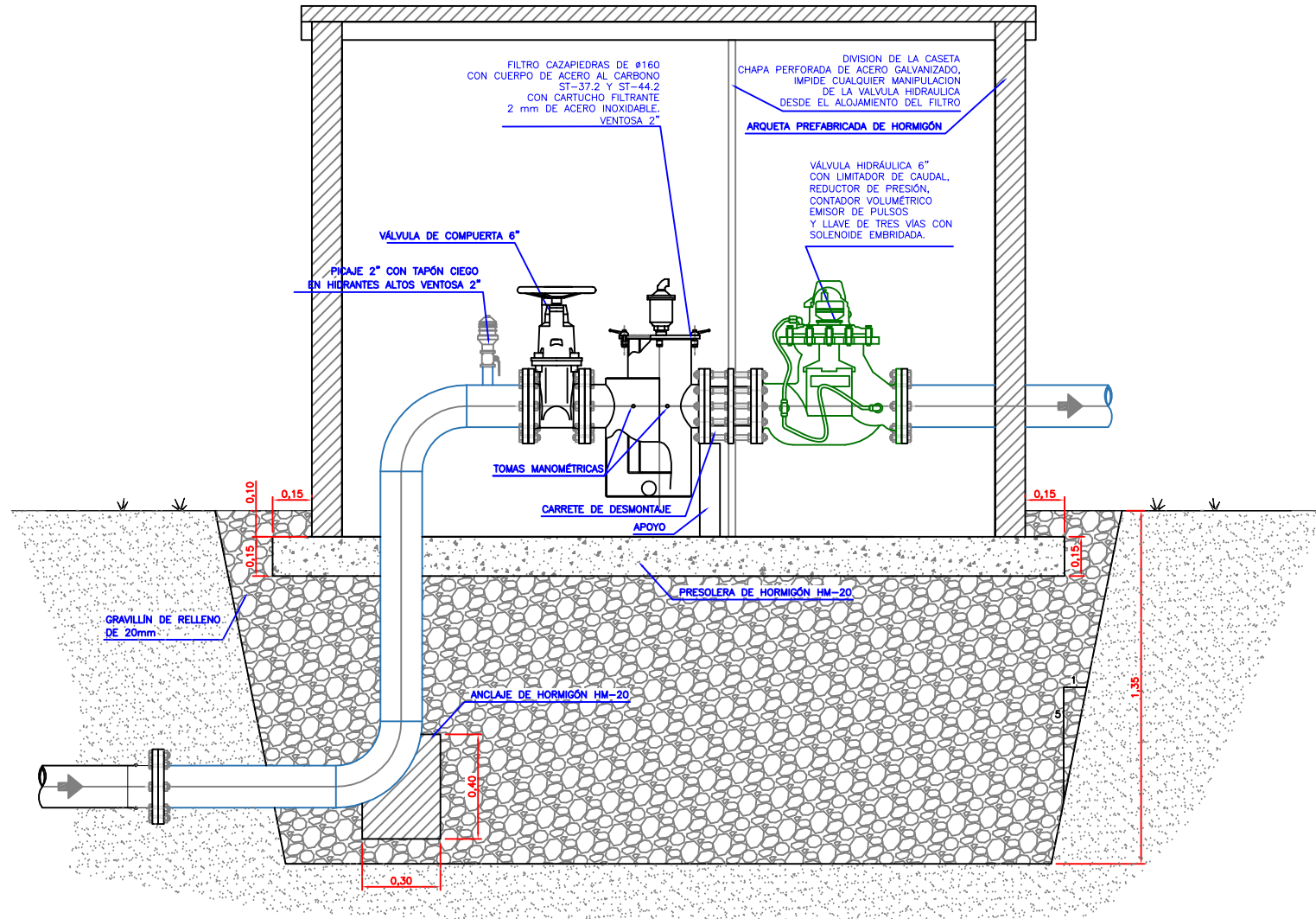
ESCALA:
1 : 25
A3

FECHA:
MAYO
DE 2014
REFERENCIA:
PFC-JPR

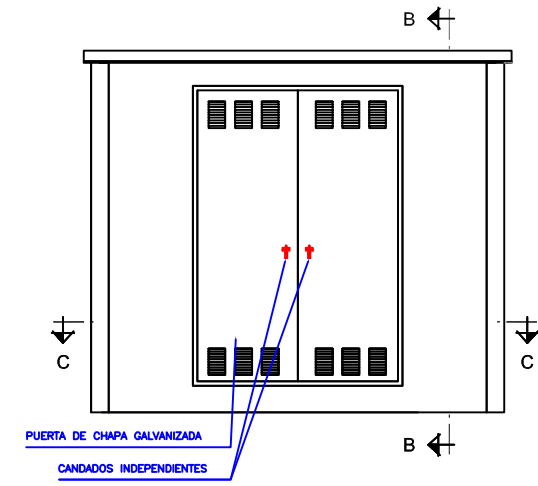
DESIGNACIÓN:
**DETALLES HIDRANTES 3" y 4" -
ARMARIOS 3" y 4"**

Nº DE PLANO:
04.01
Nº DE HOJA:
1 de 1

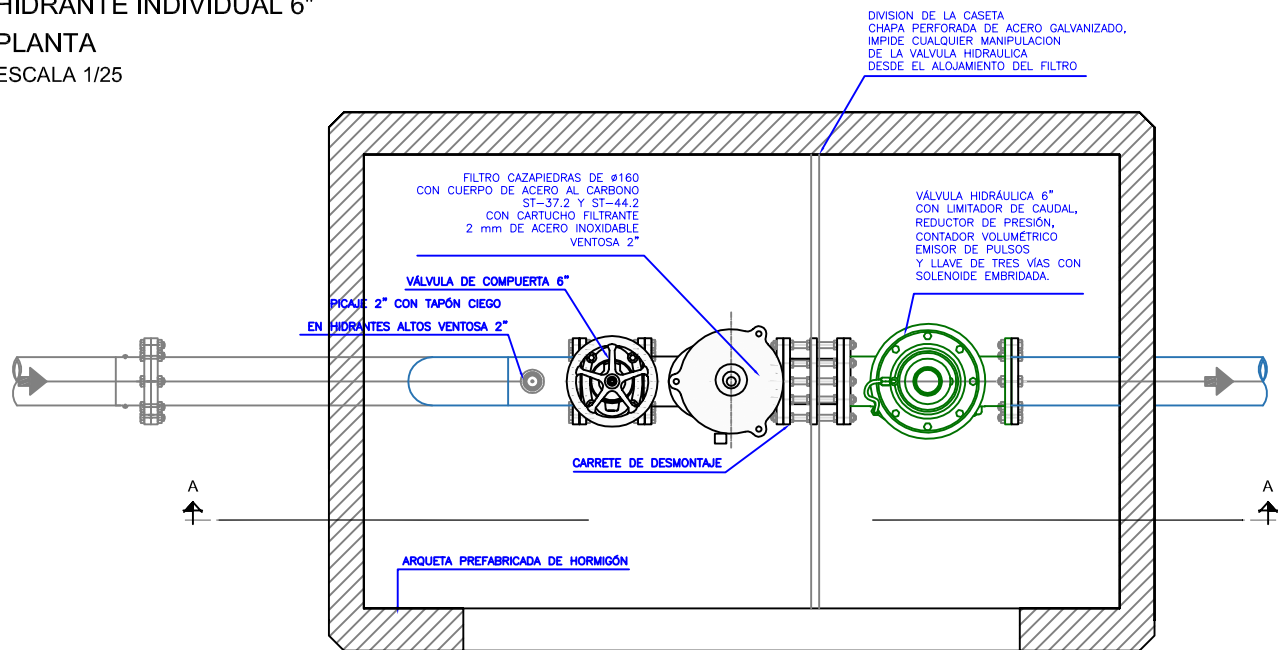
HIDRANTE INDIVIDUAL 6"
SECCIÓN AA
ESCALA 1/25



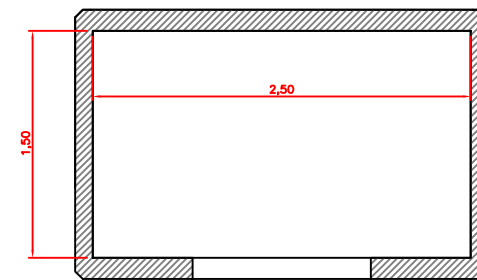
ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE 6"
ALZADO
ESCALA 1/50



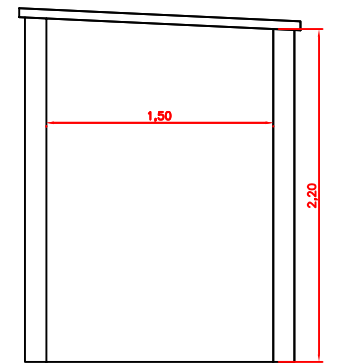
HIDRANTE INDIVIDUAL 6"
PLANTA
ESCALA 1/25



ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE 6"
ESCALA 1/50



SECCIÓN CC



SECCIÓN BB



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
EN LA PROVINCIA DE HUESCA

EL INGENIERO AGRÓNOMO
JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
A3 VARIAS

FECHA:
MAYO DE 2014
REFERENCIA:
PFC-JPR

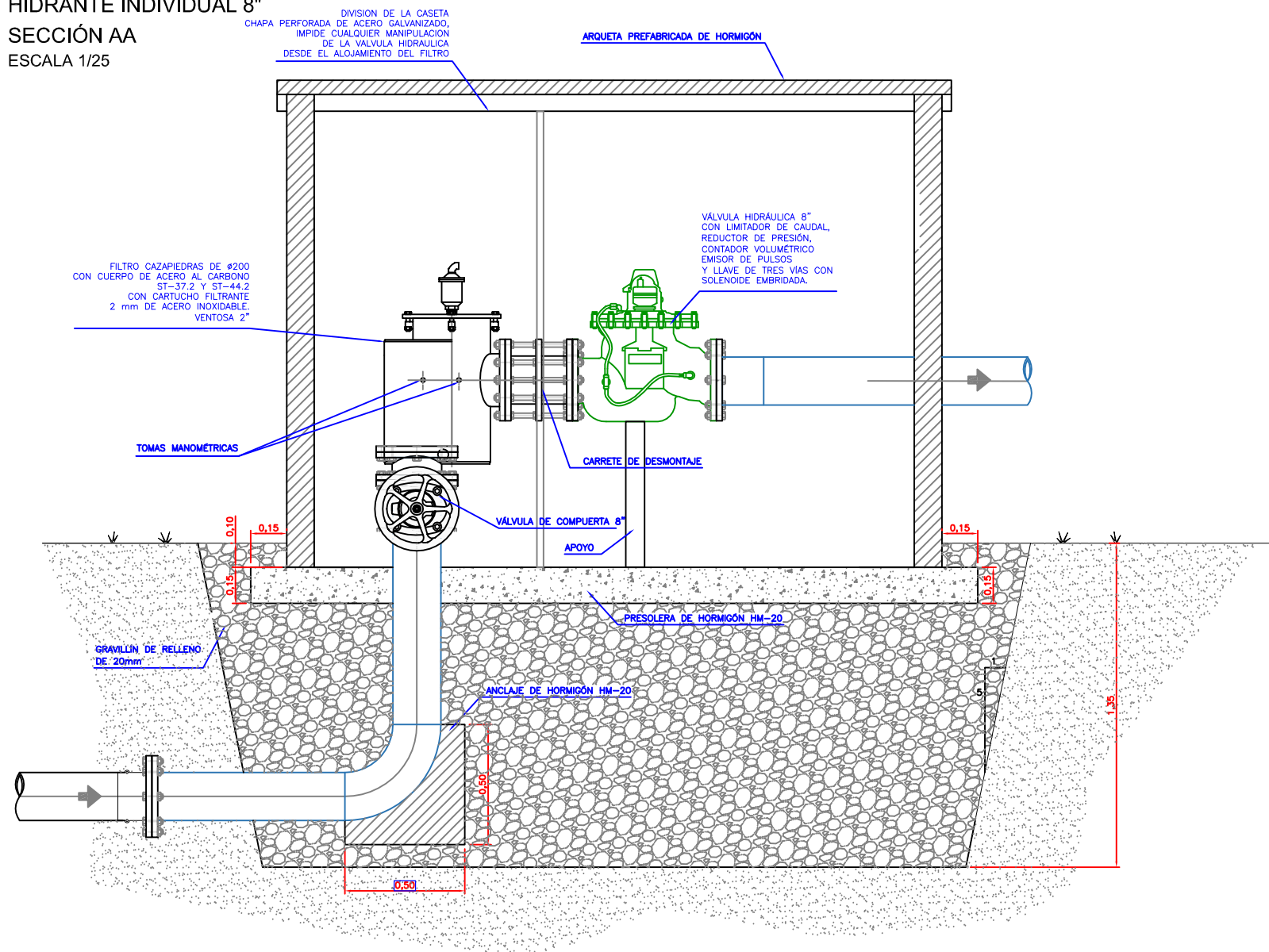
DESIGNACIÓN:
DETALLES HIDRANTES 6" -
ARMARIO 6" y 8"

Nº DE PLANO:
04.02
Nº DE HOJA:
1 de 1

HIDRANTE INDIVIDUAL 8"

SECCIÓN AA

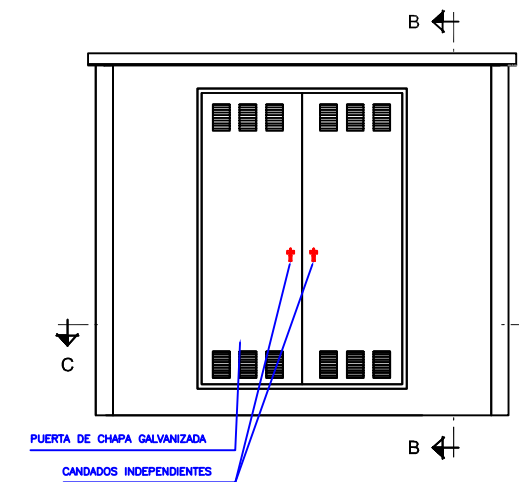
ESCALA 1/25



ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE 8"

ALZADO

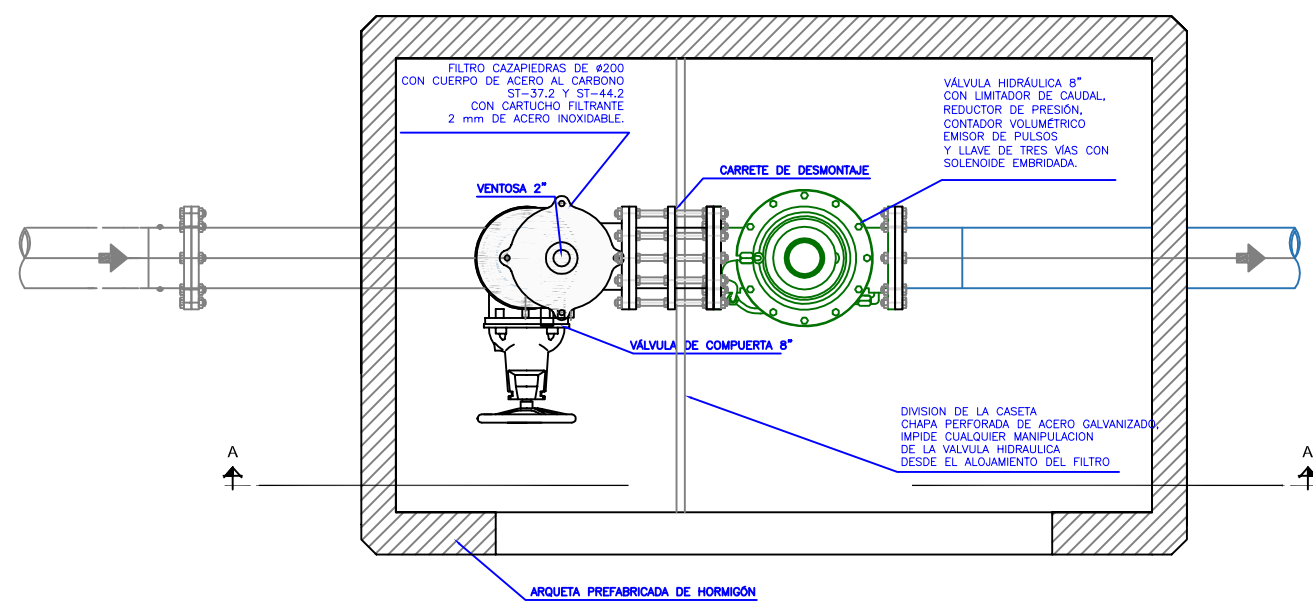
ESCALA 1/50



HIDRANTE INDIVIDUAL 8"

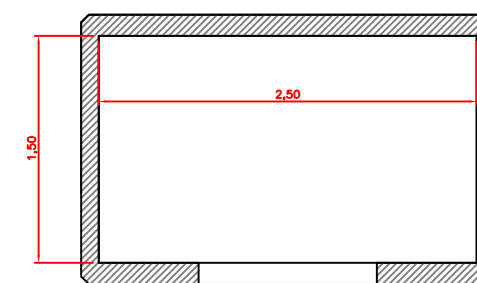
PLANTA

ESCALA 1/25

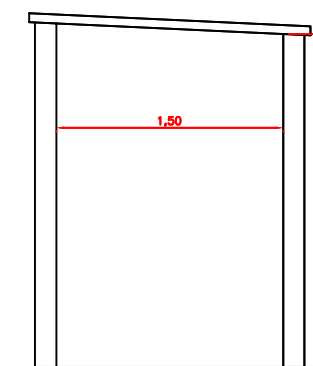


ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE 8"

ESCALA 1/50



SECCIÓN CC



SECCIÓN BB



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA
EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
EN LA PROVINCIA DE HUESCA

EL INGENIERO AGRÓNOMO
JOAQUÍN PUEYO ROS

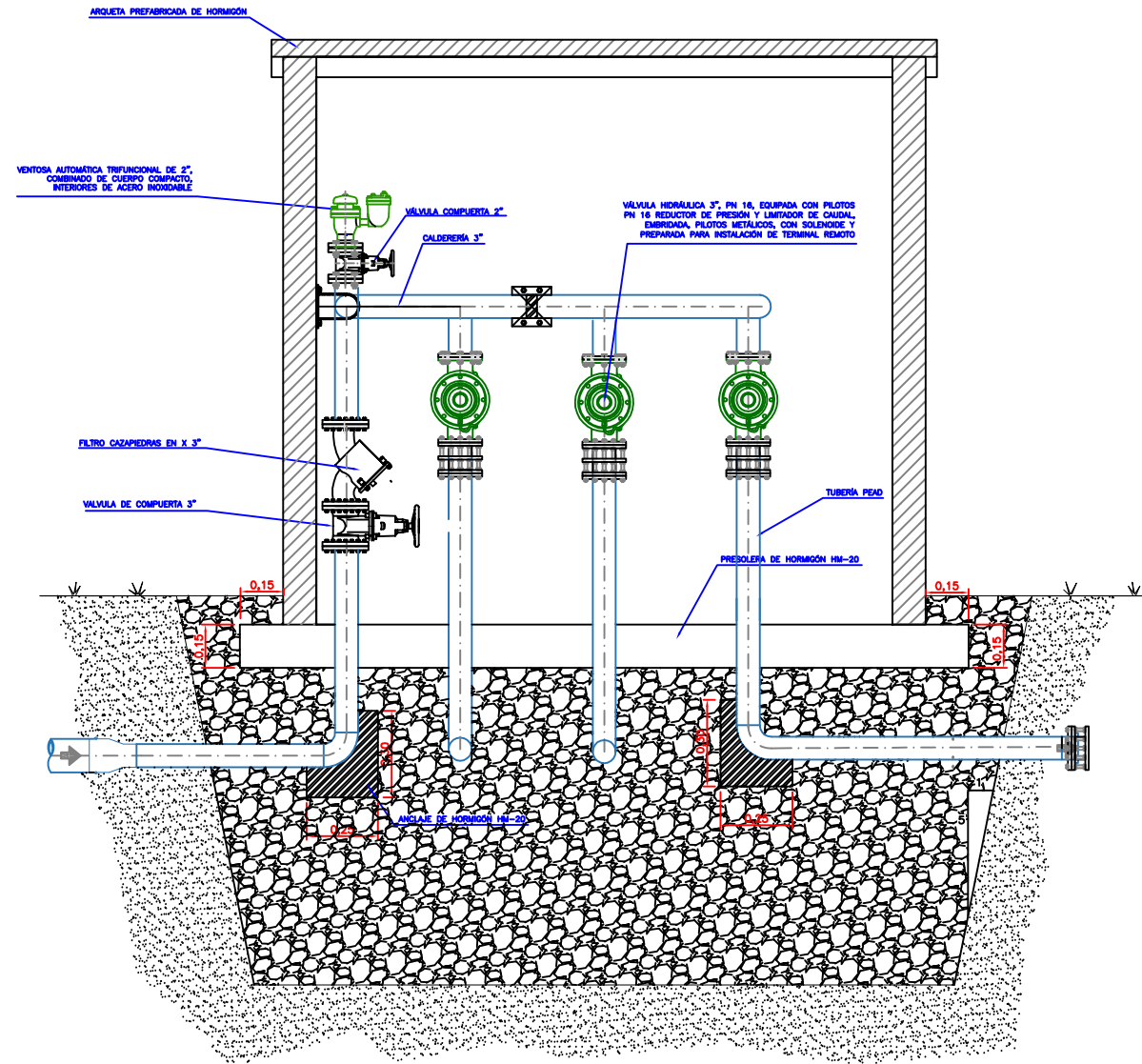
ESCALA:
A3 VARIAS

FECHA:
MAYO DE 2014
REFERENCIA:
PFC-JPR

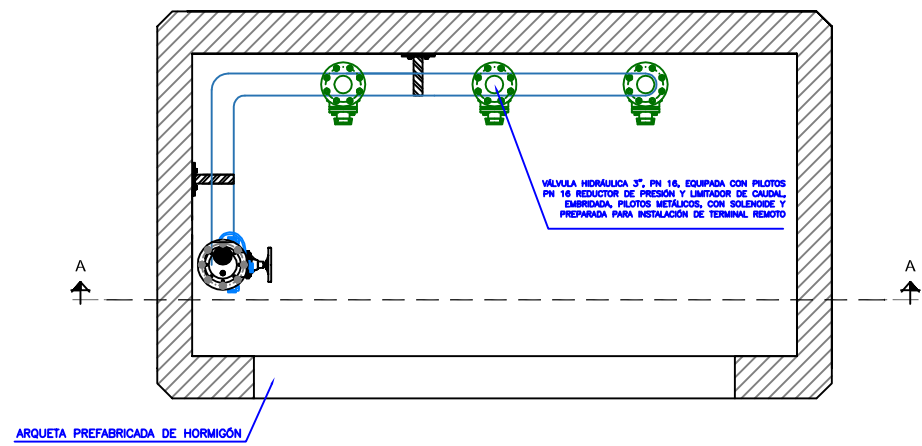
DESIGNACIÓN:
DETALLES HIDRANTES 8" -
ARMARIO 6" y 8"

Nº DE PLANO:
04.03
Nº DE HOJA:
1 de 1

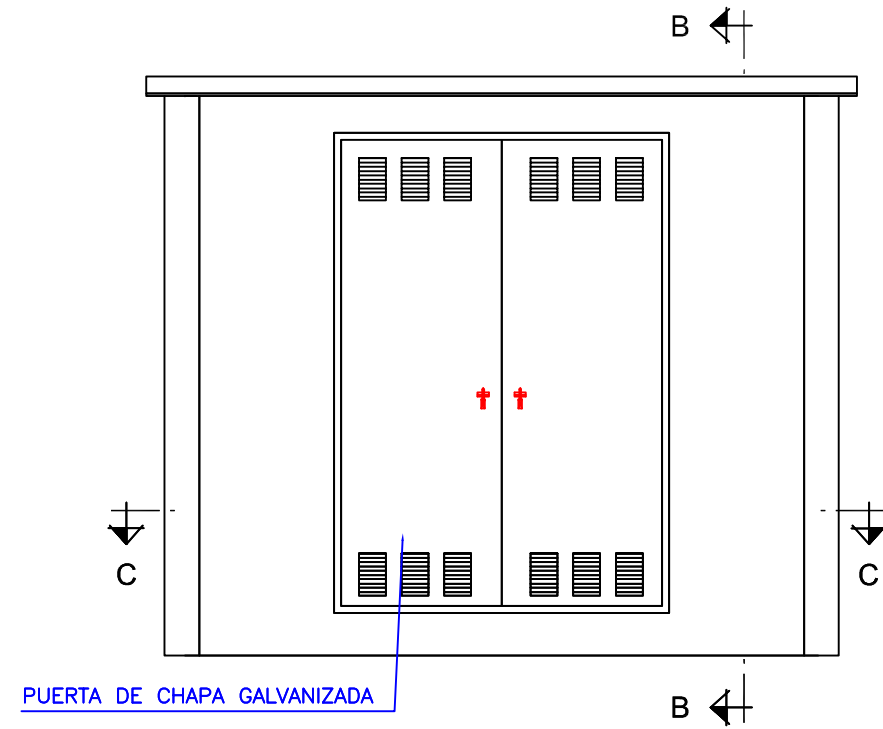
HIDRANTE AGRUPADO 3"
SECCIÓN AA



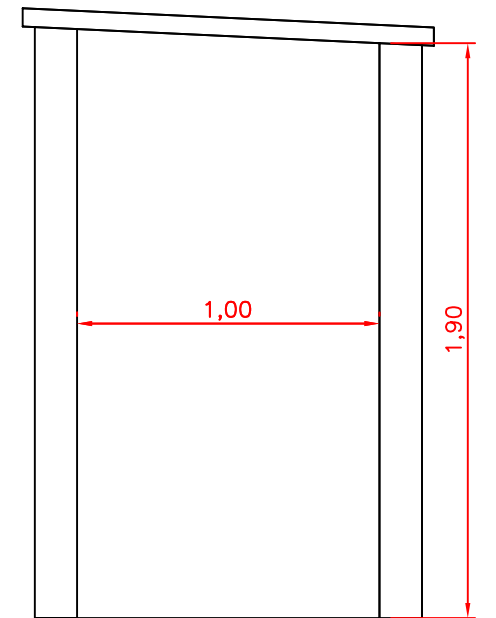
HIDRANTE AGRUPADO 3"
PLANTA



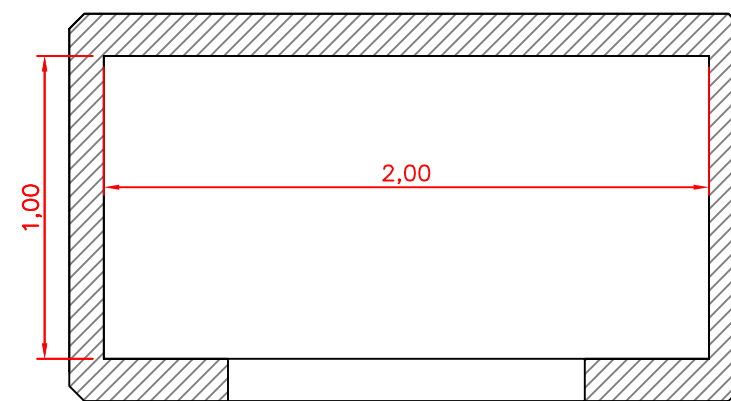
ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE AGRUPADO 3"
ALZADO

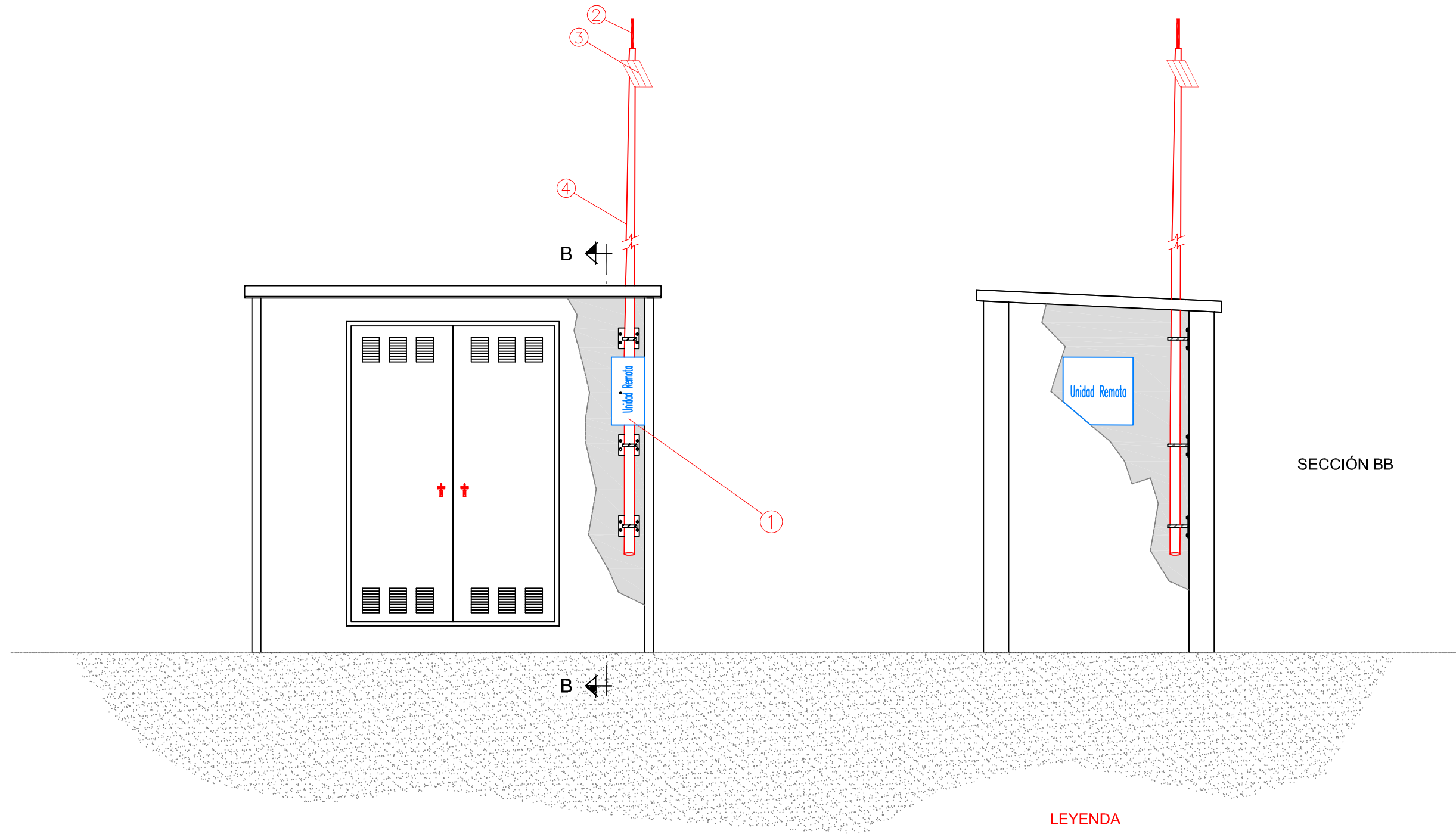


ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE AGRUPADO 3"
SECCIÓN BB



ARMARIO PREFABRICADO PARA HIDRANTE AGRUPADO 3"
SECCIÓN CC





LEYENDA

- ① UNIDAD REMOTA/CONCENTRADORA:
- HIDRANTES ÚNICOS: TIPO 2
- HIDRANTES AGRUPADOS: TIPO 1
- ② ANTENA DE 60cm OMNIDIRECCIONAL.
- ③ PANEL SOLAR CON ANCLAJES.
- ④ TUBO DE 50mm Y 5m.



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES MONTENEGROS

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MONTENEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA EN LA PROVINCIA DE HUESCA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

JOAQUÍN PUEYO ROS

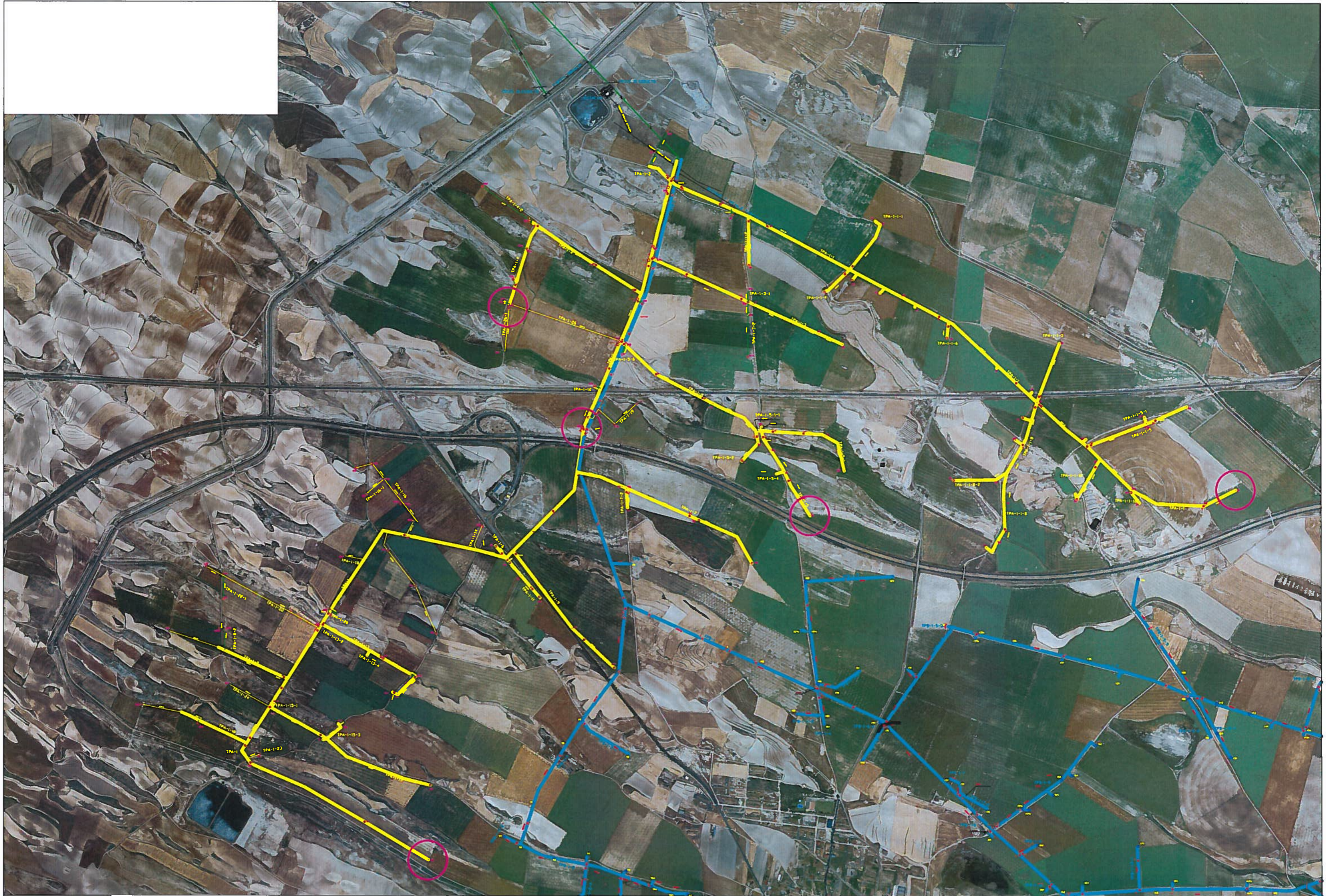
ESCALA:
1:25
A3



FECHA:
MAYO DE 2014
REFERENCIA:
PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
AUTOMATIZACIÓN. ELEMENTOS EN HIDRANTES

Nº DE PLANO:
05.01
Nº DE HOJA:
1 de 1



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALOZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

 JOAQUÍN PUEYO ROS

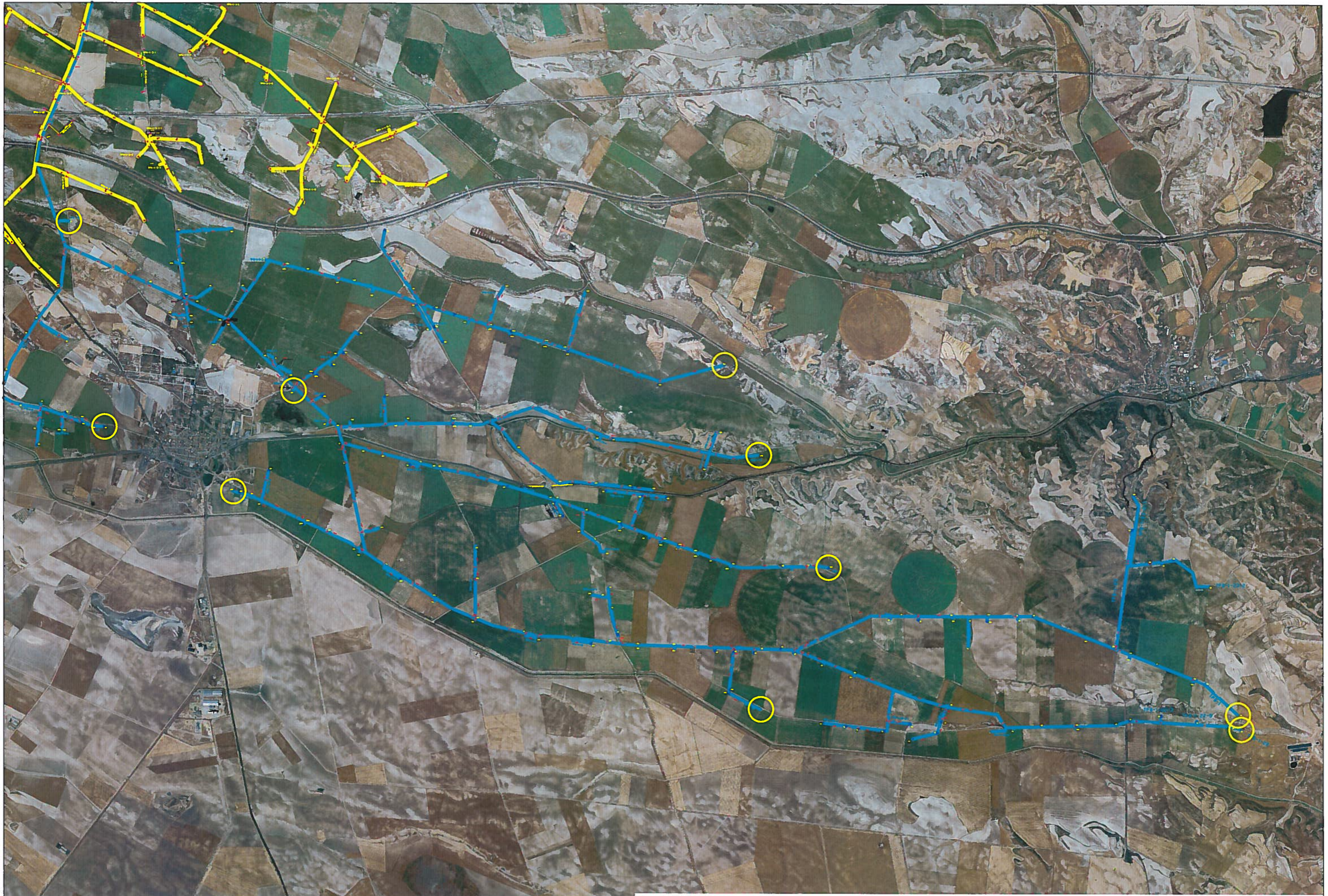
ESCALA:
 A3

SIN ESCALAS
 GRAFICAS

FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
**AUTOMATIZACIÓN.
 UBICACIÓN TRANSDUCTORES EN
 RED TPA**

Nº DE PLANO:
05.02
 Nº DE HOJA:
 1 de 2



EL PROMOTOR
**COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS**

**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
 MONTESNEGROS EN LOS TT.MM. DE BUJARALÓZ Y LA ALMOLDA
 EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, Y PEÑALBA Y VALFARTA
 EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

EL INGENIERO AGRÓNOMO

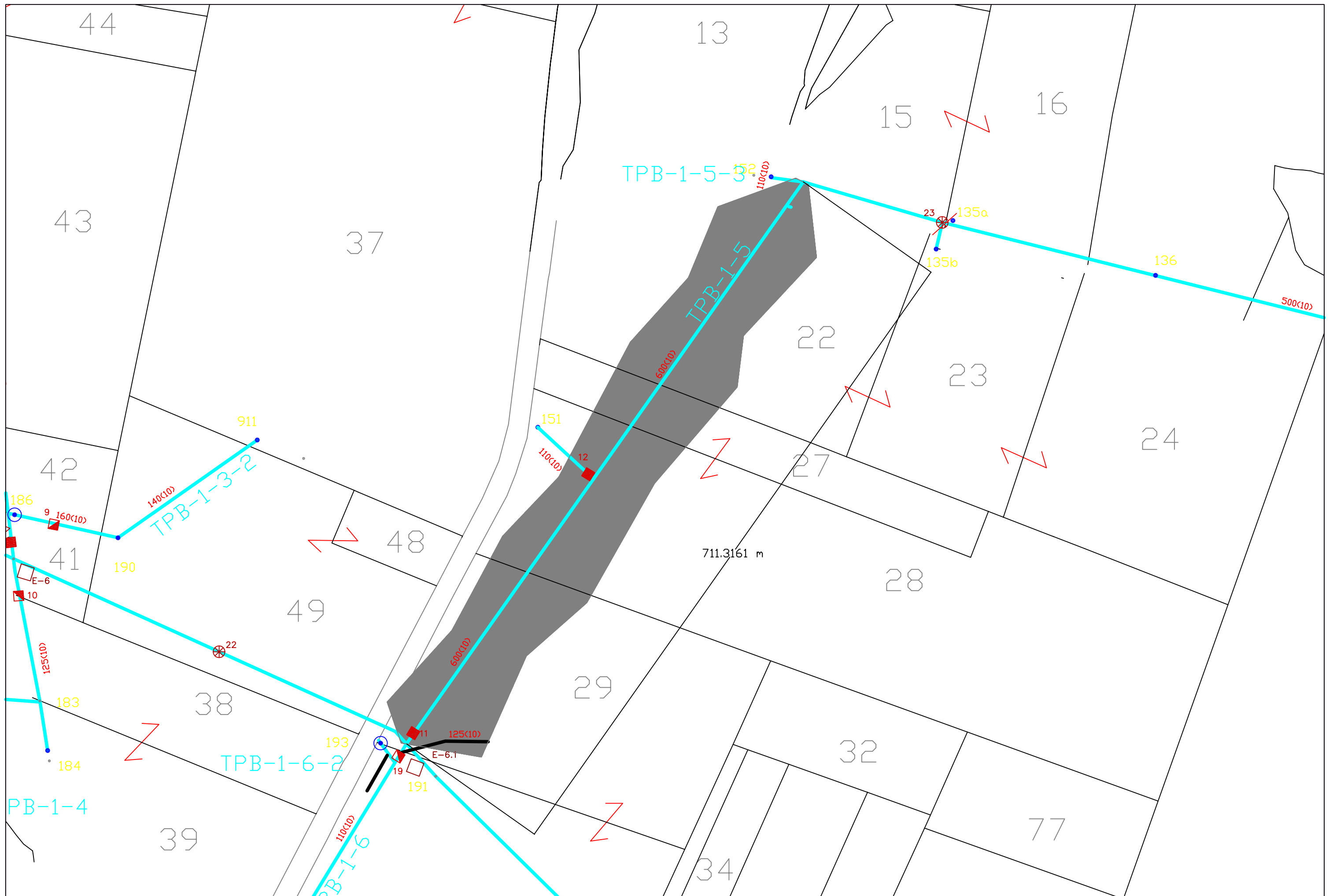
 JOAQUÍN PUEYO ROS

ESCALA:
 A3 **SIN ESCALAS**

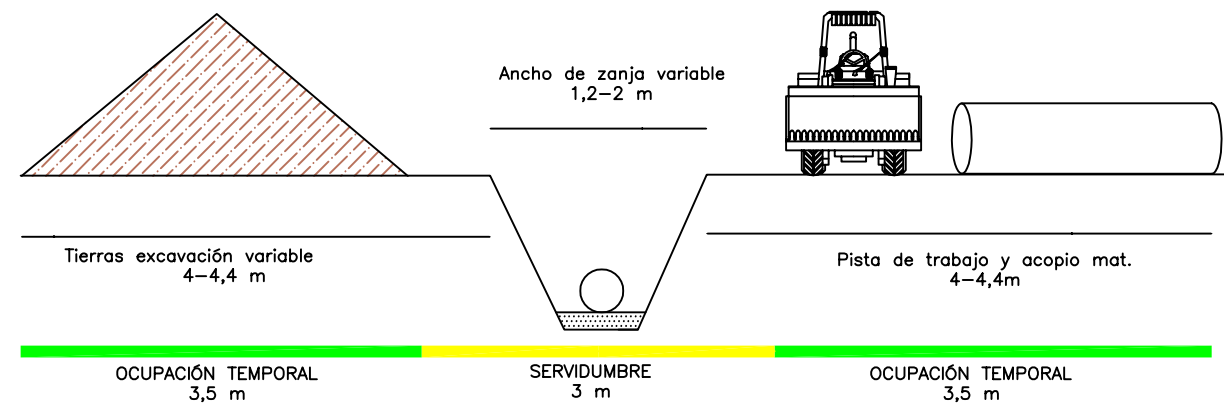
FECHA:
 MAYO
 DE 2014
 REFERENCIA:
 PFC-JPR

DESIGNACIÓN:
**AUTOMATIZACIÓN.
 UBICACIÓN TRANSDUCTORES EN
 RED TPB**

Nº DE PLANO:
05.02
 Nº DE HOJA:
 2 de 2



REPRESENTACIÓN
OCUPACIONES



SECCIÓN TIPO ZANJA PARA TUBERÍA PEAD

ESCALA 1/10

