

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA IMPLANTACIÓN DE  
TECNOLOGÍAS DE AGRICULTURA  
DE PRECISIÓN Y CONTROL DEL ACUÍFERO EN LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA (MURCIA)**

**Abril 2020**



**Miguel Ángel del Amor Saavedra**

Ingeniero Agrónomo  
Dirección General del Agua





PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA IMPLANTACIÓN DE  
TECNOLOGÍAS DE AGRICULTURA  
DE PRECISIÓN Y CONTROL DEL ACUÍFERO EN LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA (MURCIA)

Abril 2020

Miguel Ángel del Amor Saavedra  
Ingeniero Agrónomo  
Dirección General del Agua



**MEMORIA**

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	1
2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS	3
3. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	3
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
4.1. Red de sondas de control de humedad	6
4.2. Red de piezometría o de nivel del acuífero Cuaternario	12
4.3. Lisímetro de pesada	15
4.4. Red pluviométrica	17
4.5. Sistemas de comunicaciones.	18
5. SOFTWARE Y HARDWARE	21
5.1. Sistema de registro de datos y comunicación	23
5.2. Sistema informático	24
6. PRIVACIDAD DE LOS DATOS Y COLABORACIONES	26
7. COLABORACIONES INTEGRANTES DEL PROYECTO	27
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBITO DE ACTUACIÓN - COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA	28
9. SEGURIDAD Y SALUD	30
10. GESTIÓN DE RESÍDUOS	30
11. CONTROL DE CALIDAD	31
12. AFECCIONES Y AUTORIZACIONES	31
13. CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO Y CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.	32
14. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	33
15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	34
16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	34
17. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO	34
18. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO MIXTO TOTAL	36
18.1. Presupuesto de ejecución material.	36
18.1.1. Presupuesto de ejecución material de las obras.	36
18.1.2. Presupuesto ejecución material del suministro	36
18.1.3. Presupuesto de ejecución material de los servicios	37

18.2.	Presupuesto de licitación	37
18.2.1.	Presupuesto de licitación del contrato de obras.	38
18.2.2.	Presupuesto de licitación del suministro	38
18.2.3.	Presupuesto de licitación de los servicios	39
19.	RESUMEN ECONÓMICO	39
20.	CONCLUSIONES	40

## 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La comarca del Mar Menor es una de las áreas agrícolas con mayor nivel de productividad a nivel nacional, representando un papel fundamental en el desarrollo económico y social de Región de Murcia. Desde hace décadas se vienen aplicando técnicas y metodologías de cultivo con alto nivel de optimización y eficiencia encaminadas al riego y gestión de fertilización más avanzadas y eficientes, con riego localizado, cultivo hidropónico en invernaderos, reutilización de aguas depuradas y nuevas técnicas para evitar la evaporación del agua a través de cubiertas en balsas o aplicaciones de riego localizado subterráneo. No obstante, la actividad agrícola ejerce junto a otros sectores, presión ambiental sobre la laguna costera del Mar Menor, derivada de la propia acción en el desarrollo de la actividades presentes en la zona y que por tanto, obligan a la implantación de medidas adicionales para mejorar la compatibilidad de la actividad y así, mejorar el estado ambiental del Mar Menor, tal como ha quedado reflejado en el Decreto Ley nº2/2019, de 26 de diciembre de Protección Integral del Mar Menor.

Inicialmente se encargó un estudio a la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) para analizar la conveniencia de implantar una red de sondas en la zona, con el fin de optimizar la aplicación del riego y fertilizantes y así poder asesorar a los agricultores en el uso sostenible de la fertilización y mejora de la eficiencia de riego, ajustando incluso las dosis de abonado a lo estrictamente necesario y por lo tanto, minimizando los posibles lixiviados que se originaran de la actividad agrícola. Tras el análisis primigenio y la interacciones detectadas, el técnico que suscribe decidió mejorar el alcance del estudio y analizar el perfil total del suelo y así justificar y delimitar las acciones del regadío frente a posibles interpretaciones no correctas de su afección. Por ello, además de la implantación de una red de sondas se instalan pluviómetros, piezómetros y se amplía el espectro de datos de las sondas con tecnologías podría favorecer un uso más eficiente del agua, de los fertilizantes y del consiguiente gasto de la energía en la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, permitiendo así mejorar la sostenibilidad ambiental de los regadíos de esta zona y disminuir las presiones sobre la laguna, reduciendo el impacto del regadío sobre el acuífero y por tanto, sobre la transferencia del mismo sobre la laguna. Aportando argumentación técnica veraz de la situación real de la actividad.

Debido a la situación constatada del Acuífero Cuaternario del Campo de Cartagena a través de diferentes informes de la Confederación Hidrográfica del Segura, en adelante (CHS) y del Instituto Geológico Minero de España (IGME), se ve la necesidad de ampliar la capacidad de

monitorización del regadío a capas del suelo más profundas para así establecer un mapa real de la posible afección de una incorrecta gestión del agua de regadío sobre el acuífero del Campo de Cartagena, para ello, mediante la instalación de unidades piezométricas que supervisen el nivel del acuífero.

Recientemente un estudio realizado por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, determina que la tasa de intercambio entre el acuífero del Campo de Cartagena y el Mar Menor es del orden de entre 8,5 y 11,6 hectómetros cúbicos al año, con el consiguiente arrastre de nutrientes minerales contenidos en sus aguas. Dichas cifras no son compatibles con los estudios llevados a cabo por otras organizaciones y que determinan valores más elevados, también asociados al alto índice pluviométrico que estamos teniendo.

Adicionalmente, el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Región de Murcia hace referencia a la cantidad de agua a aplicar por unidad de superficie y la frecuencia de los riegos, que deberá establecerse y acomodarse a la capacidad de retención de humedad del terreno con el fin de evitar pérdidas de agua en profundidad, lejos del alcance de las raíces, con la consiguiente lixiviación de elementos nutritivos móviles y posible contaminación. Para ello, el proyecto contempla la caracterización del terreno dónde se implantará la nueva tecnología y así hacer más eficiente la aplicación de la fertirrigación. (Aplicación de agua y abono a través del riego localizado.)

En este contexto, por parte de la Dirección General del Agua se pretende fomentar la implantación de tecnologías para la mejora de la eficiencia del riego y sistemas de agricultura de precisión en la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, poniendo a disposición de todos los comuneros una batería de instrumentación, tecnología y herramientas informáticas asociadas a las ya implantadas por la Comunidad de Regantes y otros organismos con las que poder alcanzar un mejor aprovechamiento del agua de riego y abonado fomentando de este modo la sostenibilidad de la actividad al mismo tiempo que se evitan excesos de lixiviados en la práctica del riego, y así comprobar la afección real al acuífero.

El proyecto tienen como objeto recabar la suficiente información a través de la instalación de nuevas tecnologías como con el aprovechamiento de las ya instaladas por los diferentes Organismos, para demostrar científicamente la afección real del regadío y su interacción con el acuífero, así como el gradiente de infiltración de agua que se produce con el riego y la lluvia y los nutrientes que son arrastrados.

El proyecto pretende recopilar además en las herramientas informáticas de la CRCC toda la información disponible de la CARM, IMIDA-SIAM, CHS e IGME, para corroborar los nuevos modelos a establecer.

Es por ello, por lo que se redacta el presente proyecto con objeto de licitar un contrato mixto de suministro, servicios y obra que dé respuesta a lo expuesto, ya que las prestaciones se encuentran íntimamente ligadas entre sí y mantienen relaciones de complementariedad.

Al superar el contrato de las obras contenidas en este proyecto **la cuantía de 50.000 € se** elabora el presente documento, en conjunto, de acuerdo a los preceptos de la ley de Contratos del Sector Público.

## 2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a ejecutar se reparten a lo largo del perímetro regable de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC), excluyendo los sectores hidráulicos 1, 18, 3B y 7B ya que limitan la acción de este proyecto en la instalación de sondas de humedad, al interferir lo definido en el Decreto Ley nº2/2019, de 26 de diciembre de Protección Integral del Mar Menor. En concreto se sitúan en los T.T.M.M. de San Javier, Los Alcázares, Cartagena, Fuente Álamo, Torre Pacheco y San Pedro del Pinatar.

## 3. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

En el Anejo nº03 se incluye el documento de cesión de los terrenos por parte de la CRCC de los comuneros afectados que acreditan la disponibilidad de los terrenos para llevar a cabo las obras previstas

## 4. OBJETIVOS DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objetivo principal del proyecto es el de incorporar en los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC) un sistema de gestión que favorecerá un uso más eficaz y eficiente del agua, fertilizantes y energía a todos los comuneros, permitiendo así

mejorar la sostenibilidad ambiental de los regadíos de esta zona y disminuir las presiones sobre la laguna, a la vez que se produce un control del gradiente de agua de regadío sobre las capas superficiales y profundas del terreno a través de la implantación de nuevas tecnologías y su afección directa o indirecta al nivel del acuífero.

Para ello se pretende la ejecución de una red de 500 sondas ubicadas en la zona 2 de protección del Mar Menor tal y como se recoge en el Decreto Ley nº2/2019, de 26 de diciembre de Protección Integral del Mar Menor y dentro de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.

Además, se instalarán 25 piezómetros de control de nivel en el acuífero Cuaternario del Campo de Cartagena y dentro de la zona regable de la CRCC para el registro de altura del acuífero y cuantificación de lixiviados del regadío u otras afecciones al mismo, para lo que también acompañaran en la red de infraestructuras para el contraste de datos, una batería de veinticinco (25) pluviómetros y un (1) lisímetro de pesada que se englobarán en el resto de sistemas, redes o herramientas ya ejecutadas por la UPCT, IMIDA, IGME, CHS o CARM en proyectos anteriores y que complementan a la red actual.

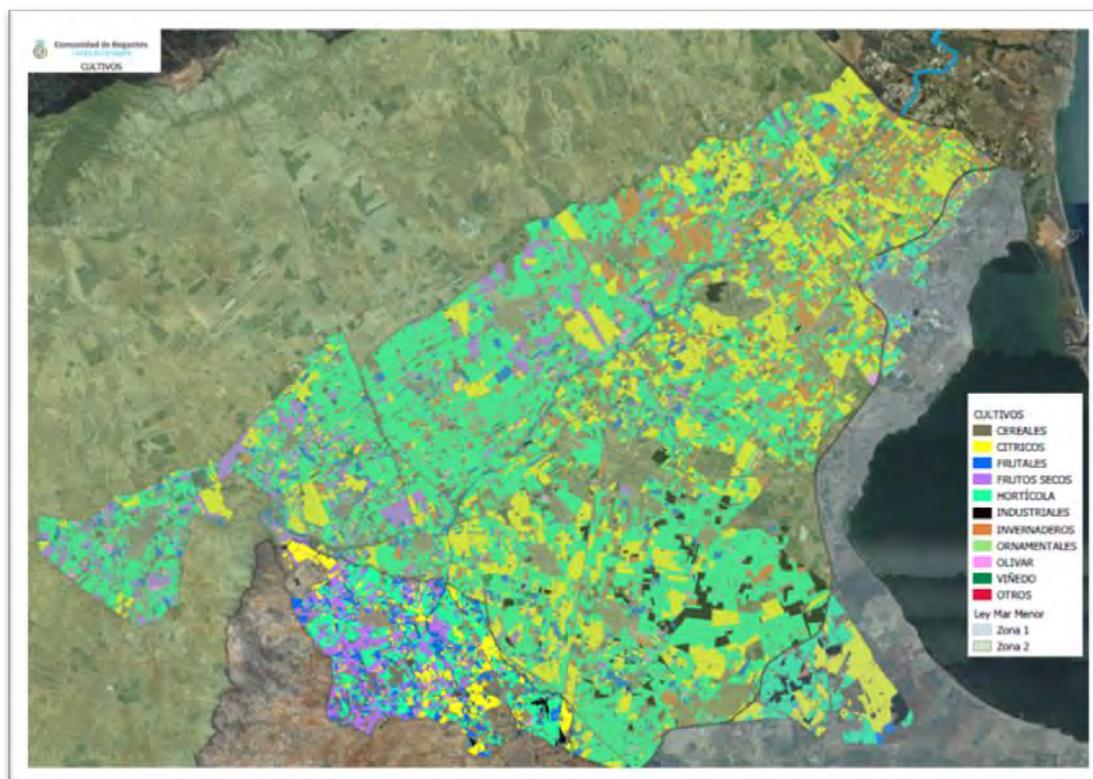


Figura nº1: Mapa de distribución de cultivos CRCC

La Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC) ha puesto a disposición de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente los terrenos de sus Comuneros para la ejecución e instalación de 500 puntos de control distribuidos en proporción al tipo de cultivo (herbáceo o leñoso), sistema de riego, sistema de cultivo (invernadero con suelo o aire libre), distancia a la línea de costa y la cantidad de nitratos contenidos en el acuífero.

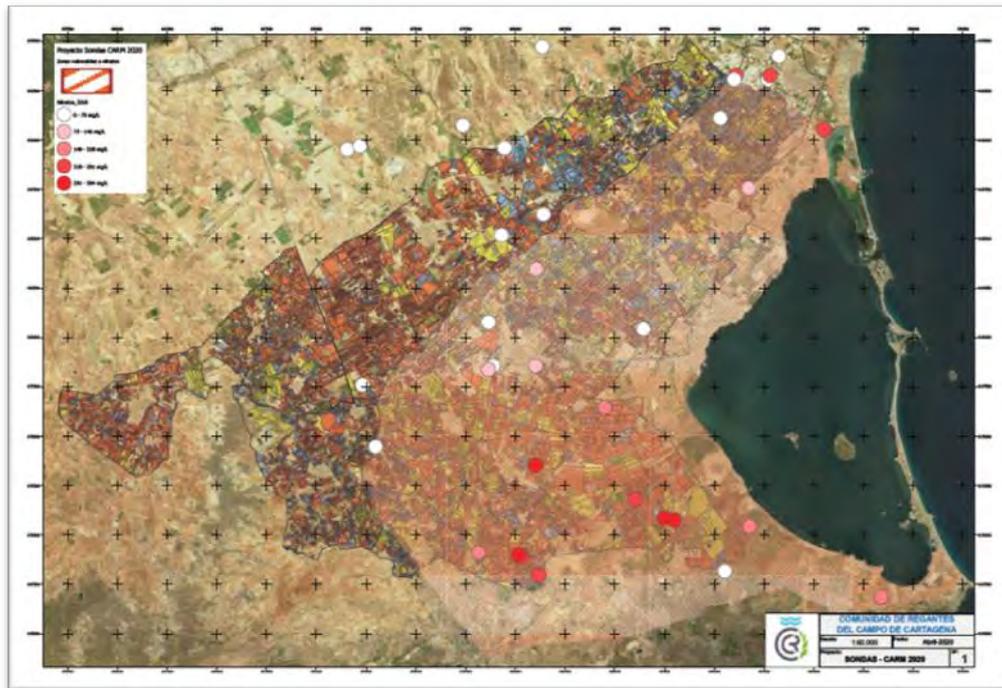


Figura nº2: Cuantificación de nitratos detectada en el acuífero

En función de los parámetros definidos se ha establecido dentro del perímetro regable de la Comunidad de Regantes y en terrenos cedidos por los Comuneros el terreno necesario para la ejecución e instalación de las sondas de control. Se describe a continuación la red a desplegar.

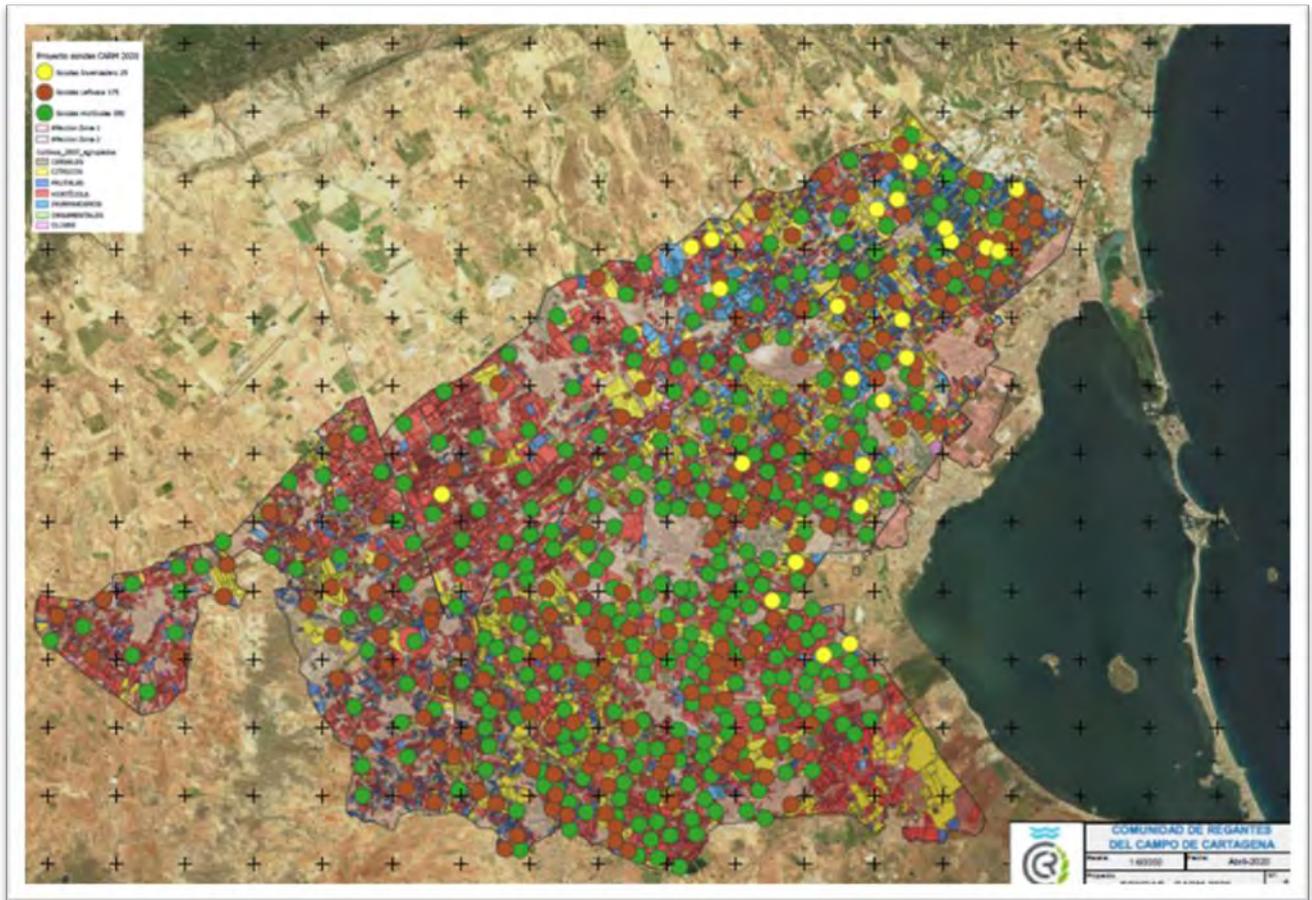


Figura nº3: Mapa de distribución de sondas de control CRCC

#### 4.1. Red de sondas de control de humedad

Las sondas se instalarán en la zona del cultivo, previo análisis de suelo que determinará la textura del mismo, y se hincarán mediante una barrena a las profundidades definidas de tal manera que se determine el gradiente de humedad en el perfil de suelo colindante a la superficie radicular de los cultivos predominantes en la CRCC. Normalmente desde los 30 centímetros de profundidad para hortícolas y 1,75 metros en cultivos leñosos.

Crop	Depth in feet	Crop	Depth in feet
Alfalfa	4 to 6	Grapes	3 to 5
Almonds	2 to 4	Hops	3 to 5
Apricots	2 to 4.5	Ladino clover and grass mix	2
Artichokes	2 to 3	Lettuce	1 to 2
Asparagus	6	Melons	3 to 4
Beans (dry)	2	Milo	4
Beans (green)	2	Oats	2-3
Beans (lima)	4	Olives	3-4
Beets (sugar)	3 to 5	Onions	1 to 2
Beets (table)	2 to 3	Pasture grasses (annual)	2
Broccoli	2	Pasture grasses (perennial)	2 to 3
Bush berries	3 to 5	Peas	1 to 2
Cabbage	2	Peaches	2 to 4
Cantaloupes	2 to 4	Pears	3 to 4
Carrots	2 to 3	Prunes	3 to 4
Cauliflower	2	Peppers	2 to 3
Celery	2	Potatoes (Irish)	2 to 3
Chard	3	Potatoes (sweet)	2 to 3
Cherries	2.5 to 4	Pumpkins	3 to 4
Citrus	2 to 4	Radishes	1
Corn (sweet)	3	Spinach	1
Corn (field)	2 to 4	Squash (summer)	1 to 2
Cotton	3.5	Strawberries	1 to 2
Cucumber	2	Sudan grass	3 to 4
Eggplant	2	Tomatoes	2 to 4
Figs	2 to 4	Turnips	1.5 to 2.5
Garlic	1 to 2	Walnut	5 to 7
Grain and flax	2 to 3	Watermelons	2 to 3

Tabla nº 1: Profundidades en pies para el control de lixiviados en diferentes cultivos. Universidad de DAVIS (California)

La tecnología a usar para el control de riego y abonado es a través de la transducción de datos basada en capacitancia, de muy alta precisión y permite medir humedad en todo tipo de suelo, incluso en zonas con elevados grados de salinidad. Los productos tipo FDR son actualmente la metodología a nivel comercial con más expansión en lo que se refiere a equipos de medida de agua del suelo.

Una sonda capacitiva está compuesta de una barra sobre la cual está impreso un circuito eléctrico que conecta todos los sensores, los cuales se pueden montar cada 10 cm, hasta una profundidad de 1,75 m considerándose sondas multisensor.

Existen diversos modelos comerciales cuya sonda es encapsulada, en una forma de tubo o lanza de escaso diámetro, pudiendo alcanzar diferentes profundidades en función del cultivo (y su profundidad radicular) sobre el que se quiera controlar la humedad y otros parámetros.

Las sondas instaladas en cultivos arbóreos no necesitarán de su modificación tras el ciclo de cultivo, pero en cambio las situadas en hortícolas necesitarán de supervisión para su instalación sobre el mismo terreno y otro cultivo del mismo propietario.

El volumen de suelo a ocupar por las sondas está en los 45 cm<sup>2</sup> y las mismas irán dotadas de placas solares y baterías para el almacenamiento de la energía.

Las sondas tendrán la capacidad de ser multi-sensor midiendo (potencial matricial o humedad en suelo, temperatura de suelo, conductividad eléctrica) e irán todas georeferenciadas para su tratamiento posterior como más adelante se describirá. En cada uno de los 500 puntos de muestreo se realizarán dos lecturas en profundidad para ver el gradiente del riego, y podrá realizarse a través de una única sonda multisensor y multiprofundidad o por medio de una batería de sondas.

Adicionalmente se instalarán 50 caudalímetros en la tubería terciaria de riego y comúnmente llamada portagotos con un material de polietileno y un diámetro de 16 milímetros para el control efectivo del riego y su contraste con la lectura de las sondas.

Tanto las sondas como el caudalímetro irán conectados en campo a la red de energía creada a través de placas fotovoltaicas y baterías y usaran el mismo dispositivo de comunicación inalámbrica.

Las sondas instaladas tendrán la capacidad de medir la cantidad de humedad en el suelo en varios horizontes (mínimo 2) y por tanto la cantidad de agua que llega a las raíces del cultivo para que a través de herramientas informáticas y el registro de conductividad eléctrica del extracto saturado en la zona radicular se determine si la cantidad de agua y fertilizantes arrojada al cultivo es correcta o incluso si la dotación de riego y su frecuencia es optima para el periodo de cultivo en el que se encuentra, elaborándose un modelo predictivo para la totalidad de los comuneros.

La distribución de red de sondas se ha basado principalmente en el tipo de cultivos de la zona regable, (predominantemente hortícolas), la mayor concentración de nitratos en el acuífero, la distancia de los cultivos a la costa, el nivel de agua del acuífero Cuaternario y el tipo de suelos. En ese orden, la CRCC ha cedido a de la Dirección General del Agua los terrenos para la disposición de 500 puntos de control en cultivos, mostrando la siguiente tabla su distribución por sectores hidráulicos de la Comunidad de Regantes.

SECTOR HIDRÁULICO (CRCC)	CULTIVO HORTICOLA	CULTIVO LEÑOSO	CULTIVO EN INVERNADERO	TOTAL
1	EXCLUIDO			0
2	10	12	5	27
3	4	13	2	19
4	9	9	1	19
5	10	7	3	20
6	13	4	0	17
7	22	14	3	39
8	14	4	0	18
9	14	2	2	18
10	11	6	0	17
11	9	10	0	19
12	24	10	0	34
13	26	9	2	37
14	14	9	0	23
15	15	8	0	23
16	17	7	0	24
17	7	4	0	11
18	EXCLUIDO			0
21	8	6	0	14
22	10	6	0	16
23	5	3	0	8
51	6	6	3	15
52	5	2	0	7
53	6	3	3	12
54	4	1	0	5
55	4	2	0	6
56	4	1	0	5
57	7	2	0	9
58	9	1	1	11
59	2	0	0	2
60	4	7	0	11
61	4	3	0	7
62	3	4	0	7
3B	EXCLUIDO			0
7B	EXCLUIDO			0
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>175</b>	<b>25</b>	<b>500</b>

Tabla nº2: Distribución de sondas por sectores hidráulicos de la CRCC

Quedando el total de los 500 puntos de control distribuidos en 300 puntos en cultivos hortícolas (60%), 175 en leñosos (35%) y 25 en invernaderos con suelo (5%).

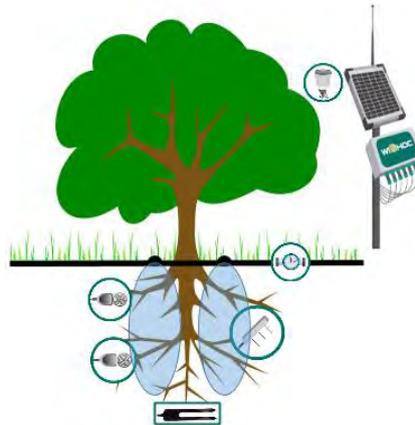


Figura nº 4: Esquema tecnológico sobre cultivo leñoso

Según lo establecido en el Decreto Ley nº2/2019, de 26 de diciembre de Protección Integral del Mar Menor todas las sondas de control de cultivos recogidas e este proyecto únicamente están establecidas en la zona 2. Debido a ello no se instalarán sondas de control de humedad en cultivos de los sectores hidráulicos 1, 18, 3B y 7B de la CRCC

La situación definitiva de los sistemas de control y medición han sido programados por el Sistema de Información Geográfica de la CRCC teniendo en cuenta las variables reflejadas anteriormente y teniendo el visto bueno de la D.G. del Agua de la Región de Murcia, el IGME y la UPCT. En lo relativo a los datos de calidad de las aguas del acuífero y por tanto el nivel de nitratos contenidos en el mismo, se han usado de referencia los publicados por la Confederación Hidrográfica del Segura. El resto de datos han sido elaborados por el personal del Instituto Murciano de Desarrollo y Agrario y Alimentario (IMIDA).

La transmisión de datos será por medio de tecnología inalámbrica a través de una nube o directamente a los servidores de la CRCC y UPCT para su posterior tratamiento y elaboración de recomendaciones a todos los comuneros, a la misma vez que se supervisan posibles lixiviados procedentes del regadío al acuífero.



Figura nº 5: Simulación sonda de control

La instalación de las sondas será progresiva por sectores hidráulicos y una vez validadas las texturas de suelos a través de los análisis necesarios y comprobados los cultivos asociados a cada punto de control. Una vez ejecutadas las sondas y comprobada la veracidad de los datos se pasará a la instalación del siguiente sector hidráulico.

El modelo necesitará una vez que comience la transmisión de los datos unos meses de uso para su calibración que dependerá del ciclo de cultivo o las fases de instalación.

El proyecto incluye el mantenimiento de todas las sondas y las comunicaciones por un periodo de dos años a contar desde la fecha de la recepción de las obras.

Con esta tecnología controlamos el primer horizonte de suelo y la afección directa del agua de riego y de la lluvia, para ello se hace necesario conseguir un balance completo y establecer los flujos reales a través de la instalación de más medidores de control de nivel del acuífero definidos como piezómetros a los ya instalados por el IGME y la CHS.

Por ello, el proyecto contempla la ejecución y adecuación de sondeos en las parcelas controladas por las sondas de cultivo para contrastar los datos del regadío y su posible afección al acuífero.

#### 4.2. Red de piezometría o de nivel del acuífero Cuaternario

Se ha proyectado la instalación de veinticinco (25) piezómetros que estarán situados dentro del perímetro regable de la CRCC y sobre ya existentes, haciéndose necesaria adecuar los mismos para adaptarlos a las nuevas tecnologías y que componen este proyecto impulsado por la Consejería.

ID Piezómetro	X	Y
1	691717	4187561
2	686396	4182641
3	685257	4183058
4	687020	4181183
5	690323	4170948
6	685110	4170513
7	686884	4172377
8	686330	4171091
9	685692	4176140
10	682965	4175391
11	683826	4173180
12	679855	4174237
13	680141	4176139
14	680021	4177649
15	686435	4180430
16	689160	4172971
17	687521	4171127
18	687329	4180214
19	682924	4181416
20	684494	4179851
21	685725	4173046
22	684220	4178180
23	688740	4184320
24	689260	4187110
25	686520	4186130

Tabla nº 3: Ubicación de los sondeos piezométricos

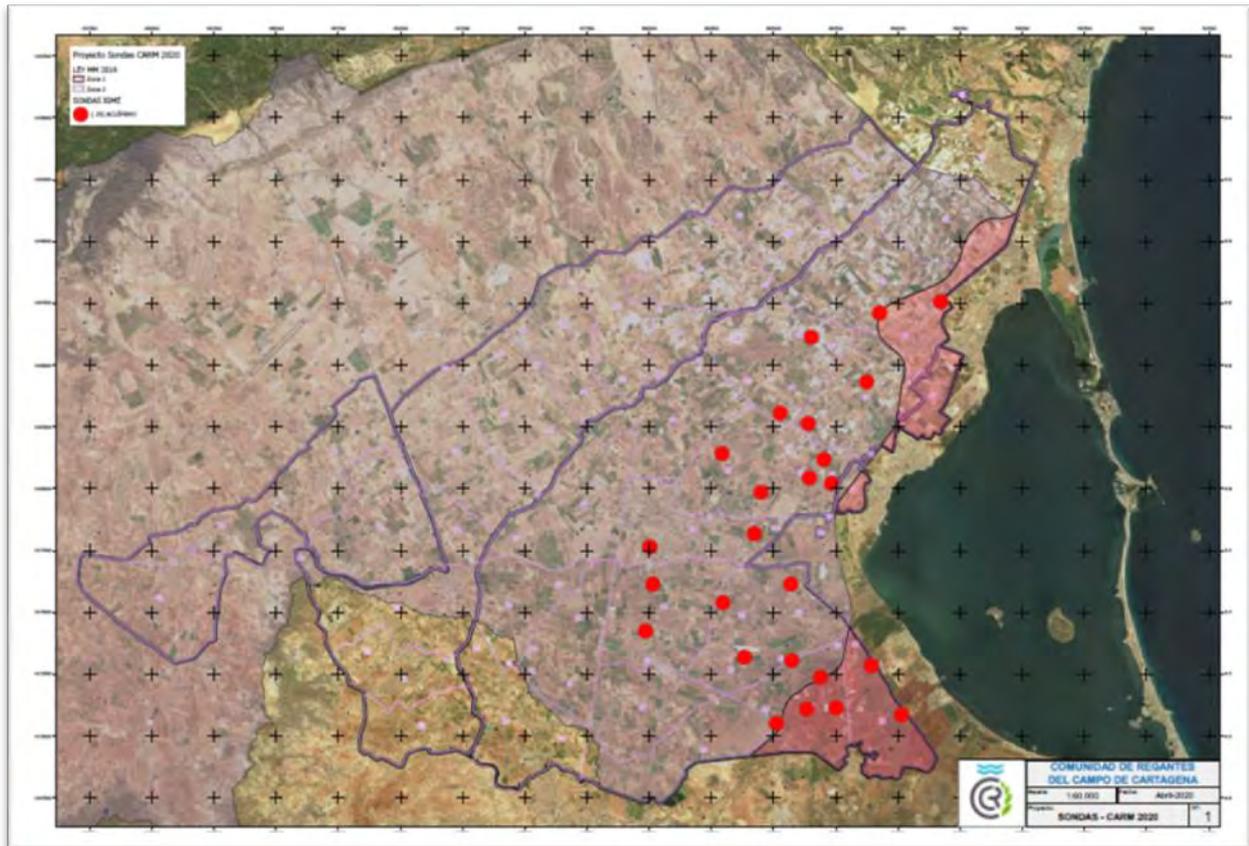


Figura nº 6: Plano de ubicación sondas sobre zona regable CRCC

Las adaptaciones necesarias consisten en:

- Perforación: se ejecutará por medio del método de perforación de rotación con testigo continuo, previendo alcanzar un máximo de 25 metros de profundidad dependiendo del sondeo. El emboquille de 3 metros se perforará con un diámetro PQ o similar. La perforación de 3 a 75 será en diámetros HQ (96 mm) y NQ (76 mm). Durante toda la ejecución de la obra habrá un geólogo responsable para el correcto control geológico e hidrogeológico.

Se recogerán los testigos del sondeo que deberán ser identificados y protegidos para su posterior conservación, y eventualmente realización de ensayos de laboratorio.

- Permeabilidad in situ: durante el avance de la perforación y una vez se llegue a la zona saturada se realizarán ensayos de permeabilidad cada 5 metros de avance.

- Entubación: se utilizará 35 metros de tubería definitiva de 63x57 mm de PVC-U y unida mediante rosca. Los filtros deberán tener idénticas dimensiones, ranurados y con una luz de 1-2 mm.

- Desarrollo y limpieza: una vez equipado el sondeo se procederá a su limpieza y desarrollo mediante una primera circulación de agua limpia, y posteriormente con aire comprimido. El agua extraída en ningún caso provocará escorrentía que pudiera ir al Mar Menor, para ello se realizarán infraestructuras auxiliares de recepción.

- Aislamiento: se sellará la parte superior de 0 a 3 metros.

- Cabezal del sondeo y arqueta de protección: en superficie se realizará una placa de hormigón en masa que rodea el entubado del sondeo y que sea solidaria con la cimentación del sondeo y con la tubería de emboquille. Esta placa deberá tener una pendiente suficiente para garantizar el drenaje. Se fijará una placa identificativa. El sondeo deberá estar protegido con una arqueta antivandálica. Finalmente se procederá a su nivelación topográfica.

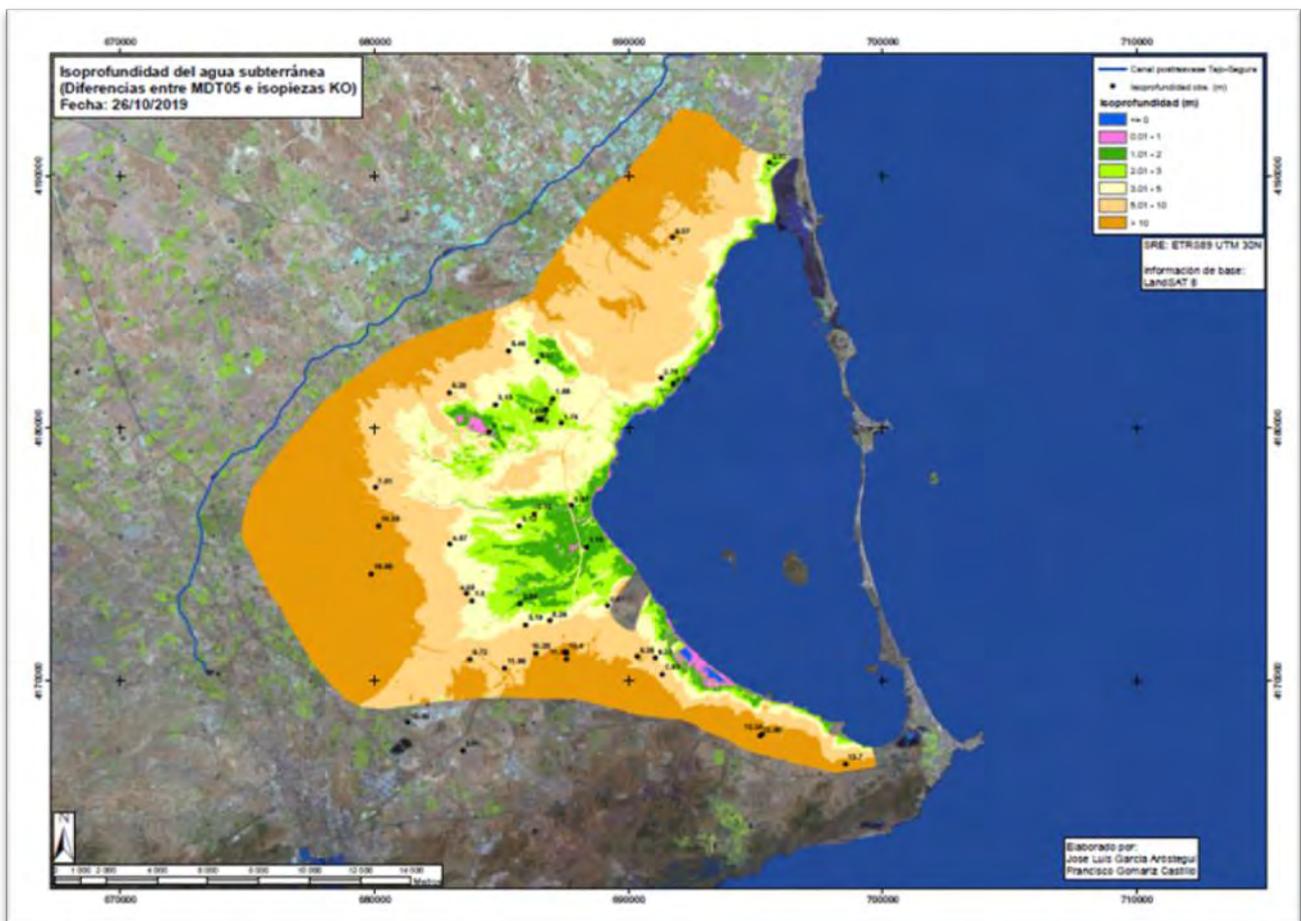


Figura nº 7: Isopropundidad del agua subterránea

Para la cuantificación de las necesidades de agua óptimas y eficientes para los cultivos del Campo de Cartagena se instalará un lisímetro de pesada que complementará la información de otros existentes en la zona regable.

#### 4.3. Lisímetro de pesada

Se ejecutará en la finca que posee la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena en la estación experimental Tomás Ferro en Cartagena.

El lisímetro de pesada portable-enterrado desarrollado es un dispositivo formado por varias estructuras, donde hay un recipiente de cultivo, que alberga un volumen de suelo reconstituido procedente de la parcela, donde se reproducen las condiciones naturales para determinar la evapotranspiración del cultivo durante su crecimiento. Otro de los componentes es una estructura de acero inoxidable formada por chapas y barras que lo envuelven a modo de contenedor exterior. Esta estructura de contención del terreno (estructura principal) descansa sobre una base rígida que transmite las cargas al terreno.

Como el recipiente lisimétrico está independizado de su entorno, los flujos laterales y de ascenso capilar son nulos, de modo que los términos de la expresión de balance hídrico pueden ser determinados con precisión. Para drenar y medir el agua, que se filtra a través del volumen de suelo confinado, se utiliza un depósito de drenaje. Para conocer las variaciones en el contenido de agua, en la masa de suelo y el depósito de drenaje, se utiliza un sistema de pesaje. La precipitación y el riego se miden mediante pluviómetros y métodos volumétricos convencionales, de esta forma, el lisímetro proporciona una medida directa de la evapotranspiración en el período considerado

El sistema de pesada está constituido por 5 células de carga, con una sensibilidad de 2 mV/V y una capacidad nominal de 150 kg para las 4 células encargadas del pesaje del recipiente de cultivo y de 10 kg para el pesaje del depósito de drenaje. La carga máxima para cada grupo de células de carga es de 300 y 20 kg, respectivamente. Las células de carga son instaladas según las especificaciones del fabricante sobre una superficie lisa de apoyo.

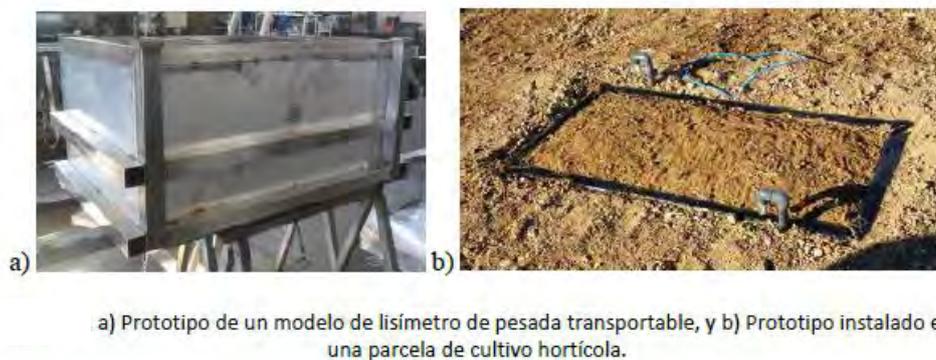
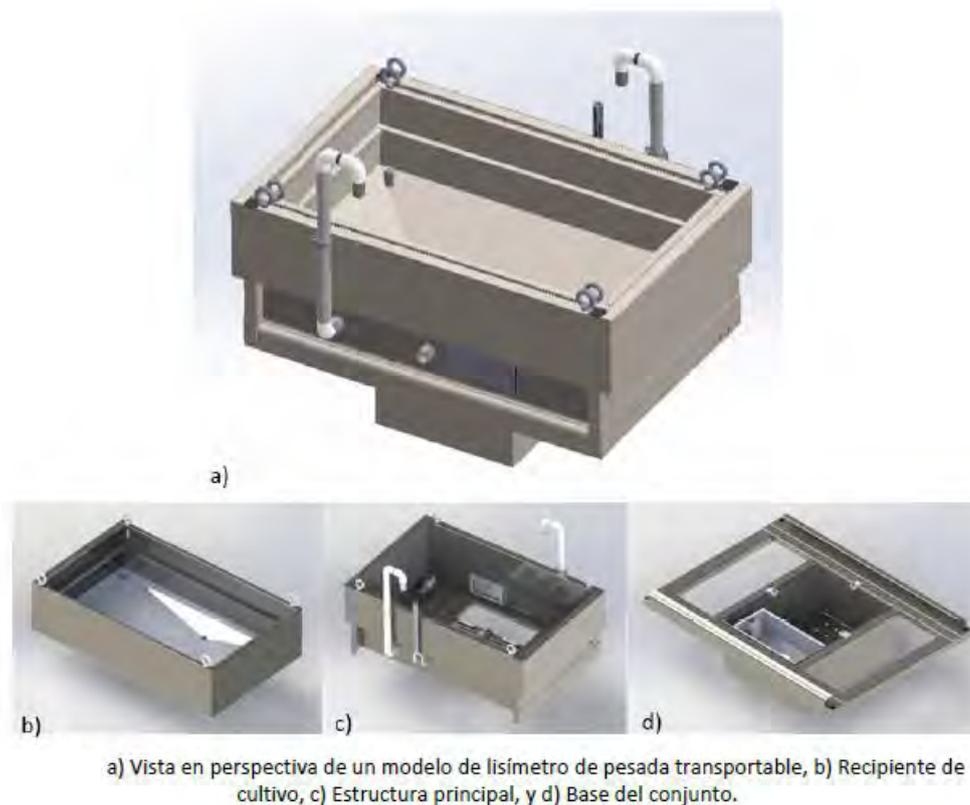


Figura nº 8: Instalación lisímetro de pesada

Todos los sistemas definidos anteriormente se ven claramente afectados por las incidencias climatológicas, es por ello, por lo que debido a la variabilidad de índices pluviométricos que nos encontramos en la superficie regable, se hace necesaria la instalación de veinticinco (25) pluviómetros.

#### 4.4. Red pluviométrica

Se instalarán pluviómetros de cazoletas basculantes para medir la precipitación, de geometría y material que facilitan la salida de toda el agua, con superficie de recogida de agua de 200 cm<sup>2</sup> y cada vuelco supone 0.1 mm de precipitación con relé de salida digital para su control y lectura "on line". Éstos irán distribuidos en la zona regable sobre las torres de comunicación ya existentes tal y como se muestra en la siguiente figura.

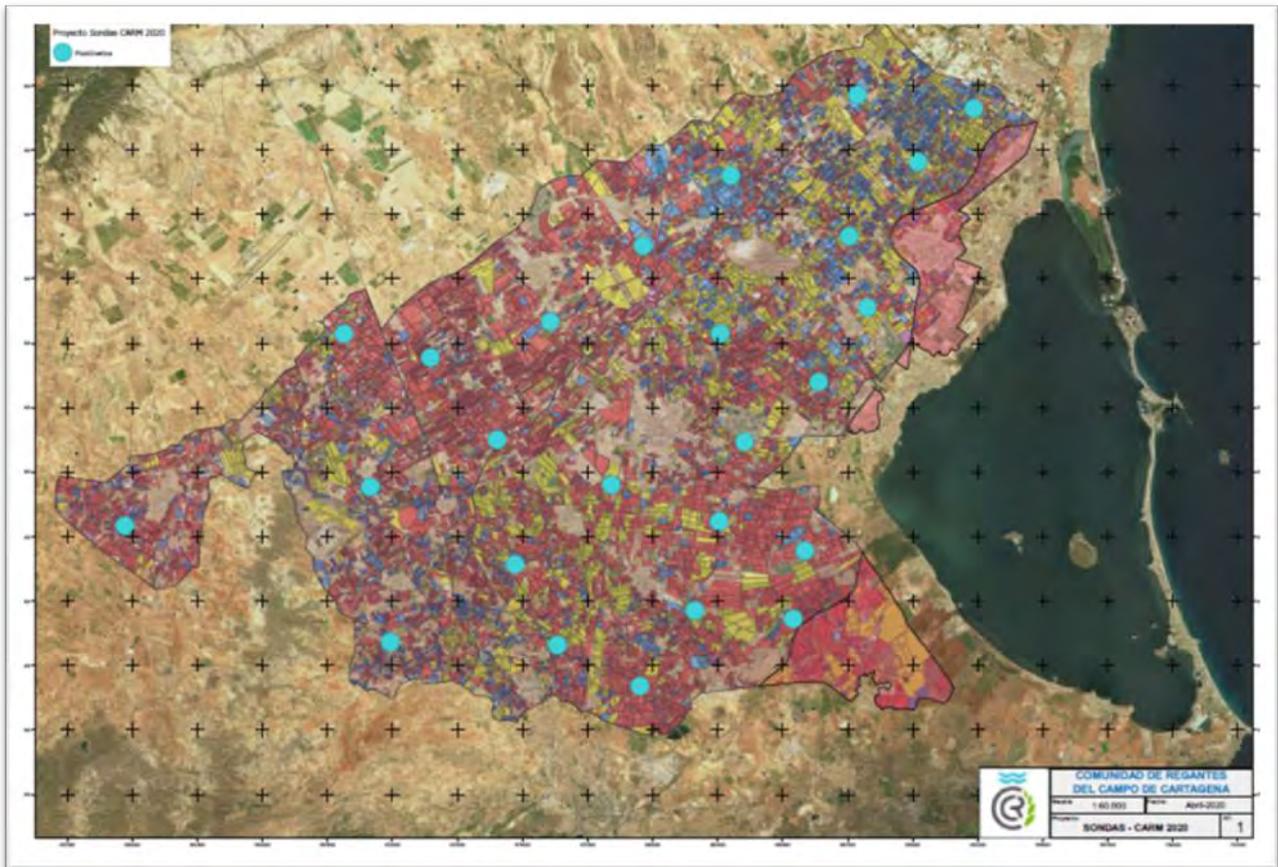


Figura nº 9: Ubicación pluviómetros sobre parcelario CRCC

Los nuevos datos se unirán a la red de estaciones ya existentes del SIAM, de particulares y la CHS.

Las coordenadas de los pluviómetros será la siguiente:

ID PLUVIÓMETRO	X	Y
1	674.024.289	4.178.761.584
2	659.716.632	4.175.428.550
3	687.559.658	4.186.647.054
4	690.201.697	4.189.532.973

5	676.341.154	4.170.794.820
6	688.250.653	4.183.883.074
7	682.600.754	4.182.866.906
8	676.070.150	4.183.340.380
9	668.130.510	4.182.866.906
10	682.560.107	4.175.591.137
11	681.625.232	4.172.136.163
12	685.405.380	4.171.810.989
13	679.511.601	4.169.209.596
14	683.535.629	4.178.680.290
15	686.380.902	4.180.997.155
16	687.871.882	4.192.137.257
17	683.007.222	4.189.004.565
18	678.414.138	4.177.013.773
19	692.355.975	4.191.605.958
20	669.918.967	4.170.916.760
21	685.852.494	4.174.453.028
22	669.146.679	4.176.932.480
23	674.715.284	4.173.924.620
24	679.633.541	4.186.281.233
25	671.459.156	4.181.945.803

#### 4.5. Sistemas de comunicaciones.

Todas las tecnologías implantadas, sondas de cultivo, pluviómetros, sondas de nivel del acuífero Cuaternario y caudalímetros serán autónomos de tal manera que irán provistos de placas fotovoltaicas y baterías, así como tecnología inalámbrica de transmisión de datos. Se dispondrá por tanto de un sistema de telemetría y control remoto basado en tecnología GSM/GPRS o alternativas inalámbricas que permita monitorizar las lecturas de sensores de cualquier tipo e incluso controlar equipos externos mediante salidas de relé. Estos irán situados sobre la misma estructura de la tecnología a usar en cualquiera de los equipos anteriormente citados.

Se elaborará un software de interpretación y validación de datos que coherencia recibirá los datos de la nube almacén y los pondrá a disposición de la CRCC y UPCT para su contraste, una vez puesta en marcha la herramienta se realizará una aplicación para el cálculo y optimización de riego y fertilización a todos los comuneros. De igual manera, se establecerá junto con los datos y

contraste de las sondas de profundidad y control del acuífero, un sistema de alarma de percolación y lixiviado.

Una vez validados y corroborados todas las herramientas se establecerán criterios de anticipación a posibles afecciones de lluvia, lixiviados etc. pudiendo valorar y cuantificar cada una de las acciones de la actividad agraria y sus posibles acciones medioambientales.

El proyecto de ejecución tendrá una duración total de 6 meses desde la ejecución de sondas y auxiliares hasta la posterior puesta en marcha y corroboración de los datos para su transmisión y ejecución de medidas.

El sistema contemplado en este proyecto lleva asociado el coste completo de la puesta en marcha de la instalación más el coste de mantenimiento, trasmisión de datos y control desde el tiempo ejecución y pruebas incluido el periodo de garantía. El proyecto contempla, por tanto, el mantenimiento y gestión de las comunicaciones por un total de 24 meses desde la recepción de las obras, tal y como se recoge en el presupuesto del mismo.



Imagen nº1: Muestra de un sistema de control de la humedad en el suelo.

Con el objetivo de mejorar el alcance del proyecto de ejecución e implantación del sistema de nuevas tecnologías y control del acuífero, la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena ha suscrito un convenio de colaboración, para la resolución y seguimiento de diferentes aspectos,

con la UPCT y el IGME, y la Comunidad Autónoma pondrá a disposición el IMIDA e implicará en los resultados y toma de datos auxiliares a la CHS.

Los datos validados por la dirección de obra y recibidos a través de las sondas serán gestionados a través de un convenio de colaboración entre la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC) y la Universidad Politécnica de Cartagena, a la que se incorporarán los datos gestionados por el Instituto Geológico Minero de España (IGME) que medirá el perfil más profundo del suelo y la acción sobre el acuífero. Una vez tratados, se cargarán en la plataforma web de consulta de la información (ordenador o smartphone) a partir de una herramienta informática para el acceso de los diferentes usuarios de toda la Comunidad de Regantes a consultas con gráficas de todos los valores para el análisis por parte del usuario, exportación de valores a hojas de cálculo, generación de alarmas, configuración de umbrales para el riego, etc.



Figura nº 10: Ejemplo de plataforma de registro de datos de una sonda de humedad.

## 5. SOFTWARE Y HARDWARE

El hardware a implantar deberá mostrar la interpretación de las tendencias (normalmente mostradas en gráficas) del contenido de humedad ofrecido por los diferentes sensores de la sonda, de modo que se pueda establecer las pautas de riego más ajustadas a la actividad radicular efectiva del cultivo, y ajustar las dosis y la frecuencia para evitar percolación y pérdidas excesivas por drenaje fuera de la zona de absorción radicular.

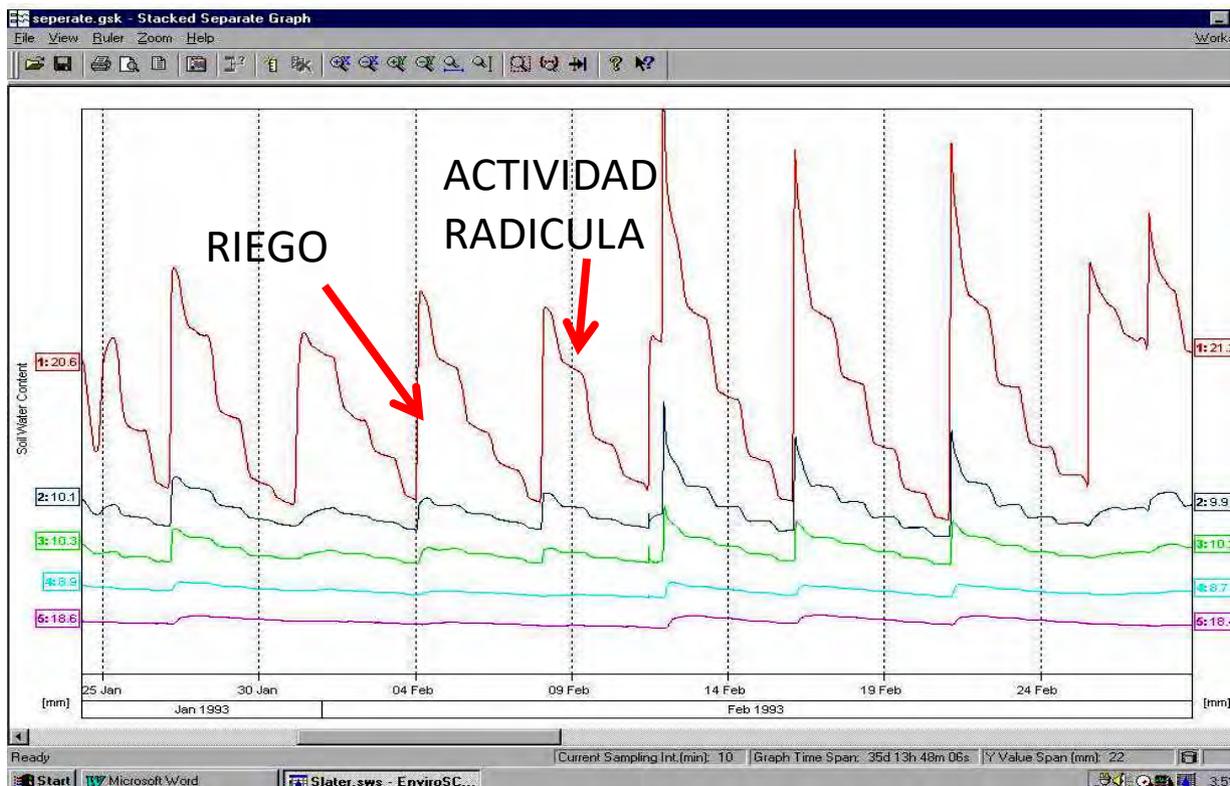


Figura nº 11: Ejemplo de gráficas de evolución del contenido de humedad a diferentes profundidades

Los equipos se diseñarán para que sean instalados en campo y de forma autónoma vayan recopilando datos que puedan ser consultados a través de internet, en plataformas y herramientas con un manejo sencillo y configurable por el propio usuario, para su correcta interpretación y apoyo en la toma de decisiones en la estrategia de riegos a realizar.

La adopción de tecnología para la monitorización de humedad de suelo se usa debido a los efectos importantes sobre la producción agrícola por el uso más eficiente de los recursos, permitiendo evaluar rápidamente cuestiones como:

- Estado actual de la humedad del suelo
- Profundidad de los riegos
- Tasa de infiltración
- Ritmo diario de consumo de agua
- Fecha y hora de los riegos
- Consumo total de agua (por riego, semana, mes)

El nivel de concentración de sales en el suelo es un aspecto fundamental para el correcto desarrollo de los cultivos, y conocer su evolución de la misma forma y asociado al contenido de humedad aporta información extra a la hora de planificación de los riegos, máxime en sistemas de riego localizado, donde se forma un frente salino alrededor del bulbo húmedo cuya evolución también hay que controlar su evolución para evitar su entrada hacia la zona radicular de forma que afecte a la actividad de las raíces.

Además, en la zona de actuación del proyecto, donde confluyen aguas de distintas procedencias y calidades en cuanto a su salinidad, resulta imprescindible incorporar sensores que nos permitan conocer la evolución del contenido de sales en el suelo.

Para ello, se pueden utilizar sondas de humedad FDR que adicionalmente al contenido de humedad en el suelo, también registran adicionalmente la Conductividad eléctrica del mismo, pudiendo estar integradas en el mismo sensor encapsulado, o disponer de una sonda adicional extra a ubicar en otra zona del bulbo húmedo.

En 50 puntos de control de cultivos y donde se han ubicado sondas de control de humedad se instalará adicionalmente contadores inalámbricos de control de riego, tipo multichorro insertado en la línea de goteros con la finalidad de conocer con precisión el caudal aportado en la línea y determinar la cantidad de agua aportada por la planta.

Adicionalmente se instalará una red de pluviómetros para discriminar el agua procedente de la lluvia y optimizar los modelos de infiltración y eficiencia.

Junto a la medida de la humedad del suelo y la CE, se pretende dotar también de un sistema integral de monitorización agrícola que permita la integración de sensores adicionales.

Para este proyecto, se ha considerado relevante la inclusión de sensores para:

- Medida de la Temperatura y la Humedad Relativa ambiental en cada uno de los puntos de sonda, que permitan conocer variables climáticas relevantes relacionadas con el cultivo o para el desarrollo de plagas o enfermedades sobre los mismos

Todas esas variables también serían representadas en las gráficas de la herramienta web a disposición de los usuarios para su consulta e interpretación.

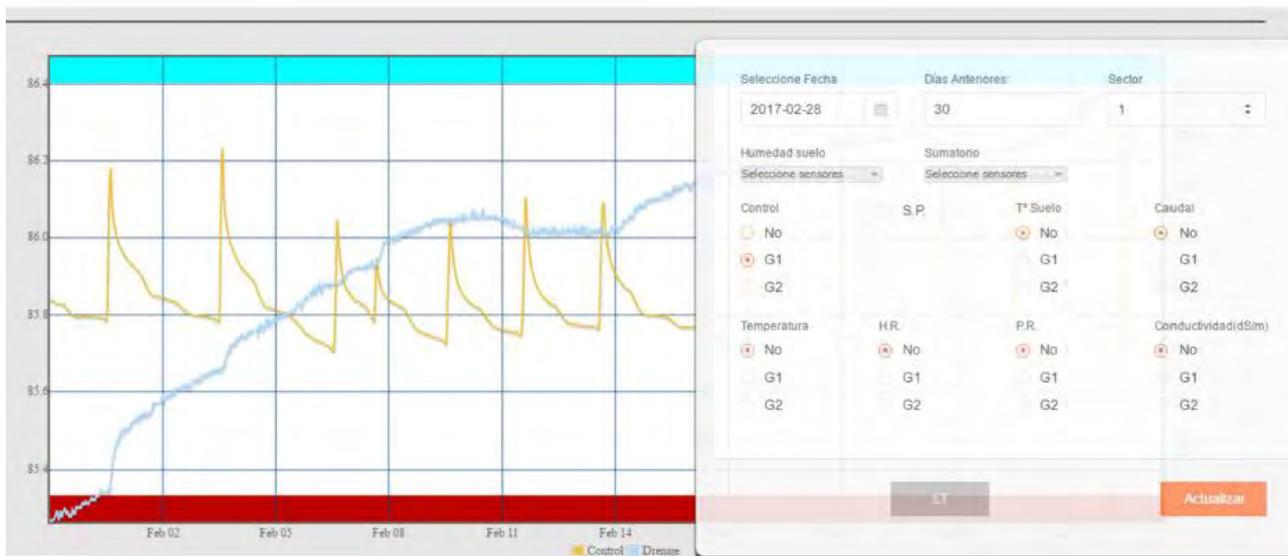


Figura nº 12: Vista de herramienta de monitorización con selección de variables a representar.

Adicionalmente también se podrán integrar sensores adicionales.

### 5.1. Sistema de registro de datos y comunicación

Se dispondrá de un sistema de telemetría y control remoto basado en tecnología GSM/GPRS o alternativas inalámbricas que permita monitorizar las lecturas de sensores de cualquier tipo y e incluso controlar equipos externos mediante salidas de relé.

Los equipos se alimentarán mediante tensión continua (5-14 VDC). En los lugares donde se disponga de alimentación de red se utilizará una fuente de alimentación estabilizada, si la tensión de red es inconstante o de mala calidad es recomendable la instalación de un SAI. En caso de no disponer de alimentación de red se equipará al equipo con un sistema de alimentación mediante panel solar y batería. Existe la posibilidad de utilizar las estaciones remotas de la CRCC como base

para las posibles estaciones concentradoras, si el diseño de la red elegido o su tecnología requiere de concentradores o pasarelas de radio de corte alcance a red 4G o Wifi/Wimax, ya que la mayoría de las estaciones remotas de la CRCC están construidas sobre un báculo de hormigón mas poste de entre 4 y 8 metros de altura, con suficiente espacio para albergar otros dispositivos electrónicos con protección adicional contra la intemperie.

Las conexiones mínimas que debe disponer son:

- 1 entrada para sensor digital de temperatura y humedad ambiente.
- 1 conexión RS-485.
- 1 conexión SDI-12.
- 7 entradas/salidas analógicas digitales.
- 2 salidas de relé.

El equipo realizará periódicamente lecturas de los sensores conectados y se enviarán al servidor central, con un periodo de muestreo configurable para posteriormente puedan ser consultadas en cualquier momento.

## 5.2. Sistema informático

Toda la información recopilada por los equipos instalados en las distintas explotaciones agrícolas participantes del proyecto se almacenará en un servidor seguro en la nube, con sistema de backup en al menos dos centros de datos diferentes, para su posterior calibración inicial y validación posterior por la UPCT y su importación en la herramienta web definitiva.

En dicho sistema se implantará la herramienta informática comercial seleccionada para el proyecto, haciendo disponible el código fuente y la estructura del modelo de datos, para poder prestar el servicio de consultas web a los diferentes usuarios. Los protocolos de transmisión de los datos leídos por las sondas estarán disponibles y descritos para su procesamiento.

El acceso por parte de los usuarios se realizará vía web más vía app nativa, ambas con diseño responsive para la distintas variedades de dispositivos móviles o smartphones/tablets.

Deberá contar con una pantalla para login con acceso seguro, y disponer de varios niveles de permisos de acceso o basarse en la estructura ya definida por la web de la CRCC.

Nivel 1: Para cada usuario, de tal forma que pueda consultar los equipos de su explotación

Nivel 2: Para cada zona regable, de tal forma que la Comunidad de Regantes pueda acceder a los datos de todos los equipos instalados en su perímetro de riego

Nivel 3: Para el usuario administrador del proyecto, para poder acceder a todos los equipos.

Una vez puesto en marcha el sistema, todas las previsiones será accesibles para la totalidad de los comuneros en función de las características de sus cultivos, sistema de riego y suelo.

La generación de alarmas de lixiviado, sólo podrán recibirlas en una primera fase el usuario, la CRCC y el IGME que estudiará la fluctuación del acuífero Cuaternario.

La herramienta web podrá además disponer de un apartado para importar y dar de alta los datos de cada explotación agrícola con unos datos identificativos mínimos, de tal forma que se pueda disponer de una base de datos de todos los beneficiarios del proyecto y de las características de su explotación en una primera fase, posteriormente deberá tener la capacidad de poder fusionarse con la establecida actualmente por la CRCC.

La información de los parámetros a consultar debe mostrarse de forma gráfica totalmente personalizable, tanto en rangos de fechas como de variables a representar, y además debe de poder contar con opciones para exportar la información a ficheros de texto y hojas de cálculo.

La ubicación de cada equipo de muestreo así como la delimitación de las parcelas de la explotación debe poder visualizarse sobre un mapa, pudiendo consultar directamente sobre el mismo, información relevante sobre los valores de los sensores. La información geográfica a representar debe estar disponible para acceso externo en formato capa WMS/WFS con objeto de poder incluirse en el visor GIS de la CRCC o de la propia administración.

La herramienta debe contar con una conexión a servicios web de previsión climatológica para el municipio en que se encuentre ubicado el sensor y otros adicionales que participen en el proyecto.

Se deben poder establecer valores umbrales de alarma para que se generen avisos vía mail o SMS si determinados parámetros superan umbrales por exceso o por defecto, siendo estos parámetros configurables por cada usuario.

Además de la representación gráfica de los valores de los sensores instalados en cada explotación, la herramienta web debe estar conectada o consultar de forma directa a la red SIAM de la Región de Murcia, para poder centralizar en la misma plataforma la información personalizada del riego de cada explotación con los valores agroclimáticos y recomendaciones de riego establecidas por el IMIDA. De tal manera, que por ejemplo, ante avisos climatológicos los sistemas puedan interactuar.

El sistema tendrá la posibilidad de enviar alertas a los usuarios y el hardware utilizado deberá ser libre para su gestión y procesamiento.

## 6. PRIVACIDAD DE LOS DATOS Y COLABORACIONES

Los datos individuales de las parcelas serán sólo visibles por los usuarios de las mismas, la Comunidad de Regantes, la Universidad Politécnica (UPCT) y el IGME en las parcelas que coincida con el piezómetro, hasta que una vez analizados éstos por la UPCT, se extrapolarán al resto de comuneros en función del cultivo y tipo de suelo mediante recomendaciones en la propia página web de la Comunidad.

Para mejorar la calidad de los datos y adaptación a las realidades de los cultivos, perfil de terreno e interacciones entre ellos, la red de pluviómetros valorará la infiltración producida por las lluvias acaecidas y los puntos de control con caudalímetro corroborarán los riegos reales recibidos para así parametrizar la afección al acuífero por la acción real del agua de lluvia en los diferentes tipos de suelos. Los datos pluviométricos estarán visibles desde su puesta en marcha.

Adicionalmente se incluirán otras redes pertenecientes a la Universidad o particulares que deseen participar en el programa. De hecho, la propia universidad aportará los datos de un lisímetro para contrastar los datos y así poder establecer pautas y recomendaciones de fertirrigación de manera más ajustadas a las condiciones locales de cultivo. Para ello, tal y como se ha descrito anteriormente se ejecutará uno extra en otra zona para mejorar el contraste y con capacidad para recogida de datos de entrada de agua, drenaje y pérdida de peso en tiempo real.

Por parte del IMIDA perteneciente a la consejería se aportarán los datos de las estaciones agroclimáticas más cercanas de la red del SIAM, de tal forma que también se puedan analizar e interpretar los datos facilitados por estos equipos para su integración en las recomendaciones y pautas de asesoramiento a técnicos y agricultores de la zona.



Figura nº 13: Ejemplo de estación agroclimática y lisímetro de pesada.

Adicionalmente a través del convenio CRCC-UPCT y en colaboración con el servicio de formación de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente se impartirán acciones formativas a los técnicos y regantes pertenecientes a la Comunidad de Regantes y se impulsará la redacción de artículos de investigación y divulgación.

## 7. COLABORACIONES INTEGRANTES DEL PROYECTO

Las entidades participantes en el proyecto, que garantizarán el cumplimiento de los objetivos del mismo, centrados en la mejora de la eficiencia del uso del agua para riego, optimizar las prácticas agrícolas en la zona regable y cuantificar su afección al acuífero son:

- Dirección General del Agua (DGA) de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia, como entidad promotora del proyecto, y encargada de la Dirección de la ejecución del mismo, además llevará la coordinación entre todos los participantes o agentes implicados en la buena consecución de los objetivos del mismo.

- Comunidad de Regantes Campo de Cartagena (CRCC), como entidad beneficiaria del proyecto, que realizarán la labor de intermediación entre sus comuneros y el promotor del proyecto para la puesta a disposición de las explotaciones agrícolas donde se implantarán las tecnologías contempladas en el proyecto, participara en la posterior divulgación de los datos y jornadas de implantación y seguimiento y velará por el correcto funcionamiento.

- Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), se encargará a través de sus diferentes departamentos del análisis y validación de los datos provenientes de las sondas de humedad para el análisis de los datos y elaboración de modelos de gestión y alarmas. Además podrán realizar modelos de lixiviado o

percolación del agua en las diferentes texturas del suelo frente y profundidades para predicciones ante posibles casos de altas precipitaciones, junto al equipo de investigadores del IMIDA, que también participarán en la elaboración de modelos de riego sostenible y fertilización predictivos como se describe más adelante

- Instituto Geológico Minero de España (IGME) analizará la evolución del acuífero Cuaternario sus fluctuaciones tras infiltraciones por lixiviados y agua de lluvia tras el análisis de los datos de la nueva red de piezómetros a la que se unirá de desarrollada por la CHS y el propio IGME.

- Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) como organismo asesor y responsable de la red SIAM, analizará los datos pluviométricos nuevos y pondrá a disposición la red de estaciones en la Comarca del Mar Menor, participará de los datos del proyecto que serán analizados por los investigadores del centro, corroborando el establecimiento de recomendaciones de riego y fertirrigación o lixiviación en base a la información de las estaciones del SIAM, los lisímetros y demás tecnología implantada.

- Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) participará en la cesión de la información disponible complementaria al proyecto tal como redes piezométricas, datos de sondeos, etc para la coordinación de las tecnologías y recibirá los datos de la gestión agraria y los impactos sobre el acuífero tras varias campañas de contraste, así como modelos de lixiviación obtenidos.

La empresa contratista que reciba el encargo de la ejecución del proyecto y puesta a punto del mismo y encargada de realizar la formación y divulgación del proyecto a los usuarios finales y la puesta a disposición e instalación de la plataforma informática para el acceso de cada usuario entre otras actividades.

Para el correcto desarrollo de la ejecución del proyecto, previamente a la ejecución del mismo se establecerá y firmará un convenio entre las distintas administraciones para coordinar las actividades y responsabilidades a asumir por cada una de ellas.

## 8. DESCRIPCIÓN DEL AMBITO DE ACTUACIÓN - COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA

Los recursos hídricos de la C.R.C.C., son los provenientes del trasvase Tajo-Segura (122 hm<sup>3</sup>), cuenca del Segura (4,2 hm<sup>3</sup>), EDARs (11,7 hm<sup>3</sup>) y la desaladora del Mojón (2,2 hm<sup>3</sup>).

La infraestructura de distribución de la CRCC está constituida por el Canal Principal del Campo de Cartagena de 64 Km de longitud que transporta y distribuye los recursos almacenados en el embalse de La Pedrera hasta las tuberías principales de cada sector de riego. La Zona Regable tiene 33 sectores de riego, 18 en la Zona Regable Oriental, 3 en la Occidental y 12 en la Cota 120, con 1.033 Km de tuberías, y 25 embalses con una capacidad total de 2,5 hm<sup>3</sup>. Las tuberías principales tienen un diámetro comprendido entre 1.600 y 800 mm, las primarias entre 700 y 300 mm, y las secundarias entre 250 y 80 mm, que son donde se ubican los 1.187 hidrantes. Las infraestructuras se completan con 778 Km. de Caminos de Servicios, 403 Km. de desagües y 7.014 tomas de riego.

De acuerdo con la información cartográfica existente de la Comunidad de Regantes participante en el proyecto, se dispone de una estructura parcelaria que se resume en la siguiente tabla:

Comunidad de Regantes	Nº parcelas	Sup Total (ha)	Sup. Media (ha)	Parcelas <5 ha	Parcelas 5-25 ha	Parcelas >25 ha
CRCC	28.085	44.237	1.57	26.384	1.634	67

Tabla nº3: Distribución parcelaria CRCC

La zona de actuación para este proyecto se centra en los denominados sectores hidráulicos de la CRCC y que afecta a las áreas de vulnerabilidad Zona 2 delimitadas de acuerdo al Decreto Ley nº2/2019, de 26 de diciembre de Protección Integral del Mar Menor, en la que se incluyen los municipios de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares, La Unión, Cartagena, Torre Pacheco y Fuente Álamo.

No obstante, las parcelas donde se instalarán los sistemas de medición en superficie y subterráneas, así como de control del acuífero pertenecen a comuneros de la CRCC y la misma ha puesto los terrenos a disposición de la Comunidad Autónoma para la ejecución del proyecto (Anejo 03), quedando la instalación del mismo dentro del perímetro regable establecido por la Confederación Hidrográfica del Segura.

## 9. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se incluye anejo con el Estudio de seguridad y salud en el trabajo aplicable a la ejecución de las obras proyectadas conforme con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En su elaboración se han considerado las unidades de obra previstas en el proyecto, con sus riesgos asociados.

## 10. GESTIÓN DE RESÍDUOS

En el anejo nº8 **"Gestión de Residuos"** se desarrolla un estudio de gestión de residuos aplicable a la ejecución de las obras proyectadas, en el que se establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Con ello se da cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

El estudio incluye una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el estudio se detalla la normativa, las medidas para la prevención de residuos en la obra, las medidas para la separación de residuos, el sistema de segregación de residuos inertes, peligrosos y no peligrosos, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra, las medidas para la separación de los residuos en obra, las prescripciones técnicas del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra y la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

## 11. CONTROL DE CALIDAD

El contratista adjudicatario deberá ejecutar las obras con la calidad exigida y deberá acreditar dicha calidad aportando las pruebas necesarias: fórmulas de trabajo, declaración de prestaciones de los fabricantes, certificados, etc.

Adicionalmente, el contratista habrá de presentar previamente al inicio de las obras un plan de control de calidad, que deberá ser aprobado por la dirección facultativa. Dicho plan tendrá como referencia el estudio de Control de Calidad incluido en el anejo nº9.

Los ensayos, que se efectuarán según lo recogido en el plan de control de calidad o bien por encargo expreso de la Dirección de Obra, deberán ser realizados por empresas acreditadas e independientes, siendo el coste de los mismos asumidos por el contratista, hasta el importe máximo del 1 % del presupuesto por contrata. Dicho importe habrá de ser justificado con las correspondientes facturas. En los casos en los que del resultado del análisis efectuado se desprenda que no se alcanzan las exigencias contenidas en el Pliego de Condiciones, no se tendrá en cuenta el importe del gasto para determinar el porcentaje citado del 1 %.

## 12. AFECCIONES Y AUTORIZACIONES

Dada la tipología de actuaciones contempladas en el proyecto a realizar en el interior de explotaciones agrícolas en producción, no se contemplan afecciones al medio natural, a infraestructuras u otro tipo de servicios.

Los propietarios de las diferentes explotaciones que participan en el proyecto han cedido los terrenos a la Comunidad de Regantes y ésta a su vez a la Consejería para la ejecución del presente proyecto y la consecución de los objetivos previstos en él.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto no están entre las incluidas en los anexos I y II del Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

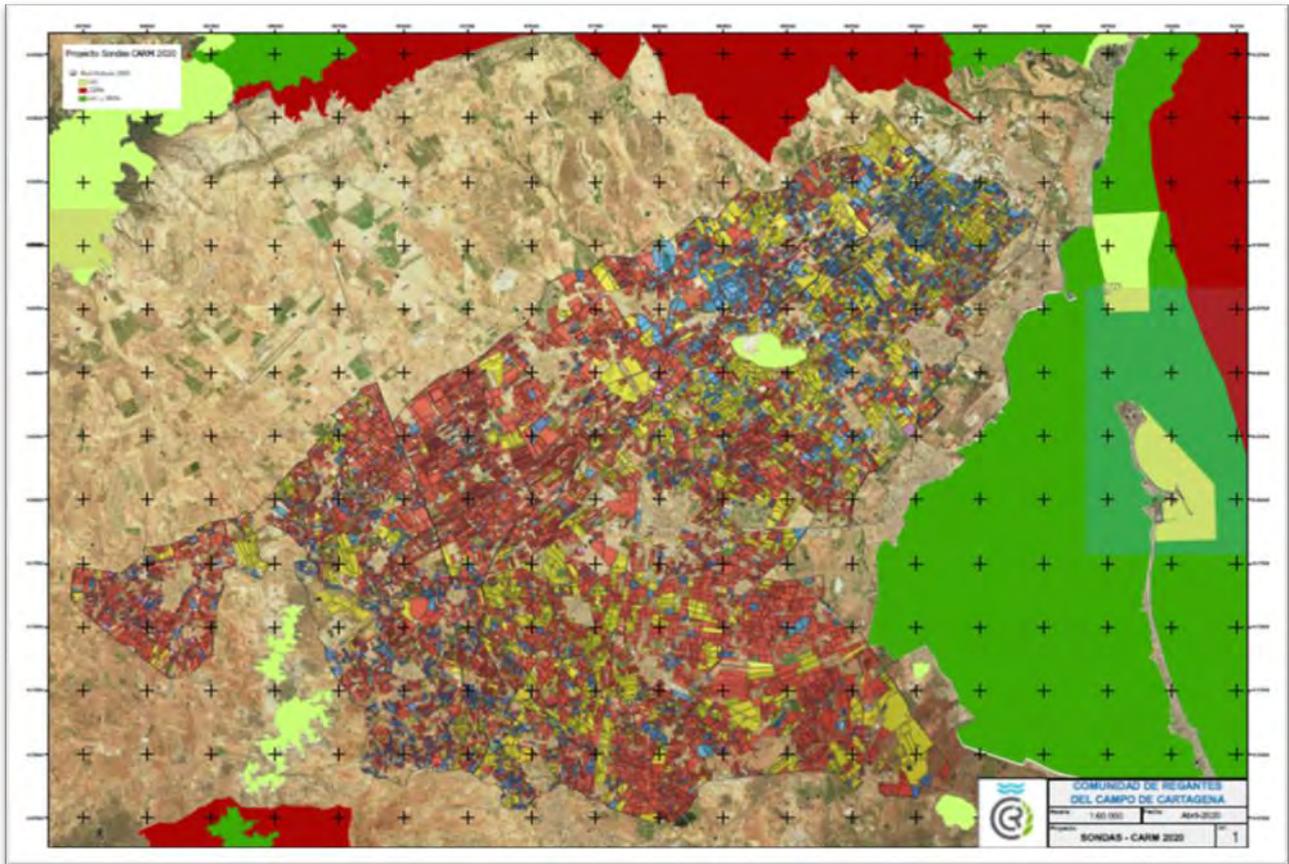


Figura nº 14: Figuras de protección y zona regable de la CRCC

### 13. CARACCTREISTICAS DEL CONTRATO Y CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

El presente proyecto aglutina los contratos de obras, suministro y servicios con el objeto de dar respuesta a los objetivos planteados, por lo que las prestaciones se encuentran íntimamente ligadas entre sí y mantienen relaciones de complementariedad por lo que se considera su tratamiento como un único lote.

Según la tabla siguiente desglosada por la naturaleza del contrato contenido en el presente proyecto, el contrato de suministro es el de mayor importe, ya que la cuantía IVA incluido, asciende a la cantidad de 671.147,53 €, por lo tanto, según el art. 18 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de

febrero de 2014, se entiende la licitación del proyecto en un contrato mixto, siendo la naturaleza de mayor valor el contrato de suministro.

	SUMINISTRO	SERVICIOS	OBRA
<b>PARCIAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>	<b>671.147,53 €</b>	<b>431.469,85 €</b>	<b>295.467,84 €</b>
<b>TOTAL DE LICITACIÓN LOTE</b>	<b>1.398.085,22 €</b>		

Según lo establecido en el art. 21 de la citada Ley, el contrato de suministro queda sujeto a regulación armonizada al superar el umbral.

Respecto a la ejecución de las obras, no procede la clasificación del Contratista, según lo dispuesto en el artículo 77.1. de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros.

Al encontrarse íntimamente ligadas y vinculadas entre si las prestaciones y que además mantienen relaciones de complementariedad se considera necesario licitar el contrato en un único lote y por tanto, se hace imprescindible para la buena consecución de los objetivos contenidos en **el presente proyecto de "Implantación de tecnologías de agricultura de precisión y control del acuífero en la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena" los siguientes requisitos indispensables:**

Se propone que se exija a la empresa contratista unos requisitos mínimos de experiencia en la tipología mixta de contrato que aquí se expone

## 14. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Las obras incluidas en el presente Proyecto comenzarán en los lugares señalados por la dirección facultativa, en un plazo de treinta (30) días contados a partir de la firma del contrato, formalizándose el acta de replanteo, y deberán quedar terminadas en el plazo de SEIS (6) MESES, contados desde la citada fecha del acta de replanteo.

De acuerdo con el apartado 3 del artículo 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en el que se indica que «el plazo de garantía se establecerá en el

pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales», como plazo de garantía de las obras se propone un plazo de VEINTICUATRO (24) MESES contado a partir de la fecha de la firma del acta de recepción de las obras. Durante el mismo serán de cuenta del Contratista todos los gastos de conservación, mantenimiento, comunicaciones y reparación de los daños en las obras que se pudiese ocasionar, según el artículo 238 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

De acuerdo con el Plan de Ejecución del proyecto, que se incluye como anejo de esta Memoria, se estima el plazo de ejecución de SEIS (6) MESES, que a su vez es coincidente con el plazo de ejecución del contrato de obras.

## 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En Documento nº 4, Presupuesto, se detallan los precios considerados para la mano de obra, los materiales y la maquinaria del presente proyecto, así como los rendimientos establecidos para cada una de las unidades de obra y los costes indirectos.

## 16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y de los Artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, se manifiesta que la obra proyectada es una obra completa, susceptible por consiguiente de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin necesidad de proyectos adicionales y sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

## 17. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

Este proyecto está formado por los siguientes documentos.

- DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA

- ANEJO 1: FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO- INDICADORES
- ANEJO 2: JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
- ANEJO 3: AFECCIONES Y AUTORIZACIONES DE LAS OBRAS
- ANEJO 4: ZONA DE ACTUACIÓN
- ANEJO 5: DESCRIPCIÓN DE TECNOLOGÍAS A IMPLANTAR
- ANEJO 6: DESCRIPCIÓN DE RED DE LISIMETRÍA Y PLUVIÓMETROS
- ANEJO 7: RED PIEZOMÉTRICA
- ANEJO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 9: CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 10: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 12: PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO 13: DESGLOSE PRESUPUESTARIO DEL CONTRATO MIXTO

- **DOCUMENTO 2: PLANOS**

- PLANO Nº 1: SITUACIÓN
- PLANO Nº 2: EMPLAZAMIENTO
- PLANO Nº 3: ZONAS DE PROTECCIÓN MAR MENOR
- PLANO Nº 4: CULTIVOS
- PLANO Nº 5: PLUVIÓMETROS
- PLANO Nº 6: SONDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS
- PLANO Nº 7: SONDAS EN CULTIVOS LEÑOSOS
- PLANO Nº 8: SONDAS EN INVERNADEROS
- PLANO Nº 9: RED DE CONTROL DE NIVEL DEL ACUÍFERO (PIEZÓMETROS)
- PLANO Nº 10: CROQUIS SONDEO CAMPO DE CARTAGENA
- PLANO Nº 11: ESQUEMA INSTALACIÓN DE SONDAS
- PLANO Nº 12: DETALLE INSTALACIÓN PLUVIÓMETROS
- PLANO Nº 13: ESQUEMA DE MONITORIZACIÓN DE LAS SONDAS

- **DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

• DOCUMENTO 4: PRESUPUESTOS

18. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO MIXTO TOTAL

18.1. Presupuesto de ejecución material.

El Presupuesto de ejecución material del proyecto de ejecución se desglosa en función de la naturaleza de los contratos en tres; obras, servicios y suministros.

18.1.1. Presupuesto de ejecución material de las obras.

El Presupuesto de ejecución material de las obras, obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas (artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas), asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL DOSCIENTOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (200.200,25€), desglosado en los siguientes capítulos:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS .....	0,00
-SD1	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	0,00
-SD2	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....	0,00
-SD3	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS .....	0,00
-CCQ	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	0,00
2	RED PIEZOMÉTRICA .....	187.362,85
-OSRPZ	-EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA .....	187.362,85
3	RED PLUVIOMÉTRICA .....	2.617,00
-OBPLV	-EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA .....	2.617,00
4	LISÍMETRO DE PESADA .....	1.882,37
-LISSOB	-EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISÍMETRO .....	1.882,37
5	FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	0,00
-SERVIFOR	-SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	0,00
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....	0,00
7	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	5.044,00
8	SEGURIDAD Y SALUD .....	8.294,03
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>205.200,25 €</b>

18.1.2. Presupuesto ejecución material del suministro

El Presupuesto de ejecución material del suministro necesario para la consecución de los objetivos del presente proyecto, asciende a la cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (554.667,38€), desglosado en los siguientes capítulos:

CAPITULO	RESUMEN .....	EUROS
----------	---------------	-------

1	RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS .....		480.271,00
-SD1	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	259.716,00	
--SUMHOR	--SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	259.716,00	
-SD2	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS.....	182.441,00	
--SUMLE	--SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS.....	182.441,00	
-SD3	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS .....	21.643,00	
--SUMIN	--SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS .....	21.643,00	
-CCQ	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	16.471,00	
--SUMCA	--SUMINISTRO CAUDALÍMETRO.....	16.471,00	
2	RED PIEZOMÉTRICA.....		33.020,00
-SUMODPI	-SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO.....	33.020,00	
3	RED PLUVIOMÉTRICA .....		30.576,00
-SUMPL	-SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA .....	30.576,00	
4	LISÍMETRO DE PESADA.....		10.800,38
-LISSUM	-SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO .....	10.800,38	
5	FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.....		0,00
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....		0,00
7	GESTIÓN DE RESIDUOS.....		0,00
8	SEGURIDAD Y SALUD .....		0,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>554.667,38 €</b>

### 18.1.3. Presupuesto de ejecución material de los servicios

El Presupuesto de ejecución material de los servicios, obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario (artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas), asciende a la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (299.652,65€), desglosado en los siguientes capítulos:

CAPITULO	RESUMEN .....		EUROS
1	RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS .....		229.462,00
-SD1	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	135.246,00	
--SERVIH	--SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	135.246,00	
-SD2	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS.....	78.893,50	
--SERVILE	--SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS.....	78.893,50	
-SD3	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS .....	11.270,50	
--SERVIN	--SERVICIOS EN INVERNADEROS .....	11.270,50	
-CCQ	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	4.052,00	
--SERCA	--SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO .....	4.052,00	
2	RED PIEZOMÉTRICA.....		16.697,00
-SAFOR	-SERVICIO DE AFORO EN POZOS .....	16.697,00	
3	RED PLUVIOMÉTRICA .....		6.696,75
-SERVPL	-SERVICIOS EN RED PLUVIOMÉTRICA .....	6.696,75	
4	LISÍMETRO DE PESADA.....		2.079,53
-LISOBR	-SERVICIO APOYO DATOS.....	2.079,53	
5	FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.....		10.238,60
-SERVIFOR	-SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	10.238,60	
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....		34.478,77
-SEINFOMM	-SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE.....	34.478,77	
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>299.652,65 €</b>

### 18.2. Presupuesto de licitación

El Presupuesto de licitación se define en el artículo 100.1 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, como «el límite máximo de gasto que en virtud del

contrato puede comprometer el órgano de contratación, incluido el Impuesto sobre el Valor Añadido, salvo disposición en contrario».

De acuerdo con lo expuesto en el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Presupuesto base de licitación se obtiene incrementando el Presupuesto de ejecución material en los conceptos de Gastos generales, Beneficio industrial del contratista y el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) correspondiente. En función de la naturaleza del contrato, el Presupuesto de ejecución material se verá incrementado en el 13 % de Gastos generales más el 6 % de Beneficio industrial, resulta un Presupuesto de ejecución por contrata.

La cantidad resultante se verá incrementada en un 21% por el Impuesto sobre el valor añadido, resultando por tanto un presupuesto base de licitación en función de la naturaleza del contrato:

#### 18.2.1. Presupuesto de licitación del contrato de obras.

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	205.200,25 €
13,00 % Gastos generales.....	26.676,03
6,00 % Beneficio industrial.....	12.312,02
SUMA DE G.G. y B.I.	38.988,05
21,00 % I.V.A.....	51.279,54
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	295.467,84 €

Ascendiendo por tanto el presupuesto base de licitación del contrato de obras a la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS **CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (295.467,84 €)**

#### 18.2.2. Presupuesto de licitación del suministro

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	554.667,38 €
21,00 % I.V.A.....	116.480,15
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	671.147,53 €

Ascendiendo por tanto el presupuesto base de licitación del contrato de suministro a la cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON **CINCUENTA Y TRÉS CÉNTIMOS (671.147,53 €)**

### 18.2.3. Presupuesto de licitación de los servicios

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	299.652,65 €
13,00 % Gastos generales.....	38.954,84
6,00 % Beneficio industrial.....	17.979,16
SUMA DE G.G. y B.I.	56.934,00
21,00 % I.V.A.....	74.883,20
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	431.469,85 €

Ascendiendo por tanto el presupuesto base de licitación del contrato de servicios a la cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE **EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (431.469,85 €)**

La totalidad del proyecto queda enmarcado del Programa de Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER), por lo que se ha previsto que estén financiados con un 80% con los citados fondos y un 20% por fondos propios afectados de la Comunidad Autónoma de le Región de Murcia.

## 19. RESUMEN ECONÓMICO

El desglose económico según la naturaleza de los contratos es el siguiente:

	SUMINISTRO	SERVICIOS	OBRA
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>554.667,38 €</b>	<b>299.652,65 €</b>	<b>205.200,25 €</b>
Gastos Generales 13%		38.954,84 €	26.676,03 €
Beneficio Industrial 6%		17.979,16 €	12.312,02 €
Suma (GG + BI)		56.934,00 €	38.988,05 €
TOTAL PARCIAL		356.586,65 €	244.188,30 €
IVA (21%)	116.480,15 €	74.883,20 €	51.279,54 €
<b>PARCIAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>	<b>671.147,53 €</b>	<b>431.469,85</b>	<b>295467,84</b>
<b>TOTAL DE LICITACIÓN</b>	<b>1.398.085,22 €</b>		

## 20. CONCLUSIONES

El presente "PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y CONTROL DEL ACUÍFERO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA (MURCIA)" se ha redactado ajustándose a la normativa vigente, por lo que se considera suficientemente explícito y documentado para que, una vez realizadas las obras, puedan ser recibidas para su uso y cumplir con el objetivo principal incorporar en los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC) un sistema de gestión que favorecerá un uso más eficaz y eficiente del agua, fertilizantes y energía en las comunidades de regantes del entorno del Mar Menor, permitiendo así mejorar la sostenibilidad ambiental de los regadíos de esta zona y disminuir las presiones sobre la laguna.

Al encontrarse íntimamente ligadas y vinculadas entre si las prestaciones, que además mantienen relaciones de complementariedad que exigen su consideración como una unidad funcional dirigida a la satisfacción de los objetivos aquí definidos, se tratará el proyecto de ejecución definido como un único lote dentro del contrato mixto de las tres naturalezas, ya que la complejidad del mismo lo hace indispensable.

Y para que así conste, se firma el presente documento en Murcia a abril de 2020.



Miguel Ángel del Amor Saavedra  
Ingeniero Agrónomo

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## ÍNDICE

1.	ALCANCE DEL PLIEGO Y DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1.	OBJETO DEL PLIEGO	1
1.2.	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	1
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
2.1.	DOCUMENTOS	5
2.1.1.	Documentos que definen las obras	5
2.1.2.	Compatibilidad y prelación entre documentos	5
2.2.	ACTUACIONES A EJECUTAR	6
3.	CONDICIONES DE LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES	6
3.1.	PRESCRIPCIONES GENERALES	6
3.1.1.	Condiciones generales	6
3.1.2.	Procedencia de materiales	6
3.1.3.	Acopio de materiales	7
3.1.4.	Examen y ensayo de materiales	7
3.1.5.	Transporte de materiales	7
3.1.6.	Materiales que no reúnen las condiciones necesarias	8
3.1.7.	Responsabilidad del contratista	8
3.1.8.	Condiciones particulares de los distintos materiales	8
3.2.	MATERIALES PARA RELLENOS	9
3.2.1.	TIERRA VEGETAL EN RELLENOS	9
3.2.2.	ARENA PARA RELLENOS	9
3.3.	ÁRIDOS	10
3.3.1.	Árido fino para morteros y hormigones	10
3.3.2.	Árido grueso para hormigones	10
3.4.	CONGLOMERANTES	10
3.4.1.	Cemento	10
3.5.	MORTEROS Y HORMIGONES	13
3.5.1.	Agua para morteros y hormigones	13
3.5.2.	Hormigones	14
3.5.3.	Productos para curado de hormigones	18
3.6.	LADRILLOS MACIZOS	18
3.6.1.	Definición	18

3.6.2.	Condiciones generales	18
3.6.3.	Forma y dimensiones	19
3.6.4.	Absorción de agua	19
3.6.5.	Fábrica de bloques	19
3.7.	LISÍMETRO	19
3.7.1.	DEFINICIÓN	19
3.7.2.	Especificaciones del equipo	19
3.8.	PLUVIÓMETROS	20
3.8.1.	DEFINICIÓN	20
3.8.2.	especificaciones del equipo	20
3.9.	SONDAS DE HUMEDAD	23
3.9.1.	DEFINICIÓN	23
3.9.2.	especificaciones	23
3.10.	MODULO DE TELEMETRÍA	23
3.10.1.	definición	23
3.10.2.	especificaciones	23
3.11.	PLATAFORMA DE GESTIÓN	24
3.11.1.	definición	24
3.11.2.	acceso	24
3.11.3.	VISTA DE MAPA	24
3.11.4.	vista de gráficos	25
3.11.5.	gráficas de sumatorio y control	25
3.11.6.	acumulados	26
3.11.7.	operaciones adicionales	26
4.	EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	27
4.1.	PRESCRIPCIONES GENERALES	27
4.1.1.	Condiciones generales	27
4.1.2.	Condiciones de ejecución	27
4.1.3.	Unidades de obra no incluidas en el presupuesto	27
4.1.4.	Unidades defectuosas o no ordenadas	28
4.1.5.	Coste de ejecución y calidad	28
4.1.6.	Tolerancias	28

---

4.1.7.	Ensayos	28
4.2.	OBRAS DE HORMIGÓN Y ACCESORIOS	28
4.2.1.	Obras de hormigón armado o en masa	28
4.2.2.	Encofrados	30
4.3.	LISÍMETROS	34
4.3.1.	Elementos constructivos y materiales empleados	34
4.3.2.	Instalaciones auxiliares al lisímetro	35
4.3.3.	Labores de mantenimiento	36
4.3.4.	medición y abono	36
4.4.	ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS	36
4.4.1.	medición y abono	36
4.5.	SONDAS DE HUMEDAD	36
4.5.1.	medición y abono	36
4.6.	MÓDULO DE TELEMETRÍA	36
4.6.1.	medición y abono	36
4.7.	PLATAFORMA DE GESTIÓN	37
4.7.1.	Medición y abono	37
5.	CONSIDERACIONES ADICIONALES	38
5.1.	INTRODUCCIÓN	38
5.1.1.	LA DIRECCIÓN DE OBRA	38
5.1.2.	EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO	38
5.1.3.	PRELACIÓN DE DOCUMENTOS	38
5.2.	DEL CONTRATISTA	38
5.2.1.	Inspección del emplazamiento de las obras	38
5.2.2.	Residencia del contratista	39
5.2.3.	Personal del contratista	39
5.2.4.	Obligaciones y responsabilidad del contratista	40
5.2.5.	Gastos por cuenta del contratista	40
5.2.6.	Subcontratación de la obra	41
5.3.	RELACIONES ENTRE DIRECCIÓN Y CONTRATISTA	42
5.3.1.	Libro de órdenes y correspondencia	42
5.4.	DE LAS AUTORIZACIONES PREVIAS	43
5.4.1.	Licencias y permisos	43

---

5.4.2.	Ocupación de terrenos y su vigilancia	43
5.4.3.	Fuentes de energía	43
5.4.4.	Uso temporal de bienes de la propiedad o entidad contratante	43
5.4.5.	Vertederos	44
5.4.6.	Canteras y procedencia de materiales	44
5.5.	DEL INICIO DE LAS OBRAS	44
5.5.1.	Comprobación del replanteo	44
5.5.2.	Modificaciones al proyecto como consecuencia del replanteo	46
5.5.3.	Orden del inicio de la obra	46
5.5.4.	Plazo de ejecución	46
5.5.5.	Programa de trabajos	46
5.5.6.	Variaciones en el plazo de ejecución, consecuencia de modificaciones al proyecto	47
5.6.	DE LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS	47
5.6.1.	Medidas de protección y seguridad	47
5.6.2.	Libre acceso a la obra	47
5.6.3.	Inspección y vigilancia	48
5.6.4.	Oficina de obra	48
5.6.5.	Protección, vallado y vigilancia de obra	48
5.6.6.	Accesos a la obra y tráfico	48
5.6.7.	Señalización de la obra	49
5.6.8.	Inscripciones en las obras	49
5.6.9.	Equipos e instalaciones auxiliares de obra	49
5.6.10.	Evitación de contaminaciones	50
5.6.11.	Servidumbres	50
5.6.12.	Utilización de materiales que aparezcan durante la ejecución de la obra	50
5.6.13.	Objetos hallados en las obras	50
5.6.14.	Conservación durante la ejecución	50
5.6.15.	Trabajos ocultos	51
5.7.	INCIDENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	51
5.7.1.	Reparaciones u obras de urgente ejecución	51
5.7.2.	Modificación del contrato de obras	51

---

5.7.3.	Incumplimiento del programa de trabajos	52
5.7.4.	Suspensión temporal de las obras	53
5.7.5.	Daños por avenidas	54
5.7.6.	Mejoras propuestas por el contratista	54
5.7.7.	Variaciones no autorizadas	54
5.7.8.	Obras defectuosas	55
5.7.9.	Obras incompletas	55
5.7.10.	Precios unitarios	55
5.8.	DEL ABONO DE LAS OBRAS	55
5.8.1.	Valoración de la obra ejecutada	55
5.8.2.	Precios unitarios	56
5.8.3.	Gastos de seguridad y salud	57
5.8.4.	Precios contradictorios	57
5.8.5.	Revisión de precios	57
5.9.	DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA	57
5.9.1.	Notificación de terminación de obra	57
5.9.2.	Recepción, plazo de garantía y liquidación	57

## 1. ALCANCE DEL PLIEGO Y DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales, y del servicio necesario para la ejecución de los objetivos planteados y definidos en el citado proyecto de ejecución y establecer el procedimiento a seguir para su ejecución, medición y abono. También es objeto de este Pliego el fijar las Prescripciones Generales que han de regir en el desarrollo del Contrato para la ejecución del "PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y CONTROL DEL ACUÍFERO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA".

Las obras se construirán con estricta sujeción al presente Proyecto pudiendo, no obstante, sufrir las modificaciones que la Dirección de Obra estime convenientes para una mejor consecución de los fines propuestos.

Estas modificaciones, cuando se produzcan, se harán tan solo mediante orden por escrito del Ingeniero Director de las obras y serán de obligado cumplimiento por Contrato dentro de lo que al efecto dispone el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras de las Administraciones Públicas.

Se seguirá el mismo procedimiento para cualquier obra accesoria que fuese necesario realizar durante la ejecución del Proyecto.

### 1.2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Además del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- LEY 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE) aprobado por RD 1247/2008 de 18 de julio.
- Real Decreto 1797/2003 de 26 de diciembre por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4-1988) aprobados por O.M. de 21 de enero de 1.988, para las obras de excavaciones, rellenos y hormigones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua, P.T., en lo sucesivo, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974, para todas las obras y materiales con tuberías y valvulería.
- NE-EN 805:2000 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2003).
- Norma API-5L: 2000 Specification for line pipes.
- AWWA M11, Steel pipe. A guide for design and installation.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (1.960).
- Instrucción para la Fabricación y suministro de hormigón preparado (OO.MM. 10-5-73).
- Orden de 31 de mayo de 1985 por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85).
- Orden de 20 de septiembre de 1976 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-RPT/1976 **“revestimiento de paramentos: pinturas”**.
- R.D. 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2 de agosto de 2002.
- Recomendaciones Técnicas para las Instalaciones Eléctricas en edificios. IET.
- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de agua y saneamiento (MOPU 7-3-1974 y 23-8-1949).
- ORDEN de 29 de noviembre de 2001 por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
- RESOLUCIÓN de 13 de mayo de 2008, de la Dirección General de Industria, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 286/06, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección Individual. (BOE 28/12/92. Corrección de erratas BOE 24/2/93)
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos. En particular dorsos lumbares para los trabajadores. (BOE 23/4/97)

Para lo no especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación general lo prescrito en los documentos enunciados a continuación, así como cualquier otro reglamento, norma o instrucción que tenga relación con las obras a realizar, sus materiales y los medios auxiliares para la ejecución.

De todas las normas tendrá valor preferente en cada caso, la más restrictiva, o la disposición más actualizada. Todas las disposiciones se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Asimismo, queda obligado el Contratista al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales. La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones, que afecten a la ejecución de la Obra proyectada, y que por omisión no se hayan especificado.



## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. DOCUMENTOS

#### 2.1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras vienen definidas en los documentos contractuales del Proyecto siendo los siguientes:

- Documento nº 1: Memoria y Anejos
- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Documento nº 4: Presupuesto

#### 2.1.2. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los distintos documentos que forman parte del Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **El Documento nº 2, "Planos", tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensiones y situación se refiere.**
- **El Documento nº 3, "Pliego de Prescripciones Técnicas", tiene prelación sobre los demás documentos en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.**
- El Cuadro de Precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.
- Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que ella tenga precio en el documento Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego.

## 2.2. ACTUACIONES A EJECUTAR

El objetivo principal del proyecto es el de incorporar en los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC) un sistema de gestión que favorecerá un uso más eficaz y eficiente del agua, fertilizantes y energía a todos los comuneros, permitiendo así mejorar la sostenibilidad ambiental de los regadíos de esta zona y disminuir las presiones sobre la laguna, a la vez que se produce un control del gradiente de agua de regadío sobre las capas superficiales y profundas del terreno a través de la implantación de nuevas tecnologías y su afección directa o indirecta al nivel del acuífero.

Para ello se pretende la ejecución de una red de 500 puntos de lectura con gradiente de humedad y demás desarrollos tecnológicos.

Además, se instalarán 25 piezómetros de control de nivel en el acuífero Cuaternario del Campo de Cartagena y dentro de la zona regable de la CRCC para el registro de altura del acuífero y cuantificación de lixiviados del regadío u otras afecciones al mismo, para lo que también acompañaran en la red de infraestructuras para el contraste de datos, una batería de veinticinco (25) pluviómetros y un (1) lisímetro de pesada que se englobarán en el resto de sistemas, redes o herramientas ya ejecutadas por la UPCT, IMIDA, IGME, CHS o CARM en proyectos anteriores y que complementan a la red actual.

## 3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES

### 3.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

#### 3.1.1. CONDICIONES GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en la ejecución de las obras, siempre que no prescriba lo contrario el presente Pliego, el cual prevalece.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican seguidamente, lo que deberá comprobarse mediante los ensayos correspondientes, si así lo ordena la Dirección de Obra.

#### 3.1.2. PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego y habrán de ser aprobados por la Dirección de

obra previamente a su acopio y utilización. El Director de obra estará facultado para aceptar o rechazar cualquier tipo de material suministrado en obra.

### 3.1.3. ACOPIO DE MATERIALES

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas donde interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados, excepto con autorización del Ingeniero Encargado en el primer caso o el propietario de los mismos en el segundo.

No deberá efectuarse los acopios de ningún material antes de la aprobación del mismo por el Ingeniero Encargado. En caso de incumplimiento de esta prescripción y ser rechazado el material, por no cumplir las condiciones requeridas a juicio del Ingeniero Encargado, éste podrá ordenar la retirada del mismo y su sustitución por otro adecuado, efectuándose todas esas operaciones a cargo del Contratista.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad para utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado por la Dirección de obra en el momento de su utilización mediante los ensayos correspondientes.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas de forma que pueda recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

### 3.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados, en su caso, por la Dirección de obra en los términos y formas prescritos en este Pliego.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo el control del Director de las Obras o persona en quien delegue. Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este proyecto se fijen.

Los gastos de pruebas y ensayos correrán a cargo del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra.

### 3.1.5. TRANSPORTE DE MATERIALES

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para tal clase de materiales. Además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precise para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no consideración de la misma.

### 3.1.6. MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciera en dicho término, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán con la rebaja de precios que éste determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### 3.1.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para con la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

Con posterioridad a la recepción de las obras y a la finalización del plazo de garantía, se aplicará lo indicado en las normas señaladas en el presente Pliego.

### 3.1.8. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS DISTINTOS MATERIALES

Para los materiales a emplear en la obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en caso de no estar encuadrados en éste último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrá exigirse ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

## 3.2. MATERIALES PARA RELLENOS

### 3.2.1. TIERRA VEGETAL EN RELLENOS

#### 3.2.1.1. DEFINICIÓN

Se da el nombre de tierra vegetal a la capa del suelo que presente buenas condiciones para ser sembrada o plantada. Generalmente se añade una adición de estiércol a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de las plantas.

#### 3.2.1.2. MATERIALES

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

#### Composición granulométrica

- Arena: contenido entre cincuenta y setenta y cinco por ciento (50-75%)
- Limo y arcilla: en proporción no superior al treinta por ciento (30%)
- Cal: en proporción no superior al diez por ciento (10%)
- Humus: contenido entre dos y diez por ciento (2-10%)

#### Composición química

- Nitrógeno: uno por mil
- Fósforo total: ciento cincuenta partes por millón (150 ppm) o bien 0.3% de P2O5.
- Potasio: ochenta partes por millón (80 ppm) o 0.1 por mil de K2O
- pH: aproximadamente 7.

#### 3.2.1.3. ENSAYOS

Para determinar las características de la tierra vegetal, se realizan los siguientes ensayos:

- Análisis físicos (granulométrico)
- Determinación del contenido de materia orgánica, nitrógeno total, fósforo, potasio y pH.
- Determinación de oligoelementos: Mg, Fe, Mn, Co, Zn, B.
- Determinación de otros componentes: cloruros, calcio, azufre.

### 3.2.2. ARENA PARA RELLENOS

#### 3.2.2.1. CONDICIONES GENERALES.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

#### 3.2.2.2. ENSAYOS

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm<sup>3</sup> de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm<sup>3</sup>. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm<sup>3</sup> se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %. La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm<sup>3</sup> de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm<sup>3</sup>. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm<sup>2</sup>. Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

### 3.3. ÁRIDOS

#### 3.3.1. ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES

**Se cumplirá lo prescrito en el artículo 28 "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE) (R.D. 2661/1998, de 11 de diciembre)**

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada instrucción.

#### 3.3.2. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 28 de la **"Instrucción de Hormigón Estructural"** (EHE) (R.D. 2661/1998, de 11 de diciembre).

En cuanto al control de calidad, se ajustará éste a lo dispuesto en el artículo 81 de la citada instrucción.

### 3.4. CONGLOMERANTES

#### 3.4.1. CEMENTO

Es de aplicación todo lo dispuesto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-97), según Real Decreto 776/1997.

##### 3.4.1.1. DEFINICIÓN

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

#### 3.4.1.2. CLASIFICACIÓN

Los cementos se clasifican en tres órdenes sucesivos que se denominan Tipos, Clases y Categorías. Cada cemento tiene una denominación y una designación. El número que figura en las denominaciones y designaciones indica la categoría y corresponde a la resistencia a compresión, en newton por milímetro cuadrado, que se exige a los veintiocho (28) días al mortero normal.

Se establecen las siguientes denominaciones:

- Cementos Comunes: Cemento Portland
  - Cemento Portland con escoria Cemento Portland con humo de sílice Cemento Portland con puzolana
  - Cemento Portland con ceniza volante Cemento Portland con caliza Cemento Portland mixto
  - Cemento de horno alto Cemento puzolánico Cemento compuesto
- Cementos blancos
- Cementos para usos especiales
- Cementos de aluminato de calcio
- Cementos con características adicionales

Para elementos de hormigón armado podrá utilizarse cualquier tipo de cemento que cumpla lo dispuesto en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-97). También podrá utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la U.E. que sean conformes a las especificaciones en vigor en tales Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a  $32,5 \text{ N/mm}^2$  y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo 26 de la EHE. El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose estrictamente las especificaciones contenidas en el Anejo nº 4 de la EHE. Con respecto al contenido de ión cloro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el artículo 30.1 de la EHE.

Para elementos de hormigón pretensado el cemento a utilizar será capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen en los Artículos 26 y 36.2 de la EHE.

#### 3.4.1.3. CONDICIONES GENERALES

El cemento elegido cumplirá las prescripciones de la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC- 97).

#### 3.4.1.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, MECÁNICA Y QUÍMICAS

Los cementos cumplirán las condiciones señaladas en las Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la RC-97.

#### 3.4.1.5. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

##### En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento serán de plástico o de papel, se conservarán en buen estado, y no presentarán desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad.

##### A granel

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. Estos silos estarán adecuadamente aislados contra la humedad.

El Director de las Obras procederá a aprobar o a rechazar el sistema de transporte y almacenamiento que le será presentado por el contratista.

#### 3.4.1.6. RECEPCIÓN

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos.

A la recepción en obra de cada partida se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,080 UNE.

Cuando el Director de las Obras lo estime conveniente se llevarán a cabo los ensayos que crea oportunos. Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas.

En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes, para la comprobación de las características del cemento.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados centígrados (70° C), y si se va a realizar a mano, no excederá del mayor de los límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados (40° C).
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados (5° C).

De no cumplirse lo anterior, deberá comprobarse con anterioridad a su empleo que el cemento no presenta falso fraguado.

### 3.5. MORTEROS Y HORMIGONES

#### 3.5.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posea antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub> rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ion cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ion cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente el límite de ion sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

### 3.5.2. HORMIGONES

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 610 del PG3/75, y en la Instrucción EHE. Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones complementarias:

#### 3.5.2.1. MATERIALES

##### Cemento

No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados.

Si el Director de las obras lo estima necesario, podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones, tales como resistencia a las aguas agresivas. Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de las obras, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

El cemento suministrado cumplirá las prescripciones especificadas del Pliego RC-97 y en la norma UNE 80301.

##### Árido fino

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, de acuerdo con la Norma UNE EN 1367-2.

##### Árido grueso

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, de acuerdo con la Norma UNE EN 1367-2.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40) UNE EN 1097.

#### 3.5.2.2. ALMACENAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

### 3.5.2.3. PRODUCTOS DE ADICIÓN

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en las armaduras, etc.

Al Director de las Obras les serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc. de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Instrucción EHE.

#### Acelerantes y retardadores de fraguado

No se emplearán acelerantes de fraguado en las obras de fábrica.

El uso de productos retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

#### Cloruro cálcico

En hormigones armados y pretensados, se prohíbe su uso. En los demás casos, el cloruro cálcico podrá utilizarse siempre que el Director de las Obras autorice su empleo con anterioridad y de forma expresa. Para ello será indispensable la realización de ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

De cualquier modo, la proporción de cloruro cálcico no excederá de dos (2) por ciento en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

### 3.5.2.4. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes.

- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
- El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, método de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

#### 3.5.2.5. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100) contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

#### 3.5.2.6. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea en plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

#### 3.5.2.7. CURADO

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen al agua de amasado (ver artículo 280 del PG3/75).

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el

fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho periodo.

#### 3.5.2.8. ACABADO DE HORMIGÓN

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras, y ajustándose a los detalles de encofrado indicados en los correspondientes planos.

Para evitar las eflorescencias por cal libre del fraguado, la consistencia del hormigón será seca, empleándose, si fuera preciso, un fluidificante para facilitar su puesta en obra; no obstante, las que pudieran aparecer se limpiarán por el Contratista antes de la recepción provisional y si vuelven a salir, antes de la recepción definitiva.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm.)
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm.).

Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas serán rugosas. Los andenes se alisarán (mientras el hormigón está todavía fresco) con una escoba de crin, ligeramente mojada, en sentido perpendicular al eje del puente. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado. Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros (+/- 4 mm.) con una regla de cuatro metros (4 m.) de longitud en cualquier sentido.

#### 3.5.2.9. TIPOS DE HORMIGÓN

Los tipos de hormigón empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura de la Instrucción EHE son los siguientes:

##### Hormigón tipo HNE-20

- Arquetas y pozos de registro
- Losas de cimentación y protección.

#### 3.5.2.10. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE. Los niveles de control del hormigón serán los previstos en el artículo 88 de la Instrucción EHE.

#### 3.5.2.11. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos. Se harán las siguientes excepciones:

#### 3.5.3. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

##### 3.5.3.1. UTILIZACIÓN

Se entiende por productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón, para impedir la pérdida de agua por evaporación.

##### 3.5.3.2. CONDICIONES GENERALES

- El color de la capa protectora resultante será claro preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar.
- No reaccionará perjudicialmente con el hormigón, ni desprenderá ninguna clase de vapores nocivos.
- El producto preparado tendrá un poder de cobertura de, aproximadamente tres y medio metros cuadrados por litro (3,5 m<sup>2</sup>/l).

#### 3.6. LADRILLOS MACIZOS

##### 3.6.1. DEFINICIÓN

Se definen como ladrillos macizos los ladrillos prensados de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, en los que se permitan perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al diez por ciento (10%) del total aparente, o rebajos en el grueso, siempre que este se mantenga íntegro o un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm) de una soga y de los dos tizones; que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40%) de la total; y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

##### 3.6.2. CONDICIONES GENERALES

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta; y capaces de soportar, sin desperfectos, una presión de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm<sup>2</sup>)

- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo, y serán inalterables al agua.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

### 3.6.3. FORMA Y DIMENSIONES

Los ladrillos macizos estarán perfectamente moldeados, y presentarán aristas vivas y caras planas, sin imperfecciones ni desconchados aparentes. Sus dimensiones serán las siguientes:

- Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga.
- Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón.
- Cuatro centímetros (4 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta cinco milímetros (5 mm) en su soga; cuatro milímetros (4 mm) en su tizón; y solamente dos milímetros (2 mm) en su grueso. Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5 cm), la de tres milímetros (3 mm); y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

### 3.6.4. ABSORCIÓN DE AGUA

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día (1 día) de inmersión.

### 3.6.5. FÁBRICA DE BLOQUES

Fábrica de bloques de hormigón gris o bloque Split de colores para revestir si la DO considera oportuno de 40x20x20 de 30cm, recibido con mortero 1:6, de 250kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura.

## 3.7. LISÍMETRO

### 3.7.1. DEFINICIÓN

Un lisímetro es un dispositivo introducido en el suelo, relleno con el mismo terreno del lugar y con vegetación. Es utilizado para medir la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) o del cultivo (ET<sub>c</sub>). La medida de la evapotranspiración es determinada por el balance hídrico de los dispositivos.

### 3.7.2. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

- Rango del recipiente de cultivo: 0 – 1.200.000 gr.
- Dimensiones del RC: 700 x 1250 x 500 mm

- Resolución: 50 gr., equivalente a 0,057 mm ET.
- Precisión:  $\pm 30$  gr.
- Rango medida depósito de drenaje: 0 – 20.000gr.
- Resolución depósito de drenaje: 2 gr.
- Precisión:  $\pm 2$  gr.
- Tiempo entre lecturas: 1 segundo.
- Adquisición de datos: 1, 10, 30 y 60 minutos.
- Condiciones de temperatura ambiental para su buen funcionamiento: 0 – 50°C.
- Bomba de achique
- Permite la recogida de muestras de drenaje
- Cuadro completo de adquisición de datos, control y telemetría
- Tensión de alimentación: 230 V.

### 3.8. PLUVIÓMETROS

#### 3.8.1. DEFINICIÓN

Su configuración y ubicación se elegirán teniendo en cuenta las recomendaciones de la Organización Mundial Meteorológica (OMM), el Instituto Nacional de Meteorología (INM), la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y la 'American Society of Agricultural Engineers (ASAE)' para obtener la información necesaria para la realización de los cálculos de las necesidades de riego representativa de la zona en la que se encuentre.

La estación agroclimática está diseñada para recoger los valores necesarios para el cálculo de la ET<sub>0</sub>, para ello se ha dotado a la estación de los elementos necesarios para medir y registrar de modo automático los siguientes parámetros: temperatura y humedad del aire, velocidad y dirección del viento, radiación y precipitación.

#### 3.8.2. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

##### 3.8.2.1. UNIDAD CENTRAL

La unidad central es la encargada del control de los sensores, registro y transmisión de datos y control de la alimentación eléctrica del sistema. Todos los elementos que componen la unidad central se encuentran en el interior de una caja de intemperie modelo ENC 12/14, con unas dimensiones internas 355x300x145 mm. Está construida en poliéster reforzada con fibra de vidrio, resistente al agua, la corrosión y totalmente protegido de la entrada de polvo (grado de protección IP68), no requiriendo protección adicional para lluvia y radiación.

Está formada por los siguientes elementos:

- Datalogger:

- Frecuencia de muestreo de 64 Hz aunque existe una configuración especial (Burst Mode) que permite muestrear hasta 750 Hz.
- Rango de entrada de canales analógicos de  $\pm 2.500$  mV.
- Conversor Analógico Digital de 13 bits de resolución (hasta  $0,33 \mu\text{V}$ ).
- Bajo consumo: 1 mA en reposo, 13 mA procesando y 46 mA en medida.
- Realiza operaciones matemáticas y cálculos estadísticos.
- Batería interna de litio para mantener los datos, el programa y el reloj, en el caso de que fallase la alimentación.
- Reloj en tiempo real con una precisión de  $\pm 3$  minutos al año.
- Temperatura de funcionamiento - 40 a 70 °C o superior.

#### Memoria

- Memoria Flash (EEPROM): De 128Kb (memoria PROM borrable) para cargar el sistema operativo (98 Kb) y programas del datalogger (32 Kb).
- Memoria circular estándar (SRAM): De 128Kb RAM para almacenamiento de datos y para la ejecución de programas de hasta 16Kb, que permite almacenar hasta 62.000 valores.

#### Panel de conexiones

- Entradas analógicas: consta de 12 entradas analógicas en 'single-ended' (referenciada a tierra) ó 6 en modo diferencial.
- Entradas de pulsos: con 2 entradas digitales, P1 y P2.
- Canales de excitación: las salidas etiquetadas como E1 a E3 son canales de proporcionan un voltaje de excitación a los elementos resistivos.
- Puertos digitales de control: son 8, de C1 a C8. Pueden ser configurados como entradas o salidas. Tres de ellos (C6 a C8) pueden ser utilizados como contadores de pulsos de baja frecuencia ( $<40\text{Hz}$ ).
- Tierras analógicas: denominadas AG, utilizadas como referencia para las medidas en 'singleended' de las entradas analógicas y como vía de retorno de las corrientes de excitación.
- Tomas de fuerza y tierra: denominadas 12V y G respectivamente. El resto alimenta elementos externos que requieran este voltaje para su funcionamiento. Las tomas de tierra se emplean como referencia para los contadores de pulsos y entradas binarias.

- Toma de 12V controlada y puerto control: para alimentación de sensores. Se controla la activación del sensor.
- Tomas de 5V: salidas denominadas 5V para alimentar periféricos.

### Alimentación

El datalogger funciona a una tensión nominal de 9,6 a 16V. Por debajo de 9,6V el CR10X suspende la ejecución del programa para evitar la toma de medidas erróneas manteniendo la información almacenada y conservando la energía restante de la batería, además permite la comunicación con el datalogger.

Como fuente de alimentación externa se emplea, generalmente, una batería de 12V para alimentación del datalogger y módulo de comunicaciones, con conexión a un panel solar 20W que sirve para la recarga de ésta.

- Módem

Su función es transmitir los datos obtenidos por el datalogger. En la actualidad esta comunicación se realiza mediante telefonía móvil GSM.

- Regulador de carga

Elemento encargado de regular la corriente que llega del sistema eléctrico. En sus terminales están conectados la alimentación de la estación, la batería (12V) y el panel solar que alimenta a ésta durante el día.

#### 3.8.2.2. PLUVIÓMETRO

Se trata de un dispositivo de cazoletas basculantes que mide el volumen de precipitación. Está formado por dos partes, una base y un embudo superior para la recogida. La base alberga en su interior el mecanismo de cazoletas basculantes. Ambas partes son de plástico resistente a radiación UV; el diseño del embudo evita las pérdidas debidas a deriva por efecto del viento. El mecanismo de medida es muy sencillo, la precipitación recogida por el embudo pasa a una de las cazoletas situadas en uno de los extremos del brazo del balancín, cuando se llena vuelca vaciando la cazoleta y posiciona la otra cazoleta bajo el embudo, comenzando a llenarse ésta. En cada volcado el brazo balancín provoca el contacto de un relé. La cantidad de agua de lluvia caída se mide por el número de contactos, equivalente cada uno a 0.20 mm.

VARIABLE	SALIDA DE SEÑAL	PRECISIÓN
PRECIPITACIÓN	Relé reed magnético	+ -2%

### 3.9. SONDAS DE HUMEDAD

#### 3.9.1. DEFINICIÓN

Las sondas miden medida de humedad de suelo basada en tecnología capacitiva en profundidades desde los 30 cm hasta 120 cm con sensores cada 10 cm. Además también medirá la temperatura del suelo en cada nivel. Será necesaria la calibración previa del equipo, y la asistencia al agricultor durante primer año de implantación.

#### 3.9.2. ESPECIFICACIONES

DIÁMETRO	32mm	PROTECCIÓN	IP67
DISTRIBUCIÓN DE SENSORES	Min 10cm	ZONA DE MEDICIÓN	10cm alrededor del sensor
RESOLUCIÓN DEL SENSOR	13 bits	SENSOR DE TEMPERATURA	0 °C -52°C
TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	0-100%	TENSIÓN DE LAIMENTAICÓN	4-12 VDC

### 3.10. MODULO DE TELEMETRÍA

#### 3.10.1. DEFINICIÓN

El módulo de comunicaciones GPRS es un dispositivo formado por un circuito electrónico, una batería, un panel solar y una envolvente para su protección. Se encarga de leer datos de los distintos sensores conectados al mismo y enviarlos al servidor de forma que puedan ser consultados por el usuario, incluyendo las comunicaciones durante los primeros 5 años de servicio.

#### 3.10.2. ESPECIFICACIONES

Temperatura de funcionamiento	-40°C hasta 70°C	Tensión de alimentación	5-16 VDC
-------------------------------	------------------	-------------------------	----------

Humedad relativa ambiental	Hasta 80%	Entradas/Salidas digitales	8. 10mA de corriente máxima.
Banda de frecuencia (GPRS)	900/1800 MHz	Entradas analógicas	4 . De corriente (4-20mA) o tensión (0-3.3V)
Consumo	2 mA (en reposo). 350 mA máx.	Buses de comunicación	Modbus 485, SDI-12, I2C

### 3.11. PLATAFORMA DE GESTIÓN

#### 3.11.1. DEFINICIÓN

La plataforma de gestión del sistema de sondas y sus respectivas mediciones se basa en un servidor web que recibe los datos en tiempo real de los distintos dispositivos instalados en campo. Presentará una ficha de cada explotación participante del proyecto vista sobre visor de mapas con ubicación de cada explotación y sonda.

Acceso multiusuario y Niveles de permisos para acceso a usuarios individuales, gestores de las CR y/o SIAM.

#### 3.11.2. ACCESO

La página de acceso será un formulario de entrada donde se pide el usuario y contraseña. Todo el contenido del portal estará restringido a los usuarios registrados. El portal será independiente y personalizado para cada usuario. En la parte izquierda hay un menú desplegable que permite navegar por las diferentes partes del portal.

#### 3.11.3. VISTA DE MAPA

Al acceder al sistema se iniciará una vista de satélite con la ubicación de los equipos en concreto asociados al usuario registrado.

Se diseñará el sistema para que si se pincha sobre un determinado emplazamiento se muestra la última lectura de los datos correspondientes a ese sensor.

#### 3.11.4. VISTA DE GRÁFICOS

La siguiente pestaña corresponde a gráficos. En la parte derecha se despliega un menú emergente en el que se seleccionan los datos y la forma en que se quieren representar. La ventana se puede dividir verticalmente en dos gráficos para poder visualizar distintas variables a la vez sin que unos datos dificulten la interpretación de los otros.

También se selecciona la fecha y la cantidad de días, de modo que se puede elegir el intervalo de tiempo a visualizar.

En la parte central se encuentra la zona donde se representan las gráficas correspondientes a las variables seleccionadas, en los laterales están los ejes de coordenadas con sus valores correspondientes. Si los valores de los distintos sensores son dispares se dispone de dos o más ejes.

Pasando el puntero del ratón sobre cualquiera de las gráficas se muestra el instante y el valor del punto seleccionado. Se puede realizar zoom utilizando la rueda del ratón para visualizar cualquier zona del gráfico, o si se quiere seleccionar una zona en concreto se puede pinchar con el botón derecho del ratón y arrastrando se crea un recuadro de la zona deseada. gráficos individuales

#### 3.11.5. GRÁFICAS DE SUMATORIO Y CONTROL

Habrán un apartado de sumatorio que mostrará la absorción de agua del cultivo y la dinámica del agua en el suelo en el perfil completo del suelo. Se usa para determinar:

- La absorción total de agua por parte del cultivo en la zona de actividad radicular.
- Intervalos de riego (cuando regar).
- Duración del riego (cuánta agua usar).
- Contenido de humedad del suelo para evitar condiciones de excesiva humedad o sequedad.
- Drenaje total por parte del cultivo.

Seleccionando las zonas con actividad radicular y mostrando su sumatorio se obtiene una sola gráfica que llamaremos gráfica de cultivo. Para completarla se deben establecer dos puntos: la capacidad de campo y el punto de estrés o de recarga.

La capacidad de campo es el contenido de agua del suelo tras un drenaje libre, normalmente entre 1 y 3 días después de un riego. Es el punto en el que la relación aire-agua es óptima para la captación de agua. El punto en el que se alcanza la capacidad de campo se puede utilizar para determinar el punto máximo o de saturación. El punto de recarga se establece normalmente entre un 60% y un 80% de la capacidad de campo, y marca visualmente el límite de agua disponible del que no se desea bajar.

### 3.11.6. ACUMULADOS

La ventana de acumulados se utiliza para obtener datos históricos de intervalos de tiempo, tales como temperaturas máximas, mínimas y medias, caudal de riego o precipitación total. Además, desde ésta pestaña se pueden descargar los históricos del intervalo seleccionado en formato de hoja de cálculo Excel.

También se pueden introducir cálculos a medida del usuario como horas de frío.

### 3.11.7. OPERACIONES ADICIONALES

Se podrá hacer cálculo de integrales de térmicas para manejo de plagas en caso de disponer de sensor de temperatura ambiente.

El sistema puede encargarse de enviar alarmas personalizadas por correo electrónico. La gestión de alarmas puede ser para cualquier variable de las monitorizadas, en este caso para temperatura y con posibilidad de actuación. El umbral de alarma y el intervalo entre avisos se puede modificar en esta pantalla.

Además, el sistema dispondrá de un menú separado para mantenimiento y supervisión del buen funcionamiento de los datalogger instalados en campo, suministrando información histórica y en tiempo real del estado de la batería, comunicaciones, test de entradas y salidas, actualización remota del firmware, visor de log y cambio de parámetros de funcionamiento así como de calibración.

Existirá una aplicación para mantenimiento y configuración de un datalogger nuevo o de sustitución, que funcione sobre un dispositivo móvil, PC o Tablet, que guíe al instalador en su puesta en marcha, y se pueda utilizar también para monitorizar o cambiar parámetros en campo, hacer test de todos los componentes del módulo, como batería, comunicaciones, entradas y salidas, actualización del firmware, visor de log, etc, conectable mediante cable al datalogger (para el caso de datalogger nuevo o con fallo de coms).

### 3.11.1. CÓDIGO FUENTE

El código fuente tanto del módulo de telemetría como de la plataforma de gestión y sus aplicaciones de mantenimiento y supervisión local/remota estará a disposición de la Consejería de Agricultura y de la CRCC.

## 4. EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

#### 4.1.1. CONDICIONES GENERALES

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se regirán por el presente Pliego.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuados en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

#### 4.1.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los Planos, las Prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

#### 4.1.3. UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas a que se remita, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Se abonarán al precio señalado en el Cuadro nº 1 caso de estar incluidas o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la ejecutada, y de no ser así, se establecerá el pertinente precio contradictorio.

#### 4.1.4. UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de Órdenes, que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán todas ellas a cargo del Contratista.

#### 4.1.5. COSTE DE EJECUCIÓN Y CALIDAD

Las indicaciones sobre control de calidad en las diferentes unidades de obra podrán ser incrementadas en su intensidad, positiva o negativamente, o variadas por indicación de la Dirección de Obra, debiendo ser aceptado por el Contratista sin que surja reclamación por su parte ni tenga éste derecho a indemnización alguna.

#### 4.1.6. TOLERANCIAS

Cuando en alguna unidad de obra se admitan tolerancias, lo serán en cuanto a la ejecución, no siendo de abono sino lo realmente ejecutado, y como límite superior las secciones o elementos teóricos.

Lo mismo cabe indicar cuándo como medición se mide lo realmente ejecutado, debiéndose entender que este valor jamás podrá superar, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, las mediciones correspondientes a las dimensiones teóricas.

#### 4.1.7. ENSAYOS

Las pruebas y ensayos ordenados, se llevarán a cabo bajo el control del Director de las Obras o persona en quien delegue. Se utilizarán para los ensayos, las normas que en los diversos apartados de este pliego se fijan.

Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se considera incluido en los precios de las unidades de obra.

### 4.2. OBRAS DE HORMIGÓN Y ACCESORIOS

#### 4.2.1. OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

##### 4.2.1.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón armado o en masa, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

#### 4.2.1.2. MATERIALES

##### Hormigones

Para cada tipo de hormigón especificado se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

##### Armaduras

Se estará a lo dispuesto en el artículo **"Armaduras a emplear en hormigón"** del presente Pliego, para cada tipo de acero especificado en el presente Proyecto.

#### 4.2.1.3. EJECUCIÓN

Tanto para el hormigón como para las armaduras se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

#### 4.2.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por:

- Metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón de regularización de resistencia característica mínima 12.5 MPa, puesto en obra.
- Metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón.

El cemento, áridos, agua y adiciones previstas u ordenadas por la Dirección de Obra, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado si estas operaciones no son objeto de unidad de obra independiente y, en su artículo se contemple su abono independiente.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

##### Sellantes para juntas (ver Relación de productos con marcado CE, 9):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos

#### 4.2.1.5. ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

Control de la consistencia (artículo 83.2). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la durabilidad (artículo 85). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución prevista), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

#### Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Control a nivel reducido (artículo 88.2).
- Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
- Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5

## 4.2.2. ENCOFRADOS

### 4.2.2.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeado de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

#### 4.2.2.2. MATERIALES

##### Madera para encofrados y moldes

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

##### Perfiles y chapas de acero laminado

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

#### 4.2.2.3. EJECUCIÓN

##### Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá autorizar, sin embargo, el empleo de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltes, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón; y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón sin que dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes permitan las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resistan adecuadamente la redistribución de cargas, que se originen durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa del hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudieran modificar los

recubrimientos de las armaduras activa, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleve una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc. a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por la Dirección de Obra. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

### Desencofrado

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a los dos (2) días o a cuatro (4) días, cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones:

Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

#### 4.2.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados y moldes se medirán por Metros cuadrados ( $m^2$ ) de encofrado metálico plano en paramentos rectos, incluso regado, apeos, apuntalamientos y desencofrado.

La limpieza, la preparación previa del encofrado, así como el desencofrado posterior se encuentran incluidos en el precio.

Si existen distintos precios en el Cuadro de Precios nº1, según la situación del paramento en que se empleen, los distintos tipos de encofrado se abonarán a su precio correspondiente, según su ubicación.

### 4.3. LISÍMETROS

#### 4.3.1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES EMPLEADOS

##### 4.3.1.1. ESTRUCTURA PERIMETRAL DEL LISÍMETRO

Estructura perimetral en acero inoxidable, con orificios de evacuación de drenaje en el fondo, y orificios laterales para aireación e interconexión de cableado y tuberías, incluso base nivelante.

Esta estructura se coloca sobre el fondo de una excavación correctamente nivelada, y se protegerá mediante un geotextil perimetral, y un lecho de grava en la zona de drenaje.

Esta estructura dispondrá de elementos de aireación para evitar condensaciones en la zona de los sensores.

##### 4.3.1.2. BASE DE PESADA

Base de soporte de acero inoxidable, con cuatro células de carga para el contenedor del suelo, y una célula de carga para el tanque de drenaje.

Esta base se colocará sobre la estructura perimetral, fijada a la misma mediante tornillería.

##### 4.3.1.3. CONTENEDOR DE SUELO

Contenedor de suelo, en acero inoxidable, provisto de fondo diseñado para evacuar el drenaje, filtro y

electroválvula de salida para su control.

#### 4.3.1.4. DEPÓSITO DE DRENAJE

Depósito de drenaje, provisto de electroválvula de salida, y anclado a célula de carga, para la gestión y control del drenaje.

#### 4.3.1.5. BALIZAMIENTO

Instalación de cuatro mástiles de un metro de altura y con una bandera de color de llamativo por mástil que sirva a modo de balizamiento de la situación del equipo instalados.

### 4.3.2. INSTALACIONES AUXILIARES AL LISÍMETRO

#### 4.3.2.1. BOMBEO DE DRENAJE

Se dispondrá de una bomba de drenaje, cuya potencia será de 200 W, capaz de evacuar un caudal de 3.500 L/h a 5 mca, en previsión de ascensos del nivel freático, o drenajes excesivos por riego o precipitaciones.

#### 4.3.2.2. TUBERÍA DE EVACUACIÓN DE DRENAJE

Se instalará, conectada a la bomba antes descrita, una tubería de evacuación al borde de la parcela de cultivo, por el interior de zanja, de PEBD DN40 PN4, que generará, según los ábacos de pérdida de carga del fabricante 3,4 mca/100 m de pérdida de carga para el caudal de 3.500 L/h; como la longitud no será superior a 80 m, y el desnivel es próximo a 0 m, el diámetro elegido es correcto para el caudal de diseño.

#### 4.3.2.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Por la misma zanja de la tubería de drenaje, se colocará canalización de tubo corrugado de doble capa de diámetro 63 mm, que conectará el lisímetro con el cuadro de adquisición de datos. Dicho cuadro se colocará en el interior de una caseta, bien de riego, bien de control, que exista previamente en la finca, o bien en una caseta fabricada a tal efecto, y será alimentado desde la instalación eléctrica existente, a través de otro cuadro general con protección magnetotérmica y diferencial. El cuadro de adquisición de datos dispondrá de todos los elementos necesarios para la correcta adquisición de datos (datalogger) y la comunicación inalámbrica (módem GPRS), además de todos los elementos eléctricos asociados (protecciones, envolventes, fuentes de alimentación, etc); igualmente dispondrá de un enchufe de fuerza.

#### 4.3.2.4. CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE DE CONTROL

Será necesaria la configuración de un software para la monitorización, registro y control de los datos obtenidos en cada uno de los puntos de control. Aparte, será necesaria la instalación de otro software auxiliar que englobará todos los puntos de control.

#### 4.3.3. LABORES DE MANTENIMIENTO

##### 4.3.3.1. CALIBRACIÓN

El lisímetro deberá ser calibrado en el momento de su instalación, y cada vez que se cambie de cultivo en la finca donde se encuentre situado. Igualmente, deberá ser calibrado cada vez que se efectúe una labor de mantenimiento y/o reparación. La calibración será el ajuste de las señales ofrecidas por los sensores ante estímulos de masa conocida.

##### 4.3.3.2. LABORES DE MANTENIMIENTO

Las labores de mantenimiento se deberán realizar con cada cambio de cultivo, conllevarán la retirada de las tierras contenidas en el contenedor de suelo, la limpieza de los filtros y los circuitos y una nueva calibración como se detalla en el apartado anterior.

#### 4.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los lisímetros de pesada se medirán y abonarán por unidades completamente instaladas, en funcionamiento y probadas, excepto en aquellas en las que en el presupuesto se incorpore expresamente partidas específicas para su instalación aparte de la partida del material y suministro.

#### 4.4. ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS

##### 4.4.1. MEDICIÓN Y ABONO

Los lisímetros de pesada se medirán y abonarán por unidades completamente instaladas, en funcionamiento y probadas, excepto en aquellas en las que en el presupuesto se incorpore expresamente partidas específicas para su instalación aparte de la partida del material y suministro.

#### 4.5. SONDAS DE HUMEDAD

##### 4.5.1. MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas de humedad se medirán y abonarán por unidades completamente instaladas, en funcionamiento y probadas.

#### 4.6. MÓDULO DE TELEMETRÍA

##### 4.6.1. MEDICIÓN Y ABONO

El módulo de telemetría se medirá y abonará por unidades completamente instaladas, en funcionamiento y probadas.

## 4.7. PLATAFORMA DE GESTIÓN

### 4.7.1. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la plataforma de gestión se medirá y abonará por unidades completamente instaladas, en funcionamiento y probadas.

## 5. CONSIDERACIONES ADICIONALES

### 5.1. INTRODUCCIÓN

#### 5.1.1. LA DIRECCIÓN DE OBRA

La persona o entidad contratante designará un técnico especializado y capacitado para representarla durante la construcción de las obras, y para responsabilizarse de su ejecución con arreglo al presente Proyecto. A este técnico se le denominará Director de Obra o, de manera más genérica, Dirección de Obra.

#### 5.1.2. EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO

El Constructor que resulte adjudicatario de la ejecución de las obras será designado como Contratista adjudicatario de los trabajos, los cuales deberá ejecutar de acuerdo con lo que para ello se indica en el presente Proyecto. Este Contratista designará un técnico especializado y capacitado que lo representará y que se responsabilizará frente a la Dirección de Obra de la correcta ejecución de las obras conforme a Proyecto y a las Prescripciones contenidas en el presente Pliego.

#### 5.1.3. PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Considerando que además de los documentos del presente Proyecto resultará vinculante el Contrato de Adjudicación de Obra, las condiciones de éste prevalecerán sobre las que figuran en el presente Pliego de Prescripciones.

Los diversos documentos que constituyen el Proyecto son complementarios, pero en caso de ambigüedad, discrepancia o contradicciones, estas deben ser resueltas por la Dirección de Obra, que emitirá al Contratista las órdenes oportunas respecto al modo de ejecución o valoración de las unidades de obra. En caso de omisiones en el Proyecto, la Dirección de Obra facilitará al Contratista la documentación complementaria para que las mismas puedan ser ejecutadas y valoradas.

### 5.2. DEL CONTRATISTA

#### 5.2.1. INSPECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Se considera que antes de presentar su oferta, el Contratista ha comprobado el emplazamiento de la Obra y sus alrededores, las eventuales destrucciones, la naturaleza del terreno y cualquier otra circunstancia susceptible de incidir en el desarrollo de la obra.

Por ello el Contratista no tendrá derecho alguno a reclamar pagos en relación con los gastos ocasionados por la falta de observancia de lo aquí dicho.

#### 5.2.2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra, en el plazo de quince días desde la adjudicación definitiva de la Obra, su residencia o la de su delegado a todos los efectos derivados de la ejecución de las obras. Esta residencia estará situada en la propia obra o en una localidad próxima, contando con la previa conformidad de la Dirección de Obra, y en futuras modificaciones deberá contar con el asentimiento de la Dirección de Obra.

Durante el período de ejecución de la obra, el Contratista o su delegado deberá residir en el lugar indicado y sólo podrá ausentarse cuando la Dirección de Obra apruebe la persona que durante su ausencia se designe para sustituirle.

De igual forma, la residencia y todos los elementos estarán a disposición de la Dirección de Obra, para todo lo que se refiera a la misma.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del Proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no consideración de la misma.

#### 5.2.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la persona que ostentará su representación y se responsabilizará de la correcta ejecución de las obras. Designada esta persona, y si fuese necesaria su sustitución, esta sólo podrá realizarse previa autorización de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá exigir que este representante posea la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que, además, el Contratista facilite el equipo técnico que bajo su dependencia dirija la ejecución. Si por necesidad de la marcha de las obras fuese necesario potenciar el equipo técnico, la Dirección de Obra podrá solicitar al Contratista su ampliación. Caso que la Obra manifieste ritmo o calidad insuficiente, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la sustitución de su representante o de cualquier miembro del equipo técnico.

Tanto el personal auxiliar técnico de obra como el administrativo deberá poseer pericia y experiencia en los puestos que hayan de desempeñar, y así el encargado general, encargados de

tajos, capataces y personal especializado deberán poseer la debida competencia para asegurar la calidad de los trabajos y la buena marcha de la Obra.

La Dirección de Obra queda facultada para expresar al Contratista sus objeciones en relación con las actuaciones del personal arriba mencionado, pudiendo llegar a exigirle su sustitución en caso de resultar incompetente o negligente en el cumplimiento de sus obligaciones.

#### 5.2.4. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a construir, completar y mantener las obras incluidas en el Proyecto, así como aportar todos los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, bien provisionales o definitivos, necesarios para finalizar y mantener las obras, hasta el extremo en que la aportación de estos elementos esté incluida en el Proyecto o razonablemente se infiera del mismo.

Igualmente, el Contratista queda obligado a cumplir las disposiciones vigentes en materia laboral y de seguridad social, para ello deberá designar una persona responsable, que previa aprobación de la Dirección de Obra, velará por el cumplimiento de estas obligaciones. El cumplimiento de lo aquí dispuesto es responsabilidad exclusiva del Contratista.

#### 5.2.5. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Siempre que el Contrato de Adjudicación de Obra no establezca lo contrario, el Contratista viene obligado a satisfacer los gastos por prestación de los trabajos que realice la Dirección de Obra y su personal colaborador por replanteo y liquidación de obra. Igualmente viene obligado a abonar los honorarios por redacción de proyecto, dirección e inspección de obra si los mismos figuran explícitamente en el presupuesto general de la obra contratada.

Serán de cuenta del Contratista las tasas, cánones y licencias consecuencia de ocupación o utilización de terrenos para extracción de materiales, transporte, habilitación de accesos, posible vallado de terrenos y en general todos aquellos gastos de esta índole necesarios para la ejecución de las obras.

Serán también cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes, los de construcción y conservación de caminos provisionales, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra; los de retirada, al fin de obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc y limpieza general de la obra; el montaje, conservación y retirada de instalaciones para ventilación y suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras; la retirada de materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los

correspondientes ensayos y pruebas que procedan, de deficiencias de materiales o de una mala instalación.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes y realizar por su cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques que sean evitables, estando a su cargo los perjuicios que dichos elementos pudieran ocasionar en las obras antes de la recepción.

El Contratista deberá asimismo adoptar las precauciones convenientes y realizar, por su cuenta, cuantas obras sean necesarias para proteger las que se construyan de las averías y desperfectos que puedan producirse en ellas a consecuencia de los ataques que sean evitables.

Serán también a cuenta del Contratista los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que ordene la Dirección de Obra hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de la Obra.

#### 5.2.6. SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA

Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no excederán del porcentaje, que superior al 50 por 100 del importe de adjudicación, se fije en el pliego de cláusulas administrativas particulares. En el supuesto de que tal previsión no figure en el pliego, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del indicado 50 por 100 del importe de adjudicación.

En ningún caso podrá concertarse por el contratista la ejecución parcial del contrato con personas inhabilitadas para contratar de acuerdo con el ordenamiento jurídico o comprendidas en alguno de los supuestos del artículo 20, con excepción de su letra k, de la presente Ley o que estén incurso en la suspensión de clasificaciones.

La celebración de subcontratos y de contratos de suministros derivados de un contrato administrativo, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El Contratista se obligará a abonar a los subcontratistas o suministradores, el precio pactado en los plazos y condiciones que se indican a continuación.
- Los plazos fijados serán determinados desde la fecha de aprobación por el contratista principal de la factura emitida por el subcontratista o el suministrador, con indicación de su fecha y del período a que corresponda.
- La aprobación o conformidad deberá otorgarse en un plazo máximo de 30 días, desde la presentación de la factura. Dentro del mismo plazo deberán formularse, en su caso, los motivos de disconformidad a la misma.

- Salvo lo que se dispone en el siguiente apartado 5, el contratista deberá abonar las facturas en el plazo de 60 días desde su conformidad a las mismas. En caso de demora en el pago, el subcontratista o el suministrador tendrá derecho al cobro de intereses. El tipo de interés que se aplicará a las cantidades adeudadas será el legal del dinero, incrementado en 1,5 puntos.
- Cuando el plazo de pago se convenga más allá de los 60 días establecidos en el apartado anterior, dicho pago se instrumentará mediante un documento que lleve aparejada la acción cambiaria; y cuando el plazo de pago supere los 120 días, podrá exigirse por el subcontratista o suministrador que dicho pago se garantice mediante aval.

Los subcontratos y los contratos de suministros a que se refiere el párrafo anterior tendrán en todo caso naturaleza privada.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser el mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias.

Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

Tal consentimiento no exime al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades, y será responsable de las acciones, incumplimientos y negligencias de cualquier subcontratista como si fueran acciones, incumplimientos o negligencias del propio Contratista.

El subcontratista en ningún caso podrá dirigirse a la Dirección de Obra sino que será el Contratista quien solicite de ésta las instrucciones oportunas.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratantes y la propiedad como consecuencia del desarrollo que aquellos hagan de trabajos parciales correspondientes al contrato entre el Adjudicatario y la misma.

### 5.3. RELACIONES ENTRE DIRECCIÓN Y CONTRATISTA

#### 5.3.1. LIBRO DE ÓRDENES Y CORRESPONDENCIA

La Dirección de Obra facilitará al Contratista un Libro de Órdenes previamente entregado por el organismo que corresponda, donde deberán recogerse las órdenes que transmita la Dirección de Obra. Este libro se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción. Durante este período estará a disposición de la Dirección de Obra para anotar en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime precisas, autorizándolas con su firma, a las cuales el Contratista manifestará su conformidad. Efectuada la recepción, el Libro de Órdenes pasará a la persona o entidad contratante, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Las sugerencias que el Contratista pueda efectuar a la Dirección de Obra serán manifestadas por escrito y si merecen la conformidad de ésta, serán transcritas en forma de órdenes al Libro de Órdenes. Igualmente, de toda comunicación que por escrito reciba el Contratista de la Dirección de Obra, acusará el correspondiente recibo y en el caso de mostrar su conformidad también se transcribirá al Libro de Órdenes.

De todas las comunicaciones que figuren en el Libro de Órdenes, el Contratista recibirá un duplicado.

#### 5.4. DE LAS AUTORIZACIONES PREVIAS

##### 5.4.1. LICENCIAS Y PERMISOS

La tramitación de las licencias que cualquier Organismo Público exigiese para la construcción de las obras estará a cargo de la Administración.

En cuanto a los permisos y licencias que fuesen necesarios para ejecutar los trabajos que figuran en el presente Proyecto, tanto la gestión como el abono de los mismos serán por cuenta del Contratista.

##### 5.4.2. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y SU VIGILANCIA

El Contratista podrá solicitar de la Dirección de Obra la ocupación temporal de terrenos en su favor, si se precisan para la correcta ejecución de las obras. Los gastos originados por esta ocupación temporal se abonarán de acuerdo a lo que se establezca en el correspondiente Contrato de Ejecución de Obra.

Hasta recibir la correspondiente orden de la Dirección de Obra, el Contratista no podrá ocupar los terrenos afectados por las obras. Una vez recibida esta orden, y hasta el momento de la recepción, el Contratista responderá de los terrenos y bienes que haya en la obra, no permitiendo la alteración de lindes, ni que se deposite material ajeno a la obra.

##### 5.4.3. FUENTES DE ENERGÍA

Cuando el Contrato de Obra no indique lo contrario, el suministro de energía eléctrica, agua y otras fuentes precisas para la ejecución de la obra, correrá por cuenta del Contratista. Del mismo modo correrán por su cuenta las tasas de abonar a Compañías suministradoras los gastos de mantenimiento de las instalaciones y consumos.

##### 5.4.4. USO TEMPORAL DE BIENES DE LA PROPIEDAD O ENTIDAD CONTRATANTE

Para la utilización de bienes o fuentes de energía de la persona o entidad contratante, en su caso, el Contratista está obligado a obtener la aprobación explícita de la misma. En este

supuesto el Contratista queda obligado a su mantenimiento y reparación, siendo de su cuenta los gastos que se originen por este concepto. Si no procede de esta forma, la persona o entidad contratante reparará a su costa, pasándole los cargos correspondientes, que deberá abonar.

#### 5.4.5. VERTEDEROS

El Contratista depositará los materiales procedentes de las excavaciones y demoliciones en los puntos de vertido que figuran en el Proyecto, y en su defecto en aquellos lugares que considere oportuno, siempre que obtenga las pertinentes autorizaciones, incluida la de la Dirección de Obra.

#### 5.4.6. CANTERAS Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que precisen las obras de los lugares que figuran en el Proyecto o, en su defecto, de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

### 5.5. DEL INICIO DE LAS OBRAS

#### 5.5.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Antes de dar comienzo a las obras se procederá a la comprobación del replanteo de las mismas, teniendo en cuenta lo expuesto en el presente apartado.

El replanteo de las diferentes partes de la obra corresponde al Contratista, quien deberá realizar estas operaciones a su cargo y responsabilidad, recurriendo en caso preciso a la colaboración de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar los replanteos y nivelaciones realizadas por el Contratista, sin que esta vigilancia disminuya en nada la responsabilidad del Contratista.

El contratista deberá poner gratuitamente a disposición de la Dirección de Obra los aparatos, objetos y mano de obra necesarios para efectuar este control.

En el Acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción suya la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas a la obra proyectada, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada, de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no sean suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, se construirán las que se precisen para que pueda darse aprobación al Acta.

Si tanto la Dirección de Obra como el Contratista consideran que se han producido omisiones en el Proyecto que incrementan el coste de las obras, en el acta de replanteo deberá figurar una relación de estas omisiones, así como su valoración estimada y el porcentaje de incremento sobre el costo de la obra que presupone va a originar.

Para verificar lo expuesto se levantará la correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo que refleje la conformidad o disconformidad del mismo con referencia al Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra. Caso que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del Proyecto, hubiera formulado otras observaciones, la Dirección de Obra, en consideración de las mismas, decidirá iniciar o suspender las obras, justificando la decisión en la propia Acta de Replanteo.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí mismo las partes de obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la persona o entidad contratante. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a efectuar.

La Dirección de Obra, puede realizar las comprobaciones que estime conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán a cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otra, siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden

indeterminadas a cuenta de la inutilización de una o varias señales, hasta que dichas señales queden sustituidas por otras.

#### 5.5.2. MODIFICACIONES AL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DEL REPLANTEO

Si como consecuencia del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones al Proyecto, la Dirección de Obra redactará, sin perjuicio de la remisión inmediata al Acta, una valoración razonada del importe de las modificaciones.

Si la persona o entidad contratante decide la modificación del proyecto, se procederá a redactar la documentación necesaria para su viabilidad, pudiendo acordarse la suspensión total o parcial de las obras. Una vez aprobada la documentación confeccionada, ésta constituirá parte del Proyecto, y se considerará vigente a efectos del Contrato.

#### 5.5.3. ORDEN DEL INICIO DE LA OBRA

La Dirección de Obra comunicará al Contratista la fecha de iniciación de las obras, que normalmente se fijará en el día siguiente del de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

Hasta la aprobación del programa de trabajos, la Dirección de Obra establecerá las directrices para comenzar los trabajos por aquellos tajos de más perentoria necesidad.

#### 5.5.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista ejecutará las obras comprendidas en el presente proyecto en el plazo estipulado en el Contrato, contado a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

#### 5.5.5. PROGRAMA DE TRABAJOS

Al término de treinta (30) días contados a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, el Contratista remitirá a la Dirección de Obra, para su aprobación o reparo, un programa de trabajos valorado mensualmente, en que se refleje el orden, duración, procedimiento y método por el que se pretende ejecutar los trabajos. En cualquier momento, a requerimiento de la Dirección de Obra, el Contratista informará por escrito de todos los detalles, preparativos y equipos a emplear para la ejecución de la obra.

La remisión y aprobación de este Programa por parte de la Dirección de Obra, no exime al Contratista de sus responsabilidades contractuales.

#### 5.5.6. VARIACIONES EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN, CONSECUENCIA DE MODIFICACIONES AL PROYECTO

Caso de introducirse modificaciones al Proyecto como consecuencia de variaciones introducidas durante la ejecución, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un nuevo Programa de Trabajos, donde estén recogidas estas variaciones, indicándose la ampliación o reducción del plazo de ejecución que figura en el contrato de adjudicación de Obra.

### 5.6. DE LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS

#### 5.6.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

Será obligación del Contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personal que pueda entrar a inspeccionarla.

Para ello, el Contratista está obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo y prestará especial atención en su caso al cumplimiento de las prescripciones reglamentarias del Ministerio de Industria relativas a todo tipo de instalaciones eléctricas, particularmente las referentes a puestas de tierra y protecciones.

Asimismo, estará obligado al cumplimiento de todo aquello que la Dirección de obra le dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidades.

Durante el período de ejecución de la obra el Contratista será responsable de cualquier accidente de personas ajenas a la obra que se produjese por negligencia, falta de señalización, vigilancia o de no haber establecido las precauciones necesarias para evitar la entrada a la misma.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia a los peligros existentes. Para ello se utilizarán, cuando ello exista, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento y, en su defecto, por otros Departamentos y Organismos Internacionales.

En su caso, se cumplirán todas las directrices incluidas en la normativa vigente.

#### 5.6.2. LIBRE ACCESO A LA OBRA

La Dirección de Obra y cualquier persona autorizada por la misma tendrá en cualquier momento acceso a la Obra y a todas las instalaciones auxiliares y talleres donde se desarrollen trabajos

relacionados con la Obra; el Contratista proporcionará toda la asistencia necesaria para facilitar este acceso.

#### 5.6.3. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

La Dirección de Obra ejercerá de una manera continuada la inspección, vigilancia y supervisión de la obra durante su ejecución, acompañando el Contratista a la Dirección de Obra durante las visitas que al respecto realice.

El Contratista proporcionará todos los medios para poder realizar esta labor, así como para realizar ensayos de los materiales a utilizar.

La no desaprobar de algún trabajo o materiales durante una visita de obra, no va en detrimento de la facultad de la Dirección de Obra de desaprobar posteriormente dicho trabajo o materiales y ordenar su remoción y reejecución.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse o hacerse invisible sin la aprobación de la Dirección de Obra, para lo cual el Contratista proporcionará todas las facilidades para examinar trabajos.

#### 5.6.4. OFICINA DE OBRA

Antes de iniciarse las obras, el Contratista instalará una oficina de obra en el lugar que considere más oportuno, previa conformidad con la Dirección de Obra, y la mantendrá hasta la total finalización de las mismas sin previo consentimiento de la Dirección de Obra.

En esta oficina se conservará copia autorizada del Proyecto de la obra a realizar, de los documentos contractuales y del Libro de Órdenes.

Los gastos derivados de dicha instalación serán por cuenta del Contratista.

#### 5.6.5. PROTECCIÓN, VALLADO Y VIGILANCIA DE OBRA

Para la protección de las obras y la seguridad y conveniencia del personal de obra y de terceros, el Contratista proporcionará y mantendrá a su costa la iluminación, guardas, cercas, y vigilancia, cuando y donde se requiera, o por escrito ordene la Dirección de Obra.

En el caso de que se produzcan daños o desperfectos por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, el Contratista deberá repararlos a su costa.

#### 5.6.6. ACCESOS A LA OBRA Y TRÁFICO

El Contratista empleará todas las señalizaciones, y en general todos los medios razonables para evitar daños a las vías de acceso, públicas o privadas, y edificaciones colindantes, que utilice durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos necesarios para facilitar el acceso de obra durante la ejecución, refuerzo de firmes y estructuras, así como los costes originados por transportes especiales, serán por cuenta del Contratista. La reparación de los daños en vías de acceso consecuencia de la ejecución de la obra, será efectuada con cargo al Contratista.

El Contratista ejecutará la obra manteniendo el tráfico habitual de las vías que utilice durante la construcción de la Obra.

#### 5.6.7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las posibles disposiciones vigentes en la materia, y de aquellas que particularmente ordene la Dirección de Obra. Los gastos originados por este concepto serán por cuenta del Contratista.

#### 5.6.8. INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS

El texto y lugar de colocación de cualquier inscripción que el contratista realice en la obra deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección de Obra. Podrá situar aquéllas del que acredite ser el ejecutor de las obras, y en cuanto a las que tengan carácter de publicidad comercial deberá obtener la aprobación de la Dirección de Obra.

Excepto donde el contrato especifique lo contrario, el Contratista instalará y mantendrá a sus expensas todos los almacenes, talleres, vestuarios, comedores y edificaciones auxiliares en general, requeridos para la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la retirada de estas edificaciones provisionales una vez finalizada la obra, correrá a cuenta del Contratista.

#### 5.6.9. EQUIPOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

El Contratista queda obligado a aportar a las obras la maquinaria y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la obra dentro de los plazos establecidos.

Todos los equipos de construcción, maquinaria e instalaciones de obra que aporte el Contratista deberán considerarse, una vez instaladas en el emplazamiento de la obra, exclusivamente destinadas a la ejecución de las mismas, debiendo abstenerse el Contratista de retirarlas sin el consentimiento escrito de la Dirección de Obra.

El Contratista asumirá todas las responsabilidades por pérdidas o daños causados a alguno de los equipos mencionados, salvo en los casos de fuerza mayor.

El Contratista no podrá efectuar reclamación en base a la insuficiencia del equipo que se haya podido prever en Proyecto para la ejecución de la obra, aun cuando éste estuviera detallado en algún documento del Proyecto.

#### 5.6.10. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de Obra cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas, y en general cualquier clase de bien público o privado afectado por las obras, instalaciones o talleres anejos, aunque hayan sido instalados en terrenos propiedad del Contratista. El Contratista respetará en todo momento los límites impuestos por las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

#### 5.6.11. SERVIDUMBRES

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas las servidumbres que se mencionan en el presente Proyecto. Incumbe a la persona o entidad contratante promover las actuaciones necesarias para legalizar las modificaciones a introducir antes de comenzar la obra.

La relación de servidumbres podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra, teniendo en este caso el contratista derecho a abono, previo establecimiento del correspondiente presupuesto.

#### 5.6.12. UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Si durante la excavación de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos en proyecto, estos podrán utilizarse con el consentimiento de la Dirección de obra únicamente para la ejecución de las obras.

#### 5.6.13. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

El Contratista no podrá apropiarse de los fósiles, monedas, objetos de valor geológico o interés arqueológico descubiertos en la obra. En este caso el Contratista tomará todas las precauciones para que la extracción y custodia de los mencionados objetos se realice con las necesarias garantías, siendo responsable subsidiario de las subtracciones o deterioros que pudieran originarse.

#### 5.6.14. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución de la Obra el Contratista deberá mantener el emplazamiento de la obra debidamente libre de obstrucciones en relación con los almacenamientos de equipos y materiales sobrantes, eliminación de escombros y basuras, y obras provisionales no necesarias.

A la finalización de las obras, el Contratista deberá retirar las construcciones auxiliares, instalaciones de obra y equipo de construcción, dejando la totalidad de las obras en el estado de limpieza requerido por la Dirección de Obra.

Todos los gastos ocasionados por estos trabajos correrán a cargo del Contratista.

Los materiales o productos resultantes de excavaciones o demoliciones que no utilice el Contratista para la obra, podrán quedar a su disposición, si lo autoriza la Dirección de Obra y el acopio no interfiere con la ejecución de la obra.

#### 5.6.15. TRABAJOS OCULTOS

El Contratista no cubrirá ni hará invisible ninguna parte de la obra que haya de quedar oculta sin la aprobación de la Dirección de Obra, y proporcionará todas las facilidades para examinar, inspeccionar y medir estos trabajos antes de ser cubiertos. Para ello, cuando tales obras estén a punto de ser cubiertas, el Contratista pasará aviso a la Dirección de Obra para que ésta las inspeccione.

No obstante, si en alguna de las partes de la obra cubiertas, la Dirección de Obra requiriese descubrirla, el Contratista se verá obligado a realizarlo, así como a reponer y reparar las partes descubiertas. En este caso, los gastos originados corren por cuenta del Contratista.

### 5.7. INCIDENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 5.7.1. REPARACIONES U OBRAS DE URGENTE EJECUCIÓN

Si por cualquier causa bien durante el período de ejecución de obra, o durante el plazo de garantía, la Dirección de Obra considera que por razones de seguridad es necesario realizar trabajos de consolidación, refuerzo o reparación, el Contratista deberá efectuarlos en forma inmediata. Si no se encontrase en condiciones de realizar dichos trabajos, la persona o entidad contratante podrá ejecutar por sí misma u ordenar su ejecución por terceros.

En el caso de que estos trabajos fuesen motivados por causas imputables al Contratista, no serán de abono; si resultara necesario acudir a terceros, los gastos originados serán repercutidos al Contratista.

#### 5.7.2. MODIFICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS

Cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Director facultativo de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

La contratación con otro empresario podrá realizarse por el procedimiento negociado sin publicidad siempre que su importe no exceda del 20 por 100 del precio primitivo del contrato.

Cuando la tramitación de un modificado exija la suspensión temporal parcial o total de la ejecución de las obras y ello ocasione graves perjuicios para el interés público, el Ministro, si se trata de la Administración General del Estado, sus Organismos autónomos, Entidades gestoras y Servicios comunes de la Seguridad Social y demás Entidades públicas estatales, podrá acordar que continúen provisionalmente las mismas tal y como esté previsto en la propuesta técnica que elabore la Dirección facultativa, siempre que el importe máximo previsto no supere el 20 por 100 del precio primitivo del contrato y exista crédito adecuado y suficiente para su financiación.

- El expediente a tramitar al efecto exigirá exclusivamente las siguientes actuaciones:
- Propuesta técnica motivada efectuada por el Director facultativo de la obra, donde figurará el importe aproximado de la modificación así como la descripción básica de las obras a realizar.
- Audiencia del Contratista.
- Conformidad del órgano de contratación.
- Certificado de existencia de crédito.

En el plazo de seis meses deberá estar aprobado técnicamente el proyecto, y en el de ocho meses el expediente del modificado.

Dentro del citado plazo de ocho meses se ejecutarán preferentemente, de las unidades de obra previstas en el contrato, aquellas partes que no hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas. La autorización del Ministro para iniciar provisionalmente las obras, que no podrá ser objeto de delegación, implicará en el ámbito de la Administración General del Estado, sus Organismos autónomos y Entidades gestoras y Servicios comunes de la Seguridad Social la aprobación del gasto, sin perjuicio de los ajustes que deban efectuarse en el momento de la aprobación del expediente del gasto.

### 5.7.3. INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista deberá atenerse al plazo de ejecución que figura en el correspondiente apartado del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o en el correspondiente Contrato de Obra, salvo que por circunstancias justificadas la Dirección de Obra haya ampliado o reducido el mismo.

Si a juicio de la Dirección de Obra la marcha de los trabajos o cualquier parte de los mismos no presenta el ritmo necesario para asegurar la finalización de las obras en el correspondiente

plazo de ejecución, la Dirección de Obra lo comunicará por escrito al Contratista, que adoptará cualquier medida necesaria y que sea aprobada por la Dirección de Obra para acelerar los trabajos.

El Contratista no podrá reclamar pagos relacionados con estas unidades. Las penalidades en que incurra el Contratista por demora en los plazos parciales o totales en la ejecución de las obras serán las que se estipulen en el correspondiente Contrato de Obra.

Cuando el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiere incurrido en demora respecto al cumplimiento del plazo total, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de las penalidades diarias en la proporción de 1 por cada 5.000 pesetas del precio del contrato.

Cada vez que las penalidades por demora alcancen un múltiplo del 5 por 100 del precio del contrato, el órgano de contratación estará facultado para proceder a la resolución del mismo o acordar la continuidad de su ejecución con imposición de nuevas penalidades.

La Administración tendrá la misma facultad a que se refiere el apartado anterior respecto al incumplimiento por parte del Contratista de los plazos parciales, cuando se hubiese previsto en el pliego de cláusulas administrativas particulares o cuando la demora en el cumplimiento de aquellos haga presumir razonablemente la imposibilidad del cumplimiento del plazo total.

#### 5.7.4. SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS

Siempre que la persona o entidad contratante acuerde una suspensión de toda o parte de la Obra, se comunicará por escrito al Contratista para que no continúe la ejecución de los trabajos afectados. Cuando la suspensión afecte temporalmente a una o varias partes de la Obra se denominará suspensión temporal parcial; si afecta a la totalidad de la Obra, suspensión temporal total.

Cuando esto ocurra, se levantará la correspondiente Acta de Suspensión, que deberá ir firmada por la Dirección de Obra y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo de la persona o entidad contratante que originó la misma. El Acta se acompañará de un anejo en el cual se reflejarán la parte o partes suspendidas, así como la medición tanto de la obra ejecutada como de los materiales acopiados que se vayan a ejecutar exclusivamente en las mismas.

Es deber del Contratista proteger los trabajos durante la suspensión temporal, atendiendo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

El costo suplementario a que se vea obligado el Contratista al cumplimentar las instrucciones de la Dirección de Obra en relación con la suspensión temporal correrá a cargo de la persona o entidad contratante, a menos que la causa sea debida a faltas del Contratista, necesaria en virtud de las condiciones climatológicas necesarias para la ejecución de la Obra con la debida garantía y seguridad de la misma.

#### 5.7.5. DAÑOS POR AVENIDAS

Si las avenidas del río durante el montaje llegaran, no obstante, las precauciones prudentiales, a deteriorar o arrebatar alguna de las piezas, el adjudicatario está obligado a subsanar o reponer respectivamente, con arreglo a las órdenes que reciba de la Administración, y ésta abonará los daños, como en los casos de fuerza mayor, previstos en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que aquellos no sean imputables a negligencias o imprudencias del personal del Contratista.

#### 5.7.6. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá proponer por escrito a la Dirección de Obra la sustitución de una unidad de obra por otra, siempre que cumpla la misma función, pero reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de mejor calidad a los previstos en el Proyecto, la ejecución de partes de la obra con mayores dimensiones, y en general cualquier otra mejora que juzgue beneficiosa para la obra.

Si la Dirección de Obra lo estima conveniente, aún cuando no sea necesario y podrá autorizarlo por escrito, el Contratista sólo tendrá derecho a que se le abone lo correspondiente a la estricta ejecución del Proyecto.

#### 5.7.7. VARIACIONES NO AUTORIZADAS

En ningún caso el Contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en la obra sin la debida aprobación de las mismas por la Dirección de Obra. Para que una modificación aprobada por ésta pueda incluirse en el contrato, necesariamente deberá ser aprobada por la persona o entidad contratante, incluyendo la valoración de la misma.

Las únicas modificaciones que podrán ser autorizadas durante la ejecución de las obras directamente por la Dirección de Obra, serán aquellas relativas a las variaciones en las cantidades realmente ejecutadas de las unidades de obra constituyentes del presupuesto del Proyecto.

En caso de emergencia, la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de unidades de obra no previstas en el Proyecto, si son indispensables para garantizar la seguridad de la obra ya ejecutada o evita daños a terceros.

Las variaciones de obra no aprobadas por la Dirección de Obra son responsabilidad del Contratista, quien en ningún caso podrá reclamar abono del sobre costo de las mismas. Caso de que las modificaciones supongan reducción del volumen de obra ejecutada, se efectuará valoración real de lo construido.

En cualquier caso, se estará en lo dispuesto en el artículo nº 160 del Reglamento General.

#### 5.7.8. OBRAS DEFECTUOSAS

Hasta la recepción, el Contratista responderá de la correcta ejecución de la obra. Si aparecen defectos, el Contratista queda obligado a repararlos a satisfacción de la Dirección de Obra, sin que sea eximente la circunstancia de su reconocimiento previo por parte de la misma.

Los gastos de remoción y reposición, así como la responsabilidad y garantía de la correcta reparación de los mismos, incumben al Contratista, excepto cuando la obra defectuosa sea motivada por vicios de Proyecto.

#### 5.7.9. OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión justificada del Contrato de Obra, algunas unidades de obra no hayan quedado terminadas, el Contratista tendrá derecho a que se le abone la parte ejecutada de las mismas, de acuerdo a la descomposición que figure en el Cuadro de Precios nº 2 del Proyecto, quedando los materiales no utilizados a libre disposición de la persona o entidad contratante.

#### 5.7.10. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios que figuran en el Presupuesto del presente Proyecto corresponden a la ejecución material de las diversas unidades de obra, se consideran incluidos todos los trabajos necesarios para la completa terminación de la unidad de obra, sin que sea de abono ninguna cantidad complementaria.

### 5.8. DEL ABONO DE LAS OBRAS

#### 5.8.1. VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

Mensualmente se efectuará una relación valorada desde el origen de la obra ejecutada hasta el momento de la valoración. Para cada unidad de obra, la medición se efectuará de acuerdo a lo establecido en el apartado **"Mediciones"** del presente Pliego.

Las mediciones serán realizadas por la Dirección de obra en presencia del Contratista que podrá efectuar las observaciones que considere oportunas. A cada medición se le aplicarán los precios resultantes del Contrato de Obra.

Esta relación valorada, debidamente firmada por la Dirección de Obra y el Contratista será presentada a la persona o entidad contratante para su abono en la forma que estipule el Contrato de Obra.

En ningún caso las certificaciones de obra significan el recibo de las unidades de obra correspondiente y se entienden como abono a cuenta de la liquidación final.

La aplicación de precios en unidades no concluidas, para las instalaciones electromecánicas, se realizará según el baremo siguiente:

- 15% al acopio de materias primas en taller
- 45% al acopio en obra de elementos terminados en taller
- 40% a la terminación del montaje y pruebas

Para extender certificaciones con cargo a material acopiado, bien sea en taller o en obra, se requerirá previamente al Contratista, la constitución de aval bancario por la cantidad correspondiente a certificar por estos conceptos. Una vez montados dichos materiales, se procederá a la liberación de dicho aval.

La fianza establecida será devuelta al Contratista después de aprobadas la recepción y liquidación de las obras.

A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden.

#### 5.8.2. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios que figuran en el Presupuesto del presente Proyecto corresponden a la ejecución material de las diversas unidades de obra. Se consideran incluidos todos los trabajos necesarios para la completa terminación de la unidad de obra, sin que sea de abono ninguna cantidad complementaria.

### 5.8.3. GASTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Los gastos derivados del cumplimiento de la Normativa vigente relativa a la Seguridad y Salud y Señalización de la Obra, se consideran incluidos directa o indirectamente en el Presupuesto de la obra.

### 5.8.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la realización de todas las unidades de obra cuyos precios unitarios no figuran en el presupuesto de la obra, ese establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Los materiales, mano de obra, y maquinaria que intervengan en este nuevo precio, y que figuren en las respectivas relaciones de precios del anejo **"Justificación de precios"** serán valorados según ese documento.

En caso de precisar la unidad la utilización de materiales distintos de mano de obra especializada, o maquinaria no prevista en el proyecto, se justificará debidamente el coste de cada uno de estos conceptos, pero retro trayéndose su coste a la fecha de la licitación, y manteniéndose los coeficientes que en la justificación de precios figuran como gastos indirectos.

### 5.8.5. REVISIÓN DE PRECIOS

No procede la aplicación de Revisión de precios al ser el Plazo de Ejecución inferior a un año.

## 5.9. DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA

### 5.9.1. NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA

El Director de obra, en caso de conformidad con la comunicación de finalización de obra del Contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un (1) mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la persona o entidad contratante, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un representante para la recepción.

### 5.9.2. RECEPCIÓN, PLAZO DE GARANTÍA Y LIQUIDACIÓN

A la recepción de las obras, a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 210.2 de la LCSP, concurrirá el representante de la Comunidad de Regantes, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Dentro del plazo de dos meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al Contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de 15 días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el Director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del Contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo 244 de la citada ley, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía y a la liquidación, en su caso, de las obligaciones pendientes, aplicándose al pago de estas últimas lo dispuesto en el artículo 198.4 de la LCSP. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el Director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Y para que así conste, se firma el presente documento en Murcia a abril de 2020.



Miguel Ángel del Amor Saavedra

Ingeniero Agrónomo

# **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS N°1 (OBRA)

OBRA  
CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO OSRPZ EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA</b>			
A12003	Ud	Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo	1.382,67 MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
A12004	Ud	Emplazamiento y montaje, equipo rotoperCUSión Emplazamiento y montaje, equipo rotoperCUSión	1.692,49 MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
A12008	m	Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 255-311 mm Perforación o ensanche del terreno tipo 1 con un diámetro comprendido entre 255 y 311 mm y una profundidad máxima de 200 m	199,37 CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
A12011	m	Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 312-384 mm Perforación o ensanche, terreno tipo 1, con un diámetro comprendido entre 312 y 384 mm. Hasta una profundidad máxima de 200 m	262,87 DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
A13005	m	Entubación, tubo 350 mm diámetro, e. 5 mm colocado Entubación de sondeo con tubo de chapa lisa S 275 (UNE EN 10025) o similar de 350 mm de diámetro y 5 mm de espesor, con soldadura helicoidal o longitudinal, incluyendo materiales a pie de sondeo o pozo, montaje y colocación.	82,96 OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
A14003	Ud	Emplazamiento y construcción desagües motobomba Emplazamiento, construcción de desagües y montaje del grupo electrógeno y de la bomba correspondientes para la ejecución de los trabajos de aforo. Incluye el equipo auxiliar necesario para la colocación de la bomba en el sondeo y su desmontaje, bien sea el correspondiente a los aforos y el desarrollo o a cualquier otro equipo, así como el emplazamiento del grupo electrógeno, en su caso, y la apertura de desagües hasta un máximo de excavación de 10 m. Comprende como requisito indispensable la toma de datos de niveles y tiempos, que permitan confeccionar gráficos de caudal/nivel y tiempo/nivel y la forma de muestras de agua según especificaciones del Proyecto e instrucciones del Director de Obra. Estos datos deben constar detalladamente en los partes de trabajo	2.247,33 DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
PIZOM	Ud	Instalación de piezómetros en sondeo y calibrado Instalación y calibración del piezómetro con sistema de comunicación completo (caja de protección, baterías, placa solar, tarjetas de comunicaciones, apartamento, etc). El sistema transmite los datos cada tiempo marcado por la Dirección de Obra a los sistemas de recepción creados para la recepción de todas las sondas Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha y comprobado su correcto funcionamiento. Incluso calibración inicial de los elementos que así lo requieran.	12,85 DOCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS



OBRA  
CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO OBPLV EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
OBPLUV		Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico	104,68
		Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico	CIENTO CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO LISSOB EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISÍMETRO</b>			
LIS002	m <sup>3</sup>	Relleno de zanjas y hueco del lisímetro	17,44
		Relleno de zanja por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado por la misma máquina, incluso enterrando los huecos perimetrales al lisímetro por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado con medios manuales, con el apoyo de la misma máquina. La tierra sobrante será extendida en las proximidades o transportada a vertedero.	DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
LIS003	Ud	Ejecución de caseta prefabricada de hormigón	131,30
		Ejecución de caseta de hormigón prefabricado para alojamiento de equipos tipo Sevilla. Dimensiones interiores: Anchura 1 m, profundidad 1 m, Altura 1,50 m . Con puerta metálica y cerradura. Incluso solera de cimentación y nivelación de hormigón en masa. Totalmente instalada.	CIENTO TREINTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
LIS006	Ud	Conexión a la instalación eléctrica	688,51
		Suministro de elementos eléctricos y conexión de éstos a la instalación eléctrica existente en la finca donde se realice la instalación del lisímetro, en el interior del cabezal de riego o de control de la comunidad de regantes. Comprende la instalación de : - Una caja estanca 8 servicios. - Un interruptor magnetotérmico 2 polos 16 A. - Un interruptor diferencial 2 polos 25 A 300 mA. - 15 m manguera 2x6 mm <sup>2</sup>	SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
LIS007	m	Instalación de canalización mediante corrugado doble	3,65
		Suministro e instalación de canalización mediante corrugado doble capa DN90 instalado en el fondo de la zanja abierta, incluido trabajo de montaje de corrugado y trabajo de instalación de cableado de comunicación de equipo de medida con cuadro de adquisición de datos.	TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
LIS0008	m	Instalación de tubería de drenaje	4,04
		Instalación y conexionado de tubería de drenaje PEAD N40 PN4 uso agrícola desde la bomba hasta punto de evacuación, colocando la tubería por la misma zanja que el cableado. Totalmente instalada.	CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
LIS0076E	Ud	Ejecución del lisímetro en el terreno	109,50
LIS001	m <sup>3</sup>	Excavación para cableado, tuberías y lisímetro.	23,66
		Apertura de zanja por medios mecánicos, a la profundidad de 1,00 m y ancho 0,40 m con vertido de tierras al borde, sobre terreno de cultivo libre de plantación. Incluida bomba de achique para extracción del agua freática. Se incluyen las excavaciones correspondientes a las zanjas para cableado y el hueco para instalación lisímetro. Incluso rasanteo y compactado del fondo del hoyo para que el lisímetro quede firme y al mismo nivel que el terreno natural.	VEINTITRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS



OBRA  
CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
GR01	Ud	Gestión de residuos ejecución de obra Gestión de residuos	5.044,00
			CINCO MIL CUARENTA Y CUATRO EUROS
<b>CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
SYS01	Ud	Seguridad y salud en obra Seguridad y salud	8.294,03
			OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS N°2 (OBRA)

OBRA  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO OSRPZ EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA</b>			
A12003	Ud	Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo	Mano de obra ..... 1.001,81 Maquinaria ..... 327,68 Suma la partida ..... 1.329,49 Costes indirectos ..... 4,00% 53,18 TOTAL PARTIDA ..... 1.382,67
A12004	Ud	Emplazamiento y montaje, equipo rotopercusión Emplazamiento y montaje, equipo rotopercusión	Mano de obra ..... 1.299,71 Maquinaria ..... 327,68 Suma la partida ..... 1.627,39 Costes indirectos ..... 4,00% 65,10 TOTAL PARTIDA ..... 1.692,49
A12008	m	Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 255-311 mm Perforación o ensanche del terreno tipo 1 con un diámetro comprendido entre 255 y 311 mm y una profundidad máxima de 200 m	Maquinaria ..... 191,70 Suma la partida ..... 191,70 Costes indirectos ..... 4,00% 7,67 TOTAL PARTIDA ..... 199,37
A12011	m	Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 312-384 mm Perforación o ensanche, terreno tipo 1, con un diámetro comprendido entre 312 y 384 mm. Hasta una profundidad máxima de 200 m	Maquinaria ..... 252,76 Suma la partida ..... 252,76 Costes indirectos ..... 4,00% 10,11 TOTAL PARTIDA ..... 262,87
A13005	m	Entubación, tubo 350 mm diámetro, e. 5 mm colocado Entubación de sondeo con tubo de chapa lisa S 275 (UNE EN 10025) o similar de 350 mm de diámetro y 5 mm de espesor, con soldadura helicoidal o longitudinal, incluyendo materiales a pie de sondeo o pozo, montaje y colocación.	Mano de obra ..... 3,59 Resto de obra y materiales ..... 76,18 Suma la partida ..... 79,77 Costes indirectos ..... 4,00% 3,19 TOTAL PARTIDA ..... 82,96
A14003	Ud	Emplazamiento y construcción desagües motobomba Emplazamiento, construcción de desagües y montaje del grupo electrógeno y de la bomba correspondientes para la ejecución de los trabajos de aforo. Incluye el equipo auxiliar necesario para la colocación de la bomba en el sondeo y su desmontaje, bien sea el correspondiente a los aforos y el desarrollo o a cualquier otro equipo, así como el emplazamiento del grupo electrógeno, en su caso, y la apertura de desagües hasta un máximo de excavación de 10 m. Comprende como requisito indispensable la toma de datos de niveles y tiempos, que permitan confeccionar gráficos de caudal/nivel y tiempo/nivel y la forma de muestras de agua según especificaciones del Proyecto e instrucciones del Director de Obra. Estos datos deben constar detalladamente en los partes de trabajo	Mano de obra ..... 1.833,21 Maquinaria ..... 327,68 Suma la partida ..... 2.160,89 Costes indirectos ..... 4,00% 86,44 TOTAL PARTIDA ..... 2.247,33

OBRA  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
PIZOM	Ud	<p>Instalación de piezómetros en sondeo y calibrado</p> <p>Instalación y calibración del piezómetro con sistema de comunicación completo (caja de protección, baterías, placa solar, tarjetas de comunicaciones, apartamenta, etc).</p> <p>El sistema transmite los datos cada tiempo marcado por la Dirección de Obra a los sistemas de recepción creados para la recepción de todas las sondas</p> <p>Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha y comprobado su correcto funcionamiento. Incluso calibración inicial de los elementos que así lo requieran.</p>	
		Mano de obra .....	8,11
		Maquinaria.....	4,25
		Suma la partida .....	12,36
		Costes indirectos..... 4,00%	0,49
		TOTAL PARTIDA .....	12,85
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO OBPLV EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
OBPLUV		Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico	
		Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico	
		Mano de obra .....	29,27
		Maquinaria.....	16,21
		Resto de obra y materiales .....	55,17
		Suma la partida .....	100,65
		Costes indirectos..... 4,00%	4,03
		TOTAL PARTIDA .....	104,68
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO LISSOB EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISIMETRO</b>			
LIS002	m <sup>3</sup>	Relleno de zanjas y hueco del lisímetro	
		Relleno de zanja por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado por la misma máquina, incluso enterrando los huecos perimetrales al lisímetro por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado con medios manuales, con el apoyo de la misma máquina. La tierra sobrante será extendida en las proximidades o transportada a vertedero.	
		Mano de obra .....	2,32
		Maquinaria.....	14,45
		Suma la partida .....	16,77
		Costes indirectos..... 4,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA .....	17,44
LIS003	Ud	Ejecución de caseta prefabricada de hormigón	
		Ejecución de caseta de hormigón prefabricado para alojamiento de equipos tipo Sevilla. Dimensiones interiores: Anchura 1 m, profundidad 1 m, Altura 1,50 m .	
		Con puerta metálica y cerradura. Incluso solera de cimentación y nivelación de hormigón en masa. Totalmente instalada.	
		Mano de obra .....	11,16
		Maquinaria.....	16,09
		Resto de obra y materiales .....	99,00
		Suma la partida .....	126,25
		Costes indirectos..... 4,00%	5,05
		TOTAL PARTIDA .....	131,30
LIS006	Ud	Conexión a la instalación eléctrica	
		Suministro de elementos eléctricos y conexión de éstos a la instalación eléctrica existente en la finca donde se realice la instalación del lisímetro, en el interior del cabezal de riego o de control de la comunidad de regantes. Comprende la instalación de :	
		- Una caja estanca 8 servicios.	
		- Un interruptor magnetotérmico 2 polos 16 A.	
		- Un interruptor diferencial 2 polos 25 A 300 mA.	
		- 15 m manguera 2x6 mm2	
		Mano de obra .....	377,37
		Maquinaria.....	112,95



OBRA  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		Resto de obra y materiales .....	171,71
		Suma la partida .....	662,03
		Costes indirectos..... 4,00%	26,48
		TOTAL PARTIDA .....	688,51
LIS007	m	Instalación de canalización mediante corrugado doble Suministro e instalación de canalización mediante corrugado doble capa DN90 instalado en el fondo de la zanja abierta, incluido trabajo de montaje de corrugado y trabajo de instalación de cableado de comunicación de equipo de medida con cuadro de adquisición de datos.	
		Mano de obra .....	1,09
		Maquinaria.....	0,29
		Resto de obra y materiales .....	2,13
		Suma la partida .....	3,51
		Costes indirectos..... 4,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA .....	3,65
LIS0008	m	Instalación de tubería de drenaje Instalación y conexionado de tubería de drenaje PEAD N40 PN4 uso agrícola desde la bomba hasta punto de evacuación, colocando la tubería por la misma zanja que el cableado. Totalmente instalada.	
		Mano de obra .....	0,80
		Maquinaria.....	0,52
		Resto de obra y materiales .....	2,56
		Suma la partida .....	3,88
		Costes indirectos..... 4,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA .....	4,04
LIS0076E	Ud	Ejecución del lisimitro en el terreno	
		Mano de obra .....	53,93
		Maquinaria.....	51,36
		Suma la partida .....	105,29
		Costes indirectos..... 4,00%	4,21
		TOTAL PARTIDA .....	109,50
LIS001	m³	Excavación para cableado, tuberías y lisimitro. Apertura de zanja por medios mecánicos, a la profundidad de 1,00 m y ancho 0,40 m con vertido de tierras al borde, sobre terreno de cultivo libre de plantación. Incluida bomba de achique para extracción del agua freática. Se incluyen las excavaciones correspondientes a las zanjas para cableado y el hueco para instalación lisimitro. Incluso rasanteo y compactado del fondo del hoyo para que el lisimitro quede firme y al mismo nivel que el terreno natural.	
		Mano de obra .....	3,58
		Maquinaria.....	19,17
		Suma la partida .....	22,75
		Costes indirectos..... 4,00%	0,91
		TOTAL PARTIDA .....	23,66
<b>CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
GR01	Ud	Gestión de residuos ejecución de obra Gestión de residuos	
		Suma la partida .....	4.850,00
		Costes indirectos..... 4,00%	194,00
		TOTAL PARTIDA .....	5.044,00



OBRA  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
SYS01	Ud	Seguridad y salud en obra	
		Seguridad y salud	
		Suma la partida .....	7.975,03
		Costes indirectos..... 4,00%	319,00
		TOTAL PARTIDA .....	8.294,03



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS N°1 (SERVICIO)

SERVICIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
<b>APARTADO SERVIH SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
MOV001	Ud	Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación	96,47
		NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
MOV012	Ud	Servicio de análisis de suelo Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)	73,23
		SETENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
MOVTT	Ud	Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.	196,68
		CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
TTGB1	Ud	Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.	70,40
		SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
INSSOND	Ud	Servicio de instalación de tecnología en hortícolas Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo: - La instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Instalación del módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos. - El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción. Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado	14,04



SERVICIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD DESCRIPCIÓN	PRECIO
	su correcto funcionamiento. Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.	CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS</b>		
<b>APARTADO SERVILLE SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS</b>		
MOV001	Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación	96,47 NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
MOV012	Ud Servicio de análisis de suelo Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)	73,23 SETENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
MOVTT	Ud Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.	196,68 CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
TTGB1	Ud Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.	70,40 SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
SSMOV4	Ud Servicio de instalación de tecnología en leñosos Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo leñoso y una profundidad máxima de hasta 1,7 metros dependiendo del cultivo y profundidad radicular según cata y lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo: - Instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Instalación de módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.	14,04



SERVICIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD DESCRIPCIÓN	PRECIO
	- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción. Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento. Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.	
		CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS**

**APARTADO SERVIN SERVICIOS EN INVERNADEROS**

MOV001	Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación	96,47 NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
MOV012	Ud Servicio de análisis de suelo Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)	73,23 SETENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
MOVTT	Ud Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.	196,68 CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
TTGB1	Ud Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.	70,40 SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
SEINVI	Ud Servicio de instalación de tecnología en invernaderos Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en invernadero, normalmente cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo la instalación de: - Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	14,04



## SERVICIOS

### CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.</li> <li>- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción.</li> </ul> <p>Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.</p>	
			CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO CCO CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS</b>			
<b>APARTADO SERCA SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO</b>			
EJCQ	Ud	Servicio de instalación de caudalímetros	81,04
		Instalación de caudalímetro con transmisión de datos inalámbrica de pequeño diámetro hasta 18 mm colocado en tubería porta-gotero en las ubicaciones definidas en proyecto junto a las sondas de control de humedad seleccionadas para datos de contraste. Totalmente instalado y funcionado, comprobado, calibrado, telecontrolado y georreferenciado.	
			OCHENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SAFOR SERVICIO DE AFORO EN POZOS</b>			
AFOBOM	Ud	Aforo con bombeo $q \leq 10 \text{ l/s}$	1.032,55
		Ensayos de bombeos con motobomba portátil de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación, incluye su informe interpretativo con análisis de aguas	
			MIL TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
AFOSIN	Ud	Aforo en pozo equipado	380,88
		Control del bombeo de titular del aprovechamiento mediante un medidor de caudal de ultrasonidos y el seguimiento del descenso del nivel piezométrico. ENsayos de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación. Incluye informe interpretativo	
			TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
A1404	h	Equipo de aforo de 20 l/s a 56 m	65,83
		Equipo de aforo compuesto por grupo electrógeno con bomba sumergible de 20 l/s a 56 metros	
			SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



## SERVICIOS

### CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SERVPL SERVICIOS EN RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
EAC007	Ud	Servicio de configuración e implementación informática Configuración y conexión de las señales a la CRCC y conexión a otras fuentes de datos anexas y con utilidad para los estudios contenidos en este proyecto. Elaboración de red de alarma y avisos	267,87
			DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO LISOBR SERVICIO APOYO DATOS</b>			
LIS009	Ud	Configuración e implementación de datos en sistema del IMIDA Configuración e implementación de datos en sistema del IMIDA	920,03
			NOVECIENTOS VEINTE EUROS con TRES CÉNTIMOS
LIS005	Ud	Servicio de puesta en marcha de lisímetro Servicio de comprobación y puesta en marcha de lisímetro previamente fabricado y suministrado a pie de emplazamiento, comprende las tareas de: - Colocación de estructura perimetral y base de la estructura correctamente niveladas, protegidas exteriormente con geotextil, y en el fondo capa de grava para facilitar el drenaje. - Colocación de base de lisímetro en el interior de la estructura, con fijación en la misma, y conexión de cableado. - Colocación de depósito de drenaje, fijado correctamente a su célula de carga. - Instalación de bomba de evacuación de drenaje y toma de muestras, y conexión eléctrica e hidráulica. - Montaje de contenedor de suelo. - Montaje de accesorios de aireación y de canalización de cableado y tubo de drenaje. - Calibración de células de carga, y configuración de adquisición de datos. Totalmente terminado y comprobado su correcto funcionamiento.	1.159,50
			MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SERVIFOR SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>			
MOV00013	Ud	Sesión informativa de divulgación inicial del proyecto Elaboración de material informativo para la transmisión de los objetivos del proyecto a través de la realización tríptucos y videos de corta duración para redes sociales para los agricultores y la sociedad civil, incluyendo cualquier otro material divulgativo en soporte papel y electrónico que se considere oportuno.	2.187,28
			DOS MIL CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
MOV00014	Ud	Sesión de formación específicas para el manejo del riego Sesión de formación específicas, de 4 horas de duración para los participantes del proyecto en el manejo del riego y abonado mediante sondas instaladas, así como el sistema de alarmas y beneficios medioambientales de su buena gestión, incluyendo material formativo en soporte papel y electrónico	2.932,02
			DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS



SERVICIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SEINFOMM SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>			
MOV0008	Ud	Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de los diferentes sensores (humedad, CE, piezometría, pluviometría, etc)	13.362,18
		TRECE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
MOV00010	Ud	Desarrollos adicionales Desarrollos adicionales y mejoras para aplicación web de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de sensores en explotaciones agrícolas conteniendo: -Acceso por parte de los usuarios se realizará vía web y/o vía app nativa para smartphones -Varios niveles de permisos de acceso -Apartado para dar de alta los datos de cada explotación agrícola con unos datos identificativos mínimos. -Visualización sobre mapa. -Conexión a servicios web de previsión climatológicas y otros de interés asociados al proyecto -Establecimiento de valores umbrales de alarma para generación de avisos vía mail o SMS. -Conexión y/o consultar de forma directa a la red SIAM y UPCT	14.106,92
		CATORCE MIL CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
MO0000015	Ud	Implementación en los sistemas de la CRCC Desarrollo de la aplicación en las sistemas de comunicaciones a los Comuneros de la CRCC	7.009,67
		SIETE MIL NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS N°2 (SERVICIO)

SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
<b>APARTADO SERVIH SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
MOV001	Ud	Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación	
		Mano de obra .....	58,77
		Maquinaria.....	33,99
		Suma la partida .....	92,76
		Costes indirectos..... 4,00%	3,71
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>96,47</b>
MOV012	Ud	Servicio de análisis de suelo Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)	
		Mano de obra .....	2,53
		Maquinaria.....	4,64
		Resto de obra y materiales .....	63,24
		Suma la partida .....	70,41
		Costes indirectos..... 4,00%	2,82
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>73,23</b>
MOVTT	Ud	Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.	
		Mano de obra .....	16,86
		Maquinaria.....	9,26
		Resto de obra y materiales .....	163,00
		Suma la partida .....	189,12
		Costes indirectos..... 4,00%	7,56
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>196,68</b>
TTGB1	Ud	Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.	
		Mano de obra .....	52,25
		Maquinaria.....	15,44
		Suma la partida .....	67,69
		Costes indirectos..... 4,00%	2,71
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>70,40</b>
INSSOND	Ud	Servicio de instalación de tecnología en hortícolas Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo: - La instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medi-	



SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		ción de al menos 2 puntos en profundidad.	
		- Instalación del módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.	
		- Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.	
		- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción.	
		Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento.	
		Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.	

Mano de obra .....	8,86
Maquinaria.....	4,64
Suma la partida .....	13,50
Costes indirectos..... 4,00%	0,54
TOTAL PARTIDA .....	14,04

**SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS**  
**APARTADO SERVILE SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS**

MOV001	Ud	Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición	
		Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación	
		Mano de obra .....	58,77
		Maquinaria.....	33,99
		Suma la partida .....	92,76
		Costes indirectos..... 4,00%	3,71
		TOTAL PARTIDA .....	96,47

MOV012	Ud	Servicio de análisis de suelo	
		Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)	
		Mano de obra .....	2,53
		Maquinaria.....	4,64
		Resto de obra y materiales .....	63,24
		Suma la partida .....	70,41
		Costes indirectos..... 4,00%	2,82
		TOTAL PARTIDA .....	73,23



SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MOVTT	Ud	Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.	
		Mano de obra .....	16,86
		Maquinaria.....	9,26
		Resto de obra y materiales .....	163,00
		Suma la partida .....	189,12
		Costes indirectos..... 4,00%	7,56
		TOTAL PARTIDA .....	196,68
TTGB1	Ud	Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.	
		Mano de obra .....	52,25
		Maquinaria.....	15,44
		Suma la partida .....	67,69
		Costes indirectos..... 4,00%	2,71
		TOTAL PARTIDA .....	70,40
SSMOV4	Ud	Servicio de instalación de tecnología en leñosos Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo leñoso y una profundidad máxima de hasta 1,7 metros dependiendo del cultivo y profundidad radicular según cata y lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo: - Instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Instalación de módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos. - El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción. Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento. Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.	
		Mano de obra .....	8,86
		Maquinaria.....	4,64
		Suma la partida .....	13,50
		Costes indirectos..... 4,00%	0,54
		TOTAL PARTIDA .....	14,04



SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS</b>			
<b>APARTADO SERVIN SERVICIOS EN INVERNADEROS</b>			
MOV001	Ud	Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación	
		Mano de obra .....	58,77
		Maquinaria.....	33,99
		Suma la partida .....	92,76
		Costes indirectos..... 4,00%	3,71
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>96,47</b>
MOV012	Ud	Servicio de análisis de suelo Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)	
		Mano de obra .....	2,53
		Maquinaria.....	4,64
		Resto de obra y materiales .....	63,24
		Suma la partida .....	70,41
		Costes indirectos..... 4,00%	2,82
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>73,23</b>
MOVTT	Ud	Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.	
		Mano de obra .....	16,86
		Maquinaria.....	9,26
		Resto de obra y materiales .....	163,00
		Suma la partida .....	189,12
		Costes indirectos..... 4,00%	7,56
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>196,68</b>
TTGB1	Ud	Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.	
		Mano de obra .....	52,25
		Maquinaria.....	15,44
		Suma la partida .....	67,69
		Costes indirectos..... 4,00%	2,71
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>70,40</b>
SEINVI	Ud	Servicio de instalación de tecnología en invernaderos Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en invernadero, normalmente cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo la instalación de: - Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.	



SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		- Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.	
		- Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.	
		- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción.	
		Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento.	
		Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.	
		Mano de obra .....	8,86
		Maquinaria .....	4,64
		Suma la partida .....	13,50
		Costes indirectos..... 4,00%	0,54
		TOTAL PARTIDA .....	14,04

**SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS**  
**APARTADO SERCA SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO**

EJCQ	Ud	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		Servicio de instalación de caudalímetros	
		Instalación de caudalímetro con transmisión de datos inalámbrica de pequeño diámetro hasta 18 mm colocado en tubería porta-gotero en las ubicaciones definidas en proyecto junto a las sondas de control de humedad seleccionadas para datos de contraste. Totalmente instalado y funcionado, comprobado, calibrado, telecontrolado y georreferenciado.	
		Mano de obra .....	31,59
		Maquinaria .....	46,33
		Suma la partida .....	77,92
		Costes indirectos..... 4,00%	3,12
		TOTAL PARTIDA .....	81,04

SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SAFOR SERVICIO DE AFORO EN POZOS</b>			
AFOBOM	Ud	Aforo con bombeo $q \leq 10$ l/s Ensayos de bombeos con motobomba portátil de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación, incluye su informe interpretativo con análisis de aguas	
		Mano de obra .....	640,11
		Maquinaria .....	352,73
		Suma la partida .....	992,84
		Costes indirectos..... 4,00%	39,71
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.032,55</b>
AFOSIN	Ud	Aforo en pozo equipado Control del bombeo de titular del aprovechamiento mediante un medidor de caudal de ultrasonidos y el seguimiento del descenso del nivel piezométrico. ENSayos de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación. Incluye informe interpretativo	
		Mano de obra .....	353,87
		Maquinaria.....	12,36
		Suma la partida .....	366,23
		Costes indirectos..... 4,00%	14,65
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>380,88</b>
A1404	h	Equipo de aforo de 20 l/s a 56 m Equipo de aforo compuesto por grupo electrógeno con bomba sumergible de 20 l/s a 56 metros	
		Maquinaria.....	63,30
		Suma la partida .....	63,30
		Costes indirectos..... 4,00%	2,53
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>65,83</b>
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SERVPL SERVICIOS EN RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
EAC007	Ud	Servicio de configuración e implementación informática Configuración y conexión de las señales a la CRCC y conexión a otras fuentes de datos anexas y con utilidad para los estudios contenidos en este proyecto. Elaboración de red de alarma y avisos	
		Mano de obra .....	160,08
		Resto de obra y materiales .....	97,49
		Suma la partida .....	257,57
		Costes indirectos..... 4,00%	10,30
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>267,87</b>



SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO LISOBR SERVICIO APOYO DATOS</b>			
LIS009	Ud	Configuración e implementación de datos en sistema del IMIDA Configuración e implementación de datos en sistema del IMIDA	
		Mano de obra .....	884,64
		Suma la partida .....	884,64
		Costes indirectos..... 4,00%	35,39
		TOTAL PARTIDA .....	920,03
LIS005	Ud	Servicio de puesta en marcha de lisímetro Servicio de comprobación y puesta en marcha de lisímetro previamente fabricado y suministrado a pie de emplazamiento, comprende las tareas de: - Colocación de estructura perimetral y base de la estructura correctamente niveladas, protegidas exteriormente con geotextil, y en el fondo capa de grava para facilitar el drenaje. - Colocación de base de lisímetro en el interior de la estructura, con fijación en la misma, y conexión de cableado. - Colocación de depósito de drenaje, fijado correctamente a su célula de carga. - Instalación de bomba de evacuación de drenaje y toma de muestras, y conexión eléctrica e hidráulica. - Montaje de contenedor de suelo. - Montaje de accesorios de aireación y de canalización de cableado y tubo de drenaje. - Calibración de células de carga, y configuración de adquisición de datos. Totalmente terminado y comprobado su correcto funcionamiento.	
		Mano de obra .....	665,54
		Maquinaria.....	449,36
		Suma la partida .....	1.114,90
		Costes indirectos..... 4,00%	44,60
		TOTAL PARTIDA .....	1.159,50
<b>CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SERVIFOR SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>			
MOV00013	Ud	Sesión informativa de divulgación inicial del proyecto Elaboración de material informativo para la transmisión de los objetivos del proyecto a través de la realización trípticos y videos de corta duración para redes sociales para los agricultores y la sociedad civil, incluyendo cualquier otro material divulgativo en soporte papel y electrónico que se considere oportuno.	
		Mano de obra .....	1.053,15
		Resto de obra y materiales .....	1.050,00
		Suma la partida .....	2.103,15
		Costes indirectos..... 4,00%	84,13
		TOTAL PARTIDA .....	2.187,28
MOV00014	Ud	Sesión de formación específicas para el manejo del riego Sesión de formación específicas, de 4 horas de duración para los participantes del proyecto en el manejo del riego y abonado mediante sondas instaladas, así como el sistema de alarmas y beneficios medioambientales de su buena gestión, incluyendo material formativo en soporte papel y electrónico	
		Mano de obra .....	1.769,25
		Resto de obra y materiales .....	1.050,00
		Suma la partida .....	2.819,25
		Costes indirectos..... 4,00%	112,77
		TOTAL PARTIDA .....	2.932,02



SERVICIOS  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SEINFOMM SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>			
MOV0008	Ud	Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de los diferentes sensores (humedad, CE, piezometría, pluviometría, etc)	
		Mano de obra .....	12.848,25
		Suma la partida .....	12.848,25
		Costes indirectos..... 4,00%	513,93
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13.362,18</b>
MOV00010	Ud	Desarrollos adicionales Desarrollos adicionales y mejoras para aplicación web de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de sensores en explotaciones agrícolas conteniendo: -Acceso por parte de los usuarios se realizará vía web y/o vía app nativa para smartphones -Varios niveles de permisos de acceso -Apartado para dar de alta los datos de cada explotación agrícola con unos datos identificativos mínimos. -Visualización sobre mapa. -Conexión a servicios web de previsión climatológicas y otros de interés asociados al proyecto -Establecimiento de valores umbrales de alarma para generación de avisos vía mail o SMS. -Cconexión y/o consultar de forma directa a la red SIAM y UPCT	
		Mano de obra .....	13.564,35
		Suma la partida .....	13.564,35
		Costes indirectos..... 4,00%	542,57
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>14.106,92</b>
MO0000015	Ud	Implementación en los sistemas de la CRCC Desarrollo de la aplicación en las sistemas de comunicaciones a los Comuneros de la CRCC	
		Mano de obra .....	6.740,07
		Suma la partida .....	6.740,07
		Costes indirectos..... 4,00%	269,60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7.009,67</b>



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS N°1 (SUMINISTRO)

SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
<b>APARTADO SUMHOR SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
MOV005	Ud	<p>Suministro de tecnología en hortícolas</p> <p>Suministro de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto, que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.</li> <li>- Suministro de módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.</li> <li>- Suministro de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Suministro de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Suministro de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.</li> </ul>	865,72
			OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS</b>			
<b>APARTADO SUMLE SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS</b>			
MOV004	Ud	<p>Suministro de elementos de tecnología de control en leñosos</p> <p>Suministro de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo leñoso y una profundidad máxima de hasta 1,7 metros dependiendo del cultivo y profundidad radicular según cata y lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo el suministro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.</li> <li>- Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.</li> <li>- Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.</li> </ul>	1.042,52
			MIL CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS</b>			
<b>APARTADO SUMIN SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS</b>			
MOCINV	Ud	Suministro de tecnología en invernaderos	865,72
		Suministro de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo de invernadero, normalmente hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto, incluyendo por tanto el suministro de:	
		- Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.	
		- Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.	
		- Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.	
		OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS</b>			
<b>APARTADO SUMCA SUMINISTRO CAUDALÍMETRO</b>			
QQ	Ud	Suministro de caudalímetro pequeño diámetro	329,42
		Suministro de caudalímetro con transmisión de datos inalámbrica de pequeño diámetro hasta 18 mm, con certificado de funcionamiento y calibrado.	
		TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SUMODPI SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO</b>			
PIEZM	Ud	Módulo piezométrico de control digital	1.248,00
		Módulo piezométrico de control digital	
		MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS	
MATMODCOM	Ud	Módulos de protección IP65 y cableados	36,40
		Módulo de comunicación GPRS con batería y protección IP65	
		TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
matpostinca	Ud	Poste metálico de sujeción hincado	36,40
		Poste metálico de sujeción hincado	
		TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	



SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SUMPL SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
EAC001	Ud	Suministro de pluviómetro de cazoletas con relé	655,20
		Suministro de pluviómetro de cazoletas basculantes para medir la precipitación, de geometría y material que facilitan la salida de toda el agua para minimizar contaminación y errores, con superficie de recogida de agua de 200 cm <sup>2</sup> y cada vuelco supone 0.1 mm de precipitación, según WMO (World Meteorological Organization). Construido es termoplástico molido. Incluso tornillos de nivelación, nivel de burbuja para facilitar la instalación en campo y relé reed magnético con rango de medida 0-50mm/h. Totalmente instalado, comprobado, calibrado y georeferenciado.	
			SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
EAC005	Ud	Suministro de unidad central de control	437,84
		Suministro de unidad central de control de los sensores en caja de protección IP68, para registro y transmisión de datos y control de la alimentación eléctrica del sistema, formada por:	
		- Datalogger (campbell o similar), de frecuencia de muestreo de 64Hz-750 Hz, rango de entrada de canales analógicos de ± 2.500 mV, conversor analógico digital de 13 bits de resolución (hasta 0,33 8V), de bajo consumo, con posibilidad de realización de operaciones matemáticas y cálculos estadísticos, batería interna de litio se soporte.	
		- Modulo de temperatura ambiente.	
		- Módem para la transmisión de datos mediante telefonía GSM o similar.	
		- Regulador de carga de 12V y panel solar de alimentación.	
		- Placa solar.	
			CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
EAC006	Ud	Suministro de soporte metálico para los elementos	130,00
		Suministro de soporte metálico tubular o similar para todos los elementos, incluso parte proporcional de piezas especiales de sujeción tanto de los distintos sensores como del anclado del soporte metálico al suelo o a la caseta o al armario de comunicaciones. Totalmente instalado y conexi-	
		nados todos los sensores.	
			CIENTO TREINTA EUROS



SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO LISSUM SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO</b>			
LIS004	Ud	Suministro de lisímetro de pesada con software Suministro a pie de emplazamiento de lisímetro de pesada compuesto por: - Estructura perimetral en acero inoxidable, con orificios de evacuación de drenaje en el fondo, y orificios laterales para aireación e interconexión de cableado y tuberías, incluso base nivelante. - Base de soporte en acero inoxidable, con cuatro células de carga para el contenedor de suelo, y una célula de carga para el tanque de drenaje. - Contenedor de suelo, en acero inoxidable, provisto de fondo diseñado para evacuar el drenaje, filtro y electroválvula de salida para su control. - Depósito de drenaje, provisto de electroválvula de salida, y anclado a célula de carga, para la gestión y control del drenaje. - Bomba de extracción de drenaje y/o ascenso capilar, incluso para toma de muestras de potencia 200 W, capaz de evacuar un caudal de 3.500 L/h a 5 mca, en previsión de ascensos del nivel freático, o drenajes excesivos por riego o precipitaciones. - Balizamiento mediante la instalación de cuatro mástiles de un metro de altura y con una bandera de color de llamativo por mástil que sirva a modo de balizamiento de la situación de los lisímetros instalados. - Cuadro eléctrico compuesto por protecciones y elementos de adquisición de datos para obtención de información filtrada a tiempo real. - Software de adquisición, control y monitorización de datos. Totalmente terminado y preparado para su instalación y configuración en campo.	10.270,08
			DIEZ MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS
LISCAST	Ud	Caseta de hormigón Caseta de hormigón prefabricada con puerta metálica y cerradura	530,30
			QUINIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS N°2 (SUMINISTRO)

SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
<b>APARTADO SUMHOR SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
MOV005	Ud	Suministro de tecnología en hortícolas Suministro de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto, que incluye: - Suministro de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Suministro de módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Suministro de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Suministro de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Suministro de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.	
		Resto de obra y materiales .....	865,72
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>865,72</b>

<b>SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS</b>			
<b>APARTADO SUMLE SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS</b>			
MOV004	Ud	Suministro de elementos de tecnología de control en leñosos Suministro de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo leñoso y una profundidad máxima de hasta 1,7 metros dependiendo del cultivo y profundidad radicular según cata y lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo el suministro de: - Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.	
		Resto de obra y materiales .....	1.042,52
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.042,52</b>

SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS</b>			
<b>APARTADO SUMIN SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS</b>			
MOCINV	Ud	Suministro de tecnología en invernaderos	
		Suministro de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo de invernadero, normalmente hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto, incluyendo por tanto el suministro de:	
		- Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.	
		- Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.	
		- Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad	
		- Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.	
		Resto de obra y materiales .....	865,72
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>865,72</b>

**SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS**

<b>APARTADO SUMCA SUMINISTRO CAUDALÍMETRO</b>			
QQ	Ud	Suministro de caudalímetro pequeño diámetro	
		Suministro de caudalímetro con transmisión de datos inalámbrica de pequeño diámetro hasta 18 mm, con certificado de funcionamiento y calibrado.	
		Resto de obra y materiales .....	329,42
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>329,42</b>

SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SUMODPI SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO</b>			
PIEZM	Ud	Módulo piezométrico de control digital	
		Módulo piezométrico de control digital	
		TOTAL PARTIDA .....	1.248,00
MATMODCOM	Ud	Módulos de protección IP65 y cableados	
		Módulo de comunicación GPRS con batería y protección IP65	
		TOTAL PARTIDA .....	36,40
matpostinca	Ud	Poste metálico de sujeción hincado	
		Poste metálico de sujeción hincado	
		TOTAL PARTIDA .....	36,40
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO SUMPL SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA</b>			
EAC001	Ud	Suministro de pluviómetro de cazoletas con relé	
		Suministro de pluviómetro de cazoletas basculantes para medir la precipitación, de geometría y material que facilitan la salida de toda el agua para minimizar contaminación y errores, con superficie de recogida de agua de 200 cm <sup>2</sup> y cada vuelco supone 0.1 mm de precipitación, según WMO (World Meteorological Organization). Construido es termoplástico molido. Incluso tornillos de nivelación, nivel de burbuja para facilitar la instalación en campo y relé reed magnético con rango de medida 0-50mm/h. Totalmente instalado, comprobado, calibrado y georeferenciado.	
		Resto de obra y materiales .....	655,20
		TOTAL PARTIDA .....	655,20
EAC005	Ud	Suministro de unidad central de control	
		Suministro de unidad central de control de los sensores en caja de protección IP68, para registro y transmisión de datos y control de la alimentación eléctrica del sistema, formada por:	
		- Datalogger (campbell o similar), de frecuencia de muestreo de 64Hz-750 Hz, rango de entrada de canales analógicos de ± 2.500 mV, conversor analógico digital de 13 bits de resolución (hasta 0,33 8V), de bajo consumo, con posibilidad de realización de operaciones matemáticas y cálculos estadísticos, batería interna de litio se soporte.	
		- Modulo de temperatura ambiente.	
		- Módem para la transmisión de datos mediante telefonía GSM o similar.	
		- Regulador de carga de 12V y panel solar de alimentación.	
		- Placa solar.	
		Resto de obra y materiales .....	437,84
		TOTAL PARTIDA .....	437,84
EAC006	Ud	Suministro de soporte metálico para los elementos	
		Suministro de soporte metálico tubular o similar para todos los elementos, incluso parte proporcional de piezas especiales de sujeción tanto de los distintos sensores como del anclado del soporte metálico al suelo o a la caseta o al armario de comunicaciones. Totalmente instalado y conexio-	
		nados todos los sensores.	
		Resto de obra y materiales .....	130,00
		TOTAL PARTIDA .....	130,00



SUMINISTRO  
CUADRO DE PRECIOS 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO LISSUM SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO</b>			
LIS004	Ud	Suministro de lisímetro de pesada con software Suministro a pie de emplazamiento de lisímetro de pesada compuesto por: - Estructura perimetral en acero inoxidable, con orificios de evacuación de drenaje en el fondo, y orificios laterales para aireación e interconexión de cableado y tuberías, incluso base nivelante. - Base de soporte en acero inoxidable, con cuatro células de carga para el contenedor de suelo, y una célula de carga para el tanque de drenaje. - Contenedor de suelo, en acero inoxidable, provisto de fondo diseñado para evacuar el drenaje, filtro y electroválvula de salida para su control. - Depósito de drenaje, provisto de electroválvula de salida, y anclado a célula de carga, para la gestión y control del drenaje. - Bomba de extracción de drenaje y/o ascenso capilar, incluso para toma de muestras de potencia 200 W, capaz de evacuar un caudal de 3.500 L/h a 5 mca, en previsión de ascensos del nivel freático, o drenajes excesivos por riego o precipitaciones. - Balizamiento mediante la instalación de cuatro mástiles de un metro de altura y con una bandera de color de llamativo por mástil que sirva a modo de balizamiento de la situación de los lisímetros instalados. - Cuadro eléctrico compuesto por protecciones y elementos de adquisición de datos para obtención de información filtrada a tiempo real. - Software de adquisición, control y monitorización de datos. Totalmente terminado y preparado para su instalación y configuración en campo.	
			Resto de obra y materiales ..... 10.270,08
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 10.270,08</b>
LISCAST	Ud	Caseta de hormigón Caseta de hormigón prefabricada con puerta metálica y cerradura	
			Resto de obra y materiales ..... 530,30
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 530,30</b>

# PRESUPUESTO

## MEDICIONES (OBRA)

## MEDICIONES OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO OSRPZ EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA</b>									
A12003	Ud Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo	15				15,00	15,000	1.382,67	20.740,05
A12004	Ud Emplazamiento y montaje, equipo rotopercusión Emplazamiento y montaje, equipo rotopercusión	10				10,00	10,000	1.692,49	16.924,90
A12008	m Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 255-311 mm Perforación o ensanche del terreno tipo 1 con un diámetro comprendido entre 255 y 311 mm y una profundidad máxima de 200 m	15	25,00			375,00	375,000	199,37	74.763,75
A12011	m Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 312-384 mm Perforación o ensanche, terreno tipo 1, con un diámetro comprendido entre 312 y 384 mm. Hasta una profundidad máxima de 200 m	4	20,00			80,00	80,000	262,87	21.029,60
A13005	m Entubación, tubo 350 mm diámetro, e. 5 mm colocado Entubación de sondeo con tubo de chapa lisa S 275 (UNE EN 10025) o similar de 350 mm de diámetro y 5 mm de espesor, con soldadura helicoidal o longitudinal, incluyendo materiales a pie de sondeo o pozo, montaje y colocación. Valor medio entre sondeos	15	25,00			375,00	375,000	82,96	31.110,00
A14003	Ud Emplazamiento y construcción desagües motobomba Emplazamiento, construcción de desagües y montaje del grupo electrógeno y de la bomba correspondientes para la ejecución de los trabajos de aforo. Incluye el equipo auxiliar necesario para la colocación de la bomba en el sondeo y su desmontaje, bien sea el correspondiente a los aforos y el desarrollo o a cualquier otro equipo, así como el emplazamiento del grupo electrógeno, en su caso, y la apertura de desagües hasta un máximo de excavación de 10 m. Comprende como requisito indispensable la toma de datos de niveles y tiempos, que permitan confeccionar gráficos de caudal/nivel y tiempo/nivel y la forma de muestras de agua según especificaciones del Proyecto e instrucciones del Director de Obra. Estos datos deben constar detalladamente en los partes de trabajo	10				10,00	10,000	2.247,33	22.473,30
PIZOM	Ud Instalación de piezómetros en sondeo y calibrado Instalación y calibración del piezómetro con sistema de comunicación completo (caja de protección, baterías, placa solar, tarjetas de comunicaciones, apartament, etc). El sistema transmite los datos cada tiempo marcado por la Dirección de Obra a los sistemas de recepción creados para la recepción de todas las sondas Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha y comprobado su correcto funcionamiento. Incluso calibración inicial de los elementos que así lo requieran. La red completa	25				25,00	25,000	12,85	321,25
TOTAL SUBCAPÍTULO OSRPZ EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA .....									187.362,85
TOTAL CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA .....									187.362,85

## MEDICIONES OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO OBPLV EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA</b>									
OBPLUV	Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico								
	Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico								
	Ubicaciones definidas	1	25,00			25,00			
							25,000	104,68	2.617,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO OBPLV EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA .....								2.617,00
	TOTAL CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA .....								2.617,00
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO LISSOB EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISÍMETRO</b>									
LIS002	m <sup>3</sup> Relleno de zanjas y hueco del lisímetro								
	Relleno de zanja por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado por la misma máquina, incluso enterrando los huecos perimetrales al lisímetro por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado con medios manuales, con el apoyo de la misma máquina. La tierra sobrante será extendida en las proximidades o transportada a vertedero.								
	Zanjas	1	45,00	0,40	0,90	16,20			
	Lisímetro	1	0,50	0,50	0,20	0,05			
							16,250	17,44	283,40
LIS003	Ud Ejecución de caseta prefabricada de hormigón								
	Ejecución de caseta de hormigón prefabricado para alojamiento de equipos tipo Sevilla. Dimensiones interiores: Anchura 1 m, profundidad 1 m, Altura 1,50 m . Con puerta metálica y cerradura. Incluso solera de cimentación y nivelación de hormigón en masa. Totalmente instalada.								
	Caseta de conexión	1				1,00			
							1,000	131,30	131,30
LIS006	Ud Conexión a la instalación eléctrica								
	Suministro de elementos eléctricos y conexión de éstos a la instalación eléctrica existente en la finca donde se realice la instalación del lisímetro, en el interior del cabezal de riego o de control de la comunidad de regantes. Comprende la instalación de : - Una caja estanca 8 servicios. - Un interruptor magnetotérmico 2 polos 16 A. - Un interruptor diferencial 2 polos 25 A 300 mA. - 15 m manguera 2x6 mm <sup>2</sup>								
	Al lisímetro	1				1,00			
							1,000	688,51	688,51
LIS007	m Instalación de canalización mediante corrugado doble								
	Suministro e instalación de canalización mediante corrugado doble capa DN90 instalado en el fondo de la zanja abierta, incluido trabajo de montaje de corrugado y trabajo de instalación de cableado de comunicación de equipo de medida con cuadro de adquisición de datos.								
	Conexión lisímetro	1	45,00			45,00			
							45,000	3,65	164,25
LIS0008	m Instalación de tubería de drenaje								
	Instalación y conexionado de tubería de drenaje PEAD N40 PN4 uso agrícola desde la bomba hasta punto de evacuación, colocando la tubería por la misma zanja que el cableado. Totalmente instalada.								
	Retorno	1	15,00			15,00			
							15,000	4,04	60,60
LIS0076E	Ud Ejecución del lisímetro en el terreno								
	Ubicación definida	1				1,00			
							1,000	109,50	109,50
LIS001	m <sup>3</sup> Excavación para cableado, tuberías y lisímetro.								
	Apertura de zanja por medios mecánicos, a la profundidad de 1,00 m y ancho 0,40 m con vertido de tierras al borde, sobre terreno de cultivo libre de plantación. Incluida bomba de achique para extracción del agua freática. Se incluyen las excavaciones correspondientes a las zanjas para cableado y el hueco para instalación lisímetro. Incluso rasanteo y compactado del fondo del hoyo para que el lisi-								

## MEDICIONES OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	metro quede firme y al mismo nivel que el terreno natural.								
	Zanjas	1	45,00	0,40	1,00	18,00			
	Lisímetro	1	1,00	1,00	0,80	0,80			
							18,800	23,66	444,81
	TOTAL SUBCAPÍTULO LISSOB EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISÍMETRO.....								1.882,37
	TOTAL CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA .....								1.882,37
	<b>CAPITULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
GR01	Ud Gestión de residuos ejecución de obra								
	Gestión de residuos						1,000	5.044,00	5.044,00
	TOTAL CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								5.044,00
	<b>CAPITULO 8 SEGURIDAD Y SALUD</b>								
SYS01	Ud Seguridad y salud en obra								
	Seguridad y salud								
	Según Anejo	1				1,00			
							1,000	8.294,03	8.294,03
	TOTAL CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD .....								8.294,03
	TOTAL .....								205.200,25

# PRESUPUESTO

## MEDICIONES (SERVICIO)

## MEDICIONES SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<p><b>CAPITULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>  <b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>  <b>APARTADO SERVIH SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS</b></p>									
MOV001	<p>Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición</p> <p>Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación</p> <p>Todas las sondas de control hortícolas</p>	300					300,000	96,47	28.941,00
MOV012	<p>Ud Servicio de análisis de suelo</p> <p>Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)</p> <p>Todas las ubicaciones definidas</p>	300					300,000	73,23	21.969,00
MOVTT	<p>Ud Servicio complementario de conexión de datos</p> <p>Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.</p> <p>Todas las sondas</p>	300					300,000	196,68	59.004,00
TTGB1	<p>Ud Servicio de estudio y validación de datos</p> <p>Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.</p> <p>Cada uno de los puntos de control</p>	300					300,000	70,40	21.120,00
INSSOND	<p>Ud Servicio de instalación de tecnología en hortícolas</p> <p>Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.</li> <li>- Instalación del módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.</li> <li>- Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.</li> <li>- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción.</li> </ul> <p>Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.</p>	10						10,00	

## MEDICIONES SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SECTOR 3	4				4,00			
	SECTOR 4	9				9,00			
	SECTOR 5	10				10,00			
	SECTOR 6	13				13,00			
	SECTOR 7	22				22,00			
	SECTOR 8	14				14,00			
	SECTOR 9	14				14,00			
	SECTOR 10	11				11,00			
	SECTOR 11	9				9,00			
	SECTOR 12	24				24,00			
	SECTOR 13	26				26,00			
	SECTOR 14	14				14,00			
	SECTOR 15	15				15,00			
	SECTOR 16	17				17,00			
	SECTOR 17	7				7,00			
	SECTOR 21	8				8,00			
	SECTOR 22	10				10,00			
	SECTOR 23	5				5,00			
	SECTOR 51	6				6,00			
	SECTOR 52	5				5,00			
	SECTOR 53	6				6,00			
	SECTOR 54	4				4,00			
	SECTOR 55	4				4,00			
	SECTOR 56	4				4,00			
	SECTOR 57	7				7,00			
	SECTOR 58	9				9,00			
	SECTOR 59	2				2,00			
	SECTOR 60	4				4,00			
	SECTOR 61	4				4,00			
	SECTOR 62	3				3,00			
							300,000	14,04	4.212,00
									TOTAL APARTADO SERVIH SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS ..... 135.246,00
									TOTAL SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS ..... 135.246,00

### SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS

#### APARTADO SERVILLE SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS

MOV001

Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición

Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación

SECTOR 2	12	12,00
SECTOR 3	13	13,00
SECTOR 4	9	9,00
SECTOR 5	7	7,00
SECTOR 6	4	4,00
SECTOR 7	14	14,00
SECTOR 8	4	4,00
SECTOR 9	2	2,00
SECTOR 10	6	6,00
SECTOR 11	10	10,00
SECTOR 12	10	10,00
SECTOR 13	9	9,00
SECTOR 14	9	9,00
SECTOR 15	8	8,00
SECTOR 16	7	7,00
SECTOR 17	4	4,00
SECTOR 21	6	6,00
SECTOR 22	6	6,00
SECTOR 23	3	3,00
SECTOR 51	6	6,00
SECTOR 52	2	2,00
SECTOR 53	3	3,00
SECTOR 54	1	1,00
SECTOR 55	2	2,00
SECTOR 56	1	1,00
SECTOR 57	2	2,00
SECTOR 58	1	1,00

## MEDICIONES SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SECTOR 60	7				7,00			
	SECTOR 61	3				3,00			
	SECTOR 62	4				4,00			
							175,000	96,47	16.882,25
MOV012	Ud Servicio de análisis de suelo Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria) Todas las ubicaciones definidas	175				175,00			
							175,000	73,23	12.815,25
MOVTT	Ud Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto. Todas las sondas	175				175,00			
							175,000	196,68	34.419,00
TTGB1	Ud Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación. Cada uno de los puntos de control	175				175,00			
							175,000	70,40	12.320,00
SSMOV4	Ud Servicio de instalación de tecnología en leñosos Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo leñoso y una profundidad máxima de hasta 1,7 metros dependiendo del cultivo y profundidad radicular según cata y lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo: - Instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Instalación de módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos. - El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción. Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento. Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.								
	SECTOR 2	12				12,00			
	SECTOR 3	13				13,00			
	SECTOR 4	9				9,00			
	SECTOR 5	7				7,00			
	SECTOR 6	4				4,00			
	SECTOR 7	14				14,00			
	SECTOR 8	4				4,00			
	SECTOR 9	2				2,00			

## MEDICIONES SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SECTOR 10	6				6,00			
	SECTOR 11	10				10,00			
	SECTOR 12	10				10,00			
	SECTOR 13	9				9,00			
	SECTOR 14	9				9,00			
	SECTOR 15	8				8,00			
	SECTOR 16	7				7,00			
	SECTOR 17	4				4,00			
	SECTOR 21	6				6,00			
	SECTOR 22	6				6,00			
	SECTOR 23	3				3,00			
	SECTOR 51	6				6,00			
	SECTOR 52	2				2,00			
	SECTOR 53	3				3,00			
	SECTOR 54	1				1,00			
	SECTOR 55	2				2,00			
	SECTOR 56	1				1,00			
	SECTOR 57	2				2,00			
	SECTOR 58	1				1,00			
	SECTOR 60	7				7,00			
	SECTOR 61	3				3,00			
	SECTOR 62	4				4,00			
							175,000	14,04	2.457,00
									TOTAL APARTADO SERVILLE SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS ..... 78.893,50
									TOTAL SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS ..... 78.893,50
									<b>SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS</b>
									<b>APARTADO SERVIN SERVICIOS EN INVERNADEROS</b>
MOV001	Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición								
	Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación								
	Todas las sondas de control hortícolas	25				25,00			
							25,000	96,47	2.411,75
MOV012	Ud Servicio de análisis de suelo								
	Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)								
	Todas las ubicaciones definidas	25				25,00			
							25,000	73,23	1.830,75
MOVTT	Ud Servicio complementario de conexión de datos								
	Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.								
	Todas las sondas	25				25,00			
							25,000	196,68	4.917,00
TTGB1	Ud Servicio de estudio y validación de datos								
	Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.								
	Cada uno de los puntos de control	25				25,00			
							25,000	70,40	1.760,00
SEINVI	Ud Servicio de instalación de tecnología en invernaderos								

## MEDICIONES SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en invernadero, normalmente cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo la instalación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.</li> <li>- Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.</li> <li>- Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.</li> <li>- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción.</li> </ul> <p>Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiones, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.</p>								
	SECTOR 2	5					5,00		
	SECTOR 3	2					2,00		
	SECTOR 4	1					1,00		
	SECTOR 5	3					3,00		
	SECTOR 6								
	SECTOR 7	3					3,00		
	SECTOR 8								
	SECTOR 9	2					2,00		
	SECTOR 10								
	SECTOR 11								
	SECTOR 12								
	SECTOR 13	2					2,00		
	SECTOR 14								
	SECTOR 15								
	SECTOR 16								
	SECTOR 17								
	SECTOR 21								
	SECTOR 22								
	SECTOR 23								
	SECTOR 51	3					3,00		
	SECTOR 52								
	SECTOR 53	3					3,00		
	SECTOR 54								
	SECTOR 55								
	SECTOR 56								
	SECTOR 57								
	SECTOR 58	1					1,00		
	SECTOR 59								
	SECTOR 60								
	SECTOR 61								
	SECTOR 62								
							25,000	14,04	351,00
							TOTAL APARTADO SERVIN SERVICIOS EN INVERNADEROS		
							11.270,50		
							TOTAL SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL		11.270,50
							INVERNADEROS.....		

### SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS APARTADO SERCA SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO

EJCQ

Ud Servicio de instalación de caudalímetros

Instalación de caudalímetro con transmisión de datos inalámbrica de pequeño diámetro hasta 18 mm colocado en tubería porta-gotero en las ubicaciones definidas en proyecto junto a las sondas de control de humedad seleccionadas para datos de contraste. Totalmente instalado y funcionando, comprobado, calibrado, telecontrolado y georreferenciado.

## MEDICIONES SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	HORTÍCOLAS								
	SECTOR 2	2				2,00			
	SECTOR 3	1				1,00			
	SECTOR 4	1				1,00			
	SECTOR 5	2				2,00			
	SECTOR 6	2				2,00			
	SECTOR 7	4				4,00			
	SECTOR 8	1				1,00			
	SECTOR 9	1				1,00			
	SECTOR 10	2				2,00			
	SECTOR 11	1				1,00			
	SECTOR 12	2				2,00			
	SECTOR 13	4				4,00			
	SECTOR 14	2				2,00			
	SECTOR 15	2				2,00			
	SECTOR 16	2				2,00			
	SECOTR 17	1				1,00			
	SECTOR 21	1				1,00			
	SECTOR 22	1				1,00			
	LEÑOSOS								
	SECTOR 2	1				1,00			
	SECTOR 4	1				1,00			
	SECTOR 5	1				1,00			
	SECTOR 6	1				1,00			
	SECTOR 7	2				2,00			
	SECTOR 8	1				1,00			
	SECTOR 9	1				1,00			
	SECTOR 10	1				1,00			
	SECTOR 11	1				1,00			
	SECTOR 12	2				2,00			
	SECTOR 13	2				2,00			
	SECTOR 14	1				1,00			
	SECTOR 15	1				1,00			
	SECTOR 16	1				1,00			
	SECTOR 22	1				1,00			
							50,000	81,04	4.052,00
									TOTAL APARTADO SERCA SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO.....
									4.052,00
									TOTAL SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS.....
									4.052,00
									TOTAL CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS.....
									229.462,00
	<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>								
	<b>SUBCAPÍTULO SAFOR SERVICIO DE AFORO EN POZOS</b>								
AFOBOM	Ud Aforo con bombeo $q \leq 10$ l/s								
	Ensayos de bombeos con motobomba portátil de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación, incluye su informe interpretativo con análisis de aguas	10				10,00			
							10,000	1.032,55	10.325,50
AFOSIN	Ud Aforo en pozo equipado								
	Control del bombeo de titular del aprovechamiento mediante un medidor de caudal de ultrasonidos y el seguimiento del descenso del nivel piezométrico. ENSayos de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación. Incluye informe interpretativo	15				15,00			
							15,000	380,88	5.713,20
A1404	h Equipo de aforo de 20 l/s a 56 m								
	Equipo de aforo compuesto por grupo electrógeno con bomba sumergible de 20 l/s a 56 metros								
	Control en todos	10				10,00			
							10,000	65,83	658,30
									TOTAL SUBCAPÍTULO SAFOR SERVICIO DE AFORO EN POZOS .....
									16.697,00
									TOTAL CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA.....
									16.697,00



## MEDICIONES SERVICIOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>									
<b>SUBCAPÍTULO SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>									
MOV00013	Ud Sesión informativa de divulgación inicial del proyecto Elaboración de material informativo para la transmisión de los objetivos del proyecto a través de la realización trípticos y videos de corta duración para redes sociales para los agricultores y la sociedad civil, incluyendo cualquier otro material divulgativo en soporte papel y electrónico que se considere oportuno.	2				2,00	2,000	2.187,28	4.374,56
MOV00014	Ud Sesión de formación específicas para el manejo del riego Sesión de formación específicas, de 4 horas de duración para los participantes del proyecto en el manejo del riego y abonado mediante sondas instaladas, así como el sistema de alarmas y beneficios medioambientales de su buena gestión, incluyendo material formativo en soporte papel y electrónico	2				2,00	2,000	2.932,02	5.864,04
TOTAL SUBCAPÍTULO SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....									10.238,60
TOTAL CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....									10.238,60
<b>CAPITULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>									
<b>SUBCAPÍTULO SEINFOMM SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>									
MOV0008	Ud Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de los diferentes sensores (humedad, CE, piezometría, pluviometría, etc)	1				1,00	1,000	13.362,18	13.362,18
MOV00010	Ud Desarrollos adicionales Desarrollos adicionales y mejoras para aplicación web de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de sensores en explotaciones agrícolas conteniendo: -Acceso por parte de los usuarios se realizará vía web y/o vía app nativa para smartphones -Varios niveles de permisos de acceso -Apartado para dar de alta los datos de cada explotación agrícola con unos datos identificativos mínimos. -Visualización sobre mapa. -Conexión a servicios web de previsión climatológicas y otros de interés asociados al proyecto -Establecimiento de valores umbrales de alarma para generación de avisos vía mail o SMS. -Conexión y/o consultar de forma directa a la red SIAM y UPCT	1				1,00	1,000	14.106,92	14.106,92
MO0000015	Ud Implementación en los sistemas de la CRCC Desarrollo de la aplicación en las sistemas de comunicaciones a los Comuneros de la CRCC						1,000	7.009,67	7.009,67
TOTAL SUBCAPÍTULO SEINFOMM SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....									34.478,77
TOTAL CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....									34.478,77
TOTAL .....									299.652,65

# PRESUPUESTO

## MEDICIONES (SUMINISTRO)

MEDICIONES SUMINISTRO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>									
<b>APARTADO SUMHOR SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>									
MOV005	Ud Suministro de tecnología en hortícolas								
	SECTOR 2	10					10,00		
	SECTOR 3	4					4,00		
	SECTOR 4	9					9,00		
	SECTOR 5	10					10,00		
	SECTOR 6	13					13,00		
	SECTOR 7	22					22,00		
	SECTOR 8	14					14,00		
	SECTOR 9	14					14,00		
	SECTOR 10	11					11,00		
	SECTOR 11	9					9,00		
	SECTOR 12	24					24,00		
	SECTOR 13	26					26,00		
	SECTOR 14	14					14,00		
	SECTOR 15	15					15,00		
	SECTOR 16	17					17,00		
	SECTOR 17	7					7,00		
	SECTOR 21	8					8,00		
	SECTOR 22	10					10,00		
	SECTOR 23	5					5,00		
	SECTOR 51	6					6,00		
	SECTOR 52	5					5,00		
	SECTOR 53	6					6,00		
	SECTOR 54	4					4,00		
	SECTOR 55	4					4,00		
	SECTOR 56	4					4,00		
	SECTOR 57	7					7,00		
	SECTOR 58	9					9,00		
	SECTOR 59	2					2,00		
	SECTOR 60	4					4,00		
	SECTOR 61	4					4,00		
	SECTOR 62	3					3,00		
							300,000	865,72	259.716,00
	TOTAL APARTADO SUMHOR SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS.....								259.716,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS.....								259.716,00

MEDICIONES SUMINISTRO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS</b>									
<b>APARTADO SUMLE SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS</b>									
MOV004	Ud Suministro de elementos de tecnología de control en leñosos								
	SECTOR 2	12					12,00		
	SECTOR 3	13					13,00		
	SECTOR 4	9					9,00		
	SECTOR 5	7					7,00		
	SECTOR 6	4					4,00		
	SECTOR 7	14					14,00		
	SECTOR 8	4					4,00		
	SECTOR 9	2					2,00		
	SECTOR 10	6					6,00		
	SECTOR 11	10					10,00		
	SECTOR 12	10					10,00		
	SECTOR 13	9					9,00		
	SECTOR 14	9					9,00		
	SECTOR 15	8					8,00		
	SECTOR 16	7					7,00		
	SECTOR 17	4					4,00		
	SECTOR 21	6					6,00		
	SECTOR 22	6					6,00		
	SECTOR 23	3					3,00		
	SECTOR 51	6					6,00		
	SECTOR 52	2					2,00		
	SECTOR 53	3					3,00		
	SECTOR 54	1					1,00		
	SECTOR 55	2					2,00		
	SECTOR 56	1					1,00		
	SECTOR 57	2					2,00		
	SECTOR 58	1					1,00		
	SECTOR 60	7					7,00		
	SECTOR 61	3					3,00		
	SECTOR 62	4					4,00		
							175,000	1.042,52	182.441,00
	TOTAL APARTADO SUMLE SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS .....								182.441,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....								182.441,00

MEDICIONES SUMINISTRO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS</b>									
<b>APARTADO SUMIN SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS</b>									
MOCINV	Ud Suministro de tecnología en invernaderos								
	SECTOR 2	5					5,00		
	SECTOR 3	2					2,00		
	SECTOR 4	1					1,00		
	SECTOR 5	3					3,00		
	SECTOR 6								
	SECTOR 7	3					3,00		
	SECTOR 8								
	SECTOR 9	2					2,00		
	SECTOR 10								
	SECTOR 11								
	SECTOR 12								
	SECTOR 13	2					2,00		
	SECTOR 14								
	SECTOR 15								
	SECTOR 16								
	SECTOR 17								
	SECTOR 21								
	SECTOR 22								
	SECTOR 23								
	SECTOR 51	3					3,00		
	SECTOR 52								
	SECTOR 53	3					3,00		
	SECTOR 54								
	SECTOR 55								
	SECTOR 56								
	SECTOR 57								
	SECTOR 58	1					1,00		
	SECTOR 59								
	SECTOR 60								
	SECTOR 61								
	SECTOR 62								
							25,000	865,72	21.643,00
	TOTAL APARTADO SUMIN SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS.....								21.643,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS.....								21.643,00

MEDICIONES SUMINISTRO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CCO CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS</b>									
<b>APARTADO SUMCA SUMINISTRO CAUDALÍMETRO</b>									
QQ	Ud Suministro de caudalímetro pequeño diámetro								
	HORTÍCOLAS								
	SECTOR 2	2					2,00		
	SECTOR 3	1					1,00		
	SECTOR 4	1					1,00		
	SECTOR 5	2					2,00		
	SECTOR 6	2					2,00		
	SECTOR 7	4					4,00		
	SECTOR 8	1					1,00		
	SECTOR 9	1					1,00		
	SECTOR 10	2					2,00		
	SECTOR 11	1					1,00		
	SECTOR 12	2					2,00		
	SECTOR 13	4					4,00		
	SECTOR 14	2					2,00		
	SECTOR 15	2					2,00		
	SECTOR 16	2					2,00		
	SECOTR 17	1					1,00		
	SECTOR 21	1					1,00		
	SECTOR 22	1					1,00		
	LEÑOSOS								
	SECTOR 2	1					1,00		
	SECTOR 4	1					1,00		
	SECTOR 5	1					1,00		
	SECTOR 6	1					1,00		
	SECTOR 7	2					2,00		
	SECTOR 8	1					1,00		
	SECTOR 9	1					1,00		
	SECTOR 10	1					1,00		
	SECTOR 11	1					1,00		
	SECTOR 12	2					2,00		
	SECTOR 13	2					2,00		
	SECTOR 14	1					1,00		
	SECTOR 15	1					1,00		
	SECTOR 16	1					1,00		
	SECTOR 22	1					1,00		
							50,000	329,42	16.471,00
	TOTAL APARTADO SUMCA SUMINISTRO CAUDALÍMETRO								16.471,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CCO CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS.....								16.471,00
	TOTAL CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS.....								480.271,00

## MEDICIONES SUMINISTRO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO SUMODPI SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO</b>									
PIEZM	Ud Módulo piezométrico de control digital						25,000	1.248,00	31.200,00
MATMODCOM	Ud Módulos de protección IP65 y cableados						25,000	36,40	910,00
matpostinca	Ud Poste metálico de sujeción hincado						25,000	36,40	910,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUMODPI SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO .....									33.020,00
TOTAL CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA .....									33.020,00
<b>CAPITULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO SUMPL SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA</b>									
EAC001	Ud Suministro de pluviómetro de cazoletas con relé Ubicaciones predeterminadas	25				25,00	25,000	655,20	16.380,00
EAC005	Ud Suministro de unidad central de control Ubicaciones definidas	25				25,00	25,000	437,84	10.946,00
EAC006	Ud Suministro de soporte metálico para los elementos Para pluviómetros	25				25,00	25,000	130,00	3.250,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUMPL SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA .....									30.576,00
TOTAL CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA .....									30.576,00
<b>CAPITULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO LISSUM SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO</b>									
LIS004	Ud Suministro de lisímetro de pesada con software	1				1,00	1,000	10.270,08	10.270,08
LISCAST	Ud Caseta de hormigón	1				1,00	1,000	530,30	530,30
TOTAL SUBCAPÍTULO LISSUM SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO .....									10.800,38
TOTAL CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA .....									10.800,38
<b>CAPITULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>									
TOTAL CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....									0,00
<b>CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>									
TOTAL CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....									0,00
<b>CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
TOTAL CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS .....									0,00
<b>CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
TOTAL CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD .....									0,00
TOTAL .....									554.667,38

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS OBRAS

OBRA  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO OSRPZ EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA</b>				
A12003	Ud Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo Emplazamiento y montaje, equipo rotación, con testigo continuo	15	15,00	225,00
			15,000	1.382,67
				20.740,05
A12004	Ud Emplazamiento y montaje, equipo rotopercusión Emplazamiento y montaje, equipo rotopercusión	10	10,00	100,00
			10,000	1.692,49
				16.924,90
A12008	m Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 255-311 mm Perforación o ensanche del terreno tipo 1 con un diámetro comprendido entre 255 y 311 mm y una profundidad máxima de 200 m	15	25,00	375,00
			375,000	199,37
				74.763,75
A12011	m Perforación o ensanche, terreno tipo 1, 312-384 mm Perforación o ensanche, terreno tipo 1, con un diámetro comprendido entre 312 y 384 mm. Hasta una profundidad máxima de 200 m	4	20,00	80,00
			80,000	262,87
				21.029,60
A13005	m Entubación, tubo 350 mm diámetro, e. 5 mm colocado Entubación de sondeo con tubo de chapa lisa S 275 (UNE EN 10025) o similar de 350 mm de diámetro y 5 mm de espesor, con soldadura helicoidal o longitudinal, incluyendo materiales a pie de sondeo o pozo, montaje y colocación. Valor medio entre sondeos	15	25,00	375,00
			375,000	82,96
				31.110,00
A14003	Ud Emplazamiento y construcción desagües motobomba Emplazamiento, construcción de desagües y montaje del grupo electrógeno y de la bomba correspondientes para la ejecución de los trabajos de aforo. Incluye el equipo auxiliar necesario para la colocación de la bomba en el sondeo y su desmontaje, bien sea el correspondiente a los aforos y el desarrollo o a cualquier otro equipo, así como el emplazamiento del grupo electrógeno, en su caso, y la apertura de desagües hasta un máximo de excavación de 10 m. Comprende como requisito indispensable la toma de datos de niveles y tiempos, que permitan confeccionar gráficos de caudal/nivel y tiempo/nivel y la forma de muestras de agua según especificaciones del Proyecto e instrucciones del Director de Obra. Estos datos deben constar detalladamente en los partes de trabajo	10	10,00	100,00
			10,000	2.247,33
				22.473,30
PIZOM	Ud Instalación de piezómetros en sondeo y calibrado Instalación y calibración del piezómetro con sistema de comunicación completo (caja de protección, baterías, placa solar, tarjetas de comunicaciones, apartamenta, etc). El sistema transmite los datos cada tiempo marcado por la Dirección de Obra a los sistemas de recepción creados para la recepción de todas las sondas Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha y comprobado su correcto funcionamiento. Incluso calibración inicial de los elementos que así lo requieran. La red completa	25	25,00	625,00
			25,000	12,85
				321,25
				187.362,85
				187.362,85

OBRA  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO OBPLV EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA</b>				
OBPLUV	Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico			
	Ejecución de obra para la instalación de equipo pluviométrico			
	Ubicaciones definidas	1	25,00	25,00
			25,000	104,68
				2.617,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO OBPLV EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA .....			2.617,00
	TOTAL CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA .....			2.617,00
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO LISSOB EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISIMETRO</b>				
LIS002	m <sup>3</sup> Relleno de zanjas y hueco del lisímetro			
	Relleno de zanja por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado por la misma máquina, incluso enterrando los huecos perimetrales al lisímetro por medios mecánicos con el mismo material extraído, y compactado con medios manuales, con el apoyo de la misma máquina. La tierra sobrante será extendida en las proximidades o transportada a vertedero.			
	Zanjas	1	45,00	0,40
	Lisímetro	1	0,50	0,50
			0,90	0,20
			16,20	0,05
			16,250	17,44
				283,40
LIS003	Ud Ejecución de caseta prefabricada de hormigón			
	Ejecución de caseta de hormigón prefabricado para alojamiento de equipos tipo Sevilla. Dimensiones interiores: Anchura 1 m, profundidad 1 m, Altura 1,50 m .			
	Con puerta metálica y cerradura. Incluso solera de cimentación y nivelación de hormigón en masa. Totalmente instalada.			
	Caseta de conexión	1		1,00
			1,000	131,30
				131,30
LIS006	Ud Conexión a la instalación eléctrica			
	Suministro de elementos eléctricos y conexión de éstos a la instalación eléctrica existente en la finca donde se realice la instalación del lisímetro, en el interior del cabezal de riego o de control de la comunidad de regantes. Comprende la instalación de :			
	- Una caja estanca 8 servicios.			
	- Un interruptor magnetotérmico 2 polos 16 A.			
	- Un interruptor diferencial 2 polos 25 A 300 mA.			
	- 15 m manguera 2x6 mm <sup>2</sup>			
	Al lisímetro	1		1,00
			1,000	688,51
				688,51
LIS007	m Instalación de canalización mediante corrugado doble			
	Suministro e instalación de canalización mediante corrugado doble capa DN90 instalado en el fondo de la zanja abierta, incluido trabajo de montaje de corrugado y trabajo de instalación de cableado de comunicación de equipo de medida con cuadro de adquisición de datos.			
	Conexión lisímetro	1	45,00	45,00
			45,000	3,65
				164,25
LIS0008	m Instalación de tubería de drenaje			
	Instalación y conexionado de tubería de drenaje PEAD N40 PN4 uso agrícola desde la bomba hasta punto de evacuación, colocando la tubería por la misma zanja que el cableado. Totalmente instalada.			
	Retorno	1	15,00	15,00
			15,000	4,04
				60,60
LIS0076E	Ud Ejecución del lisímetro en el terreno			
	Ubicación definida	1		1,00
			1,000	109,50
				109,50
LIS001	m <sup>3</sup> Excavación para cableado, tuberías y lisímetro.			
	Apertura de zanja por medios mecánicos, a la profundidad de 1,00 m y ancho 0,40 m con vertido de tierras al borde, sobre terreno de cultivo libre de plantación. Incluida bomba de achique para extracción del agua freática. Se incluyen las excavaciones correspondientes a las zanjas para cableado y el hueco para instalación lisímetro. Incluso rasanteo y compactado del fondo del hoyo para que el lisi-			

OBRA  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	metro quede firme y al mismo nivel que el terreno natural.						
	Zanjas	1	45,00	0,40	1,00	18,00	
	Lisímetro	1	1,00	1,00	0,80	0,80	
					18,800	23,66	444,81
							TOTAL SUBCAPÍTULO LISSOB EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISIMETRO.....
							1.882,37
							TOTAL CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA.....
							1.882,37
							<b>CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>
GR01	Ud Gestión de residuos ejecución de obra						
	Gestión de residuos						
					1,000	5.044,00	5.044,00
							TOTAL CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS.....
							5.044,00
							<b>CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD</b>
SYS01	Ud Seguridad y salud en obra						
	Seguridad y salud						
	Según Anejo	1			1,00		
					1,000	8.294,03	8.294,03
							TOTAL CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD .....
							8.294,03
							TOTAL .....
							205.200,25

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>1</b>	<b>RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>	<b>.... 0,00</b>
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS.....	0,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS.....	0,00
	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS .....	0,00
	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	0,00
<b>2</b>	<b>RED PIEZOMÉTRICA</b>	<b>187.362,85</b>
	-EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA.....	187.362,85
<b>3</b>	<b>RED PLUVIOMÉTRICA</b>	<b>2.617,00</b>
	-EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA.....	2.617,00
<b>4</b>	<b>LISÍMETRO DE PESADA</b>	<b>1.882,37</b>
	-EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISIMETRO .....	1.882,37
<b>5</b>	<b>FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>	<b>.... 0,00</b>
	-SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	0,00
<b>6</b>	<b>HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>	<b>.... 0,00</b>
<b>7</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>5.044,00</b>
<b>8</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>8.294,03</b>
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		205.200,25 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CINCO MIL DOSCIENTO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (205.200,25 €)**

Murcia, abril de 2020



**Miguel Ángel del Amor Saavedra**  
**Ingeniero Agrónomo**

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL SERVICIO

SERVICIOS  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>				
<b>APARTADO SERVIH SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>				
MOV001	<p>Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición</p> <p>Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación</p>	300,000	96,47	28.941,00
MOV012	<p>Ud Servicio de análisis de suelo</p> <p>Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)</p>	300,000	73,23	21.969,00
MOVTT	<p>Ud Servicio complementario de conexión de datos</p> <p>Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.</p>	300,000	196,68	59.004,00
TTGB1	<p>Ud Servicio de estudio y validación de datos</p> <p>Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.</p>	300,000	70,40	21.120,00
INSSOND	<p>Ud Servicio de instalación de tecnología en hortícolas</p> <p>Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.</li> <li>- Instalación del módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.</li> <li>- Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.</li> <li>- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción.</li> </ul> <p>Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.</p>	300,000	14,04	4.212,00

SERVICIOS  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL APARTADO SERVIVH SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS .....			135.246,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....			135.246,00

**SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS**  
**APARTADO SERVILE SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS**

MOV001	<p>Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición</p> <p>Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación</p>	175,000	96,47	16.882,25
MOV012	<p>Ud Servicio de análisis de suelo</p> <p>Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)</p>	175,000	73,23	12.815,25
MOVTT	<p>Ud Servicio complementario de conexión de datos</p> <p>Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.</p>	175,000	196,68	34.419,00
TTGB1	<p>Ud Servicio de estudio y validación de datos</p> <p>Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.</p>	175,000	70,40	12.320,00
SSMOV4	<p>Ud Servicio de instalación de tecnología en leñosos</p> <p>Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en cultivo leñoso y una profundidad máxima de hasta 1,7 metros dependiendo del cultivo y profundidad radicular según cata y lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad.</li> <li>- Instalación de módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años.</li> <li>- Instalación de sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Instalación de sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad</li> <li>- Instalación de soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos.</li> <li>- El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción.</li> </ul> <p>Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiónados, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.</p>			

SERVICIOS  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		175,000	14,04	2.457,00
	TOTAL APARTADO SERVILLE SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS .....			78.893,50
	TOTAL SUBCAPITULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....			78.893,50

**SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS**  
**APARTADO SERVIN SERVICIOS EN INVERNADEROS**

MOV001	Ud Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición Servicio de comunicación, mantenimiento y reposición en caso de avería o mal funcionamiento de los equipos tecnológicos instalados, desde el principio del acta de recepción hasta los siguientes 24 meses, sin perjuicio de ulteriores mejoras en presentadas en el proceso de adjudicación	25,000	96,47	2.411,75
MOV012	Ud Servicio de análisis de suelo Unidad formada por el desplazamiento para la realización de la toma de muestras y el análisis en laboratorio certificado de textura del suelo para la calibración de las sondas a instalar, incluye también el reconocimiento a la explotación referida mediante coordenadas GPS en el proyecto, anotación en el registro electrónico del formulario de identificación, análisis técnico de la instalación de riego para determinar la sectorización de riego y cultivos, corroboración de la definición de ubicación de las sondas de humedad y parametrización en plataforma SIG para el seguimiento georreferenciado y la identificación en función de los parámetros definidos en proyecto tales como (textura, código de regante o características de la explotación agraria)	25,000	73,23	1.830,75
MOVTT	Ud Servicio complementario de conexión de datos Servicio de sistema de interconexión con servidores en la nube y transmisión de datos en abierto para la gestión, interpretación y simulaciones de los parámetros definidos en proyecto, así como pasarelas de conexión con los sistemas informáticos de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena y otras herramientas informáticas definidas en proyecto.	25,000	196,68	4.917,00
TTGB1	Ud Servicio de estudio y validación de datos Servicio de análisis de realización de registro electrónico de los parámetros iniciales de las sondas instaladas, correlación de datos con las diferentes texturas, realización de informes y gráficas tridimensionales de gradientes de flujo y análisis de alternativas y simulaciones. Determinación de umbrales de referencia y alarmas de control de lixiviado y percolación.	25,000	70,40	1.760,00
SEINVI	Ud Servicio de instalación de tecnología en invernaderos Servicio de instalación de sonda de control de humedad volumétrica o potencial con medición en al menos dos niveles de profundidad y lectura de humedad en invernadero, normalmente cultivo hortícola y una profundidad máxima de hasta 0,6 metros dependiendo del cultivo y según lo definido por el proyecto y la Dirección de obra, incluyendo la instalación de: - Sonda de humedad o potencial matricial de longitud variable en profundidad adaptada al proyecto y capacidad de medición de gradiente o flujo de agua a través de la medición de al menos 2 puntos en profundidad. - Módulo de comunicación GPRS o inalámbrico compatible con la red de la CC para toma y envío de datos a servidor, con alimentación mediante batería y panel solar, en caja de protección IP65 instalado en poste de alimentación solar, incluidas las comunicaciones durante los primeros 2 años. - Sonda de conductividad en suelo conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Sonda digital de humedad y temperatura conectada al módulo de comunicación pudiendo ser independiente a la de humedad o multiparamétrica junto con la de humedad - Soporte metálico tubular hincado para sujeción de equipos. - El sistema incluye 2 años de mantenimiento y comunicaciones a partir de la puesta en marcha incluida su validación y desde el acta de recepción. Totalmente instalados cada uno de los elementos, conexiones, puesta en marcha, comprobado su correcto funcionamiento. Incluye calibración inicial y seguimiento con certificado de precisión de los elementos que la integran.			

SERVICIOS  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		25,000	14,04	351,00
	TOTAL APARTADO SERVIN SERVICIOS EN INVERNADEROS			11.270,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS.....			11.270,50
<b>SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS</b>				
<b>APARTADO SERCA SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO</b>				
EJCQ	Ud Servicio de instalación de caudalímetros			
	Instalación de caudalímetro con transmisión de datos inalámbrica de pequeño diámetro hasta 18 mm colocado en tubería porta-gotero en las ubicaciones definidas en proyecto junto a las sondas de control de humedad seleccionadas para datos de contraste. Totalmente instalado y funcionado, comprobado, calibrado, telecontrolado y georreferenciado.			
		50,000	81,04	4.052,00
	TOTAL APARTADO SERCA SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO.....			4.052,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS.....			4.052,00
	TOTAL CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS.....			229.462,00
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SAFOR SERVICIO DE AFORO EN POZOS</b>				
AFOBOM	Ud Aforo con bombeo $q \leq 10$ l/s			
	Ensayos de bombeos con motobomba portátil de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación, incluye su informe interpretativo con análisis de aguas			
		10,000	1.032,55	10.325,50
AFOSIN	Ud Aforo en pozo equipado			
	Control del bombeo de titular del aprovechamiento mediante un medidor de caudal de ultrasonidos y el seguimiento del descenso del nivel piezométrico. Ensayos de un máximo de 6 horas de bombeo y 2 de recuperación. Incluye informe interpretativo			
		15,000	380,88	5.713,20
A1404	h Equipo de aforo de 20 l/s a 56 m			
	Equipo de aforo compuesto por grupo electrógeno con bomba sumergible de 20 l/s a 56 metros			
		10,000	65,83	658,30
	TOTAL SUBCAPÍTULO SAFOR SERVICIO DE AFORO EN POZOS.....			16.697,00
	TOTAL CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA.....			16.697,00
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SERVPL SERVICIOS EN RED PLUVIOMÉTRICA</b>				
EAC007	Ud Servicio de configuración e implementación informática			
	Configuración y conexión de las señales a la CRCC y conexión a otras fuentes de datos anexas y con utilidad para los estudios contenidos en este proyecto. Elaboración de red de alarma y avisos			
		25,000	267,87	6.696,75
	TOTAL SUBCAPÍTULO SERVPL SERVICIOS EN RED PLUVIOMÉTRICA.....			6.696,75
	TOTAL CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA.....			6.696,75

SERVICIOS  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO LISOBRSERVICIO APOYO DATOS</b>				
LIS009	Ud Configuración e implementación de datos en sistema del IMIDA Configuración e implementación de datos en sistema del IMIDA			
		1,000	920,03	920,03
LIS005	Ud Servicio de puesta en marcha de lisímetro Servicio de comprobación y puesta en marcha de lisímetro previamente fabricado y suministrado a pie de emplazamiento, comprende las tareas de: - Colocación de estructura perimetral y base de la estructura correctamente niveladas, protegidas exteriormente con geotextil, y en el fondo capa de grava para facilitar el drenaje. - Colocación de base de lisímetro en el interior de la estructura, con fijación en la misma, y conexión de cableado. - Colocación de depósito de drenaje, fijado correctamente a su célula de carga. - Instalación de bomba de evacuación de drenaje y toma de muestras, y conexión eléctrica e hidráulica. - Montaje de contenedor de suelo. - Montaje de accesorios de aireación y de canalización de cableado y tubo de drenaje. - Calibración de células de carga, y configuración de adquisición de datos. Totalmente terminado y comprobado su correcto funcionamiento.			
		1,000	1.159,50	1.159,50
TOTAL SUBCAPÍTULO LISOBRSERVICIO APOYO DATOS				2.079,53
TOTAL CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA .....				2.079,53
<b>CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SERVICIOSERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>				
MOV00013	Ud Sesión informativa de divulgación inicial del proyecto Elaboración de material informativo para la transmisión de los objetivos del proyecto a través de la realización trípticos y videos de corta duración para redes sociales para los agricultores y la sociedad civil, incluyendo cualquier otro material divulgativo en soporte papel y electrónico que se considere oportuno.			
		2,000	2.187,28	4.374,56
MOV00014	Ud Sesión de formación específicas para el manejo del riego Sesión de formación específicas, de 4 horas de duración para los participantes del proyecto en el manejo del riego y abonado mediante sondas instaladas, así como el sistema de alarmas y beneficios medioambientales de su buena gestión, incluyendo material formativo en soporte papel y electrónico			
		2,000	2.932,02	5.864,04
TOTAL SUBCAPÍTULO SERVICIOSERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....				10.238,60
TOTAL CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....				10.238,60

SERVICIOS  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SEINFOMM SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>				
MOV0008	Ud Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones Configuración e instalación de Servidor de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de los diferentes sensores (humedad, CE, piezometría, pluviometría, etc)	1,000	13.362,18	13.362,18
MOV00010	Ud Desarrollos adicionales Desarrollos adicionales y mejoras para aplicación web de aplicaciones para registro y almacenamiento de información procedente de sensores en explotaciones agrícolas conteniendo: -Acceso por parte de los usuarios se realizará vía web y/o vía app nativa para smartphones -Varios niveles de permisos de acceso -Apartado para dar de alta los datos de cada explotación agrícola con unos datos identificativos mínimos. -Visualización sobre mapa. -Conexión a servicios web de previsión climatológicas y otros de interés asociados al proyecto -Establecimiento de valores umbrales de alarma para generación de avisos vía mail o SMS. -Conexión y/o consultar de forma directa a la red SIAM y UPCT	1,000	14.106,92	14.106,92
MO0000015	Ud Implementación en los sistemas de la CRCC Desarrollo de la aplicación en las sistemas de comunicaciones a los Comuneros de la CRCC	1,000	7.009,67	7.009,67
TOTAL SUBCAPÍTULO SEINFOMM SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....				34.478,77
TOTAL CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....				34.478,77
TOTAL .....				299.652,65

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1	RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS .....	229.462,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	135.246,00
	--SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	135.246,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....	78.893,50
	--SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS .....	78.893,50
	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS.....	11.270,50
	--SERVICIOS EN INVERNADEROS.....	11.270,50
	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	4.052,00
	--SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO .....	4.052,00
2	RED PIEZOMÉTRICA .....	16.697,00
	-SERVICIO DE AFORO EN POZOS.....	16.697,00
3	RED PLUVIOMÉTRICA .....	6.696,75
	-SERVICIOS EN RED PLUVIOMÉTRICA.....	6.696,75
4	LISÍMETRO DE PESADA .....	2.079,53
	-SERVICIO APOYO DATOS.....	2.079,53
5	FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	10.238,60
	-SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	10.238,60
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....	34.478,77
	-SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....	34.478,77
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL .....		299.652,65

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (299.652,65 €)**

Murcia, abril de 2020



**Miguel Ángel del Amor Saavedra**  
Ingeniero Agrónomo

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL SUMINISTRO

SUMINISTRO  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>			
	<b>SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
	<b>APARTADO SUMHOR SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>			
MOV005	Ud Suministro de tecnología en hortícolas			
		300,000	865,72	259.716,00
	TOTAL APARTADO SUMHOR SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS .....			259.716,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD1 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....			259.716,00
	<b>SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS</b>			
	<b>APARTADO SUMLE SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS</b>			
MOV004	Ud Suministro de elementos de tecnología de control en leñosos			
		175,000	1.042,52	182.441,00
	TOTAL APARTADO SUMLE SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS .....			182.441,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD2 SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....			182.441,00
	<b>SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS</b>			
	<b>APARTADO SUMIN SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS</b>			
MOCINV	Ud Suministro de tecnología en invernaderos			
		25,000	865,72	21.643,00
	TOTAL APARTADO SUMIN SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS .....			21.643,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD3 SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS .....			21.643,00
	<b>SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS</b>			
	<b>APARTADO SUMCA SUMINISTRO CAUDALÍMETRO</b>			
QQ	Ud Suministro de caudalímetro pequeño diámetro			
		50,000	329,42	16.471,00
	TOTAL APARTADO SUMCA SUMINISTRO CAUDALÍMETRO 16.471,00			
	TOTAL SUBCAPÍTULO CCQ CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....			16.471,00
	TOTAL CAPÍTULO 1 RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS .....			480.271,00

SUMINISTRO  
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SUMODPI SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO</b>				
PIEZM	Ud Módulo piezométrico de control digital	25,000	1.248,00	31.200,00
MATMODCOM	Ud Módulos de protección IP65 y cableados	25,000	36,40	910,00
matpostinca	Ud Poste metálico de sujeción hincado	25,000	36,40	910,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUMODPI SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO .....				33.020,00
TOTAL CAPÍTULO 2 RED PIEZOMÉTRICA .....				33.020,00
<b>CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SUMPL SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA</b>				
EAC001	Ud Suministro de pluviómetro de cazoletas con relé	25,000	655,20	16.380,00
EAC005	Ud Suministro de unidad central de control	25,000	437,84	10.946,00
EAC006	Ud Suministro de soporte metálico para los elementos	25,000	130,00	3.250,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUMPL SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA .....				30.576,00
TOTAL CAPÍTULO 3 RED PLUVIOMÉTRICA .....				30.576,00
<b>CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO LISSUM SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO</b>				
LIS004	Ud Suministro de lisímetro de pesada con software	1,000	10.270,08	10.270,08
LISCAST	Ud Caseta de hormigón	1,000	530,30	530,30
TOTAL SUBCAPÍTULO LISSUM SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO .....				10.800,38
TOTAL CAPÍTULO 4 LISÍMETRO DE PESADA .....				10.800,38
<b>CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>				
TOTAL CAPÍTULO 5 FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....				0,00
<b>CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>				
TOTAL CAPÍTULO 6 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....				0,00
<b>CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
TOTAL CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS .....				0,00
<b>CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
TOTAL CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD .....				0,00
TOTAL .....				554.667,38

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

1	RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS	480.271,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	259.716,00
	--SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	259.716,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....	182.441,00
	--SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS .....	182.441,00
	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS.....	21.643,00
	--SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS .....	21.643,00
	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	16.471,00
	--SUMINISTRO CAUDALÍMETRO .....	16.471,00
2	RED PIEZOMÉTRICA	33.020,00
	-SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO .....	33.020,00
3	RED PLUVIOMÉTRICA	30.576,00
	-SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA.....	30.576,00
4	LISÍMETRO DE PESADA	10.800,38
	-SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO .....	10.800,38
5	FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN	.....0,00
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE	.....0,00
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	.....0,00
8	SEGURIDAD Y SALUD	.....0,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		554.667,38

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (554.667,38 €)**

Murcia, abril de 2020



**Miguel Ángel del Amor Saavedra**  
Ingeniero Agrónomo

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN OBRAS

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

<b>1</b>	<b>RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS</b>	<b>..... 0,00</b>
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	0,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....	0,00
	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS.....	0,00
	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	0,00
<b>2</b>	<b>RED PIEZOMÉTRICA</b>	<b>187.362,85</b>
	-EJECUCIÓN DE OBRA DE LA RED PIEZOMÉTRICA .....	187.362,85
<b>3</b>	<b>RED PLUVIOMÉTRICA</b>	<b>2.617,00</b>
	-EJECUCIÓN OBRA RED PLUVIOMÉTRICA .....	2.617,00
<b>4</b>	<b>LISÍMETRO DE PESADA</b>	<b>1.882,37</b>
	-EJECUCIÓN OBRA INSTALACIÓN LISIMETRO .....	1.882,37
<b>5</b>	<b>FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>	<b>..... 0,00</b>
	-SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	0,00
<b>6</b>	<b>HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE</b>	<b>..... 0,00</b>
<b>7</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>5.044,00</b>
<b>8</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>8.294,03</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>205.200,25 €</b>
	13,00 % Gastos generales .....	26.676,03
	6,00 % Beneficio industrial .....	12.312,02
	SUMA DE G.G. y B.I.	38.988,05
	21,00 % I.V.A.....	51.279,54
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA.....</b>		<b>295.467,84 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (295.467,84€)**

Murcia, abril de 2020



**Miguel Ángel del Amor Saavedra**  
Ingeniero Agrónomo

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN DEL SERVICIO

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

1	RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS .....	229.462,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	135.246,00
	--SERVICIO CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	135.246,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....	78.893,50
	--SERVICIOS EN CULTIVOS LEÑOSOS .....	78.893,50
	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS .....	11.270,50
	--SERVICIOS EN INVERNADEROS .....	11.270,50
	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	4.052,00
	--SERVICIO INSTALACIÓN CAUDALÍMETRO .....	4.052,00
2	RED PIEZOMÉTRICA .....	16.697,00
	-SERVICIO DE AFORO EN POZOS .....	16.697,00
3	RED PLUVIOMÉTRICA .....	6.696,75
	-SERVICIOS EN RED PLUVIOMÉTRICA .....	6.696,75
4	LISÍMETRO DE PESADA .....	2.079,53
	-SERVICIO APOYO DATOS .....	2.079,53
5	FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	10.238,60
	-SERVICIO DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	10.238,60
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....	34.478,77
	-SERVICIO DE APOYO PARA HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE .....	34.478,77
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>299.652,65</b>

13,00 % Gastos generales ..... 38.954,84

6,00 % Beneficio industrial ..... 17.979,16

SUMA DE G.G. y B.I. 56.934,00

21,00 % I.V.A..... 74.883,20

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA.....431.469,85 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **CUATROCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (431.469,85 €)**.

Murcia, abril de 2020



**Miguel Ángel del Amor Saavedra**

**Ingeniero Agrónomo**

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN DEL SUMINISTRO

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

1	RED DE SONDAS DE CONTROL EN CULTIVOS	480.271,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	259.716,00
	--SUMINISTRO TECNOLOGÍA CULTIVOS HORTÍCOLAS .....	259.716,00
	-SONDAS DE CONTROL CULTIVOS LEÑOSOS .....	182.441,00
	--SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN LEÑOSOS .....	182.441,00
	-SONDAS DE CONTROL INVERNADEROS .....	21.643,00
	--SUMINISTRO DE TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS.....	21.643,00
	-CONTROL DE CAUDAL RED GOTEROS .....	16.471,00
	--SUMINISTRO CAUDALÍMETRO .....	16.471,00
2	RED PIEZOMÉTRICA	33.020,00
	-SUMINISTRO DE MÓDULO PIEZMÉTRICO .....	33.020,00
3	RED PLUVIOMÉTRICA	30.576,00
	-SUMINISTRO RED PLUVIOMÉTRICA .....	30.576,00
4	LISÍMETRO DE PESADA	10.800,38
	-SUMINISTRO EQUIPO LISÍMETRO .....	10.800,38
5	FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN	..... 0,00
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SOFTWARE	..... 0,00
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	..... 0,00
8	SEGURIDAD Y SALUD	..... 0,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		554.667,38 €

21,00 % I.V.A..... 116.480,15

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA..... 671.147,53 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (671.147,53 €)**.

Murcia, abril de 2020



**Miguel Ángel del Amor Saavedra**  
Ingeniero Agrónomo