



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

**ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRARIAS**

**“Instalación de un sistema de riego
por goteo para el cultivo del maíz
en
San Cebrián de Campos
(Palencia)”**

Alumna: D^a Ruth Ortega Rey

Tutor: D. Epifanio Díez Delso

Convocatoria: Julio de 2013

Universidad de Valladolid
Campus de Soria

Titulación:

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Título del Trabajo/ Proyecto:

**“Instalación de un sistema de riego
por goteo para el cultivo del maíz
en San Cebrián de Campos
(Palencia)”**

Alumna:

D^a Ruth Ortega Rey

Tutor:

D. Epifanio Díez Delso

Curso 2012/2013

RESUMEN PROYECTO FIN DE GRADO:

Título: “Instalación de un sistema de riego por goteo para el cultivo del maíz en San Cebrián de Campos (Palencia)”

Autor: D^a Ruth Ortega Rey

Tutor: D. Epifanio Díez Delso

Departamento: Dpto. Ingeniería Agrícola y Forestal

Resumen:

El proyecto consiste en la transformación de una explotación cultivada de trigo en regadío en una superficie de cultivo de maíz.

El promotor desea dedicar la finca al cultivo de maíz, con la finalidad de incrementar sus beneficios, al establecer un cultivo más productivo, con las técnicas más modernas que le permitan el mayor ahorro y rendimiento.

La parcela de la que es objeto el proyecto se encuentra en la localidad de San Cebrián de Campos. Este municipio, pertenece a la comarca de Tierra de Campos, dentro de la provincia de Palencia y está situado al Norte de la capital de la provincia (en concreto a 27Km). Dicha finca está considerada de regadío al disponer de una concesión de agua de 20litros/seg del Canal de Castilla para su riego. Asimismo, se dispone de electricidad, al encontrarse próxima a una planta potabilizadora, que da servicio a las poblaciones de la zona.

La parcela ocupa una superficie total de 36.441m², con una forma irregular, y una orografía muy accidentada, destacando una pendiente del 5,4% en descenso de la zona Norte a la Sur, situación que ha sido uno de los aspectos que más ha influido en el diseño del riego, transformando dichas irregularidades topográficas en un factor ventajoso.

Esta finca será cultivada en su totalidad, salvo la zona donde se construirá la caseta de bombeo que albergar los elementos y maquinaria para el riego, esta caseta tendrá una superficie de 18m².

El sistema de riego instalado en dicha parcela es por goteo, diseñando un sistema de automatización del riego con 2 sectores, con dos electrobombas alternas de 15KW, cabezales de filtrados, válvulas de compuerta, presostato y demás elementos necesarios para el riego. Así como, 2 depósitos de 500 litros de capacidad y una bomba eléctrica dosificadora para realizar fertirrigación (abonado de cobertera).

Las técnicas de cultivo que se van a llevar a cabo se resumen en: una operación de subsolado al comienzo de la vida del proyecto, y la labor de alzada, abonado de fondo, pase de Gradilla, siembra y aporte de herbicida para combatir la malas hierbas, seguido de la colocación de la tubería secundaria y los ramales cinta de goteros.

El comienzo de las obra se hará una vez realizada la cosecha del trigo y se estima una duración de 45 días.

El presupuesto asciende a 60.023,94 Euros, con una vida útil de la explotación de 15 años, considerando por tanto un VAN: 24.508,84 y TIR: 5,43, dando fe de la rentabilidad del proyecto.



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

**ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRARIAS**

MEMORIA

“Instalación de un sistema de riego por goteo para el cultivo del maíz en San Cebrián de Campos (Palencia)”

Alumna: D^a Ruth Ortega Rey

Tutor: D. Epifanio Díez Delso

Convocatoria: Julio de 2013

DOCUMENTO I:

MEMORIA

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

INDICE:	Pág.
1.- <u>OBJETO DE PROYECTO</u>.....	4
1.1.- Naturaleza del proyecto:.....	4
1.2.- Localización:.....	4
1.3.- Dimensiones del proyecto:.....	6
2.- <u>ANTECEDENTES</u>.....	6
2.1.- Motivación del proyecto:.....	6
2.2.- Estudios previos:.....	6
3.- <u>BASES DEL PROYECTO</u>.....	7
3.1.- Estudio de los condicionantes del proyecto: (<i>ANEJO Nº1</i>).....	7
3.1.1. Condicionantes impuestos por el promotor	
3.1.2. Condicionantes del medio físico	
3.2.- Estudio de la Situación actual: (<i>ANEJO Nº 2</i>).....	8
3.2.1. Acceso a la parcela	
3.2.2. Descripción de la parcela y sus infraestructuras existentes	
3.2.3. Uso actual de la parcela	
4.- <u>ESTUDIO DE ALTERNATIVAS</u> (<i>ANEJO Nº 3</i>).....	9
4.1.- Alternativas al empleo del sistema de riego:.....	10
4.2.- Alternativas a los elementos de la instalación del riego:.....	11
4.3.- Alternativas al cultivo a sembrar:.....	12
5.- <u>INGENIERIA DEL PROYECTO</u>:.....	13
5.1.- Ingeniería del proceso productivo: (<i>ANEJO Nº 4</i>).....	13

5.1.1- <u>Objetivo</u>	
5.1.2- <u>Diseño de la puesta en marcha</u>	
5.1.3 - <u>Técnicas de cultivo</u>	
5.1.3.1 - <i>Preparación del suelo</i>	
5.1.3.2 - <i>Abonado de fondo:</i>	
5.1.3.3 - <i>Siembra:</i>	
5.1.3.4 - <i>Tratamientos de Herbicidas:</i>	
5.1.3.5 - <i>Abonado de Cobertera:</i>	
5.1.3.6 - <i>Recolección:</i>	
5.1.4 - <u>Mantenimiento de la instalación</u>	
5.1.4.1. <i>Durante la presencia del cultivo en la parcela:</i>	
5.1.4.2. <i>Al final de la temporada.</i>	
5.1.4.3. <i>Al principio de la temporada de riego:</i>	
5.2.- Ingeniería de las obras e instalaciones:	21
5.2.1. <u>Instalación del riego: (ANEJO N° 5)</u>.....	21
5.2.1.1. <i>Determinación de las necesidades de agua:</i>	
5.2.1.2. <i>Diseño y dimensionamiento de la instalación de riego</i>	
5.2.2. <u>Ingeniería de las obras: (ANEJO N° 6)</u>	25
5.2.2.1.- <i>Cálculo estructura de caseta de riego:</i>	
5.2.2.2. <i>Instalación eléctrica:</i>	
6.- <u>PLAN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO</u> 25	
(ANEJO N° 7).....	
7.- <u>EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO (ANEJO N° 8)</u>.....	26
7.1- <i>Vida útil del proyecto:.....</i>	
7.2.- <i>Pagos y Cobros del proyecto:.....</i>	
7.3.- <i>Evaluación financiera de la inversión:</i>	
7.4.- <i>Conclusiones:</i>	
8.- <u>EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</u>.....	27
9.- <u>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN</u>.....	27
10.- <u>PRESUPUESTO</u>.....	28

Documento nº 1: Memoria

1.- OBJETO DE PROYECTO

1.1.- Naturaleza del proyecto:

La finalidad de este proyecto consiste en transformar una parcela tradicionalmente cultivada de cereales, en concreto en estos momentos de trigo, en una superficie cultivada de maíz, que será regada por goteo.

La transformación que se va a realizar, estará sometida a los condicionantes que más adelante se detallan, haciendo especial hincapié a los planteados por el promotor, ya que ha manifestado su interés, por instalar en dicha parcela un sistema de riego por goteo, para conseguir la mayor eficacia en el riego, con el mayor ahorro posible de agua y de energía.

1.2.- Localización:

El terreno destinado a la realización del presente proyecto, se encuentra localizado en San Cebrián de Campos. Este municipio pertenece a la comarca de Tierra de Campos, dentro de la provincia de Palencia. A 27Km de la capital de la provincia. Y a una altitud sobre el nivel de mar de 780 m.

Las coordenadas geográficas para su localización son las siguientes:

C O O R D E N A D A S		
GEOGRÁFICAS	Latitud:	42°11'42.89"
	Longitud:	4°29'4.71"
UTM (WGS84)	Huso UTM:	30 'T' (NORTE)
	Coordenadas x:	377420,78
	Coordenadas y:	4672521,45

La localidad de San Cebrián de Campos, posee actualmente 473 habitantes (según datos INE 2012).

Para llegar a San Cebrián de Campos, es a través de la Autovía (A-67), Cantabria-Meseta, también conocida como Autovía de la Meseta, que comunica Palencia con Santander, hasta llegar al termino de Amusco, donde se debe tomar la carretera local P-983 con dirección a Villoldo, hasta llegar a dicha localidad.



La finca donde se va a realizar dicho proyecto, se encuentra a 4,5 Km del casco urbano, de San Cebrián de campos, en el paraje conocido como Perdices y su ubicación catastral corresponde al polígono 808 y parcela 60.

La parcela se encuentra limitada:

- Al Norte: por la potabilizadora que abastece de agua a la zona
- Al Sur: por el camino "Las perdices" que transcurre paralelo de un lado a la parcela y del otro al Canal de Castilla.
- Al Este: por el camino que comunica la finca y la potabilizadora con la localidad de Amayuela de Abajo.
- Al Oeste: por una finca colindante



A través de los planos de localización, emplazamiento, y situación se puede apreciar lo comentado anteriormente.

1.3.- Dimensiones del proyecto:

La Parcela sobre la que se desarrollará el proyecto tiene una superficie de 36.441m², que será cultivada en su totalidad, salvo la zona donde se construirá la caseta de bombeo para albergar los elementos y maquinaria para el riego, esta caseta tendrá una superficie de 18m².

Los cálculos necesarios para llevar a cabo la sectorización, que se muestran en el anejo nº5, nos dará como resultado la división de la parcela en 2 sectores. Como se puede apreciar en el plano nº5: "*Distribución general*".

2.- ANTECEDENTES

2.1.- Motivación del proyecto:

El promotor desea dedicar la finca al cultivo de maíz debido al incremento de los beneficios que obtendrá en comparación con los que ha estado recibiendo al encontrarse sembrada de trigo. También se ve motivado, por la realización de mejoras que se va a realizar en dicha parcela, y pueden ser aprovechables en el futuro para la puesta en marcha de otros cultivos de muy alta rentabilidad.

Para su realización, se ha partido de los equipos más modernos, automatizados y eficientes del riego por goteo, consciente de la importancia de aportar al cultivo la cantidad necesaria de agua, sin que se produzcan pérdidas de este bien preciado, y con el diseño más ventajoso, para reducir las necesidades de energía eléctrica al máximo. Con todo esto, se ha conseguido un importante ahorro, tanto de agua, como de energía, aspectos importantes a tener en cuenta actualmente al ser manifiesto el incremento que han experimentado ambas materias primas, de vital importancia para un excelente desarrollo del maíz y en consecuencia un incremento de la producción.

2.2.- Estudios previos:

Los estudios previos realizados antes de la puesta en marcha de este proyecto son:

- **Estudio climatológico**: Recogido en el anejo nº1: Condicionantes; Subanejo nº 1.1, perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

- **Estudio edafológico**: Recogido en el anejo nº1: Condicionantes; Subanejo nº 1.2, perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

-
- **Análisis del agua**: Recogido en el anejo nº1: Condicionantes; Subanejo nº 1.3, perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

 - **Estudio geotécnico**: Recogido en el anejo nº1: Condicionantes; Subanejo nº 1.4, perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

 - **Recopilación de documentación cartográfica**: Para indicar la zona donde se ubicará el proyecto, recurriendo a los mapas y planos de carreteras, así como a la oficina del catastro. Por lo que:
 - **El plano nº1: “Plano de localización”** del documento nº 2 del proyecto, está basado en el mapa oficial de carreteras del Ministerio de Obras, Transporte y Medio Ambiente, escala 1: 50.000.
 - **El plano nº2: “Plano de emplazamiento”** del documento nº 2 del proyecto, corresponde al plano a escala 1: 25.000, para poder apreciar con mayor detalle su ubicación, vía de acceso.

 - **Visita a la parcela para obtener la mayor información posible.**

3.- BASES DEL PROYECTO

3.1.- Estudio de los condicionantes del proyecto

3.1.1. Condicionantes impuestos por el promotor:

- La parcela ha de ser propiedad del promotor.

- La puesta en marcha de dicho proyecto, se ha de hacer de la forma más racional, económica, sencilla y rápida posible, para evitar posibles incrementos del presupuesto, y los problemas que se pueden derivar de una prolongada ocupación de la finca.

- Se presenta por parte del promotor una clara preferencia por establecer un sistema de riego por goteo, con un alto grado de automatización

- El promotor manifiesta su deseo por un diseño de las instalaciones tengan un coste de mantenimiento mínimo.

3.1.2. Condicionantes del medio físico

- a) - **Climático**: Recogidos en el anejo nº 1, subanejo nº 1.1, perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

b) - Suelo Recogidos en el anejo nº 1, subanejo nº 1.2 perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

c) - Agua: Recogidos en el anejo nº 1, subanejo nº 1.3, perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

d) - Estudio geotécnico: Recogidos en el anejo nº 1, subanejo nº 1.4 perteneciente al apartado de los condicionantes del medio físico.

3.2.- Estudio de la Situación actual:

La parcela de la que es objeto este proyecto se encuentra en el término municipal de San Cebrián de Campos, localidad situada al Norte de la capital de provincia de Palencia en concreto a 27 Km. de esta y ocupa una superficie de 3,644 ha, como se expresa más detalladamente en el apartado de localización y dimensionamiento de la memoria de este proyecto. Así como en el plano nº 3: “*Situación actual*”.

Dicha parcela es propiedad privada de un agricultor de dicha localidad

3.2.1. Acceso a la parcela:

El acceso a la parcela es a través de un camino, que parte de las eras perimetrales a la población de Amayuelas de Abajo y llega hasta encontrarse con el Canal de Castilla, transcurriendo desde ese momento paralelo a este, como se especifica en el apartado de localización de este mismo documento. Y el plano nº3: “*Situación actual*”.

Por tanto, el agricultor al residir en el municipio de San Cebrián de Campos deberá desplazarse hasta Amayuelas de Abajo, para acceder a finca.

El acceso a la parcela es a través del camino antes mencionado, el cual tiene una anchura de 5 metros, de tierra apelmazada y cantos rodados de fácil drenaje y con cunetas en perfecto estado a ambos lados, lo que hace que pueda ser recorrido por cualquier tipo de vehículo y es transitable en cualquier época del año. Este camino fue objeto de mejora en el año 2007, con motivo de la creación de una planta potabilizadora de agua que abastece a la zona.

3.2.2. Descripción de la parcela y sus infraestructuras existentes:

Al proceder a examinar la forma del terreno, y las curvas de nivel de dicha parcela, nos encontramos con una pronunciada forma irregular del terreno, con

importancias diferencias de cotas entre puntos extremos de la parcela, tanto de Norte a Sur, como de Este a Oeste.

En concreto, situados en la cara Norte, que es la de mayor cota, nos encontramos con pendiente descendiente del 5,4%, hacia la zona que limita con el Canal de Castilla. Y situados en la Este, hay una diferencia de cota de 2m con respecto a la esquina Oeste.

En la entrada a dicho recinto se encuentra una toma de agua con una llave de paso, por la que recibe el agua del Canal de Castilla y una concesión de agua de un caudal máximo de 20 l/seg.

Este Canal, discurre paralelo a la parte sur de dicha finca y dispone de agua suficiente para garantizar el suministro en cualquier época del año, no en vano es una de las obras de la ingeniería hidráulica más importantes de las realizadas entre mediados del siglo XVIII y el primer tercio del XIX.

El agua tradicionalmente ha sido apta para el riego. No obstante, el análisis del agua realizado en el anejo nº1: "Condicionantes"; subanejo nº1.3: "Análisis del agua"; demuestra su buena disposición para ser empleado en el riego.

Se ha procedido a estudiar la vegetación de las zonas próximas a la parcela, tanto arbórea, arbustiva, como adventicia, quedando reflejada las especies más representativas en el anejo nº2: "Estudio de la situación actual".

3.2.3. Uso actual de la parcela:

La parcela se encuentra actualmente cultivada de trigo, aunque años anteriores, ha estado sembrada de cebada, siguiendo una rotación de cultivos adecuada.

4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

1. – ALTERNATIVAS AL EMPLEO DEL SISTEMA DE RIEGO

1.1) – 1ª ALTERNATIVA:

- Diseñar un sistema de riego por aspersión, para el cultivo del maíz.

1.2) – 2ª ALTERNATIVA:

- Diseñar un sistema de riego por goteo.

2. – ALTERNATIVAS A LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DEL RIEGO

2.1) – 1ª ALTERNATIVA:

- Se instalará un motor que dará suficiente potencia de aspiración de la toma de agua de la parcela y de impulsión para que llegue con la presión deseada hasta el gotero más alejado de la caseta de bombeo.

2.2) - 2ª ALTERNATIVA:

- Se instalarán dos motores, que entrarán en funcionamiento de forma alternativa y que van conectados a un presostato, un transmisor y un variador de frecuencia del motor. Estos motores darán suficiente potencia de aspiración y de impulsión del agua con la presión deseada hasta llegar al gotero más alejado de la caseta de bombeo.

3. – ALTERNATIVAS AL CULTIVO A SEMBRAR:

3.1) - 1ª ALTERNATIVA:

Se pretende sembrar maíz en la superficie de que es objeto el proyecto.

3.2) - 2ª ALTERNATIVA:

Cultivar cebollas en la superficie de que es objeto el proyecto.

LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS SON:

1. – ALTERNATIVAS AL EMPLEO DEL SISTEMA DE RIEGO

La alternativa elegida en este caso es la segunda de las enunciadas en el anejo nº3: “Estudio de las alternativas”

2ª ALTERNATIVA:

- Diseñar un sistema de riego por goteo.

➤ Ventajas:

- Se produce un ahorro en volumen de agua del 15%.respecto al riego por aspersión (dato obtenido en campos de experimentación).
- Con la automatización se reduce considerablemente la mano de obra.
- El aporte de agua llega a la planta de forma uniforme, rápida y sin apenas pérdidas, con un mayor rendimiento.

-
- Con la concesión de agua disponible, estableciendo la sectorización adecuada se dispone de agua suficiente para aportar toda el agua que necesita la planta en cada momento.
 - La frecuencia de riego puede ser mucho mayor, pudiendo ser ajustada a nuestras necesidades, no permitiendo que en ningún momento quede la planta desabastecida.
 - A la instalación del riego por goteo, se le acoplará un equipo de fertirrigación, aportando las necesidades de abonado Nitrogenado durante todo el periodo de crecimiento de la planta, evitando el inconveniente que haya que introducir maquinaria en la parcela.
 - Más cómodo y eficaz

➤ Inconvenientes:

- Los costes de las infraestructuras necesarias para instalar el sistema de riego por goteo incrementan considerablemente los costes del proyecto.

Esta alternativa soluciona todos los inconvenientes que se presentaban con el sistema de riego propuesto por la otra alternativa, Además de conseguir una mayor uniformidad de riego en el goteo que en la aspersion, lo que se refleja en el desarrollo más uniforme del cultivo. Por eso, es **la solución adoptada, es instalar por tanto sistema de riego por goteo.**

2. – ALTERNATIVAS A LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DEL RIEGO

La alternativa escogida en este caso es la segunda de las enunciadas en el anejo nº3: “Estudio de las alternativas”

2ª ALTERNATIVA:

- Se instalarán dos motores, que entrarán en funcionamiento de forma alternativa y que van conectados a un presostato, un transmisor y un variador de frecuencia del motor. Estos motores darán suficiente potencia de aspiración y de impulsión del agua con la presión deseada hasta llegar al gotero más alejado de la caseta de bombeo.

➤ Ventajas:

- El empleo del variador de frecuencia, con el presostato y el transmisor, hace que se simplifique enormemente el dimensionamiento de la instalación, consiguiendo un funcionamiento de forma automática.

- El empleo del variador de frecuencia, con el presostato y el transmisor, garantiza que al motor le llegue información puntual de la presión que se le requiere.

- Elimina los inconvenientes anteriores, ya que al disponerse de dos motores, si se produce una avería en uno de ellos entraría en funcionamiento de forma automática e inmediata el otro motor y el empleo de los motores es de forma alternativa un día uno y al día siguiente otro, consiguiendo así, que ambos motores se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y no se produzca un sobre uso de uno de los motores, mientras el otro se encuentre en estado de desuso.

➤ Inconvenientes:

- Supone un mayor gasto en el presupuesto destinado a la instalación del riego.

Esta alternativa suple los inconvenientes detectados en la otra opción estudiada y por eso **se toma como solución esta alternativa, colocando dos motores.**

3. – ALTERNATIVAS AL CULTIVO A SEMBRAR:

La alternativa escogida en este caso es la primera de las enunciadas en el anejo nº3: “Estudio de las alternativas”

1ª ALTERNATIVA:

Se pretende sembrar maíz en la superficie de la parcela objeto el proyecto.

➤ Ventajas:

- Se prevé un mayor rendimiento, respecto al cultivo que se venía sembrando hasta ahora (trigo y cebada) y por tanto un incremento de los ingresos obtenidos por dicha parcela.

- Se persigue la implantación de un cultivo más productivo, con bajas necesidades de mano de obra, adecuándose a las técnicas de laboreo más eficaces.

- El agricultor tiene garantizada la venta del maíz a un buen precio de mercado al pertenecer a una cooperativa de productores cerealística, además de ser un producto con amplios puntos de venta.

➤ Inconvenientes:

- Un importante coste de inversión inicial de las instalaciones y un importante coste adicional cada tres años en la reposición de los goteros.

Se toma como mejor alternativa, el cultivo del maíz, por ser un factor relevante tener garantizada la venta del producto y las numerosas ventajas expuestas anteriormente.

El estudio completo de las diferentes alternativas con sus correspondientes ventajas e inconvenientes, se encuentra en el anejo nº 3: "Estudio de alternativas".

5.- INGENIERIA DEL PROYECTO:

5.1.- Ingeniería del proceso productivo

5.1.1- Objetivo:

El objetivo es determinar todos los parámetros que son necesarios conocer y fijar para el establecimiento del cultivo de maíz, en una parcela que anteriormente estaba cultivada de trigo, y deseamos obtener una mayor rentabilidad de dicha parcela

5.1.2- Diseño de la puesta en marcha:

- *Elección de la especie y variedad:*

La especie y variedad de maíz elegida para la producción es la variedad **Tundra 600** por ser una de la más extendida y productiva de la zona. Además este cultivar de ciclo 600 esta caracterizado no solo por sus altas producciones, sino también por su baja humedad.

Es una variedad de ciclo largo, en concreto de 180 días de periodo vegetativo.

- *Densidad y marco de plantación:*

El **marco de plantación** elegido es el de **70 x 15 cm**, lo que nos dará una densidad de unas **90.000 – 100.000 plantas/ha**, pero a la hora de realizar la siembra conviene incrementar en un 12 % por las posibles pérdidas que se puedan producir, por lo que la dosis de siembra para conseguir esa densidad es de unos **35 kg/ha de semilla**.

- Calendario de actuaciones:

El ciclo vegetativo como antes expuse es de **180 días**, por tanto se prevé que el maíz este en la parcela 180 días, lo cual va a depender en gran medida de las condiciones climáticas y del estado del suelo en el momento de recolección, que haga posible la intrusión de la maquina de cosechar en la parcela, aspecto que se ha tenido en cuenta para establecer la fecha de siembra.

Como se aprecia en el siguiente calendario de actuaciones: se va a proceder a realizar un abonado de fondo, y tres abonados de cobertera.

CALENDARIO del CULTIVO

<u>Meses</u>	Nov	Di	En	Fe	Ma	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct
<u>Labores</u>	Alzar					<p>-21 abril: Abonado de Fondo</p> <p>-22 abril: Pase de Gradilla</p> <p>-25 abril: SIEMBRA</p> <p>-29abril: HERBICIDA</p>	<p>20 mayo: 1ª fertirrigación</p>		<p>20 julio: 2ªfertirrigación</p>		<p>20 Septiembre: 3ªfertirrigación</p>	<p>20 Octubre: Recolección</p>

5.1.3 - Técnicas de cultivo:

Las operaciones que se van a llevar a cabo para el establecimiento del cultivo son

5.1.3.1 - Preparación del suelo

. Pasada de Subsolador:

Se realizará en una única pasada de subsolado en el año cero antes del inicio de la puesta en marcha de la explotación, en concreto en el mes de octubre. Esta labor se realizará con un apero denominado subsolador con una profundidad media de trabajo de 55cm, aireando las capas más profundas del suelo, siendo una operación lenta y costosa, pero que es conveniente hacer por lo menos una vez cada 10 o 15 años.

Para la realización de esta labor se alquilaran los servicios de personal especializado con maquinaria adecuada y tractor de suficiente potencia. Todo esto con el fin de evitar un deterioro excesivo del tractor propiedad del agricultor y la realización de una labor adecuada, por lo que se hace conveniente el alquiler de dicho servicio completo.

. Alzado:

Esta labor se realiza con un apero de vertedera que voltea la tierra. Es una labor lenta debido a que la profundidad de trabajo es de entorno a 15 o 20 cm.

Con esta labor lo que se pretende es enterrar los restos de cosecha del cultivo anterior (cañas...) que pudieran haber quedado para que se incorporen al suelo como materia orgánica, airear las capas superficiales del suelo y eliminar las malas hierbas que se hubiera originado como consecuencia del periodo de descanso, para evitar la competencia, con nuestro cultivo.

Se tiene previsto realizarla esta operación en noviembre.

. Pasada de gradilla:

Esta labor se prevé para uno día después del abonado de fondo, con una doble finalidad, por una parte enterrar el abono complejo aportado al suelo y por otra desmenuzar y mullir el suelo rompiendo los posibles terrones que pudieran haber quedado después de la labor de alzado, para la confección de una buena "cama de siembra" y así poder realizar la siembra en unas condiciones óptima.

De acuerdo a las costumbres de dicha práctica agrícola en la zona objeto del proyecto, esta suele realizarse con un apero conocido como gradilla, que es un híbrido entre los tradicionales rastro y cultivador, agrupando labores.

5.1.3.2 - Abonado de fondo:

Esta operación se va a realizar con una abonadora centrífuga, realizando un reparto óptimo en toda la superficie de la finca.

Se empleará para ello el abono complejo **NPK 9-18-27**, de acuerdo al estudio realizado en el anejo nº4, en concreto en el subanejo nº4.2, con el fin de evitar varias pasadas del tractor y maquinaria por la parcela, reduciendo así el apelmazamiento del suelo y los costes de producción.

En el abonado de fondo se va a aportar al suelo **todo el fósforo y potasio** que previamente se ha determinado necesario en el anejo antes mencionado, ya que tanto el fósforo, como el potasio son poco móviles en el suelo. Y también se aportará el **25 % del nitrógeno** requerido por el cultivo (el resto será aportado en cobertera por fertirrigación)

Esta labor se ejecutará unos días antes de la siembra para que el cultivo pueda disponer de dichos nutrientes en el momento que le sean necesarios, estableciéndose como fecha estimada el 18 de abril (especificado en el calendario establecido anteriormente)

5.1.3.3 - Siembra:

En esta labor, es de vital importancia determinar correctamente la fecha en la que se ha de realizar, ya que va a condicionar la mayoría del resto de operaciones que se llevarán a cabo en el cultivo del maíz, principalmente la recolección, porque se ha de evitar que el momento óptimo de recolección se encuentre en el mes de noviembre o más allá de él, al poder encontrarnos con problemas de encharcamiento o excesiva humedad en el suelo y la cosechadora no pueda realizar su trabajo.

Pero, también se debe tener en cuenta para la elección del momento más idóneo, para la siembra otros factores como son: las temperaturas medias y mínima de la zona en la época de la siembra, así como, las fechas de las últimas heladas que se producen en la zona y su frecuencia. Como se recogen los datos de forma resumida en el anejo nº4 y de forma más amplia en el anejo nº1: Estudio Climatológico.

Analizando todos los datos expuestos anteriormente, se decide establecer la fecha de siembra en el 25 de Abril.

La operación se realizará con una sembradora de golpes, a una profundidad media de unos 5 cm y a una velocidad máxima de 5 Km/h

5.1.3.4 - Tratamientos de Herbicidas:

El tratamiento más importante a realizar de forma programada es el aporte de un herbicidas contra las malas hierbas unos días después de la siembra, por tanto emplearemos un herbicidas de post-emergencia, en concreto se establece como fecha más apropiada el 29 de abril.

La fecha y el tipo de herbicidas elegido, son debidos a que en las primeras etapas del cultivo del maíz, a causa del lento crecimiento inicial, la competencia de las malas hierbas con el maíz es especialmente importante y puedo ocasionarnos serios problemas.

El tratamiento fitosanitario se lleva a cabo mediante pulverización. Para realizar dichos tratamientos será necesario emplear el tractor y una máquina pulverizadora, que al igual que en el caso de la siembra nos proporcionará la casa comercial donde se realiza la compra de la materia prima.

La composición del herbicida empleado es NICOSULFURON 75%, en concreto se va a emplear el producto comercial ACCENT 75WG, producto registrado en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con fecha 12/04/2013 y N° de registro: 25.487, idóneo para controlar las malas hierbas en post-emergencias en el cultivo del maíz, por su gran eficacia a pequeñas dosis de aplicación

Los tratamientos fitosanitarios que se deban realizar como consecuencia de la lucha contra una plaga o enfermedad se aplicarán de forma puntual en el momento que sean requeridos y de acuerdo a las condiciones que se expresan en el anejo nº4: "*Ingeniería del proceso productivo*", en concreto en el anejo nº4.3: "*Plagas y enfermedades*",

5.1.3.5 - Abonado de Cobertera:

En el abonado de cobertera, como antes apunté, solo se aportará nitrógeno mediante el sistema de fertirrigación, a través del sistema de riego diseñado. Instalando 2 depósitos de 500 litros que albergaran el líquido fertilizante y una bomba para introducir dicho líquido en la toma de salida del agua de riego, aprovechando así, el sistema de riego por gotero instalado, como se puede apreciar en el planos nº8: "*Caseta de riego planta y sección*" y en el plano nº6: "*Instalación del riego*".

Teniendo en cuenta que la duración del ciclo vegetativo del maíz se ha establecido en 180 días, lo que se traduce en 6 meses, se determina realizar la fertirrigación cada dos meses, en concreto los últimos días del mes, teniendo en todo momento la planta nutrientes a su disposición.

Esto nos lleva a **3 fertirrigaciones** a lo largo de todo el tiempo que el cultivo se encuentra en la parcela.

Meses					
1	2	3	4	5	6
20Mayo		20Julio		20Septiembre	



Se realiza la fertirrigación



NO se realiza la fertirrigación

La cantidad de fertilizante y el tipo se detalla exhaustivamente en el anejo nº4: “Ingeniería del proceso productivo”, en concreto en el anejo nº4.2: “Abonado”.

5.1.3.6 - Recolección:

La recolección se prevé para últimos de octubre, y se establece como fecha estimada el 21 de octubre, por ser cuando se cumplen los 180 días desde la siembra, fecha muy estudiada en el apartado de “siembra”, por las razones ya expuestas en dicho apartado.

Pero el momento exacto de la cosecha viene determinado también por otros factores, que se deben tener en cuenta y nos van a marcar la fecha real de recolección.

Así; Esta fecha debe ser posterior a la aparición del punto negro en el grano, el cual nos indica que se ha alcanzado la madurez fisiológica y por lo tanto no se van a producir más aumentos en el contenido en materia seca. Y seguidamente hay que tener en cuenta el contenido de humedad; lo ideal es que se coseche con un 16 % de humedad para evitar gastos de secadero.

La recolección se realizará con cosechadora de cereales adaptada para el maíz cambiando el peine y para la realización de esta labor se contrataran todos los servicios.

5.1.4 - Mantenimiento de la instalación:

Es muy importante realizar un buen mantenimiento de la instalación para evitar su rápido deterioro o posibles averías en los elementos que forman la instalación de riego.

Esto implica la preparación de todos los componentes de la red de riego antes de su empleo, así como la realización de revisiones periódicas durante el tiempo que estén en funcionamiento y al finalizar el periodo de riego. Por eso se establece tres épocas de actuación en el proceso de mantenimiento de las instalaciones.

5.1.4.1. Durante la presencia del cultivo en la parcela:

Periódicamente se revisarán los manómetros y el estado de limpieza de los filtros.

El correcto funcionamiento de los filtros y de los automatismos es esencial para que no sufran los diferentes elementos de la instalación del riego al tener que trabajar en condiciones diferentes para las que fueron diseñados y además poder aprovechar todas las ventajas que nos pueden proporcionar los dispositivos instalados.

Será obligatorio realizar una revisión y pruebas de funcionamiento siempre que se hayan producido cambios en la programación o, cuando se observen anomalías. También será obligatorio, si se han realizado algún tipo especial de abonado, diferentes a los previstos y principalmente si son de carbonatos, ya que debe tenerse especial cuidado y observación con los depósitos calizos en tuberías y goteros, que pueden obturarlos y para su solución, se preparará un programa de acidificación.

Es importante al realizar la fertirrigación, tanto al principio como al final de cada jornada de riego que circule solo agua durante por lo menos media hora.

5.1.4.2. Al final de la temporada.

Cuando finalice la temporada y para que la instalación quede lo más limpia posible, es recomendable realizar un tratamiento a dosis doble de ácido.

Esta, es una operación que resulta muy útil, especialmente si se realiza con ácido fosfórico o nítrico, ya que a su efecto limpiante, se añade su papel de abonado de fondo, que va a permitir almacenar reservas para el cultivo siguiente.

Al día siguiente de su aportación a las tuberías a través del sistema de fertirrigación, se destaparán todas las tuberías y se suministrará agua a presión hasta que en las tuberías queden libres de dichos compuestos.

5.1.4.3. Al principio de la temporada de riego:

Se realizarán todas las comprobaciones de funcionamiento de los diferentes elementos del riego. Se verificará la presión de la red en sus diferentes ramales y si ha habido alguna variación en el número de goteros, u otro elemento, también se comprobará su uniformidad de caudal.

5.2.- Ingeniería de las obras e instalaciones

➤ **5.2.1. Instalación del riego:**

En la instalación de riego por gotero, se va a disponer de dos electrobombas, que entrarán en funcionamiento de forma alternativa y que van conectados a un presostato, un transmisor y un variador. Estas bombas han sido diseñadas para dar la suficiente potencia de aspiración e impulsión del agua con la presión deseada para que llegue el agua hasta el gotero más alejado de la caseta de riego. Como se puede apreciar en los cálculos realizados para dicho fin en el subanejo nº5.1: “*Instalación del riego*”, en concreto en el subanejo nº5.1.2: “*Diseño y dimensionamiento de la instalación de riego*”

5.2.1.1. Determinación de las necesidades de agua:

Las necesidades de agua de riego son de **7,59 litros/m²día** dato obtenido en el anejo nº5; Subanejo: nº5.1, donde se encuentran calculado y ampliamente explicado

5.2.1.2. Diseño y dimensionamiento de la instalación de riego:

En este apartado se han de tener en cuenta tres aspectos como quedan claramente diferenciados en el subanejo nº5.2 y son:

- 1)- Los cálculos requeridos para el dimensionamiento de los diferentes elementos de la instalación de riego.
- 2)- El esquema del diseño de los componentes de la caseta de riego, que van a regular y permitir el riego de la parcela en las condiciones deseadas.
- 3)- El diseño y explicación de las características de cada uno de los elementos empleados en dicha instalación.

En primer lugar se debe destacar en este punto, la forma irregular de la parcela con una orografía muy accidentada, con una pendiente del 5,4% en descenso de la

cara Norte a la Sur donde se encuentra el Canal de Castilla y además también ha sido importante tener en cuenta que la parcela presenta una inclinación con bajada desde la cara Este a la Oeste. Toda esta situación ha supuesto uno de los aspectos que más ha influido en el diseño de la instalación, transformando dichas irregularidades topográficas en un factor ventajoso para el diseño de la instalación de riego, al conseguir reducir al máximo las pérdidas de cargas del agua y por tanto conseguir la máxima eficacia en el riego, además de reducir considerablemente la potencia del motor que se ha de emplear, entre otros factores de los que nos hemos beneficiado con dicha disposición de la instalación del riego.

A continuación se expone un breve resumen del diseño y elementos que constituyen la instalación de riego, debiendo recurrir, a la lectura del anejo nº5: "Ingeniería de las obras e instalaciones"; **subanejo nº5.2: "Diseño y dimensionamiento de la instalación de riego"**. Y en los plano nº5: "Instalación del riego" y plano nº6: "Distribución y sección de un sector de riego". Para conocer de forma detallada, todo lo relacionado con este importante pilar del proyecto elaborado.

En el sistema de riego se dispone de:

- Ramales de distribución de cinta de goteros como último eslabo de la cadena, al ser estos los que proporciona directamente el agua a la planta.
- Esta cinta de goteros, se conecta mediante un fittings o conector a la tubería secundaria que corresponde a una manguera plana flexible de PVC reforzado con poliéster de DN 90 mm.

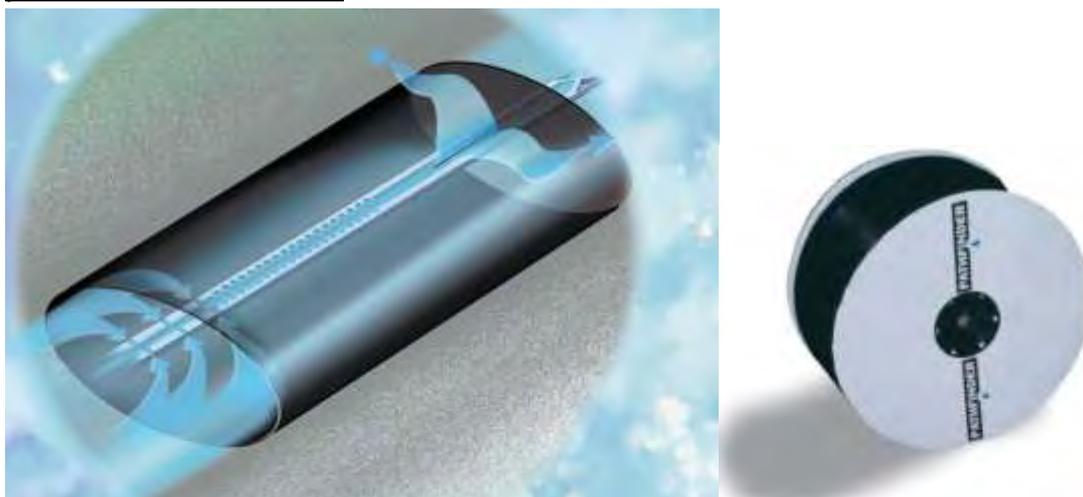


Fig.: Cinta de goteros

· La tubería secundaria, está comunicada a la tubería principal de PVC rígido DN 160 por una válvula hidráulica que se encuentra en cada sector, las cuales están unidas al cuadro de sectorización del autómata, mediante microtubos para la apertura y cierre de las válvulas de forma automática.

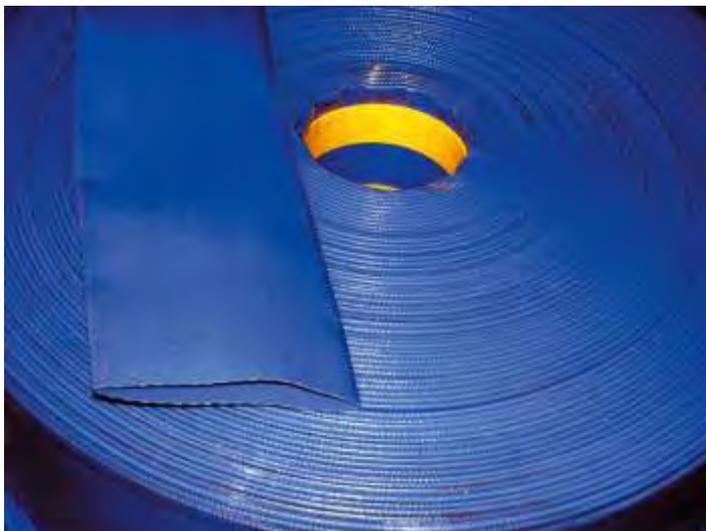
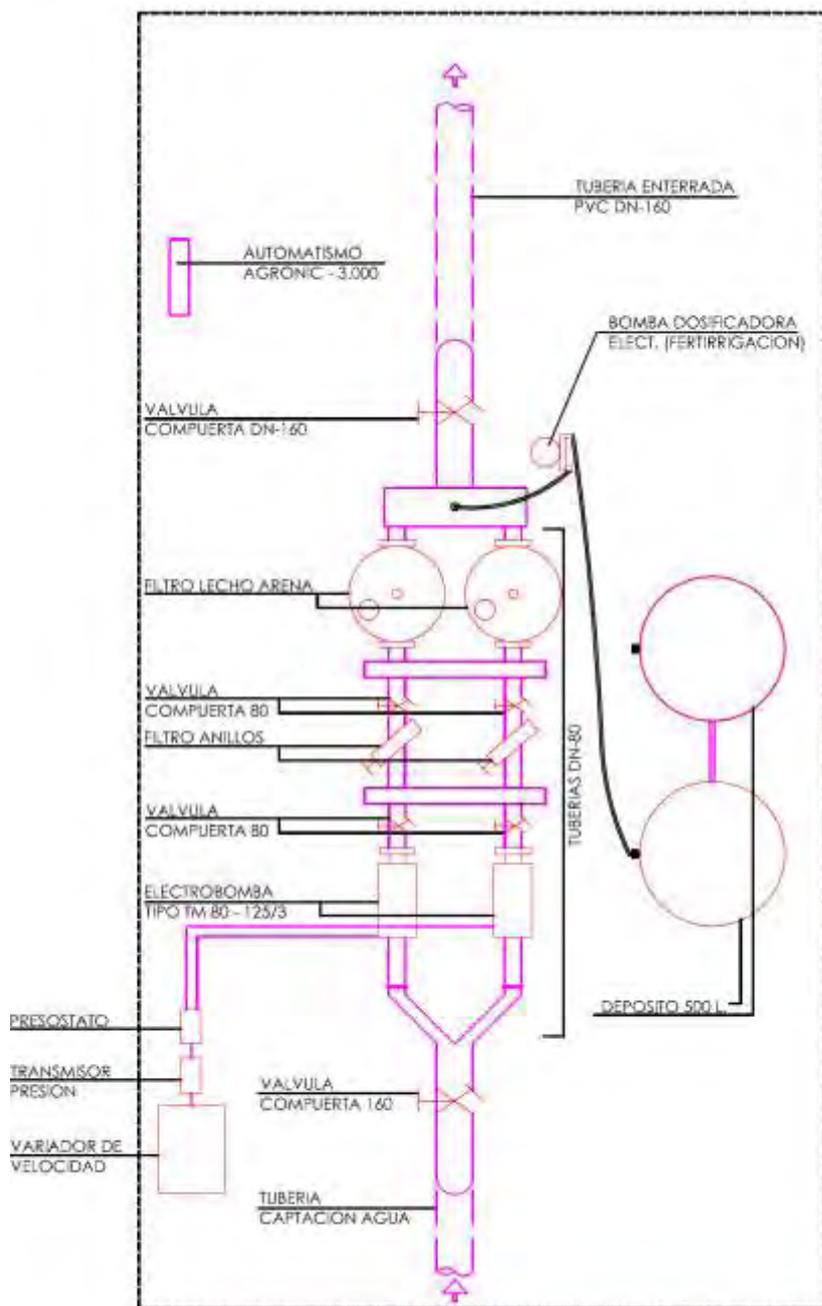


Fig.: Tubería secundaria

· La tubería principal, se conecta a una válvula de compuerta con asiento elástico, que se encuentra dentro de la caseta de bombeo construida con el fin de albergar, todos los elementos necesarios, para que el agua procedente de la toma de agua del Canal de Castilla, salgan por la tubería principal en las condiciones necesarias para el correcto desarrollo del riego.

· La caseta de bombeo consta de: dos bombas de aspiración e impulsión del agua de uso alternativo, un variador de velocidad para controlar presiones en la red, un programador de riego (autómata), un equipo de filtrado compuesto por dos filtros de malla en Y (retendrá partículas inorgánicas) y dos filtros de arena (retendrá partículas orgánicas); Así como un equipo de fertirrigación, formado por dos depósitos de 500litros de capacidad para alojar el fertilizante líquido y una motobomba.

ESQUEMA DE LA CASETA DE BOMBEO:



ESQUEMA INSTALACION DE ELEMENTOS DEL SISTEMA DE RIEGO EN LA CASETA DE BOMBEO

➤ **5.2.2. Ingeniería de las obras:**

5.2.2.1.- Cálculo estructura de caseta de riego:

La estructura de la caseta, será con pórticos metálicos, estos estarán formados por pilares de perfiles IPN160 y diagonales de perfiles IPN140, siendo las correas de IPN 80. Sobre ellas se colocara una chapa trapezoidal.

La pendiente de la cubierta de la caseta es el 25%, ya que no es una zona de fuertes nevadas como queda reflejado en el Estudio Climatológico.

Con respecto a la cimentación, se crearán 6 zapatas de 0,95x0,95 m u 0,8m de profundidad, como se aprecia en el plano nº9: "Caseta de riego estructura y cimentación" y en el plano nº 8: "Caseta de riego planta y sección".

Los cálculo de la estructura de la caseta se encuentra en el anejo nº6: "Ingeniería de las obras e instalaciones" Subanejo nº 6.1: "Cálculo de la estructura de la caseta de riego"

5.2.2.2. Instalación eléctrica:

Al disponer de un armario de baja tensión en el acceso a la parcela, se hace llegar la corriente eléctrica hasta la caseta de riego, para proporcionar la energía eléctrica a las bombas, así como, para proporcionar luz y electricidad a dicho habitáculo, como se relata de forma detenida, con sus correspondiente cálculos en el anejo nº6: Subanejo nº.6.2 y en el plano nº11: "Caseta de riego: Instalación eléctrica".

6.- PLAN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Se desea que las obras comiencen al inicio del mes de septiembre del año cero, para ejecutar todas las actividades antes de que llegue el período de climatología desfavorable y evitar posibles problemas que pudieran retrasar o dificultar el cumplimiento del programa establecido.

Se estima que la ejecución de las obras necesarias durará 45 días. Se estudia la posibilidad de poder simultanear la realización de varias labores, pero se retrasa dicha opción ya que el tiempo empleado en la realización de dicha obra no es excesivo y hay un amplio margen de actuación, hasta la fecha impuesta por el promotor para tener concluido dicho proyecto, (antes del mes de enero) y pretender acelerar el proceso llevaría un incremento de la mano de obra cuando no es necesario.

Por tanto, la duración de las obras a realizar para la ejecución del proyecto que fijada en 45 días y por tanto estará finalizada a mediados o finales del mes de octubre del mismo año.

Como se puede apreciar en el **diagrama de Gantt**. Realizado en el anejo nº7: “Plan de ejecución y puesta en marcha del proyecto”

7.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

7.1- Vida útil del proyecto:

Para la evaluación financiera del proyecto, se estimará una vida útil del mismo de 15 años.

7.2.- Pagos y Cobros del proyecto:

En el siguiente cuadro se resumen los, gastos o costes que se generan en el desarrollo de la explotación y los cobros o beneficios que producen en dicha explotación, tanto ordinaria como extraordinaria.

Pagos de inversión	PAGOS = COSTES		COBROS = BENEFICIOS	
	ORDINARIOS	EXTRAORDINARIO	ORDINARIOS	EXTRAORDINARIO
58.510,74€	<p>1)-Costes del cultivo de maíz:</p> <p><u>Costes de materias primas</u> (semillas, fertilizantes herbicidas y otros) 1.605,6 €</p> <p><u>Costes de labores (alquiler y servicios):</u> 179,6 €</p> <p>Total: 1.782,5 €</p> <p>2)-Costes de oportunidad: 1.470,6 €</p> <p>TOTAL: 3253,1€</p>	<p>- Reposición de Góteros:5.040€ (cada 3 año, al tener los góteros una vida útil de 3 años)</p> <p>- Labor de subsolado: 206,71€</p>	<p>- Debidos a la producción de maíz: 10.852,2€</p>	<p>-Subvenciones: 1.422,62 €</p>

Este cuadro es el resumen del estudio económico detallado que se encuentra en el anejo nº8: “Estudio económico”

7.3.- Evaluación financiera de la inversión:

De los datos expuestos anteriormente referentes a nuestro proyecto se procede al cálculo de los indicadores de la evaluación en el supuesto de financiación propia, y se obtienen los siguientes valores:

- Valor actual neto (VAN) = 21.439,57
- Tasa interna de rendimiento (TIR) = 4,91

La realización de dicho estudio financiero, se va a realizar, a través de un programa informático, como se explica en el anejo nº 8: "Estudio económico"

7.4. Conclusiones:

Observando los distintos parámetros analizados en la evaluación financiera, podemos afirmar que el proyecto es rentable y se puede autofinanciar con los ingresos generados por el mismo. Por este motivo el proyecto es viable con financiación propia, siendo el propietario de la explotación el que acarree con los costes de inversión del proyecto.

8.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:

Este proyecto no está sometido a una evaluación de impacto ambiental, debido a que no se encuentra en una zona protegida, después de consultar en los organismos ambientales y constatar que no forma parte de un espacio LIC, ni ZEPA. Y por otra parte, la actividad objeto de cambio, no supone un importante cambio en el medio donde se va a realizar, ya que la única modificación a destacar es la construcción de una caseta de 18m². Y la parcela apenas va a sufrir modificaciones permanentes, al ser la mayor parte de las tuberías desmontables en cada campaña y el cambio de cultivo no es brusco, por lo que la fauna de la zona no se va ver afectada.

9.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN:

La realización de cambios en las disposiciones de una zona, provoca en si la creación de unos residuos, para los que se han establecido una serie de normativas, de obligado cumplimiento.

La extensión y desarrollo de dicho estudio, será mayor o menor en función principalmente del número de construcciones y las dimensiones de dichas construcciones. Examinado el presente proyecto en el que las obras de construcción son muy pequeñas, ya que se va a construir una única caseta de 18m², y en la instalación del sistema de riego solo se ha de hacer algún tipo de obra en el tramo que lleva la tubería principal que va enterrada a 90cm. Por tanto, los residuos que se generarán serán pocos y fácilmente eliminables, al ser obras muy simples sin ser necesario el acceso a la parcela de vehículos especiales para la eliminación de los residuos.

Los residuos que se puedan generar, serán eliminados de la parcela a poder se al finalizar de la jornada de trabajo o se depositaran y posteriormente serán eliminados, sin problema al ser de una cuantía muy reducida.

10.- PRESUPUESTO

El presupuesto total de este proyecto incluido el 21% I.V.A, corresponde a 58.510,74 euros

A continuación muestro el resumen general de los presupuestos y los precios detallados se pueden consultar en el documento nº4: "Presupuestos y Mediciones".

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	OBRA CIVIL	36.264,26	86,99
-01.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7.742,24	
-01.02	-EXCAVACION.....	1.358,57	
-01.03	-URBANIZACION	469,85	
-01.04	-REDES DE RIEGO	26.447,40	
-01.05	-VARIOS - ALBAÑILERIA	246,20	
2	EDIFICACION.....	5.4721,93	13,01
-02.01	-ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	118,47	
-02.02	-CIMENTACION	675,48	
-02.03	-ESTRUCTURA.....	693,80	
-02.04	-CERRAMIENTOS	2.109,94	
-02.05	-PAVIMENTOS.....	324,78	
-02.06	-CARPINTERIA Y VIDRIERIA.....	531,91	
-02.07	-INSTALACION ELECTRICA	836,05	
-02.08	-PINTURAS	131,50	

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL... 41.686,19 €

16,00 % Beneficio industrial..... 6.669,79 €

21,00 % I.V.A..... 10.417,38€

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 58.510,74 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 58.510,74 euros

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de:
CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS con SETENTA
Y CUATRO CÉNTIMOS

San Cebrián de Campos, a 20 de junio de 2013

El promotor

La alumna

Ruth Ortega Rey

ANEJOS

A LA

MEMORIA

<u>ÍNDICE de ANEJOS:</u>	<i>Pág.</i>
ANEJO Nº1: CONDICIONANTES:.....	32
· Subanejo nº1.1: Estudio climatológico.....	34
· Subanejo nº1.2: Estudio edafológico.....	83
· Subanejo nº1.3: Análisis del agua	93
· Subanejo nº1.4: Estudio geotécnico.....	101
ANEJO Nº2: ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	105
ANEJO Nº3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	112
ANEJO Nº4: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	119
· Subanejo nº4.1: Técnicas de laboreo.....	121
· Subanejo nº4.2: Abonado.....	129
· Subanejo nº4.3: Plagas y enfermedades.....	140
ANEJO Nº5: INGENIERÍA DEL RIEGO:.....	156
· Subanejo nº5.1: Necesidades de agua para el desarrollo del maíz.....	157
· Subanejo nº5.2: Diseño y dimensionamiento de la instalación de riego	172
ANEJO Nº6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES:.....	197
· Subanejo nº6.1: Cálculo de la estructura de la caseta de riego.....	199
· Subanejo nº6.2: Instalación eléctrica.....	234
ANEJO Nº7: PLAN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	248
ANEJO Nº8: ESTUDIO ECONÓMICO.....	256

ANEJO N° 1:

CONDICIONANTES

ANEJO Nº1: CONDICIONANTES

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Subanejo nº1.1: Estudio climatológico.....	34
2. Subanejo nº1.2: Estudio edafológico.....	83
3. Subanejo nº1.3: Análisis del agua	93
4. Subanejo nº1.4: Estudio geotécnico.....	101

ANEJO Nº 1: CONDICIONANTES

- Subanejo nº1.1:

Estudio climatológico

SUBANEJO Nº 1.1: ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Introducción.....	36
2. Cuadros de observaciones Termométricas.....	37
3. Cuadros de observaciones Pluviométricas.....	49
4. Cuadros de régimen de Heladas.....	63
5. Cuadro resumen de datos medios de temperaturas, precipitaciones y heladas	64
6. Gráfica de temperaturas medias anuales.....	65
7. Gráfica de precipitaciones medias anual.....	66
8. Cuadros de fenómenos meteorológicos (nieve, granizo, niebla).....	67
9. Cuadro resumen de datos medios de nieve, granizo, niebla.....	79
10. Gráfica de días de nieve.....	80
11. Análisis del viento.....	81
12. Conclusión.....	82

➤ 1.- **INTRODUCCIÓN**

En este subanejo se analizan los principales parámetros climáticos que van a afectar, al desarrollo del presente proyecto.

Para ello, se indicarán las diferentes temperaturas, precipitaciones y otros agentes meteorológicos de interés de la zona a estudio.

A la hora de obtener los datos se ha recurrido a dos observatorios diferentes.

Para la obtención de los datos de temperaturas, pluviometrías y viento, se ha recurrido al observatorio automático de Carrión de los Condes y para las variables de los fenómenos meteoros (nieve, granizo y niebla) al observatorio de Villoldo que es el más próximo que nos puede proporcionar dichos datos.

Los dos centros de los que tomaremos datos para la realización de este estudio climático, pertenecen al Centro Meteorológico regional de Castilla y León.

➤ **2.- CUADROS DE OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS**

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínimas
ENERO	1992	2,5	16,5	-9,0
	1993	2,8	12,0	-5,5
	1994	3,8	18,0	-9,0
	1995	4,8	16,0	-6,0
	1996	5,5	13,0	-2,5
	1997	3,8	14,0	-7,5
	1998	5,4	17,0	-4,0
	1999	3,0	16,0	-8,0
	2001	4,7	12,5	-3,0
	2002	4,6	13,5	-4,5
	2003	3,9	17,5	-5,0
	2004	5,2	13,0	-4,5
	2005	1,9	14,0	-6,0
	2006	2,6	12,0	-6,5
	2007	3,7	18,0	-5,0
	2008	5,2	16,5	-5,0
	2009	2,7	13,0	-8,0
2010	2,9	13,0	-14,0	
2011	4,2	12,5	-4,5	
MEDIA:		3,8	14,6	-6,1

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
FEBRERO	1992	5,1	20,0	-7,0
	1993	5,0	15,5	-10,0
	1994	5,2	17,0	-6,0
	1995	7,3	21,0	-3,5
	1996	3,8	15,0	-8,0
	1997	7,7	24,0	-3,0
	1998	8,9	24,0	-5,5
	1999	5,2	18,0	-7,0
	2000	7,5	22,0	-1,0
	2001	5,4	13,5	-4,5
	2002	6,1	17,0	-4,0
	2003	3,7	13,0	-8,0
	2004	5,3	18,0	-4,5
	2005	2,0	10,5	-6,0
	2006	1,6	9,0	-5,5
	2007	6,4	18,5	-1,5
2008	8,6	18,5	-3,5	
2009	5,3	22,0	-5,0	
2010	3,7	13,5	-5,0	
2011	5,9	18,0	-3,0	
MEDIA:		5,4	17,4	-5

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MESES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
MARZO	1992	8,1	27,0	-5,0
	1993	8,1	24,0	-10,0
	1994	10,6	28,0	-1,5
	1995	8,3	23,0	-6,0
	1996	7,9	25,5	-6,0
	1997	12,0	27,0	-1,0
	1998	10,4	26,0	-2,0
	1999	7,4	22,0	-5,5
	2000	8,8	26,0	-3,5
	2001	10,0	21,5	0
	2002	8,8	25,5	-3,5
	2003	9,9	21,5	0
	2004	6,7	21,5	-4,5
	2005	7,6	24,0	-9,5
	2006	8,5	22,0	-4,5
	2007	6,7	18,0	-4,5
	2008	7,7	19,5	-5,0
2009	9,2	25,5	-1,5	
2010	6,8	18,0	-4,5	
2011	8,3	22,0	-1,0	
MEDIA:		8,5	23,3	-3,9

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
ABRIL	1992	9,7	26,5	-2,0
	1993	9,2	25,0	-3,5
	1994	8,5	30,0	-3,0
	1995	11,1	28,0	-5,5
	1996	10,9	23,5	-2,0
	1997	12,5	27,0	-1,5
	1998	8,4	23,0	-2,5
	1999	9,6	27,5	-3,0
	2000	8,3	19,0	-1,0
	2001	9,7	21,5	-0,5
	2002	10,3	26,5	-0,5
	2003	10,8	21,5	0
	2004	9,0	26,0	-1,0
	2005	10,3	29,0	-1,0
	2006	11,4	25,5	-1,0
	2007	12,4	26,5	-2,0
2008	10,1	26,0	-0,5	
2009	8,8	25,0	-3,0	
2010	11,9	26,0	-1,0	
2011	14,2	29,5	2,5	
MEDIA:		10,3	25,6	-1,6

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
MAYO	1992	14,6	33,5	2,0
	1993	12,6	24,0	2,0
	1994	13,5	31,0	1,5
	1995	15,1	29,0	-1,0
	1996	12,7	32,0	-1,0
	1997	13,8	30,0	-0,5
	1998	13,3	27,0	0,5
	1999	14,2	30,0	2,0
	2000	14,9	30,0	0,5
	2001	14,4	35,5	-0,5
	2002	11,9	31,0	0
	2003	14,5	32,0	4,0
	2004	13,2	30,0	-0,5
	2005	14,7	34,0	1,0
	2006	15,8	33,5	1,5
	2007	13,8	26,0	0,5
	2008	13,8	26,0	0
2009	15,8	30,0	2,5	
2010	11,8	30,0	-0,5	
2011	16,8	30,0	5,0	
MEDIA:		14	30,2	0,9

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
JUNIO	1992	14,0	30,0	2,0
	1993	17,5	33,5	3,5
	1994	17,9	38,5	5,0
	1995	17,6	32,5	2,0
	1996	19,0	35,0	3,0
	1997	15,4	27,0	5,0
	1998	17,8	37,0	2,0
	1999	17,0	35,0	3,5
	2000	19,1	35,0	3,5
	2001	20,0	37,5	5,0
	2002	19,1	37,5	4,0
	2003	21,8	38,0	3,0
	2004	20,3	35,5	8,0
	2005	21,1	35,0	7,0
	2006	20,8	34,5	4,5
	2007	17,2	30,0	4,5
	2008	17,7	34,5	8,0
2009	19,4	35,0	8,5	
2010	17,2	30,0	4,5	
2011	18,3	38,0	8,5	
MEDIA:		18,4	34,4	4,7

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
JULIO	1992	21,8	39,5	6,0
	1993	19,5	37,0	4,0
	1994	23,8	38,5	9,5
	1995	21,8	41,0	6,0
	1996	20,9	37,0	3,5
	1997	18,3	35,0	5,5
	1998	20,7	37,0	7,0
	1999	21,7	37,0	9,0
	2000	19,9	38,0	5,0
	2001	20,2	35,5	6,5
	2002	20,4	35,0	5,5
	2003	21,8	38,5	8,5
	2004	21,2	38,0	8,0
	2005	21,4	37,5	8,5
	2006	24,5	38,5	12,0
	2007	20,2	35,5	8,0
	2008	20,4	35,0	5,0
2009	21,4	35,0	5,0	
2010	22,3	37,5	9,0	
2011	20,1	30,5	2,5	
MEDIA:		21,5	36,8	6,7

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
AGOSTO	1992	21,2	37,5	6,0
	1993	21,1	38,0	7,0
	1994	22,7	38,0	9,0
	1995	20,8	37,0	7,5
	1996	19,2	36,0	6,0
	1997	21,6	36,0	8,0
	1998	22,0	40,0	6,0
	1999	20,3	34,0	10,0
	2000	20,4	36,5	8,0
	2001	22,0	36,5	8,5
	2002	19,6	35,5	8,0
	2003	24,8	40,5	12,5
	2004	20,0	37,5	8,5
	2005	21,2	38,0	8,0
	2006	19,6	34,0	8,0
	2007	19,3	37,0	8,0
	2008	21,1	35,5	8,5
2009	22,9	38,0	9,5	
2010	20,9	34,5	8,5	
2011	21,6	37,0	8,5	
MEDIA:		21,1	36,8	8,2

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
SEPTIEMBRE	1992	16,9	34,5	3,0
	1993	14,0	33,0	0,5
	1994	14,7	34,0	1,0
	1995	14,5	32,0	2,0
	1996	15,7	31,5	3,5
	1997	19,5	33,0	4,0
	1998	16,8	32,0	5,0
	1999	17,0	32,0	5,0
	2000	18,5	36,5	4,0
	2001	16,2	30,0	4,0
	2002	16,9	30,0	4,0
	2003	18,3	33,5	5,5
	2005	17,4	34,0	2,0
	2006	19,8	39,0	4,5
	2007	17,1	30,0	0,5
2008	16,2	30,0	4,0	
2009	18,1	34,5	5,0	
2010	17,4	33,0	4,0	
2011	19,9	33,5	4,0	
MEDIA:		17,1	32,9	3,4

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
OCTUBRE	1992	10,5	24,0	0
	1993	9,8	21,5	2,0
	1994	13,9	30,0	0,5
	1995	15,8	32,0	2,0
	1996	12,4	29,5	-4,0
	1997	15,0	31,0	-2,0
	1998	11,2	28,0	-1,0
	1999	12,3	27,5	0,5
	2000	11,4	26,0	0,5
	2001	13,5	26,0	4,0
	2002	12,6	24,5	0,5
	2003	11,4	26,0	0,5
	2005	13,4	26,0	3,0
	2006	14,8	26,0	4,0
	2007	12,8	26,0	-0,5
	2008	11,7	26,0	-1,0
2009	14,4	26,0	-0,5	
2010	11,2	24,5	-2,5	
2011	13,9	30,0	0	
MEDIA:		12,7	26,8	3,1

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
NOVIEMBRE	1992	8,9	22,0	-2,0
	1993	6,6	19,5	-5,5
	1994	9,4	22,0	-3,0
	1995	9,3	26,0	-2,0
	1996	8,0	27,0	-2,5
	1997	7,9	22,0	-1,5
	1998	6,8	18,0	-6,5
	1999	5,3	18,0	-4,5
	2000	6,0	13,5	-2,0
	2001	5,9	18,0	-2,5
	2002	8,2	18,0	0
	2003	8,0	20,0	0
	2004	5,7	14,0	-2,0
	2005	6,6	17,0	-4,0
	2006	10,2	22,0	-0,5
	2007	6,5	21,5	-9,0
2008	5,8	15,6	-3,5	
2009	8,5	17,5	-1,0	
2010	5,9	20,5	-6,5	
2011	8,6	17,5	-1,0	
MEDIA:		7,4	19,4	-2,9

FECHAS		TEMPERATURAS MEDIA °C		
MES	AÑOS	De Medias	De Máxima	De Mínima
DICIEMBRE	1992	4,9	13,0	-3,0
	1993	5,0	11,0	-5,0
	1994	5,7	17,5	-6,0
	1995	4,9	13,0	-5,0
	1996	5,0	16,0	-6,0
	1997	4,6	14,0	-5,0
	1998	2,1	11,5	-8,0
	2000	5,9	13,5	-1,5
	2001	1,3	13,0	-9,5
	2002	5,2	11,5	0
	2003	4,5	12,0	-2,0
	2004	3,8	15,0	-14,0
	2005	3,5	13,5	-9,0
	2006	3,7	13,5	-5,5
	2007	3,3	13,0	-8,0
	2008	3,6	17,0	-5,0
	2009	3,4	13,5	-18,0
2010	3,3	13,0	-9,0	
2011	3,9	13,0	-5,0	
MEDIA:		4	13,5	-6,5

➤ **3.- CUADROS DE OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS:**

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
ENERO	1992	17,8	2	11,4	8
	1993	3,3	1	3,3	12
	1994	50,8	5	20,6	5
	1995	28,7	8	11,1	17
	1996	143,7	19	24,5	8
	1997	73,1	11	15,6	16
	1998	55,5	5	34,4	27
	1999	39,3	5	17,5	9
	2000	26,2	1	25,8	13
	2001	108,0	14	16,4	28
	2002	43,9	11	14,2	1
	2003	71,5	.	14,5	18
	2004	23,5	7	6,2	30
	2005	11,3	.		.
	2006	20,4	2	7,5	15
	2007	26,3	3	10,5	22
	2008	33,6	12	11,2	2
	2009	48,8	11	9,4	19
2010	94,2	12	23,5	13	
2011	55,0	10	17,9	6	
MEDIA:		<u>48,7 mm</u>	7,72	<u>Max = 34,4 mm</u> <u>el día 27/01/1998</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
FEBRERO	1992	5,7	2	3,2	19
	1993	34,2	2	11,7	27
	1994	36,4	10	11,1	2
	1995	49,8	12	14,8	12
	1996	53,6	6	35,0	20
	1997	10,9	6	4,0	22
	1998	16,9	3	10,3	2
	1999	6,,1	2	3,8	27
	2000	3,5	3	1,9	22
	2001	24,3	6	11,6	6
	2002	19,1	4	9,5	28
	2003	68,5	.	.	.
	2004	13,3	2	10,7	22
	2005	10,1	0	4,0	21
	2006	30,0	.	9,0	24
	2007	59,8	17	13,5	11
2008	27,7	4	13,5	27	
2009	25,0	3	10,5	1	
2010	74,3	12	11,5	26	
2011	39,5	.	18,6	18	
MEDIA:		<u>30,4 mm</u>	10,9	<u>Max = 35,0 mm</u> el día 20/02/1996	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
MARZO	1992	30,8	1	15,1	2
	1993	17,7	8	5,8	24
	1994	3,1	3	1,7	23
	1995	4,2	3	1,4	27
	1996	75,6	11	22,8	21
	1997	0	0	0	19
	1998	13,8	3	5,9	14
	1999	12,6	6	5,3	27
	2000	37,8	5	13,8	10
	2001	119,6	20	32,5	24
	2002	33,8	11	8,5	2
	2003	29,0	7	12,1	19
	2004	58,9	8	28,2	27
	2005	16,1	5	8,7	1
	2006	41,9	.	7,5	9
	2007	33,5	4	17,2	25
	2008	13,5	4	4,6	7
2009	9,4	5	3,4	10	
2010	57,0	13	14,5	22	
2011	27,1	11	6,5	21	
MEDIA:		<u>31,7mm</u>	6,7	<u>Max = 32,5mm</u> <u>el día 1/03/2001</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
ABRIL	1992	26,7	4	12,8	2
	1993	61,8	11	12,2	24
	1994	15,7	5	9,5	23
	1995	17,3	3	11,7	27
	1996	61,4	10	31,6	21
	1997	10,8	4	4,1	19
	1998	74,5	14	13,3	14
	1999	70,5	9	13,0	27
	2000	105,3	19	13,4	10
	2001	10,4	5	6,5	24
	2002	36,3	6	14,1	2
	2003	75,6	11	19,1	19
	2004	14,4	5	4,8	27
	2005	37,8	9	12,8	1
	2006	33,0	9	10,4	9
	2007	66,4	11	29,5	25
	2008	94,3	13	16,5	7
	2009	31,3	8	5,7	10
2010	61,7	8	28,7	22	
2011	48,5	6	31,8	21	
MEDIA:		<u>47,6 mm</u>	8,5	<u>Max = 31,8 mm</u> <u>el día 21/04/2011</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
MAYO	1992	48,3	11	14,5	28
	1993	72,8	13	19,9	13
	1994	144,2	11	22,8	22
	1995	61,4	11	12,9	14
	1996	47,3	11	15,9	17
	1997	111,7	13	20,7	16
	1998	101,7	9	34,1	29
	1999	76,2	9	24,8	17
	2000	44,5	10	12,6	4
	2001	42,6	7	12,5	14
	2002	22,8	6	8,4	21
	2003	31,3	9	12,0	5
	2004	28,3	8	7,7	1
	2005	35,8	8	13,5	11
	2006	5,5	3	3,2	5
	2007	78,1	11	50,0	20
	2008	142,3	17	25,5	9
2009	40,5	7	14,2	24	
2010	27,8	11	12,0	8	
2011	20,9	11	4,6	1	
MEDIA:		<u>59,2 mm</u>	9,8	<u>Max = 50,0 mm</u> <u>el día 20/05/2007</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
JUNIO	1992	84,0	14	22,7	20
	1993	54,4	13	18,0	28
	1994	14,2	6	12,1	6
	1995	56,2	6	18,6	9
	1996	11,7	6	7,6	12
	1997	80,2	7	29,0	1
	1998	33,7	3	27,0	3
	1999	13,2	3	12,2	24
	2000	19,9	4	12,0	18
	2001	2,7	1	2,7	8
	2002	18,3	5	7,8	22
	2003	15,2	9	7,1	11
	2004	41,8	5	32,5	8
	2005	16,9	4	7,2	2
	2006	13,1	6	5,8	4
	2007	50,2	10	19,0	1
	2008	20,5	8	11,5	2
2009	22,7	.	10,8	22	
2010	112,7	8	57,5	7	
2011	25,6	0	25,6	30	
MEDIA:		<u>25,3 mm</u>	6,2	<u>Max = 57,5 mm</u> <u>el día 7/06/2010</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
JULIO	1992	64,8	3	61,5	19
	1993	6,5	3	4,6	29
	1994	23,7	3	19,2	22
	1995	14,5	4	10,0	10
	1996	13,6	4	9,0	5
	1997	102,8	11	18,2	15
	1998	10,0	3	8,6	1
	1999	18,7	7	4,9	12
	2000	21,0	4	8,2	24
	2001	45,1	6	17,2	5
	2002	18,8	5	8,8	22
	2003	19,7	3	8,6	12
	2004	3,1	3	1,5	10
	2005	0,5	1	0,5	27
	2006	21,7	4	19,0	27
	2007	1,6	2	1,6	22
	2008	1,9	1	1,9	12
2009	7,6	1	7,6	22	
2010	8,2	4	7,0	8	
2011	51,6	3	30,8	3	
MEDIA:		<u>22,7mm</u>	3,7	<u>Max = 61,5mm</u> <u>el día 19/07/1992</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
AGOSTO	1992	43,0	6	22,6	28
	1993	56,9	5	23,9	24
	1994	6,6	2	5,0	3
	1995	2,3	2	2,3	10
	1996	15,4	7	6,7	26
	1997	111,1	8	61,7	8
	1998	11,6	3	10,2	17
	1999	32,6	6	10,5	7
	2000	18,0	2	13,0	11
	2001	35,4	5	26,5	28
	2002	18,7	5	8,9	24
	2003	45,6	5	30,4	22
	2004	100,1	10	25,4	18
	2005	9,4	3	7,7	10
	2006	10,3	3	6,4	16
	2007	39,2	5	21,4	25
	2008	5,6	5	3,2	21
2009	7,6	2	5,0	1	
2010	0	0	0	.	
2011	33,8	7	22,4	1	
MEDIA:		<u>30,1mm</u>	4,5	<u>Max = 61,7mm</u> <u>el día 22/08/2003</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
SEPTIEMBRE	1992	27,0	5	17,3	26
	1993	73,0	13	30,4	17
	1994	28,2	11	13,7	23
	1995	33,9	9	9,8	10
	1996	24,3	5	10,3	19
	1997	40,7	6	15,0	24
	1998	66,0	7	28,5	21
	1999	40,4	13	10,4	18
	2000	22,9	4	12,2	11
	2001	16,8	5	6,8	22
	2002	91,5	10	34,2	30
	2003	30,7	2	25,5	30
	2005	17,5	3	10,2	6
	2006	30,7	6	9,5	21
	2007	40,2	7	31,2	30
	2008	18,2	2	11,2	8
2009	11,6	4	7,6	17	
2010	23,6	.	9,5	16	
2011	0	1	0	16	
MEDIA:		<u>33,5mm</u>	6,2	<u>Max = 34,2mm</u> <u>el día 30/09/2007</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
OCTUBRE	1992	123,0	14	41,2	29
	1993	124,4	21	19,5	11
	1994	64,3	10	20,5	14
	1995	24,5	6	12,0	2
	1996	14,7	4	12,6	13
	1997	78,6	9	32,3	19
	1998	7,1	3	5,0	5
	1999	115,5	15	22,7	19
	2000	62,1	.	28,3	20
	2001	45,8	10	17,2	18
	2002	98,5	9	46,3	8
	2003	134,8	17	26,3	30
	2005	107,8	14	25,9	13
	2006	126,4	15	55,7	22
	2007	39,9	5	14,8	2
	2008	54,1	.	17,2	21
	2009	91,0	7	31,2	21
	2010	56,1	9	15,2	29
2011	32,4	4	12,8	31	
MEDIA:		<u>73,7mm</u>	10,1	<u>Max = 55,7mm</u> <u>el día 22/10/2006</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
NOVIEMBRE	1992	7,0	3	4,2	14
	1993	37,6	9	15,3	28
	1994	57,8	9	25,5	6
	1995	103,4	10	34,4	15
	1996	48,2	10	17,0	10
	1997	148,3	15	51,5	5
	1998	11,8	5	5,8	3
	1999	23,1	1	12,1	13
	2000	147,5	13	23,6	12
	2001	25,7	.	.	.
	2002	72,3	16	16,4	19
	2003	60,4	14	15,3	30
	2004	23,2	5	9,2	3
	2005	33,6	5	21,7	3
	2006	93,8	10	33,0	23
	2007	30,9	5	22,6	19
	2008	32,2	4	9,4	11
	2009	35,5	9	11,0	28
2010	31,3	5	12,5	19	
2011	53,7	13	15,2	2	
MEDIA:		<u>53,8mm</u>	8,4	<u>Max = 51,5mm</u> <u>el día 5/11/1997</u>	

FECHAS		PULVIOMETRIA			
MES	AÑOS	CANTIDAD (mm.)	nº días de lluvia	LLUVIA MÁXIMA	
				(mm)	Día
DICIEMBRE	1992	56,0	9	25,1	4
	1993	16,5	6	8,7	13
	1994	64,7	8	18,4	31
	1995	163,2	14	54,8	24
	1996	120,7	14	22,0	12
	1997	113,1	14	53,2	17
	1998	55,8	3	26,8	31
	1999	44,2	7	24,8	15
	2000	125,1	19	20,6	6
	2001	13,0	3	5,5	30
	2002	97,1	18	17,0	26
	2003	29,4	11	5,8	18
	2004	56,4	5	21,3	26
	2005	19,8	6	7,6	1
	2006	30,3	9	9,8	7
	2007	4,2	4	2,5	4
	2008	69,5	11	15,7	8
2009	115,8	9	31,5	22	
2010	134,8	11	31,0	21	
MEDIA:		<u>69,9mm</u>	9,53	<u>Max = 54,8mm</u> <u>el día 24/12/1995</u>	

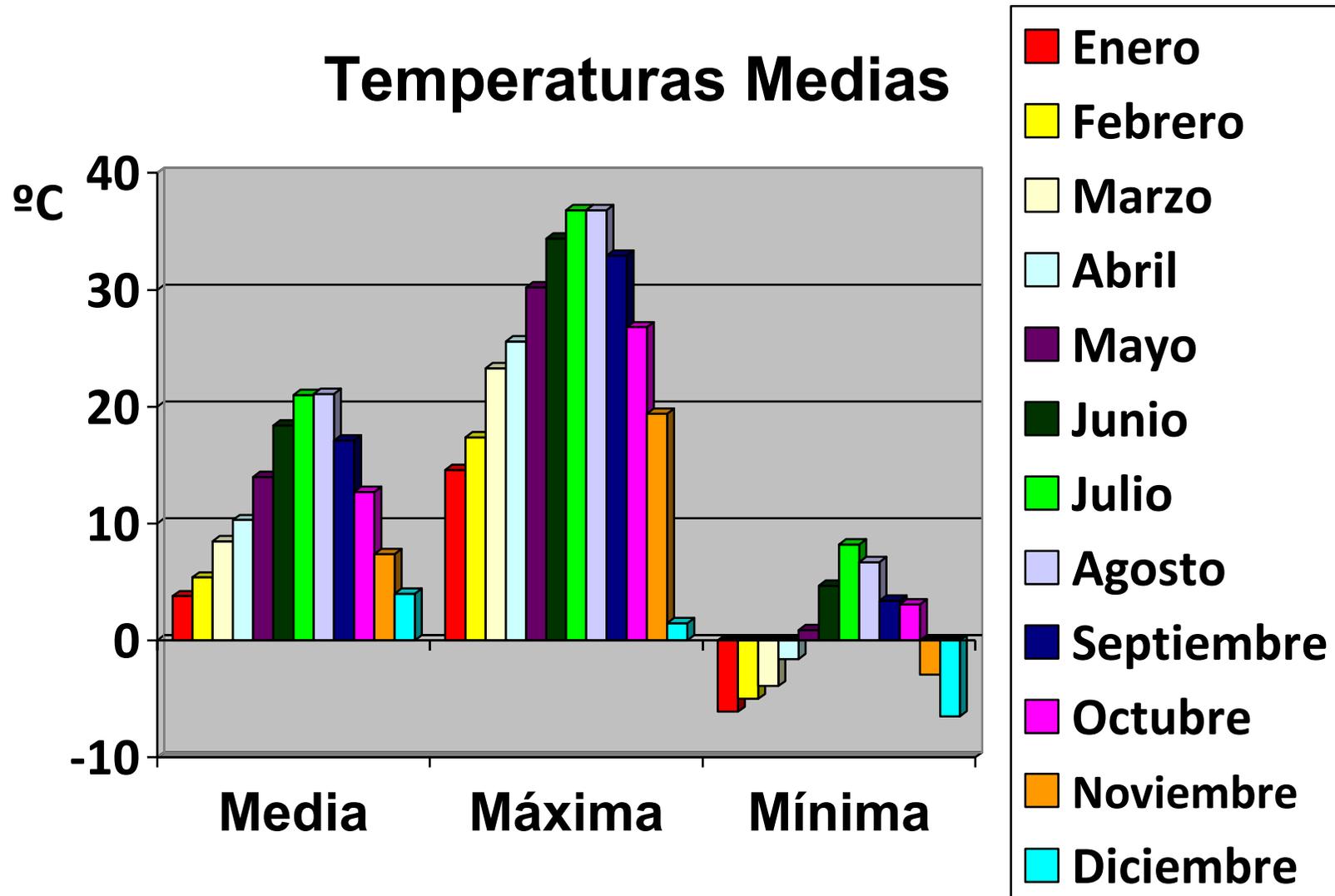
AÑO	Precipitaciones Medias en cada mes (mm)												TOTAL ANUAL (mm)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	
1992	17,8	5,7	30,8	26,7	48,3	84,0	64,8	43,0	27,0	123,0	7,0	56,0	534,1
1993	3,3	34,2	17,7	61,8	72,8	54,4	6,5	56,9	73,0	124,4	37,6	16,5	559,1
1994	50,8	36,4	3,1	15,7	144,2	14,2	23,7	6,6	28,2	64,3	57,8	64,7	509,7
1995	28,7	49,8	4,2	17,3	61,4	56,2	14,5	2,3	33,9	24,5	103,4	163,2	559,4
1996	143,7	53,6	75,6	61,4	47,3	11,7	13,6	15,4	24,3	14,7	48,2	120,7	630,2
1997	73,1	10,9	0	10,8	111,7	80,2	102,8	111,1	40,7	78,6	148,3	113,1	881,3
1998	55,5	16,9	13,8	74,5	101,7	33,7	10,0	11,6	66,0	7,1	11,8	55,8	558,4
1999	39,3	6,,1	12,6	70,5	76,2	13,2	18,7	32,6	40,4	115,5	23,1	44,2	492,4
2000	26,2	3,5	37,8	105,3	44,5	19,9	21,0	18,0	22,9	62,1	147,5	125,1	633,8
2001	108,0	24,3	119,6	10,4	42,6	2,7	45,1	35,4	16,8	45,8	25,7	13,0	489,4
2002	43,9	19,1	33,8	36,3	22,8	18,3	18,8	18,7	91,5	98,5	72,3	97,1	571,1
2003	71,5	68,5	29,0	75,6	31,3	15,2	19,7	45,6	30,7	134,8	60,4	29,4	611,7
2004	23,5	13,3	58,9	14,4	28,3	41,8	3,1	100,1	-	-	23,2	56,4	363,0
2005	11,3	10,1	16,1	37,8	35,8	16,9	0,5	9,4	17,5	107,8	33,6	19,8	316,6
2006	20,4	30,0	41,9	33,0	5,5	13,1	21,7	10,3	30,7	126,4	93,8	30,3	457,1
2007	26,3	59,8	33,5	66,4	78,1	50,2	1,6	39,2	40,2	39,9	30,9	4,2	470,3
2008	33,6	27,7	13,5	94,3	142,3	20,5	1,9	5,6	18,2	54,1	32,2	69,5	513,4
2009	48,8	25,0	9,4	31,3	40,5	22,7	7,6	7,6	11,6	91,0	35,5	115,8	446,8
2010	94,2	74,3	57,0	61,7	27,8	112,7	8,2	0	23,6	56,1	31,3	134,8	681,7
2011	55,0	39,5	27,1	48,5	20,9	25,6	51,6	33,8	0	32,4	53,7	-	387,8
MEDIA:	48,7	30,4	31,7	47,6	59,2	35,3	22,7	30,1	33,5	73,7	53,8	69,9	533,3

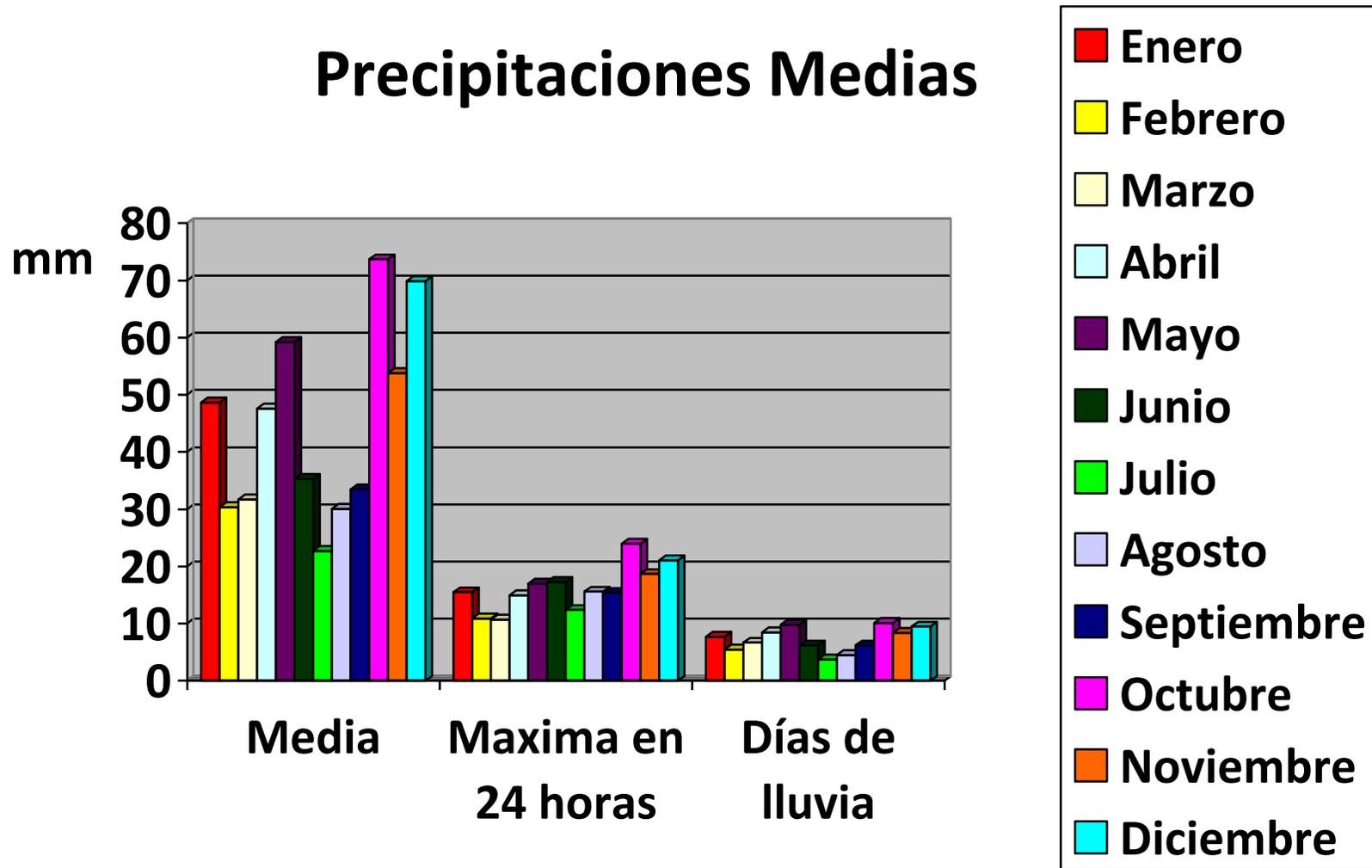
➤ 4. **CUADRO DE REGIMEN DE HELADAS:**

AÑOS	<u>Nº DE DÍAS DE HELADAS</u>												Total de heladas	Fecha de la <u>1º</u> helada	Fecha de la <u>última</u> helada
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic			
2002	13	10	3	4	3	0	0	0	0	0	1	10	38	8Nov	4May
2003	19	14	3	2	0	0	0	0	0	0	2	8	48	18Nov	10Abr
2004	14	15	13	6	2	0	0	0			18	29	97	17Nov	8May
2005	27	27	14	5	0	0	0	0	0	0	10	19	102	6Nov	16Abr
2006	22	28	8	4	0	0	0	0	0	0	2	20	84	29Nov	19Abr
2007	15	8	13	3	0	0	0	0	0	1	14	19	63	28Oct	5Abr
2008	16	8	9	4	1	0	0	0	0	3	12	21	74	5Oct	1May
2009	17	23	11	8	0	0	0	0	0	2	2	16	69	18Oct	23Abr
2010	15	13	10	3	3	0	0	0	0	3	13	17	77	19Oct	16May
2011	11	15	8	0	0	0	0	0	0	1	4	18	57	22Oct	21Mar
MEDIA:	16,9	16	9,2	3,9	0,9	0	0	0	0	1	7,8	17,7			

➤ 5. CUADRO RESUMEN DE DATOS MEDIOS DE TEMPERATURAS, PRECIPITACIONES Y HELADAS:

MESES DEL PERIODO A ESTUDIO	DATOS MEDIOS:						
	TEMPERATURAS MEDIAS (°C)			PRECIPITACIONES (mm)			HELADAS (°C)
	MEDIAS	MÁXIMAS	MÍMIMAS	MEDIA	MÁXIMA EN 24h	DÍAS De Lluvia	NUMERO DÍAS DE HELADAS
ENERO	3,8	14,6	-6,1	48,7	15,5	7,7	16,9
FEBRERO	5,4	17,4	-5	30,4	10,9	5,5	16
MARZO	8,5	23,3	-3,9	31,7	10,7	6,7	9,2
ABRIL	10,3	25,6	-1,6	47,6	15	8,5	3,9
MAYO	14	30,2	0,9	59,2	17	9,8	0,9
JUNIO	18,4	34,4	4,7	35,3	17,3	6,2	0
JULIO	21,5	36,8	8,2	22,7	12,4	3,7	0
AGOSTO	21,1	36,8	6,7	30,1	15,6	4,5	0
SEPTIEMBRE	17,1	32,9	3,4	33,5	15,4	6,2	0
OCTUBRE	12,7	26,8	3,1	73,7	24	10,1	1
NOVIEMBRE	7,4	19,4	-2,9	53,8	18,7	8,4	7,8
DICIEMBRE	4	13,5	-6,5	69,9	21,1	9,5	17,7
MEDIA:	11,9	25,9	0,17	44,7	16,1	7,2	6,1





➤ **8. CUADROS DE FENOMENOS METEOROLÓGICOS:**

- NIEVE

- GRANIZO

- NIEBLA

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
ENERO	1992	3	0	0	6
	1993	0	0	0	22
	1994	2	1	0	9
	1995	0	0	0	7
	1996	1	0	0	10
	1997	3	2	0	6
	1998	3	1	0	3
	1999	1	6	0	11
	2000	1	2	0	8
	2001	3	0	0	5
	2002	0	0	0	14
	2003	.	2	.	5
	2004	3	1	0	14
	2005	.	2	.	18
	2006	5	0	0	8
	2007	2	2	0	15
	2008	0	0	0	12
2009	7	1	2	15	
2010	5	0	1	8	
2011	3	0	0	11	
MEDIA:		2,3	1	0,1	10,3

FECHAS		N° de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
FEBRERO	1992	1	1	0	6
	1993	3	3	0	3
	1994	2	0	1	2
	1995	1	0	0	3
	1996	3	2	0	6
	1997	0	0	0	5
	1998	0	0	0	3
	1999	0	0	0	2
	2000	0	0	0	10
	2001	1	0	1	8
	2002	0	0	0	9
	2003	.	2	.	6
	2004	4	0	0	7
	2005	5	1	0	0
	2006	.	4	.	3
	2007	0	0	0	3
	2008	0	0	0	6
2009	1	0	1	1	
2010	3	0	2	0	
2011	.	0	.	7	
MEDIA:		1,4	0,6	0,2	4,5

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
MARZO	1992	6	1	0	0
	1993	0	0	0	1
	1994	0	0	0	4
	1995	0	0	1	2
	1996	1	0	1	5
	1997	0	0	0	0
	1998	0	0	0	0
	1999	0	0	0	1
	2000	1	0	1	1
	2001	0	0	0	2
	2002	0	0	0	0
	2003	0	0	0	2
	2004	2	0	0	1
	2005	3	0	0	2
	2006	.	0	.	0
	2007	2	0	3	1
	2008	4	0	1	1
2009	1	0	1	1	
2010	3	0	0	2	
2011	1	0	0	6	
MEDIA:		3	2	1,2	5,9

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
ABRIL	1992	0	0	0	0
	1993	0	0	1	4
	1994	1	0	0	0
	1995	1	0	1	0
	1996	0	0	0	2
	1997	0	0	0	0
	1998	0	0	1	3
	1999	0	0	1	2
	2000	1	0	1	0
	2001	0	0	0	5
	2002	1	0	0	2
	2003	0	0	1	0
	2004	0	0	1	0
	2005	0	0	2	2
	2006	0	0	0	2
	2007	0	0	0	2
	2008	0	0	1	5
	2009	0	0	3	1
2010	0	0	1	5	
2011	0	0	0	0	
MEDIA:		0,2	0	0,7	1,7

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
MAYO	1992	0	0	0	0
	1993	0	0	0	1
	1994	0	0	2	0
	1995	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0
	1997	0	0	1	0
	1998	0	0	2	0
	1999	0	0	1	2
	2000	0	0	1	2
	2001	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0
	2003	0	0	0	1
	2004	0	0	0	0
	2005	0	0	0	0
	2006	0	0	0	1
	2007	0	0	0	1
	2008	0	0	1	0
	2009	0	0	1	0
2010	1	0	0	0	
2011	0	0	0	0	
MEDIA:		0,1	0	0,4	0,4

FECHAS		N° de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
JUNIO	1992	0	0	1	1
	1993	0	0	0	2
	1994	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0
	1997	0	0	0	0
	1998	0	0	0	1
	1999	0	0	0	1
	2000	0	0	1	0
	2001	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0
	2003	0	0	0	1
	2004	0	0	0	0
	2005	0	0	0	1
	2006	0	0	0	1
	2007	0	0	0	0
	2008	0	0	0	3
2009	.	0	.	0	
2010	0	0	1	0	
2011	0	0	1	0	
MEDIA:		0	0	0,2	0,5

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
JULIO	1992	0	0	0	0
	1993	0	0	0	0
	1994	0	0	1	0
	1995	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0
	1997	0	0	0	1
	1998	0	0	0	0
	1999	0	0	0	1
	2000	0	0	0	1
	2001	0	0	0	0
	2002	0	0	0	0
	2003	0	0	1	0
	2004	0	0	0	0
	2005	0	0	0	0
	2006	0	0	1	0
	2007	0	0	0	0
	2008	0	0	0	0
	2009	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	
2011	0	0	0	1	0
MEDIA:		0	0	0,2	0,1

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
AGOSTO	1992	0	0	0	0
	1993	0	0	0	0
	1994	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0
	1996	0	0	0	1
	1997	0	0	1	0
	1998	0	0	0	0
	1999	0	0	1	0
	2000	0	0	0	0
	2001	0	0	1	0
	2002	0	0	0	0
	2003	0	0	1	0
	2004	0	0	0	0
	2005	0	0	0	0
	2006	0	0	0	0
	2007	0	0	0	0
	2008	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	
2010	0	0	0	0	
2011	0	0	0	0	2
MEDIA:		0	0	0,2	0,1

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
SEPTIEMBRE	1992	0	0	0	4
	1993	0	0	0	3
	1994	0	0	0	0
	1995	0	0	0	0
	1996	0	0	0	0
	1997	0	0	0	1
	1998	0	1	1	2
	1999	0	0	0	3
	2000	0	0	0	2
	2001	0	0	0	2
	2002	0	0	0	1
	2003	0	0	0	2
	2004	0	0	0	0
	2005	0	0	0	4
	2006	0	0	0	0
	2007	0	1	1	2
	2008	0	0	0	0
2009	.	.	.	0	
2010	0	0	0	0	
2011	0	0	0	4	
MEDIA:		0	0	0,1	1,3

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
OCTUBRE	1992	0	0	0	1
	1993	0	0	0	6
	1994	0	0	0	8
	1995	0	0	1	0
	1996	0	0	0	8
	1997	0	0	0	4
	1998	0	0	0	5
	1999	0	0	0	6
	2000	.	0	.	4
	2001	0	0	0	1
	2002	0	0	1	7
	2003	0	0	0	3
	2004	0	0	0	2
	2005	0	0	0	3
	2006	0	0	0	9
	2007	.	0	.	6
	2008	0	0	0	5
	2009	0	0	0	2
2010	0	0	0	1	
2011	0	0	0	1	
MEDIA:		0	0	0,1	4,2

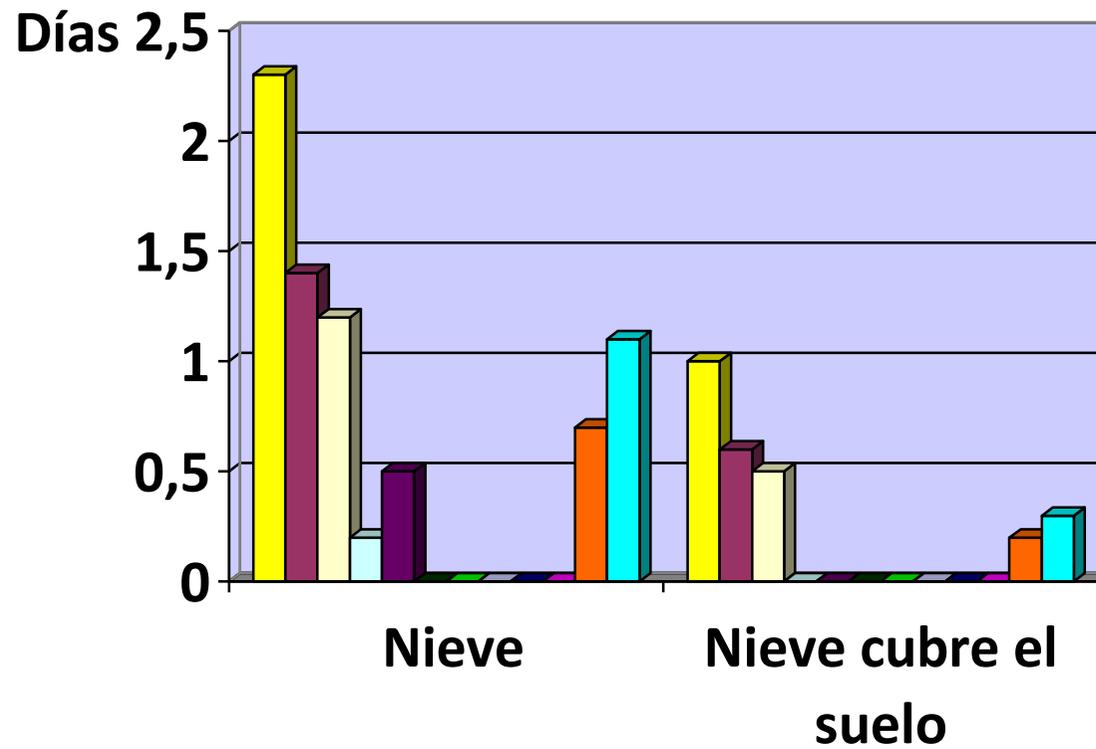
FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
NOVIEMBRE	1992	0	0	0	18
	1993	0	0	0	15
	1994	0	0	0	13
	1995	0	0	1	5
	1996	1	1	0	7
	1997	0	0	0	7
	1998	3	0	0	7
	1999	4	1	0	5
	2000	1	0	0	9
	2001	.	2	.	2
	2002	0	0	0	9
	2003	0	0	0	3
	2004	0	0	0	11
	2005	1	0	0	5
	2006	0	0	0	4
	2007	0	0	0	4
2008	3	0	0	7	
2009	0	0	0	13	
2010	2	0	0	16	
2011	0	0	0	8	
MEDIA:		0,7	0,2	0	8,4

FECHAS		Nº de días de:			
MES	AÑOS	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
DICIEMBRE	1992	0	0	0	11
	1993	0	0	0	14
	1994	1	0	0	13
	1995	1	0	0	9
	1996	4	0	0	3
	1997	0	0	0	12
	1998	1	1	0	10
	1999	1	2	0	13
	2000	1	1	0	2
	2001	0	0	1	9
	2002	0	0	0	7
	2003	0	0	0	15
	2004	2	2	0	8
	2005	1	0	0	6
	2006	0	0	0	5
	2007	0	0	0	12
2008	2	0	0	8	
2009	6	0	0	2	
2010	2	0	1	10	
2011	4	0	0	11	
MEDIA:		1,2	0,3	0,1	8,8

➤ **9. CUADRO RESUMEN DE DATOS MEDIOS DE NIEVE, GRANIZO, NIEBLA:**

Meses del periodo a estudio	Nº MEDIO de días de:			
	Nieve	Nieve cubre el suelo	Granizo	Niebla
Enero	2,3	1	0,1	10,3
Febrero	1,4	0,6	0,2	4,5
Marzo	1,2	0,5	1,2	5,9
Abril	0,2	0	0,7	1,7
Mayo	0,5	0	0,4	0,4
Junio	0	0	0,2	0,5
Julio	0	0	0,2	0,1
Agosto	0	0	0,2	0,1
Septiembre	0	0	0,1	1,3
Octubre	0	0	0,1	4,2
Noviembre	0,7	0,2	0	8,4
Diciembre	1,2	0,3	0,1	8,8

Cuadro de días de Nieve



➤ 11. **ANÁLISIS DEL VIENTO:**

MES:	<u>Dirección y velocidad más frecuente del viento dominante:</u>
<u>Enero</u>	SW (5–12 Km/h) -- 13,8 %
<u>Febrero</u>	SW (5–12 Km/h) -- 12,4 %
<u>Marzo</u>	SW (5–12 Km/h) – 13,1 %
<u>Abril</u>	SW (5–12 Km/h) -- 15,7 %
<u>Mayo</u>	SW (5–12 Km/h) -- 17,0%
<u>Junio</u>	NE (5–12 Km/h) -- 18,1 %
<u>Julio</u>	NE (5–12 Km/h) -- 18,3 %
<u>Agosto</u>	NE (5–12 Km/h) -- 17,1 %
<u>Septiembre</u>	NE (5–12 Km/h) -- 13,0 %
<u>Octubre</u>	SW (5–12 Km/h) -- 14,0 %
<u>Noviembre</u>	SW (5–12 Km/h) -- 16,1 %
<u>Diciembre</u>	SW (5–12 Km/h) -- 13,6 %

➤ 12. **CONCLUSIÓN:**

A través del estudio climatológico realizado, se obtienen los datos necesarios para el desarrollo del proyecto, la toma de decisiones y el cálculo de numerosos parámetros como la evapotranspiración o la precipitación efectiva. Y se procede a extraer las siguientes conclusiones.

Las temperaturas medias, máximas y mínimas de cada mes, a lo largo del periodo de veinte años que se ha tomado para realizar dicho estudio, serán utilizadas por una parte para el cálculo de la evapotranspiración del cultivo, lo cual será objeto de estudio en el ANEJO N° 5 y por otra parte, para el conocimiento de las temperaturas a las que se va a enfrentar el cultivo a lo largo de su ciclo vegetativo, ya que si estas fueran extremas, o no acordes con la capacidad de resistencia y necesidades del cultivo, sería inviable dicho proyecto.

Con respecto a esta última cuestión, se puede afirmar que el cultivo del maíz en dicha zona, es viable, ya que además de ser una especie resistencia a las bajas temperaturas, las temperaturas medias de los meses más fríos, enero y febrero son de 3,8°C y 4°C, respectivamente, lo que no supone una amenaza para el desarrollo normal del cultivo, y si examinamos las temperaturas mínimas de dichos meses -6,1 y -6,5, son asumibles para el cultivo, ya que en dichos meses el cultivo está suficientemente crecido para soportar las bajas temperaturas, razones todas estas, que ratifican la viabilidad del proyecto.

Los datos de pluviometría, analizados en el este estudio, también son de gran importancia, ya que nos permiten conocer la precipitación media de cada mes, a través de apartado 3 y 5 de este estudio para determinar la precipitación efectiva, y con ello la necesidades netas de riego.

Por último, se han estudiado los datos de fenómenos como la nieve y el granizo, que podrían afectar al desarrollo normal del cultivo. De este estudio en el cuadro del apartado 8 se aprecia como el posible riesgo que se pudiera dar en el maíz, por encontrarse la superficie de la parcela cubierta por la nieve o por el desencadenante de fenómenos adversos como es el granizo, es casi inexistente.

ANEJO Nº 1: CONDICIONANTES

- **Subanejo nº1.2:**

Estudio edafológico

SUBANEJO Nº 1.2: ESTUDIO EDAFOLÓGICO

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Introducción.....	85
2. Resultados obtenidos.....	85
3. Interpretación de los resultados.....	86
3.1. <i>Propiedades físicas:</i>	
3.2. <i>Propiedades químicas:</i>	
1)- pH	
2)- Salinidad	
3)- Materia orgánica	
4)- Capacidad de intercambio catiónico	
5)- Carbonatos	
6)- Fósforo	
7)- Nitrógeno	
8)- Potasio	
9)- Calcio	
10)- Magnesio	
11)- Sodio	
4. Densidad aparente, capacidad de campo, punto de marchitez y agua disponible.....	91
5. Conclusión.....	91

SUBANEJO Nº 1.2: ESTUDIO EDAFOLÓGICO

➤ **1.- INTRODUCCIÓN:**

Es necesario realizar el análisis del suelo de la parcela objeto de este proyecto, por diferentes razones como son:

- La determinación de la textura del suelo (porcentajes de arcilla, limo y arena): dato de vital importancia, para conocer la capacidad de retención de agua del suelo, así como su aireación.
- El conocimiento de sus propiedades químicas, como el pH, la salinidad, o el contenido en determinados elementos, para evaluar si el suelo es apto para el cultivo del repollo o es necesario acometer alguna enmienda. Así como, la aplicación de los fertilizantes necesarios.

Los análisis han sido realizados por el ITAGRA (Instituto Tecnológico Agrario y Alimentario de Palencia).

➤ **2.- RESULTADOS OBTENIDOS:**

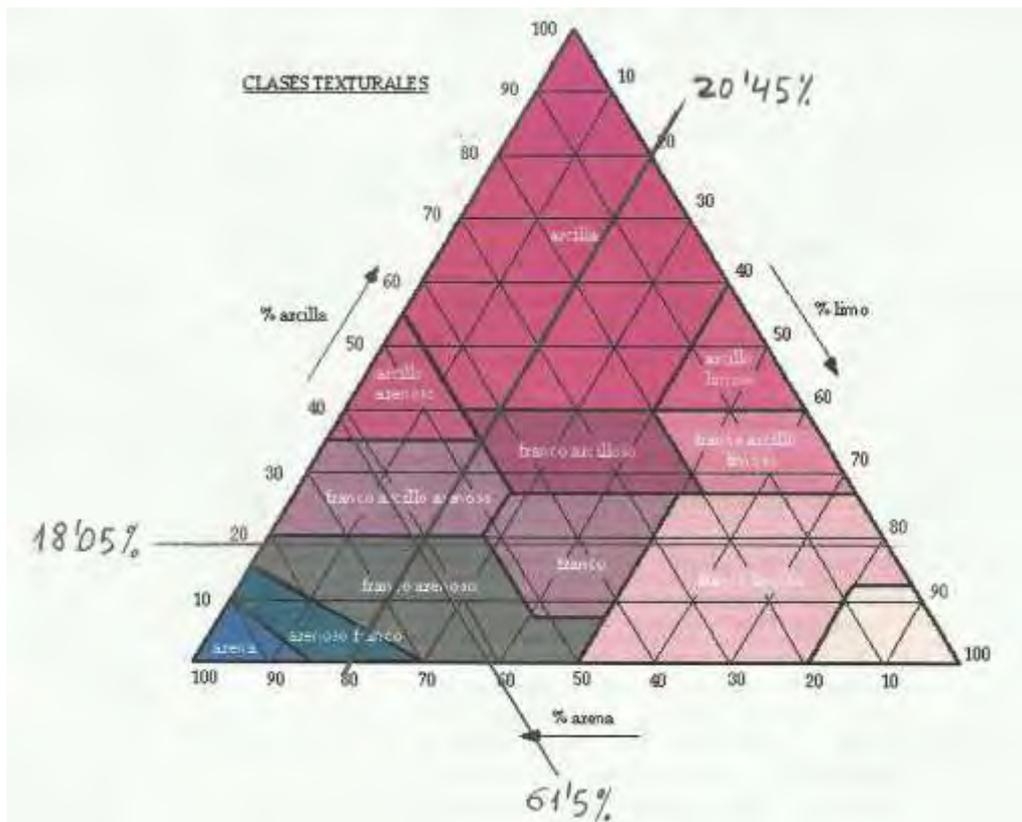
DETERMINACIÓN	CANTIDAD	MÉTODO	VALORACIÓN
Arena total	61,50 %	ISSS	
Limo	20,45 %	ISSS	
Arcilla	18,05 %	ISSS	
Textura	Franco/arenosa	ISSS	
PH	6,4	Extractode agua1:2,5	NEUTRO
Conductividad	0,35 mmhos/cm	Extractode agua 1 : 2,5	NO SALINO
NO SALINO	NO SALINO	NO SALINO	
Materia orgánica	3,2 %	M.O. OXIDABLE	NORMAL ALTO
Capacidad de intercambiocatiónico	18,5 meq/100g	BASCOMB	MEDIO
Carbonatos	10,50 %	CALCÍMETRO	NORMAL
Fósforo	5,00 ppm	OLSEN	MUY BAJO
Potasio	121,54 ppm	ACETATO AMONICO	BAJO
Nitrógeno	0,110%,	KJELDAHL	MEDIO - BAJO
Calcio	16,2meq/100g	ACETATO AMONICO	ALTO-MUY ALTO
Magnesio	0,98 meq/100g	ACETATO AMONICO	BAJO
Sodio	0,35 meq/100g	ACETATO AMONICO	MUY BAJO

➤ **3.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS:**

3.1. Propiedades físicas:

• **Textura:**

Se ha utilizado la clasificación granulométrica de la Asociación Internacional de Ciencia del Suelo (ISSS) que clasifica las arcillas como partículas de menos de 2 μ de diámetro, los limos entre 2 y 20 μ y las arenas entre 20 y 2000 μ .



Aplicando el triángulo de texturas, a los datos obtenidos del análisis realizado (Arena 63,50 %, Limo 21,15 % y Arcilla 17,35 %), la textura resultante es **FRANCO – ARENOSA**.

Por tanto, se trata de un suelo equilibrado que combina las características de los arenosos, arcillosos y limosos, con un ligero predominio de la arena, lo que le hace un suelo algo más permeable, siendo adecuado para el cultivo del maíz.

3.2. Propiedades químicas:

1)- pH:

El pH, se clasifica para medidas sobre extracto de agua como se refleja en el siguiente cuadro:

<u>Denominación</u>	<u>Intervalo de pH</u>	<u>Denominación</u>	<u>Intervalo de pH</u>
Extremadamente ácido	< 4,5	Neutro	6,6 – 7,3
Muy fuertemente ácido	4,6 – 5	Medianamente básico	7,4 – 7,8
Fuertemente ácido	5,1 – 5,5	Básico	7,9 – 8,4
Medianamente ácido	5,6 – 6,0	Muy básico	8,5 – 9,0
Ligeramente ácido	6,1 – 6,5	Extremadamente básico	> 9,0

Al obtener de nuestro análisis un valor de pH 6,4, queda clasificado como **neutro** (con tendencia a la acidez).

2)- Conductividad eléctrica.

La conductividad de un suelo se establece en base a la CE el United States Salinity Laboratory de Riverside. El análisis se ha realizado en una solución suelo/agua 1/2,5.

La clasificación de los suelos en función de la conductividad es la siguiente:

Clasificación	CE (mmhos/cm)	Influencia en los cultivos
No salino	< 2	Inapreciable
Algo salino	2 – 4	Afecta a cultivos sensibles
Salino	4 – 8	Sólo se cultivarán plantas resistentes
Muy salino	8 – 16	Para plantas muy resistentes
Intensamente salino	>16	No se podrá cultivar

La conductividad de nuestro suelo es de **0.35 mmhos/cm** por lo que queda clasificado como **no salino**.

3)- Materia orgánica:

El nivel de materia orgánica en el suelo es del 3,2 %, lo que corresponde a un valor **normal** a **alto** atendiendo a la siguiente clasificación:

Niveles	Suelo arenoso	Suelo franco	Suelo arcilloso
Muy bajo	0 – 1,75	0 – 1,5	0 – 2
Bajo	1,76 – 2,50	1,5 – 2	2 – 3
Normal	2,51 – 3,50	2 – 3	3 – 4
Alto	3,51 – 4,25	3 – 3,75	4 – 5
Muy alto	>4,25	>3,75	>5

4)- Capacidad de intercambio catiónico:

La capacidad de intercambio catiónico en este suelo es de 18,5 meq/100g, valor que cabe calificar como **medio**, de acuerdo a la siguiente tabla.

RANGO	INTERPRETACIÓN
Más de 35	Muy alto
20 a 35	Alto
12 a 20	Medio
6 a 12	Bajo
Menos de 6	Muy bajo

4)- Carbonatos:

La clasificación del suelo en función del % de carbonatos es la siguiente:

Suelos muy pobres	0 – 5 %
Suelos pobres	5 – 10 %
Suelos normales	10 – 20 %
Suelos ricos	20 – 40 %
Suelos muy ricos	>40 %

El porcentaje de carbonatos en nuestro suelo es del 10,50 %, lo que le coloca como suelos **normales**.

5)- Fósforo:

La interpretación del nivel de fósforo asimilable en el suelo en ppm determinado por el método Olsen, se realiza según el siguiente cuadro

FÓSFORO ASIMILABLE (ppm)	INTERPRETACIÓN
< de 5,0	Muy bajo
5,1 – 15,0	Bajo
15,1 – 30,0	Normal
30,1 – 40,0	Alto
> de 40,0	Muy alto

El valor de 5,00 ppm resulta ser **muy bajo, próximo a bajo**

6)- Potasio:

La interpretación de los niveles de potasio asimilable en ppm para suelos francos se refleja en el siguiente cuadro:

Muy bajo	Bajo	Normal	Alto
<110	111-220	221-350	351-500

Teniendo en cuenta que el nivel es de **121,54 ppm** cabe calificarlo como un nivel **bajo**.

7)- Nitrógeno:

El valor de nuestro suelo es de 0,110%, por lo tanto su califica es de **Medio, ligeramente bajo**.

Criterios de interpretación de los valores de Nitrógeno Total utilizados por las diferentes instituciones que hacen análisis: (Valores preliminares)

		%		
	<u>Textura</u>	<u>B</u>	<u>M</u>	<u>A</u>
a		< 0.080	0.081 - 0.180	> 0.180
F. a		< 0.100	0.101 - 0.200	> 0.200
F.		< 0.120	0.121 - 0.230	> 0.230
F.A		< 0.140	0.141 - 0.270	> 0.270
A		< 0.175	0.176 - 0.400	> 0.400

8)- Calcio:

El valor de nuestro suelo es de **16,2 meq/100g**, por tanto se califica de **alto a muy alto**.

9)- Magnesio:

Los niveles de magnesio en el suelo expresado en meq/100g son de **0,98 meq/100g**, se calificará como **bajo**.

10)- Sodio:

Los niveles de sodio en el suelo expresado en meq/100g son de **0,35meq/100g**, considerándose **muy bajo**.

➤ **4.- DENSIDAD APARENTE, CAPACIDAD DE CAMPO, PUNTO DE MARCHITEZ Y AGUA DISPONIBLE:**

Densidad aparente a 0.3 m de profundidad	1,32 toneladas/m ³
Capacidad de campo	0,24cm de agua por cada cm de profundidad de suelo.
Punto de marchitez	0,14cm de altura de agua/ por cada cm de profundidad de suelo.
Agua disponible	0,10cm de altura de agua/ por cada cm de profundidad de suelo.

➤ **5.- CONCLUSIÓN:**

La textura es FRANCO – ARENOSA

Como hemos dicho anteriormente, los suelos francos son los más adecuados para la agricultura, al combinar las propiedades de los tipos arenoso, arcilloso y limoso, dando suelos equilibrados.

Al tratarse de un suelo **franco- arenoso**, dentro de su equilibrio, presenta una ligera menor capacidad de retención de agua que el franco, pero permite una mayor oxigenación de las raíces. En definitiva, estamos ante un suelo, apto para el cultivo del maiz y los problemas de contenidos bajos en fosforo, potasio y nitrógeno, se solucionan mediante el aporte de fertilizantes.

ANEJO Nº 1: CONDICIONANTES

- Subanejo nº1.3:

Análisis de agua

SUBANEJO Nº 1.3: ANALISIS DE AGUA

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Introducción.....	94
2. Resultados obtenidos.....	94
- Caracteres físico-químicos:	
1)- Cationes	
2)- Aniones	
3)- Contenido de sales	
4)- pH	
5)- Boro	
6)- Relación de adsorción del sodio (RAS) o (SAR)	
3. Interpretación de los resultados	95
4. Conclusión.....	100

SUBANEJO Nº 1.3: ANALISIS DE AGUA

➤ **1.- INTRODUCCIÓN:**

El agua empleado en el riego de la parcela cultivada de repollo proviene del Canal de Castilla, una de las obras de ingeniería más importantes de la historia de hidrología en España.

Cuando el uso al que está destinada el agua es el riego, la calidad viene definida por sus características físicas y químicas, y casi nunca por las biológicas, a no ser que la procedencia de dicha agua sea aguas residuales purificadas o en algún momento del recorrido de dichas agua haya estado en contacto con focos de posible infección, aspectos estos que no se dan en las aguas analizar.

Del análisis del agua con el que se va a proceder a regar la parcela sembrada de repollo se han obtenido los siguientes datos.

➤ **2.- RESULTADOS OBTENIDOS:**

CARACTERES FISICO-QUÍMICOS:

1)- CATIONES:

- Calcio -----	8 meq/litro
- Magnesio -----	4 meq/litro
- Sodio -----	10 meq/litro
- Potasio -----	1,22 mg/litro

2)- ANIONES:

- Carbonatos -----	0,06 meq/litro
- Bicarbonatos -----	6 meq/litro
- Nitratos-----	6 mg/litro
- Cloruros -----	21 meq/litro
- Sulfatos -----	15 meq/litro

3)- CONTENIDO DE SALES:

- Conductividad eléctrica (CE) o (Eca) -----	1,9dSm/m = 1,9mmho/cm
- Total de Sólidos en Solución (TSS) -----	1350 mg/litro

4)- PH: ----- 7,5

5)- BORO: ----- 1,45 mg/litro

6)- Relación de Adsorción del Sodio (RAS) o (SAR): -----8 meq/litro

➤ **3.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS:**

Una vez obtenidos los datos del análisis del agua, deben ser interpretados para determinar si el agua es apta para el riego. Para ello, existen numerosos métodos e índice que establecen los rangos entre los que pueden moverse los valores de los diferentes parámetros analizados y ser considerados admisibles.

En concreto me basaré en dos de los sistemas más empleados:

- RANGOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA RECOGIDAS POR AYERS Y WESTCOT en el cuaderno nº29 de la FAO:

TABLA 1 DIRECTRICES PARA INTERPRETAR LA CALIDAD DE LAS AGUAS PARA EL RIEGO¹

Problema Potencial	Unidades	Grado de Restricción de Uso		
		Ninguna	Ligera a Moderada	Severo
Salinidad (afecta disponibilidad de agua para el cultivo)²				
Eca (o)	dS/m	< 0.7	0.7 - 3.0	> 3.0
TSS	mg/l	< 450	450 - 2000	> 2000
Infiltración (reduce infiltración; evaluar usando a la vez la ECa y el RAS)³				
RAS = 0 - 3 y ECa =	=	> 0.7	0.7 - 0.2	< 0.2
= 3 - 6	=	> 1.2	1.2 - 0.3	< 0.3
= 6 - 12	=	> 1.9	1.9 - 0.5	< 0.5
= 12 - 20	=	> 2.9	2.9 - 1.3	< 1.3
= 20 - 40	=	> 5.0	5.0 - 2.9	< 2.9
Toxicidad de Iones Específicos (afecta cultivos sensibles)				
Sodio (Na)⁴				
riego por superficie	RAS	< 3	3 - 9	> 9
riego por aspersión	me/l	< 3	> 3	
Cloro (Cl)⁴				
riego por superficie	me/l	< 4	4.0 - 10	> 10
riego por aspersión	me/l	< 3	> 3	
Boro (B) ⁵	mg/l	< 0.7	0.7 - 3.0	> 3.0
Oligoelementos (Tabla 21)				
Varios (afecta cultivos sensibles)				
Nitrógeno (NO ₃ - N) ⁶	mg/l	< 5	5.0 - 30	> 30
Bicarbonato (HCO ₃) (aspersión foliar únicamente)	me/l	< 1.5	1.5 - 8.5	> 8.5
pH		Amplitud Normal: 6.5 - 8.5		

1 Fuente: University of California Committee of Consultants 1974.
 2 ECa es la conductividad eléctrica del agua; medida de la salinidad, expresada en decisiémenes por metro a 25°C (dS/m), o en milimhos por centímetro a 25°C (mmhos/cm). Las dos medidas son equivalentes. TSS, es el total de sólidos en solución, expresado en miligramos por litro (mg/l).
 3 RAS es la relación de adsorción de sodio, algunas veces representada como RNa. La Figura 1 puede ser empleada para calcular el RAS. Para un valor determinado del RAS, la velocidad de infiltración aumenta a medida que aumenta la salinidad. Evalúese el problema potencial de infiltración utilizando el RAS y la ECa. Fuente: Rhoades 1977 y Oster y Schroer 1979.
 4 La mayoría de los cultivos arbóreos y plantas leñosas son sensibles al sodio y al cloro; en el caso de riego por superficie úsense los valores indicados. La mayor parte de los cultivos anuales no son sensibles; para ellos úsense las tolerancias de salinidad dadas en las Tablas 4 y 5. Para la tolerancia de los frutales al cloro, utilícese la Tabla 14. En el caso de riego por aspersión sobre el follaje, y humedad relativa por debajo del 30%, el sodio y el cloro pueden ser absorbidos por las hojas de cultivos sensibles; para ellos ver la Tablas 18, 19 y 20.
 5 Para las tolerancias al boro, ver las Tablas 16 y 17.
 6 NO₃-N es el nitrógeno en forma de nitrato, expresado en términos de nitrógeno elemental (en el caso de aguas residuales incluir el NH₄-N y el N-orgánico).

Tabla 2 ANALISIS DE LABORATORIO NECESARIOS PARA EVALUAR LAS AGUAS DE RIEGO

Parámetros	Símbolo	Unidad ¹	Valores normales en aguas de riego	
SALINIDAD				
<u>Contenido de Sales</u>				
Conductividad Eléctrica (c)	E _{Ca}	dS/m	0 - 3	dS/m
Total Sólidos en Solución	TSS	mg/l	0 - 2000	mg/l
<u>Cationes y Aniones</u>				
Calcio	Ca ⁺⁺	me/l	0 - 20	me/l
Magnesio	Mg ⁺⁺	me/l	0 - 5	me/l
Sodio	Na ⁺	me/l	0 - 40	me/l
Carbonatos	CO ₃ ⁻⁻	me/l	0 - 0,1	me/l
Bicarbonatos	HCO ₃ ⁻⁻	me/l	0 - 10	me/l
Cloro	Cl ⁻	me/l	0 - 30	me/l
Sulfatos	SO ₄ ⁻⁻	me/l	0 - 20	me/l
NUTRIENTES²				
Nitrato-Nitrógeno	NO ₃ -N	mg/l	0 - 10	mg/l
Amonio-Nitrógeno	NH ₄ -N	mg/l	0 - 5	mg/l
Fosfato-Fósforo	PO ₄ -P	mg/l	0 - 2	mg/l
Potasio	K ⁺	mg/l	0 - 2	mg/l
VARIOS				
Boro	B	mg/l	0 - 2	mg/l
Acidez o Basicidad	pH	1 - 14	6 - 8,5	
Relación de Adsorción de Sodio ³	RAS	(me/l) ^{1,2}	0 - 15	

1 dS/m = Decisiémenes/metro en unidades S.I. (1 mmho/cm = 1 dS/m)

mg/l = miligramos/litro = partes por millón (ppm)

me/l = miliequivalente/litro (me/l = mg/l ÷ peso equivalente). En unidades SI, 1 me/l = 1 milimol/litro corregido según la carga electrónica.

2 NO₃-N significa que el laboratorio deberá determinar el NO₃ del agua y expresarlo en términos de nitrógeno químicamente equivalente. De igual modo NH₄-N, significa que el NH₄ contenido en el agua deberá ser expresado en términos de nitrógeno químicamente equivalente. El nitrógeno total disponible para las plantas será la suma del nitrógeno equivalente. El mismo procedimiento deberá utilizarse para expresar el fósforo.

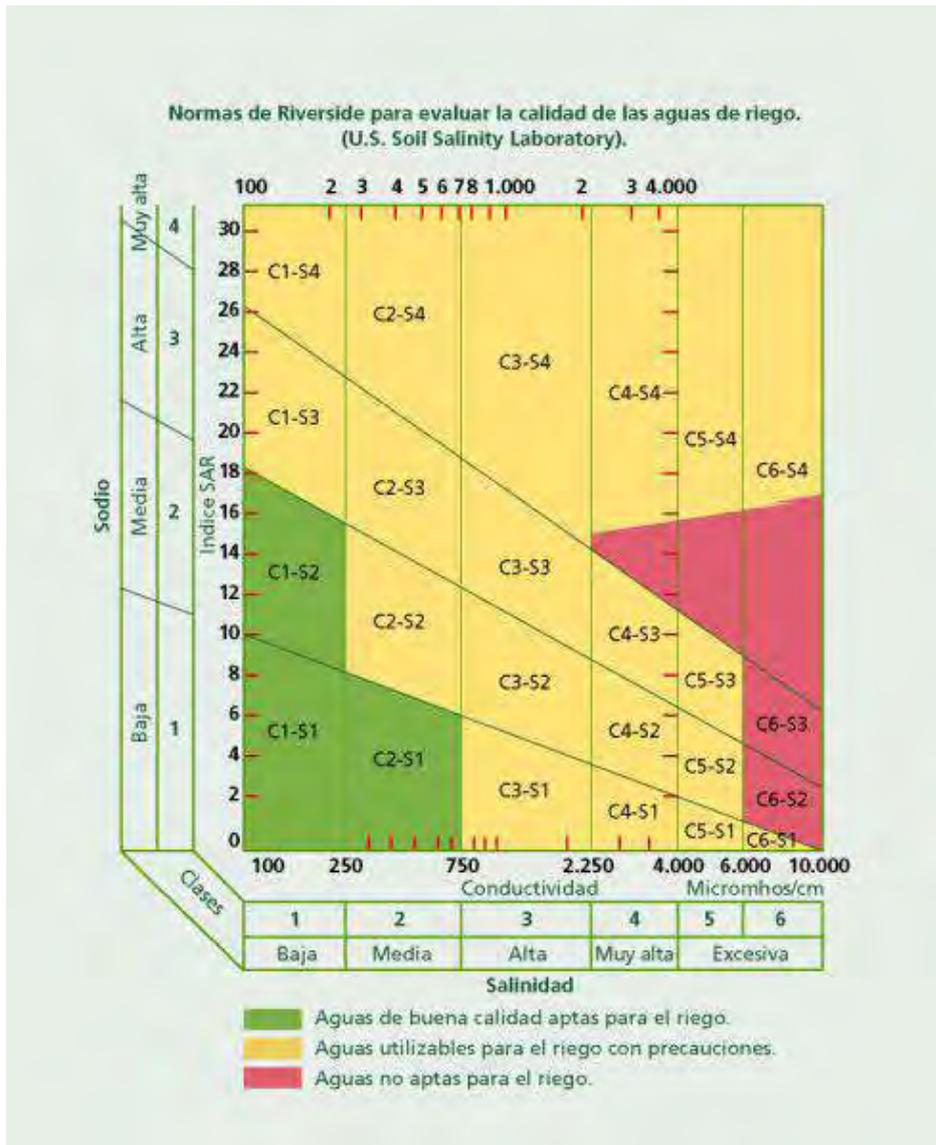
3 El RAS se calcula a partir del Na, Ca y Mg en me/l (ver Figura 1 y Ecuación 1)

Comparando los valores de las tablas 1 y 2, con los obtenidos del análisis de las muestras del agua, que regara nuestra parcela, se

comprueba que se encuentran dentro de los rangos establecidos, por la FAO, por lo que se puede afirmar que el agua es apta para el riego.

- NORMAS DE RIVERSIDE PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO:

De acuerdo a este otro procedimiento, a partir de los datos de CE y RAS se establece una clasificación del agua según las normas de Riverside, que es un método fundamental para evaluar la calidad de las aguas de riego.



<u>Clasificación de las aguas según las normas Riverside</u>	
Tipos	Calidad y normas de uso
C 1	Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas solamente en suelos de muy baja permeabilidad
C 2	Agua de salinidad media, apta para el riego. En ciertos casos puede ser necesario emplear volúmenes de agua en exceso y utilizar cultivos tolerantes a la salinidad.
C 3	Agua de salinidad alta que puede utilizarse para el riego en suelos con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos tolerantes a la Salinidad.
C 4	Agua de salinidad muy alta que en muchos casos no es apta para el riego. Sólo debe usarse en suelos muy permeables y con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar sales del suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
C 5	Agua de salinidad excesiva, que sólo debe emplearse en casos muy contados, extremando todas las precauciones apuntadas anteriormente.
C 6	Agua de salinidad excesiva, no aconsejable para riego.
S 1	Agua con bajo contenido en sodio, apta para el riego en la mayoría de los casos. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al sodio.
S 2	Agua con contenido medio de sodio, y por tanto, con cierto peligro de acumulación de Sodio en el suelo, especialmente en suelos de textura fina (arcillosos y franco-arcillosos) y de baja permeabilidad. Deben vigilarse las condiciones físicas del suelo y especialmente el nivel de sodio cambiante del suelo, corrigiendo en caso necesario.
S 3	Agua con alto contenido de sodio y gran peligro de acumulación del sodio en el suelo. Son aconsejables aportaciones de materia orgánica y el empleo de yeso para corregir el posible exceso de sodio en el suelo. También se requiere un buen drenaje y el empleo de volúmenes copiosos de riego.
S 4	Agua con contenido muy alto de sodio. No es aconsejable para el riego

	en general, excepto en caso de baja salinidad y tomando todas las precauciones apuntadas
--	--

Teniendo en cuenta que del análisis de las muestras de agua con la que se va proceder a regar el cultivo, la Conductividad Eléctrica es de 1,9mmho/cm y SAR es de 8 meq/litro, nos encontramos en la zona verdosa, en concreto C1-S1, catalogada como “Agua de buena calidad, apta para el riego”

➤ 4.- CONCLUSIÓN:

De los datos obtenidos en dicho análisis, y su interpretación, se deduce que el agua suministrada por el Canal de Castilla, es apta para el riego de cultivos de repollos.

ANEJO Nº 1: CONDICIONANTES

- **Subanejo nº1.4:**

Estudio geotécnico

SUBANEJO Nº 1.4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Antecedentes y objetivos.....	103
2. Marco geológico y estratigráfico.....	103
3. Características geotécnicas.....	104
4. Conclusión.....	104

SUBANEJO Nº 1.4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

➤ 1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El Estudio Geotécnico desarrollado servirá de apoyo al proyecto de construcción de una caseta para alojar las motobombas y resto de dispositivos pertenecientes a la instalación de riego, la cual será de 18 m². Con pilares IPN 160 y zapatas de 0,95 x0,95 y 0,8 de profundidad.

El objetivo es determinar las características litológicas y físico-mecánicas del subsuelo, de cara a obtener los parámetros geotécnicos necesarios para el correcto diseño de la cimentación

➤ 2.- MARCO GEOLÓGICO Y ESTRATIGRÁFICO

La localidad de Las Cabañas de Castilla, se enmarca en la zona Este de la provincia de Palencia, formando parte de la comarca agraria “Tierra de Campos”.

La mayor parte del territorio está formado por rocas de **origen sedimentario**, que en conjunto constituyen un registro estratigráfico muy completo, con representación de todas las épocas de la escala temporal geográfica desde el periodo Precámbrico Superior hasta el Cuaternario.

Las rocas que se encuentran Precámbricas y Paleozoicas son en su mayoría de naturaleza silícea (pizarras, areniscas, cuarcitas).

Las unidades Mesozoicas están formadas por materiales tanto silíceos (lutitas, areniscas y conglomerados) como carbonatados (calizas y margas), sin que predomine claramente ninguno de los dos tipos.

Es de destacar que en esta zona, afloran las formaciones geológicas de las épocas Miocenas y Pliocenas (ambas dentro del **periodo Neógeno**). y en concreto perteneciente a este periodo se encuentran las llamadas “**rañas**”, que son formaciones sedimentarias compuestas por cantos de cuarcita con una matriz arcillosa, que se formaron en el momento en el que el clima era seco y frío, pero con estaciones de fuertes lluvias torrenciales que movilizaban

grandes cantidades de material. Y como consecuencia de la reactivación tectónica se depositan y forman las llamadas "rañas" en los bordes, la cuales poseen un espesor muy variable de 20 a 30 m. Este es un término español, ya que sus representaciones típicas se pueden encontrar en España, en concreto en nuestra zona a estudio

➤ **3.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS**

De forma superficial, y tapizando la parte de la parcela sobre la que se realizarán las construcciones, se localiza un primer nivel con una potencia aproximada de 1,20 m, a tenor de la perforación realizada.

Este primer nivel está constituido por un suelo franco-arenoso color marrón.

Haciendo un estudio de la naturaleza del terreno, que en este caso es franco-arenoso, para una profundidad de cimentación de 1 m, el suelo tiene una resistencia a compresión simple de 4 Kg/cm^2 , siendo esta la presión que admite para la cimentación de construcciones.

Las características empíricas de los terrenos sobre el que se va a construir, definen un peso específico aparente de $2,1 \text{ Tm/m}^3$ y un ángulo de rozamiento interno de $33 - 35^\circ$.

➤ **4.- CONCLUSIÓN:**

Los datos expuestos en apartado anterior, nos dan como conclusión, que si es posible la construcción de una caseta de riego de las dimensiones y características señaladas anteriormente en dicha parcela, sin problemas que pudieran derivarse de la estructura o consistencia del suelo.

ANEJO N°2:

ESTUDIO DE SITUACION ACUAL

ANEJO N°2: ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

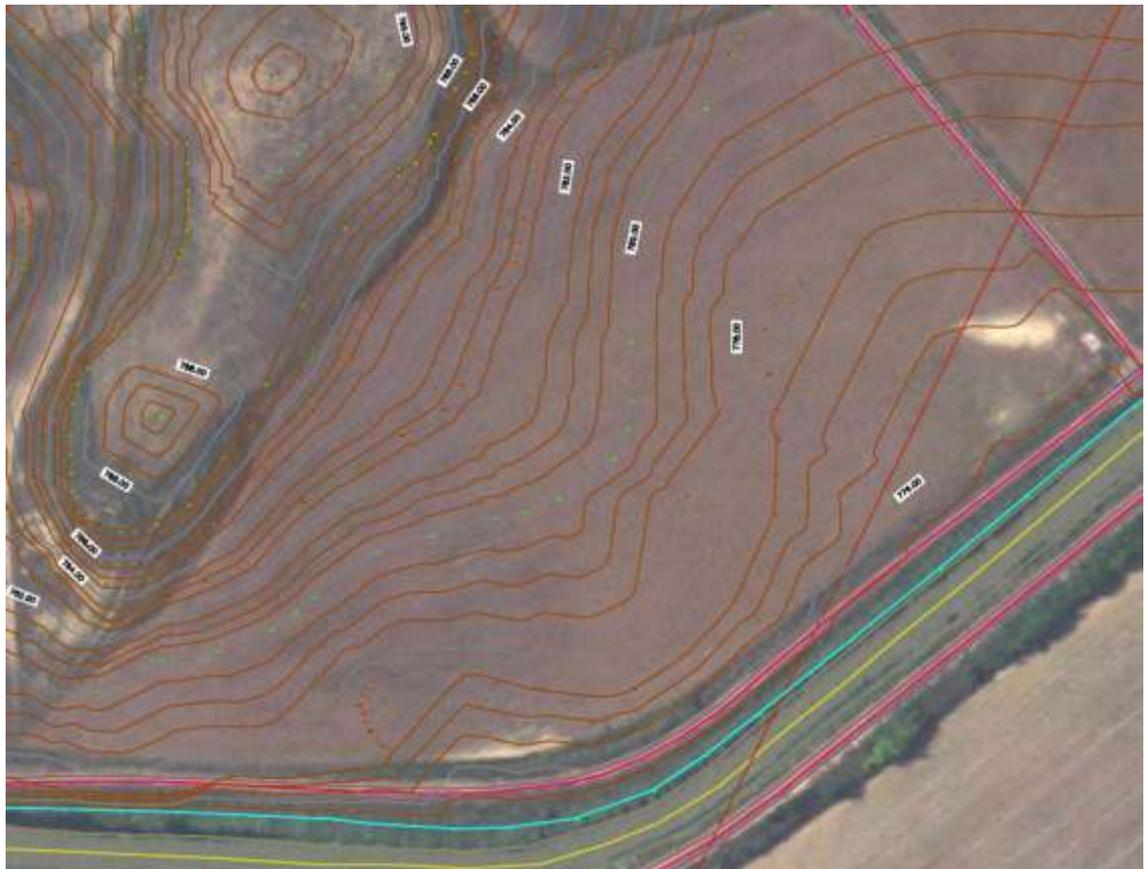
<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Introducción:	107
2. Acceso a la parcela:	107
3. Descripción de la parcela y sus infraestructuras existentes:	108
4. Uso actual de la parcela:	111

ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.- INTRODUCCIÓN:

La parcela de la que es objeto este proyecto se encuentra en el término municipal de San Cebrián de Campos, localidad situada en la zona Centro-Sur de la provincia de Palencia. En concreto a 27Km de la capital de provincia (Palencia) y ocupa una superficie de 36.441m², como se expresa en el apartado de localización y dimensionamiento. Así como en el plano nº 3: “*Situación actual*”.

Dicha parcela es propiedad privada del promotor, el cual es un agricultor residente en dicha localidad.



2.- ACCESO A LA PARCELA:

La parcela se encuentra limitada, al Norte y Oeste por otra parcela donde se ubica la potabilizadora que abastece de agua a las localidades de la

zona, al Sur linda con un camino, que transcurre paralelo al Canal de Castilla, y al Este por el camino que da acceso al recinto, como se puede apreciar en el plano n° 3: “*Situación actual*”.

El acceso a la parcela es a través del camino antes mencionado, el cual tiene una anchura de 5 metros, de tierra y cantos rodados de fácil drenaje y con cunetas en perfecto estado a ambos lados, lo que hace que pueda ser recorrido por cualquier tipo de vehículo y es transitable en cualquier época del año.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA Y SUS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES:

En primer lugar se procede a examinar la forma del terreno, y las curvas de nivel de dicha parcela y nos encontramos con una superficie de forma irregular y con una pendiente del 5,4%, descendente hacia la zona que limita con el Canal de Castilla, como se aprecia en los planos y datos catastrales de la parcela.

En la esquina Sur-Este de la parcela, se encuentra una toma de agua con una llave de paso, por la que recibe el agua del Canal de Castilla, con una concesión de agua de un caudal máximo de 20 l/seg. Por tanto, el suministro de agua está garantizado en cualquier época del año, no en vano es una de las obras de la ingeniería hidráulica más importantes de las realizadas entre mediados del siglo XVII y el primer tercio del XIX.

El agua tradicionalmente ha sido apta para el riego. No obstante, el análisis del agua realizado en el anejo n°1: “Condicionantes”, demuestra su idoneidad para ser empleado en el riego.

A lo largo de la riberia del Canal de Castilla, se encuentran de forma más o menos alineada numerosos árboles de diversas especies, principalmente especies de pópulus (chopos), aunque también nos encontramos con algún olmo fundamentalmente ***Ulmus minor*** (Olmo común) y nogales (***Juglans regia***).

Con respecto a su vegetación adventicia se encuentran especies como, Diente de león (***Taraxacum officinale***), Bolsa pastor, zurrón de pastor, pan y queso (***Capsella bursa-pastoris***), Amapolas (***Papaver rhoeas*** y ***Papaver***

dubium) Cardo corredor (*Eryngium Campestre*), entre otros, como se aprecia en el estudio siguiente de la vegetación de las zonas próximas a la parcela:

VEGETACIÓN ADVENTICIAS	
Nombre común	Nombre científico
Avena loca	<i>Avena barbata</i>
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>
Cerraja	<i>Sonchus oleraceus</i>
Bolsa pastor, zurrón de pastor, pan y quesillo	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
Amapolas	<i>Papaver rhoeas</i> y <i>Papaver dubium</i>
Margarita silvestre	<i>Bellis sylvestris</i>
Meliloto común, trébol oloroso o real	<i>Melilotus sulcatus</i>
Cardo corredor	<i>Eryngium Campestre</i>
Cardo mariano	<i>Silybum marianum</i>
Llantén menor	<i>Plantago lanceolata</i>
Grama	<i>Cynodon dactylon</i>
Correhuela, corregüela	<i>Convolvulus arvensis</i>
Malva silvestre	<i>Malva sylvestris L.</i>
Vallico	<i>Lolium rigidum</i>

Ortigas	<i>Urtica dioica. Urtica urens</i>
Fumaria, palomilla	<i>Fumaria officinalis</i>
Mostaza negra o silvestre	<i>Brassica nigra</i>

Principales especies arbustivas existente en la zona

ARBUSTOS	
Nombre común	Nombre científico
Zarzas, zarzamora	<i>Rubus ulmofolius</i>
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>
Juncos	<i>Juncus effusus</i>
Hiedra	<i>Hedera hilex</i>
Endrino	<i>Prunus spinosa</i>
Lilo o Lila.	<i>Syringa vulgaris.</i>
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>
Espadaña, anea	<i>Typha</i>
Espino albar	<i>Crategus monogyna</i>

Principales especies de árboles existentes en la zona:

ARBOLES	
El árbol por excelencia que predomina en esta zona el Chopo (Pópulus) en mayor o menor grado unas u otras especies	
Nombre común	Nombre científico
Álamo blanco, chopo blanco	<i>Pópulus alba</i>
Chopo negro	<i>Pópulus nigra</i>
Olmos	<i>Ulmus minor</i>
Fresnos, como el común o Fresno europeo. Y Fresno blanco o Fresno americano.	<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Fraxinus americana</i>
Sauces de diferentes especies.	<i>Salix babylonica</i> <i>S. neotricha</i> , <i>S. fragilis</i> <i>S. triandra</i> , <i>S. elaeagnos</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>S.cantabrica</i> , <i>S. salvifolia</i>
Nogales	<i>Juglans regia</i>

4.- USO ACTUAL DE LA PARCELA:

La parcela se encuentra actualmente cultivada de trigo, aunque años anteriores, ha estado sembrada de cebada y remolacha, siguiendo esta una rotación de cultivos adecuada para la zona.

Actualmente se encuentra en regadío, siendo el sistema utilizado el riego a manta, debido al tipo de cultivo que se ha sembrado tradicionalmente, por lo que no dispone de ninguna infraestructura de riego.

ANEJO Nº3:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Alternativas al empleo del sistema de riego.....	114
2. Alternativas a los elementos de la instalación del riego.....	115
3. Alternativas al cultivo.....	117

ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. – ALTERNATIVAS AL EMPLEO DEL SISTEMA DE RIEGO

1.1) - 1ª ALTERNATIVA:

- Diseñar un sistema de riego por aspersión.

➤ Ventajas:

- Sistema muy simple y sencillo
- De más fácil manejo e instalación
- Este sistema se puede emplear en cualquier cultivo

➤ Inconvenientes:

- Incremento de la mano de obra, para poder regar toda la superficie estipulada
- El incremento continuo de la energía, como es el del los combustibles, hace que el coste que, deben soportar este sistema de riego incremente los costes de producción. Frente a la eficacia del uso de la energía en la utilización de riego por goteo, mediante goteros de nueva generación y diseñando la instalación del riego para aprovechar al máximo las orografía del terreno en nuestro beneficio, reduciendo así los gastos energéticos a niveles mínimos.
- Un importante incremento del gasto de agua necesario para cubrir las necesidades del cultivo, que haría muy difícil abastecer a la planta del agua necesaria sin una ampliación de la concesión de agua.
- El aporte de agua al cultivo no sería uniforme, muy lento y con grandes perdidas
- La frecuencia de riego se vería considerablemente reducida, poniendo en peligro el cumplimiento de las necesidades de agua del maíz

1.2) - 2ª ALTERNATIVA:

- Diseñar un sistema de riego por goteo.

➤ Ventajas:

- Se produce un ahorro en volumen de agua del 15%.respecto al riego por aspersión (dato obtenido en campos de experimentación).

-
- Con la automatización se reduce considerablemente la mano de obra.
 - El aporte de agua llega a la planta de forma uniforme, rápida y sin apenas pérdidas, con un mayor rendimiento.
 - Con la concesión de agua disponible, estableciendo la sectorización adecuada se dispone de agua suficiente para aportar toda el agua que necesita la planta en cada momento.
 - La frecuencia de riego puede ser mucho mayor, pudiendo ser ajustada a nuestras necesidades, no permitiendo que en ningún momento quede la planta desabastecida.
 - A la instalación del riego por goteo, se le acoplará un equipo de fertirrigación, aportando las necesidades de abonado Nitrogenado durante todo el periodo de crecimiento de la planta, evitando el inconveniente que haya que introducir maquinaria en la parcela.
 - Más cómodo y eficaz
- Inconvenientes:
- Los costes de las infraestructuras necesarias para instalar el sistema de riego por goteo incrementan considerablemente los costes del proyecto.

Esta alternativa soluciona todos los inconvenientes que se presentaban con el sistema de riego propuesto por la anterior alternativa, Además de conseguir una mayor uniformidad de riego en el goteo que en la aspersión, lo que se refleja en el desarrollo más uniforme del cultivo. Por eso es **la solución adoptada, instalando por tanto un sistema de riego por goteo.**

2. – ALTERNATIVAS A LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DEL RIEGO

2.2) – 1ª ALTERNATIVA:

- Se instalará un motor que dará suficiente potencia de aspiración de la toma de agua de la parcela y de impulsión para que llegue con la presión deseada hasta el gotero más alejado de la caseta de bombeo.

➤ Ventajas:

- Funcionamiento muy simple, sencillo de instalar y manejar
- Instalación y funcionamiento muy económico

➤ Inconvenientes:

- La instalación de un solo motor pone en peligro garantizar el suministro de agua a la parcela, ya que si sufre una avería, se suspendería el riego de forma instantánea y hasta que fuera reparado el motor, no llegaría agua al cultivo, con las graves consecuencias que eso supondrían.
- La sola existencia de un motor va a suponer no solo no poder garantizar el suministro de agua al cultivo, sino también la dependencia del resto de la instalación de riego, que se puede ver deteriorada por un mal funcionamiento de este.

2.3) – 2ª ALTERNATIVA:

- Se instalarán dos motores, que entrarán en funcionamiento de forma alternativa y que van conectados a un presostato, un transmisor y un variador de frecuencia del motor. Estos motores darán suficiente potencia de aspiración y de impulsión del agua con la presión deseada hasta llegar al gotero más alejado de la caseta de bombeo.

➤ Ventajas:

- El empleo del variador de frecuencia, con el presostato y el transmisor, hace que se simplifique enormemente el dimensionamiento de la instalación, consiguiendo un funcionamiento de forma automática.
- El empleo del variador de frecuencia, con el presostato y el transmisor, garantiza que al motor le llegue información puntual de la presión que se le requiere.
- Elimina los inconvenientes anteriores, ya que al disponerse de dos motores, si se produce una avería en uno de ellos entraría en funcionamiento de forma automática e inmediata el otro motor y el empleo de los motores es de forma alternativa un día uno y al día siguiente otro, consiguiendo así, que ambos motores se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y no se produzca un sobre uso de uno de los motores, mientras el otro se encuentre en estado de desuso.

➤ Inconvenientes:

- Supone un mayor gasto en el presupuesto destinado a la instalación del riego.

De todos los inconvenientes detectados en la anterior alternativa, se pasa a la siguiente alternativa, que suple los anteriores inconvenientes y por eso **se toma como solución esta alternativa, colocando dos motores.**

3. – ALTERNATIVAS AL CULTIVO A SEMBRAR:

3.1) - 1ª ALTERNATIVA:

Se pretende sembrar maíz en la superficie de la parcela objeto el proyecto.

➤ Ventajas:

- Se prevé un mayor rendimiento, respecto al cultivo que se venía sembrando hasta ahora (trigo y cebada) y por tanto un incremento de los ingresos obtenidos por dicha parcela.

- Se persigue la implantación de un cultivo más productivo, con bajas necesidades de mano de obra, adecuándose a las técnicas de laboreo más eficaces.

- El agricultor tiene garantizada la venta del maíz a un buen precio de mercado al pertenecer a una cooperativa de productores cerealística, además de ser un producto con amplios puntos de venta.

➤ Inconvenientes:

- Un importante coste de inversión inicial de las instalaciones y un importante coste adicional cada tres años en la reposición de los goteros..

3.2) - 2ª ALTERNATIVA:

Cultivar cebollas en la superficie de que es objeto el proyecto.

➤ Ventajas:

- Es un cultivo de mayor rentabilidad, que los establecidos hasta ahora

- Es una planta que se adecua a las condiciones climáticas de la zona y puede ser cultivada con elevado rendimiento.

- Se adapta perfectamente a la instalación de riego por gotero diseñada, ya que sería la más adecuada para una superficie que va a ser

sembrada de cebollas, cultivo, por tanto que podría ser una alternativa al cultivo del maíz, si necesidad de realizar ningún tipo de reforma en toda la infraestructura creada.

➤ Inconvenientes:

- No tiene garantizada la comercialización de las cebollas y por tanto no tiene segura la venta de este producto, al no pertenecer a ninguna cooperativa de productores hortícolas de la zona.

Se toma como mejor alternativa, el cultivo del maíz, por ser un factor relevante tener garantizada la venta del producto y las numerosas ventajas expuestas anteriormente.

ANEJO N° 4:

INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

ANEJO Nº 4: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

INDICE:	<i>Pág.</i>
· Subanejo nº4.1: Técnicas de laboreo.....	121
· Subanejo nº4.2: Abonado.....	128
· Subanejo nº4.3: Plagas y enfermedades.....	140

ANEJO Nº 4: INGENIERIA DEL RIEGO

- Subanejo nº4.1: **Técnicas de laboreo**

SUBANEJO Nº4.1: TÉCNICAS DE LABOREO

INDICE	<i>Pág.</i>
1.- LABORES PREPARATORIAS PARA LA SIEMBRA:	123
1.1. Pasad de Subsolador:.....	123
1.2. Alzado:.....	123
1.3. Abonado de fondo:	123
1.4. Pasada de gradilla:	123
2.- SIEMBRA:	124
3.- RECOLECCIÓN:	126

TÉCNICAS DE LABOREO

1.- **LABORES PREPARATORIAS PARA LA SIEMBRA:**

1.1. **Pasada de Subsolador:**

Se realizará en una única pasada de subsolado en el año cero antes del inicio de la puesta en marcha de la explotación. Esta labor se realizará con un apero denominado subsolador con una profundidad media de trabajo de 55cm, aireando las capas más profundas del suelo, siendo una operación lenta y costosa, pero que es conveniente hacer por lo menos una vez cada 10 o 15 años.

Para la realización de esta labor se alquilaran los servicios de personal especializado con maquinaria adecuada y tractor de suficiente potencia. Todo esto con el fin de evitar un deterioro excesivo del tractor propiedad del agricultor y la realización de una labor adecuada, por lo que se hace conveniente el alquiler de dicho servicio completo.

1.2. **Alzado:**

Esta labor se realiza con un apero de vertedera que voltea la tierra. Es una labor lenta debido a que la profundidad de trabajo es de entorno a 20 cm.

Con esta labor lo que se pretende es enterrar los restos de cosecha del cultivo anterior (cañas...) que pudieran haber quedado para que se incorporen al suelo como materia orgánica, airear las capas superficiales del suelo y eliminar las malas hierbas que se hubiera originado como consecuencia del periodo de descanso, para evitar la competencia, con nuestro cultivo.

1.3. **Abonado de fondo:**

Esta operación se va a realizar con una abonadora centrífuga, realizando un reparto óptimo en toda la superficie de la finca.

Esta labor se ejecutará unos días antes de la siembra para que el cultivo pueda cubrir sus necesidades cuando lo necesite. Como se especifica en el subanejo 4.2: Abonado

Se empelará para ello el abono complejo NPK 9-18-27, para evitar varias pasadas del tractor y la maquinaria por la parcela, reduciendo así el apelmazamiento del suelo y los costes de producción.

1.4. Pasada de gradilla:

Con esta labor se consigue desmenuzar y mullir el suelo rompiendo los posibles terrones dejados por la vertedera en la labor de alzado, para la confección de una buena “cama de siembra” y así poder realizar la siembra en unas condiciones óptimas

2.- SIEMBRA:

Para la elección de la época de siembra tendremos en cuenta dos factores:

- Los datos obtenidos del estudio climatológico
- Las exigencias de cultivo de la variedad a emplear. Una vez elegida la variedad Tundra 600 por ser la más extendida por la zona.

Con respecto al factor climatológico, es importante tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- Frecuencia media de heladas en los días cercanos a la siembra en la serie de 10 años analizados en el estudio climatológico
 - *Medias del mes de Abril:* La frecuencia de heladas es de 3,9 días al mes
 - *Medias del mes de Mayo:* La frecuencia de heladas es de 0,9 días al mes
- La fecha de la última helada en la serie de los 10 años analizados en el estudio climatológico es el 4 de Mayo, siendo la fecha más habitual la correspondiente a mediados del mes de abril.
- Temperaturas media en la época de siembra:
 - *Medias del mes de Abril:* 10,3°C (25,6°C de máxima y -1,6°C de mínima).
 - *Medias del mes de Mayo:* 14°C (30,2°C de máxima y 0,9°C de mínima).
- Las precipitaciones medias y días de lluvia en los posibles meses de recolección, del estudio climatológico realizado en el anejo nº1 se extraen los siguientes datos:

-
- *Precipitación media del mes de Octubre: 53,8 y con 8,4 días de lluvia en el mes.*
 - *Precipitación media del mes de Noviembre: 73,7 y con 10,1 días de lluvia en el mes.*

De estos datos y la experiencia en el cultivo del maíz, no es aconsejable tomar el mes de noviembre para la recolección del maíz, ya que si se alarga mucho la fecha de recolección, nos podemos encontrar con serios problema ante la imposibilidad que la máquina cosechadoras pueda realizar su trabajo, por encharcamiento exceso de humedad en la parcela.

Con respecto a la variedad de maíz empleada es de ciclo largo en concreto de 180 días de periodo vegetativo.

Analizando todos los datos expuestos anteriormente, se decide establecer la fecha de siembra en el 25 de Abril y la de recolección en el 21 de Octubre.

La operación se realizará con una sembradora de golpes, a una profundidad media de unos 5 cm y a una velocidad máxima de 5 Km/h.

El marco de plantación elegido es el de 70 x 15 cm, lo que nos dará una densidad de unas 90000 – 100000 plantas/ha, pero a la hora de realizar la siembra conviene incrementar en un 12 % por las posibles pérdidas que se puedan producir, por lo que la dosis de siembra para conseguir esa densidad es de unos 35 kg/ha de semilla.

Características de la variedad Tundra:

Es un cultivar de ciclo 600 caracterizado por sus altas producciones y su baja humedad, ya que posee el potencial productivo de un ciclo 700 combinando con la humedad de un 600.

Descripción técnica:

- *Tipo de híbrido: simple*
- *Ciclo: 600*
- *Ciclo a floración: medio*
- *Calidad del tallo: alta*
- *Densidad recomendada (plantas/ha): de 75.000 a 100.000*
- *Mayor ventaja característica (excluida producción): planta sana*
- *Precocidad de secado: precoz*
- *Altura de planta: media*
- *Altura inserción mazorca: media*

-
- *Tipo de mazorca:* gran diámetro
 - *Tipo de grano:* dentado
 - *Peso específico:* medio
 - *Tipo de hoja:* erecta
 - *Resistencia a caída de tallo:* muy buena
 - *Resistencia a caída de raíz:* muy buena
 - *Resistencia a Fusarium:* muy buena

3.- RECOLECCIÓN:

La recolección se hace a últimos de octubre (21 de octubre) con cosechadora de cereales adaptada cambiándole el peine. Labor para la cual se contrataran todos los servicios para su realización.

Esta fecha debe ser posterior a la aparición del punto negro en el grano, el cual nos indica que se ha alcanzado la madurez fisiológica y por lo tanto no se van a producir más aumentos en el contenido en materia seca. Y seguidamente hay que tener en cuenta el contenido de humedad; lo ideal es que se coseche con un 16 % de humedad para evitar gastos de secadero.



“Mazorcas de maíz variedad Tundra”
Catálogo NK (2.002), Maíz y Girasol, Ed. Syngenta Seeds S.A.

CALENDARIO del CULTIVO

<u>Meses</u>	Nov	Di	En	Fe	Ma	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct
<u>Labores</u>	Alzar					-21 abril: Abonado de Fondo -22 abril: Pase de Gradilla -25 abril: SIEMBRA -29abril: HERBICIDA	20 mayo: 1ª fertirrigación		20 julio: 2ªfertirrigación		20 Septiembre: 3ªfertirrigación	20 Octubre: Recolección

ANEJO Nº 4: INGENIERIA DEL RIEGO

- Subanejo nº4.2: **Abonado**

SUBANEJO Nº4.2: ABONADO

INDICE:	<i>Pág.</i>
1.- OBJETIVO DE LA FERTILIZACION:	130
2.- NECESIDADES NUTRITIVAS DEL MAÍZ:.....	131
2.1. Premisas	
2.2. Cálculo de las necesidades de N-P-K	
3.- CALENDARIO DE ABONADO:	132
4.- ABONADO DE FONDO O SEMENTERA:	132
5.- ABONADO DE COBERTERA:	134
5.1. Elección de tipo de abonado y volumen aportado	
5.2. El volumen de fertilizante aportado por sector	
5.3. El volumen de fertilizante aportado por jornada de riego	
6.- CARENCIAS NUTRITIVAS:	136

ABONADO

1.- OBJETIVO DE LA FERTILIZACION:

La fertilización mineral del suelo tiene por objetivo, mantener en el suelo un contenido adecuado de elementos minerales, en condiciones de asimilabilidad, para que la planta pueda absorberlos en el momento más apropiado y en las cantidades necesarias, para la formación del tallo, hojas, flores, raíces y frutos.

La disponibilidad de nutrientes depende de varios factores, pero fundamentalmente son el tipo de suelo, y la cantidad de agua disponible o la fertilización realizada en años anteriores, que pueden afectar al futuro plan de fertilización.

2.- NECESIDADES NUTRITIVAS DEL MAÍZ:

2.1. Premisas:

Para determinar las necesidades de abonado lo primero que hay que tener en cuenta es la producción que se espera obtener, del cultivo del maíz en grano, para el consumo animal, la cual según datos estadísticos de la Junta de Castilla y León en el año 2011, fueron de 11.030kg/ha, en regadío, y en función de este valor, haremos el programa de fertilización.

En segundo lugar se debe conocer, los niveles de nutrientes y materia orgánica que posee el suelo sobre el que se va implantar el cultivo, lo cual se obtiene del estudio edáfico realizado en el anejo nº1: "Condicionantes", y de este se deduce que los únicos parámetros, que son bajos y necesitan una aportación extra para el correcto desarrollo del maíz son los de los elementos de Nitrógeno, Fosforo y Potasio.

En tercer lugar se debe conocer la extracción de N-P-K, que realiza el maíz en la parcela.

La absorción de nutrientes en los distintos estados de desarrollo del maíz (en % de la cantidad total Absorbida) es:

Tabla n° 1

Etapas del ciclo vegetativo:	N	P	K
Emergencia-8 hojas	2%	1%	4%
8 hojas- 15 días antes de la floración	38 %	27%	66%
Floración + 15 días	47%	46%	30%
Maduración	13%	26%	0%

Fuente: Bellido López, L. (1.991), "Cultivos herbáceos. Cereales"

La extracción de N-P-K, que realiza el maíz durante su periodo de permanencia en la parcela, se expresa en la siguiente tabla:

Tabla n° 2

Nutrientes	Kg/1.000kg de grano		
	Grano	Resto de planta	Total
Nitrógeno	14	7	21kg
Fósforo	7	2	9 Kg
Potasio	5	20	25 Kg

Fuente: Bellido López, L. (1.991), "Cultivos herbáceos. Cereales"

2.2. Cálculo de las necesidades de N-P-K:

- Para el N: $11.030 \text{ kg/ha} \times (21\text{kg}/1000\text{kg}) = \mathbf{232 \text{ kg de N/ha}}$
- Para el P: $11.030 \text{ kg/ha} \times (9\text{kg}/1000\text{kg}) = \mathbf{100 \text{ kg de P/ha}}$
- Para el K: $11.030 \text{ kg/ha} \times (25\text{kg}/1000\text{kg}) = \mathbf{276 \text{ kg de K/ha}}$

Siendo estas las extracciones que hace el cultivo de maíz, para obtener la producción estimada de 11030 kg/ha. Así;

- Nitrógeno:

De los cálculos realizados anteriormente se deduce que si por cada 1000 kg/ha de maíz se extraen 21kg de nitrógeno, para conseguir una producción de 11.030 kg/ha habrá que aportar **232 kg/ha**, durante todo el ciclo vegetativo del maíz.

- **Fósforo:**

Por cada 1000 kg/ha de maíz que se cosechan se extraen 9 kg/ha de fósforo; por lo tanto para obtener una producción de 11.030 kg/ha habrá que aportar **100kg de P/ha**, durante todo el ciclo vegetativo del maíz.

- **Potasio:**

Por cada 1000 kg/ha de maíz que se cosechan se extraen 25kg/ha de potasio; por lo tanto para obtener una producción de 11.030 kg/ha habrá que aporta **276 kg de K/ha**, durante todo el ciclo vegetativo del maíz.

Pero estas cantidades no se van aportar de una sola vez, ni con el mismo procedimiento.

3.- CALENDARIO DE ABONADO:

Se va a proceder a realizar un abonado de fondo, y tres abonados de cobertera.

El abonado de fondo se va a realizar en la tercera semana de abril, aportando al suelo todo el fósforo y potasio que previamente se ha determinado necesario ya que tanto el fósforo, como el potasio son poco móviles en el suelo. Y el **25 %** del nitrógeno requerido por el cultivo. Lo que se traduce en **58kg de N/ha**.

En el abonado de cobertera, solo se aportará nitrógeno mediante el sistema de fertirrigación, a través del sistema de riego diseñado y con una frecuencia de una fertirrigación cada 2 meses lo que se traduce en 3 intervenciones de abonado nitrogenado

4.- ABONADO DE FONDO O SEMENTERA:

Se elige un abono complejo para el abonado de fondo, para evitar las sucesivas pasadas con su correspondiente daño de compactación que produciría en el suelo de cultivo, además del incremento innecesario de los costes de producción.

El abono complejo seleccionado es un fertilizante complejo tradicional, sin aporte adicional de microelementos como calcio, azufre..., al no ser necesarios de acuerdo al estudio del análisis del suelo realizado en el anejo nº1. Consiguiendo así, un abono que se adecua correctamente a las necesidades

de N, K y P estudiadas anteriormente y a un precio muy aconsejable, lo cual es un factor importante a tener presente

En concreto es el NPK **9-18-27**. Abonado complejo cuya formulación se adapta a las necesidades de suelos que tiene deficiencia en Potasio y requieren aporte extras de fosfato. Especialmente si va a sembrarse en la parcela cultivos con una gran capacidad de extracción de potasa, como es el caso del maíz.

A continuación se indica la composición química de las fórmulas más habituales.

Composición química

Producto	Nitrógeno total % N	Nitrógeno amoniacal % N	Nitrógeno ureico % N	Fósforo soluble en agua y óxido amónico neutro % P ₂ O ₅	Fósforo soluble en agua % P ₂ O ₅	Potasio soluble en agua % K ₂ O	Azufre total % SO ₂
NPK 9-18-27	9	7	2	18	16,7	27	-

Esto se traduce de acuerdo a los fertilizantes empleados, en los siguientes aportes en sementera a la parcela:

- Nitrógeno: **58kg** ----- $58/58 = 1$
- P₂O₅: **100kg /ha** ----- $100/58 = 1,72$
- K₂O: **276 kg /ha** ----- $276/58 = 4,76$

El equilibrio es: 1 -1,72 – 4,76

Al no encontrar en el mercado esta formulación, pero si existen las fórmulas 4-8-12 y 9-18-27, cuyo equilibrio es 1-2-3 que es semejante al equilibrio que debemos aplicar.

De las dos fórmulas comerciales antes expuestas, se elige el fertilizante complejo: 9-18-27, ya que al ser el de mayor concentración nos resulta más barato la unidad fertilizante.

Para calcular la cantidad de abono de fórmula 9-18-27 que se ha de aportar, nos fijamos en el nitrógeno.

$$58 \text{ kgN} \times 100 \text{ kg abono} / 9 \text{ kgN} = 644 \text{ kg abono}$$

Se ha de aportar 644 kg/abono complejo 9-18-27

Esta operación se va a realizar con una abonadora centrífuga, para conseguir un reparto óptimo en toda la superficie de la finca.

5.- ABONADO DE COBERTERA:

El sistema elegido para realizar el abonado de cobertera es mediante la fertirrigación a través del riego por goteo.

Teniendo en cuenta que la duración del ciclo vegetativo del maíz se ha establecido en 180 días, lo que se traduce en 6 meses, se determina realizar la fertirrigación cada dos meses, los primeros días del mes, teniendo en todo momento la planta nutriente en el suelo a su disposición.

Esto nos lleva a **3 fertirrigaciones** a lo largo de todo el tiempo que el cultivo se encuentra en la parcela.

Meses					
1	2	3	4	5	6
1 Mayo		1 Julio		1 Septiembre	



Se realiza la fertirrigación



NO se realiza la fertirrigación

5.1. Elección de tipo de abonado y volumen aportado:

Lo que se traduce en:

Nutriente	Necesidades totales de abonado	Necesidades aportar en la fertirrigación	<u>Aportación</u> de la solución nitrogenada al 32% de nitrógeno (N-32) por fertirrigación	Cantidad aportada/fertirrigación
N	232 kg N/ha	$232 \times 0,75 =$ 174kgN/ha	543,75 litros/ha	$543,75/3 =$ 181,25 litros/ha

5.2 - El volumen de fertilizante aportado por sector:

· SOLUCIÓN NITROGENADA N-32 (32%):

De los cálculos realizados anteriormente se extrae la conclusión de que debemos aportar **181,25 litros de N/ha**. La superficie que queremos regar de

una sola vez, corresponde a la de los sectores de riego creados en el anejo n°5, los cuales son de una superficie media de 18.251m², y 18.190m². En base a estos datos, tomando el de mayor superficie como referencia, se deduce que el volumen de la solución de N a aportar es de **330,8 litros/ sector**.

$$\begin{array}{r} 181,25 \text{ litros} \text{ -----} 10.000\text{m}^2 \\ X \text{ -----} 18.251 \text{ m}^2 \\ X = \mathbf{330,8 \text{ litros/ sector}} \end{array}$$

5.3- El volumen de fertilizante aportado por jornada de riego:

Al regar toda la parcela en una jornada de riego, de acuerdo a los cálculos realizados en la sectorización del riego (anejo n°5).

$$330,8 \text{ litros/ sector} \times 2 \text{ sectores} = \mathbf{661,6 \text{ litros N /jornada}}$$

Este dato de 661,6 litros N/jornada, es importante, ya que en base a él, se dispondrá de dos depósitos de Polietileno, de 500 litros de capacidad, para albergar el volumen del fertilizante necesario. Las características de este depósito se encuentran en el anejo n°5 y se puede apreciar en el plano n°:8 “Caseta: planta y sección”

5.3 - El volumen de fertilizante aportado en total:

Teniendo en cuenta que a cada sector se le va a realizar el tratamiento de fertirrigación 3 veces, a lo largo de todo el periodo vegetativo del cultivo de maíz, el volumen total del fertilizante Nitrogenado que emplearemos en toda la campaña será de:

$$330,8 \text{ litros/sector} \times 2 \text{ sectores} \times 3 \text{ veces} = \mathbf{1.984,8 \text{ litros de Solución N-32}} \\ \mathbf{\text{aporto en toda la temporada}}$$

.

6.- CARENCIAS NUTRITIVAS:

GUÍA SINTOMÁTICA DE CARENCIAS NUTRITIVAS:

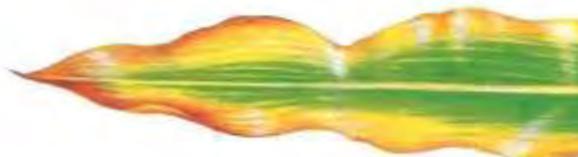
HOJAS:



Hoja sana de una planta de maíz resplandecen con un magnífico color verde oscuro cuando se encuentran adecuadamente nutridas.



CARENCIA DE FÓSFORO colorea las hojas con un tono rojizo púrpura, particularmente en las plantas jóvenes.



DEFICIENCIA DE POTASIO aparece como una quemadura a lo largo de las puntas y extremos de las hojas más bajas.



FALTA DE NITRÓGENO, produce un amarilleo que comienza en la punta y se extiende a lo largo de la parte media de la hoja.



Deficiencia de magnesio ocasiona bandas blancuzcas a lo largo de los nervios, y a menudo, un color purpúreo en el envés de las hojas.



La sequía da lugar en el maíz aun color verde-grisáceo y las hojas se enrollan, casi con el grosor de un lápiz.



Plaga ocasionada por el helminthosporium, comienza por pequeñas manchas, que se extienden gradualmente a lo largo de la hoja.



Productos químicos, algunas veces pueden quemar las puntas, bordes y otras partes de las hojas. El tejido en las zonas muertas adquiere un color blancuzco.

GUÍA SINTOMÁTICA DE CARENCIAS NUTRITIVAS:

MAZORCA:



MAZORCA NORMAL de un maíz bien fertilizado, de alta producción.



GRANDES MAZORCAS de tamaño excesivo indican que la población de la planta era demasiado pequeña para la obtención de altas producciones.



LAS MAZORCAS PEQUEÑAS generalmente son indicativos de baja fertilidad.



CARENCIA DE POTASIO se observa en las mazorcas por las puntas escasamente rellenas y granos desprendidos, de escasa consistencia.



CARENCIA DE FÓSFORO perjudica la polinización. Las mazorcas son pequeñas, a menudo retorcidas y con granos poco desarrollados.



EL NITRÓGENO es esencial durante la etapa de crecimiento. Si la planta carece de este elemento en un período crítico, las mazorcas son pequeñas y el contenido de proteínas bajo. Los granos de las puntas no se encuentran rellenos.



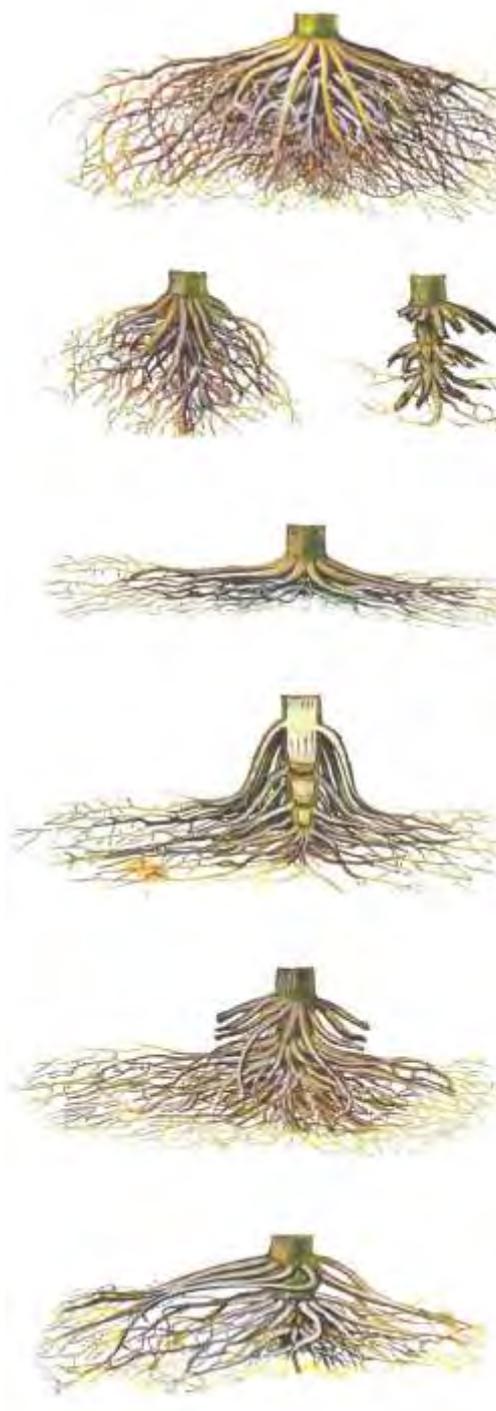
SEDAS VERDES en la maduración pueden ser ocasionadas por excesivo nitrógeno en relación a otros elementos.



FALTA DE AGUA retrasa la aparición de las sedas después de la inflorescencia. Los granos no polinizan correctamente

GUÍA SINTOMÁTICA DE CARENCIAS NUTRITIVAS

RAÍCES



PROFUNDAS RAÍCES EXTENDIDAS, de una planta saludable y de alto rendimiento productivo.

CARENCIA DE FÓSFORO durante las primeras semanas da origen a un sistema radicular poco profundo, con escasa extensión.

ATAQUE DE GUSANOS de las raíces, se manifiesta en la desaparición y/o perforación de las raíces.

DRENAJE POBRE y una capa dura arcillosa debajo del suelo son causantes de un sistema radicular aplastado y poco profundo. Un maíz con un sistema radicular deficiente no puede resistir la sequía y es fácilmente derribado por el viento.

EN SUELO ÁCIDO se observa cuando la parte más baja de la raíz está decolorada e inclinada, particularmente cuando las raíces nacen entre el tercer y cuarto nudo.

RAÍCES CORTADAS son en general producidas por labores culturales. La labor ha sido demasiado profunda y cerrada.

DAÑOS POR PRODUCTOS QUÍMICOS dan origen a raíces retorcidas.

Fuente: "Catalogo Maíz 2011. Castilla y León". Syngenta, Seeds

ANEJO Nº 4: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

- Subanejo nº4.3: **Plagas y enfermedades**

SUBANEJO N°4.3: PLAGAS Y ENFERMEDADES

<u>INDICE:</u>	<i>Pág.</i>
1.- FISIOPATIAS	141
1.1. Daños por altas temperaturas:	
1.2. Daños por encharcamiento:	
1.3. Daños por fuertes vientos:	
1.4. Daños por sequía:	
1.5. Daños por granizo:	
1.6. Daños por heladas primaverales:	
2.- PLAGAS DEL MAÍZ:	141
2.1. Animales vertebrados (aves):	
2.2. Animales vertebrados (mamíferos):	
2.3. Moluscos:	
2.4. Nematodos:	
2.5. Gusanos blancos:	
2.6. Gusanos de alambre:	
2.7. Gusanos grises, rosquillas y otras larvas:	
2.8. La araña roja:	
2.9. Taladro:	
3.- APORTES DE HERBICIDAS:	148
3.1. Elección de tipo de herbicida y volumen aportado:	
3.2. Cantidad de herbicida aportada:	
4.- ENFERMEDADES:	149
4.1. <u>Enfermedades causadas por hongos:</u>	
4.1.1. Mildiu del maíz: (<i>Sclerosporiosis</i>)	
4.1.2. Carbón del maíz: (<i>Ustilago maydis</i>).	
4.1.3. Roya del maíz: (<i>Puccinia sorghi</i>)	
4.2. <u>Enfermedades producidas por hongos del suelo:</u>	
4.2.1. Hongos responsables de fallos de nascencia:	
4.2.2. Podredumbres de pie:	
4.2.3. Podredumbre radicular producida por <i>Rhizoctonia</i> sp, "Rizoctoniosis"	
4.2.4. Podredumbre de tallo producida por <i>Phythium</i> sp, "pitosis"	

1.- **FISIOPATIAS:**

1.1. Daños por altas temperaturas: el mayor daño se produce en la época de fecundación, ya que se producen pérdidas de grano. Son perjudiciales en este periodo temperaturas superiores a 30 °C.

1.2. Daños por encharcamiento: puede causar daño al principio del establecimiento del cultivo por asfixia radicular.

1.3. Daños por fuertes vientos: el mayor daño se produce en las plantas del borde de la parcela ya que actúan de barrera cortavientos, pero también se produce daño indirecto cuando además este viento transporta patógenos.

1.4. Daños por sequía: provoca pérdida de rendimiento.

1.5. Daños por granizo: este fenómeno puede producir mayor o menor daño dependiendo del momento y de la intensidad con que se produzca, ya que dependiendo de esto se va a producir mayor o menor pérdida de superficie foliar y daños en la mazorca..

1.6. Daños por heladas primaverales: son heladas tardías que pueden afectar al cultivo con 4 ó 5 hojas y como consecuencia retrasan el ciclo. Las bajas temperaturas limitan bastante la absorción de fósforo.

2.- **PLAGAS DEL MAÍZ:**

Existe una gran variedad de plagas que afectan al maíz y gran diversidad de daños que producen, por esto sólo se van a mencionar y a describir las más representativas.

2.1. Animales vertebrados (aves):

Corneja negra (*Corvus corone*), urraca (*Pica pica*), grajilla (*Corvus monedula*).

2.2. Animales vertebrados (mamíferos):

Ciervo común (*Cervus elaphus*) y gamo (*Dama dama*), jabalí (*Sus scrofa*) y roedores diversos.

2.3. Moluscos:

Babosa gris (*Agriolimax agrestis*), babosa negra (*Arion hortensis*), caracoles diversos.

2.4. Nematodos:

Los cuales son un grupo de gusanos entre los que existen bastantes especies perjudiciales para las plantas de cultivo. En general, son de pequeño tamaño y parasitan tanto a las especies agrícolas como las plantas silvestres. Suelen tener el cuerpo en forma de huso, y frecuentemente están dotados de un estilete o pincho local con el que succionan el contenido celular de los tejidos de las raíces de las plantas, vaciándolas e inutilizándolas.

Los síntomas del daño provocado por los nematodos en el maíz varían con la especie, la población..., y pueden ser:

- *Atrofia*: las plantas no tienen vigor.
- *Lesiones radicales*: zonas oscuras, decoloración en el sistema radicular.
- *Extremos radicales dañados* o carentes de energía: El nematodo alimentándose cerca de los extremos de la raíz provoca que se detenga su crecimiento, a pesar de que los tejidos no adquieran una coloración marrón y no mueran. “*Raíces cerdosas*”, sistema radical compuesto de numerosas ramificaciones cortas y gruesas, ordenadas generalmente en grupos. “*Raíces groseras*”, sistema radical con pocas o ningunas raicillas ramificadas.
- *Marchitamiento*: incrementado por la luz solar fuerte.
- *Clorosis*: Amarilleo similar al provocado por las deficiencias de nitrógeno o hierro.

El método más eficaz para luchar contra los nematodos es fumigar el suelo cuando no está cultivado. Entre los productos más utilizados puede destacarse el dicloropropanodichloropropeno y el dibromo-cloropropano. Hay que tomar ciertas precauciones para que no resulte dañado el cultivo que se implanta después, además, en muchos casos el tratamiento resulta más costoso que el beneficio que reporta.

2.5. Gusanos blancos:

Con este nombre se designan las larvas de insectos del orden *Coleoptera* y de la familia *Escarabeidae* pertenecientes a los géneros *Melolontha*, *Amphimallon*, *Anoxia*, *Polyphylla* y *Rhizotrogus* principalmente. Estas larvas

tienen un aspecto inconfundible y característico con el cuerpo arqueado y el extremo abdominal “amorcillado” y de color gris que contrasta con la tonalidad blanco amarfilado del resto del cuerpo.

Mayoritariamente los huevos de los adultos, suelen producirse de abril a julio, pero más frecuentemente en junio. La importancia y abundancia de los gusanos blancos varía según las zonas consideradas y los cambios climáticos cronológicos, de forma que en la zona del proyecto que nos ocupa principalmente se encuentran *Melolontha melolontha* y *Amphimallon solstitialis* (sanjuanero).

Ciclos biológicos: depende de la especie que tengamos, la puesta del huevo se produce por las hembras en el interior del terreno de cultivo, luego nacen las larvas, al cabo de mes y las larvas se entierran más profundo llegando al subsuelo para pasar el invierno, cuando llega la primavera las larvas llegan a la zona situada bajo la superficie y comienzan su ataque consumiendo raíces, y prosigue el crecimiento larvario hasta el otoño, cuando de nuevo las larvas vuelven a enterrarse profundamente para invernar por segunda vez. Cuando llegan las temperaturas primaverales suben otra vez a la superficie y se alimentan de nuevo pero el ataque es menor que el primero. El ciclo descrito es de unos tres años (es el más común).

Los mayores daños se pueden producir en el segundo año del ciclo, es cuando los gusanos blancos son más voraces y se manifiestan en el maíz por las marras en las filas y la marchitez de las plantas afectadas que caen en el surco, amarillas, con el sistema radicular devorado. La etapa durante la que se produce los daños es la que se extiende desde la emergencia de plántulas hasta el estado de ocho hojas y comienzo de lignificación del tallo aunque las lesiones producidas en el sistema radicular primario pueden ser puertas de entrada de hongos de suelo y otras enfermedades.

El estudio de los métodos de lucha, se ha conseguido averiguar el nivel de población de gusanos blancos tolerable por el maíz en veinte larvas por metro cuadrado. Este número es paradójicamente muy perceptible para el agricultor que realice una prospección al azar, pero si en varios muestreos que se

realicen en la parcela no se supera la cifra citada, podemos asegurar que los daños no revisten importancia económica apreciable. En los casos en que se haya sobrepasado este nivel puede efectuarse un tratamiento insecticida adecuado, gránulos o microgránulos autorizados en este cultivo.

2.6. Gusanos de alambre:

Conocido en España como “alfilerillos”, “herretes”, “magranolas” etc., bajo esta denominación se agrupan las especies de las familias *Elateridae* y de los géneros *Agriotes*, *Adelecera*, *Lacon*, *Selatosomus*, *Athous*, *Melanotus*, *Drasterius* y *Eláter*.

Los más importante son *Agriotes sputator* y *Agriotes obscurus*.

Una de las características diferenciadoras del grupo de los Elateridos es la púa que llevan en la parte anterior del tórax y que al ser desencajada de su alveolo provoca una curvatura seguida de una distensión rápida del cuerpo del insecto que, se hubiera caído boca arriba, puede elevarse como impulsado por un muelle.

Ciclos biológicos: Los adultos formados durante el otoño y que permanecieron bajo la tierra emergen durante la primavera siguiente, cuando las temperaturas suavizan los fríos invernales. El periodo embrionario se completa cuando las condiciones de temperatura y humedad son favorables en el lapso de tiempo de 30 a 40 días. Las larvas del primer año comienzan a alimentarse del humus y del material vegetal en semi descomposición. Estas larvas tienen los tegumentos muy blandos y son sensibles a la desecación. Durante los años sucesivos (3 ó 4 años) pasan por dos mudas de primavera y otoño hasta realizar la pupación en pleno verano, permaneciendo los adultos enterrados.

Los principales daños se deben a las mordeduras de las larvitas o gusanos de alambre desde el segundo año de nacimiento. Se alojan en el tallo y más concretamente a nivel del cuello de las plantas, originando la muerte de las jóvenes plantas. Otro tipo de daño, consiste en hacer galerías de profundidad variable por las que pueden entrar numerosas enfermedades criptogámicas y bacterianas que para el maíz no resultan económicamente peligrosas, por encontrarse el tallo prácticamente lignificado y la planta en un estado de desarrollo que no le afectan las heridas.

El umbral de daños es de 20 plantas por metro cuadrado a 30 cm de profundidad. En terrenos que normalmente tienen esta plaga, se puede tratar las semillas con un producto adecuado o hacer una aplicación en las líneas de siembra.

Si el nivel de población es alto se usarán los productos siguientes contra los gusanos de alambre: Bendiocarb, Benfuracarb, Carbofurano, Clormefos, Terbufos...

2.7. Gusanos grises, rosquillas y otras larvas de noctuidos:

Es un amplio grupo formado por insectos del genero *Lepidoptera* y del genero *Noctuidae*. El adulto tiene forma de mariposa nocturna, palomilla o polilla. Los huevos están reunidos en cantidades de 100 a 500 que generalmente están recubiertos por pelos abdominales de la hembra y escamas que le sirven de relativa protección frente a los parasitoides, que actúan como antagonistas biológicos.

El ciclo biológico es muy variable de una especie a otra, el número de generaciones varia de 1 a 2 (normalmente sólo 1). La alimentación de las orugas se realiza por la ingestión de las hojas bajas y tallos tiernos de diversas plantas espontáneas o cultivadas, permanecen semienterradas durante las horas de más calor para luego emerger durante el crepúsculo y alimentarse del cuello y hojas de los vegetales. Pueden pasar el invierno como crisálidas, como larvas en los últimos estadios de desarrollo y también como huevos o larvas jóvenes, según las especies tratadas.

Los tipos de daños que provocan son los siguientes: daños ocasionados durante las primeras épocas de desarrollo del cultivo, hasta que tiene consistencia suficiente para no ser afectado por las mordeduras de oruga. Algunas veces nos podemos encontrar plántulas cortadas a la altura del cuello propiciado por ataques de altas poblaciones, otras pueden desfoliar provocando la muerte o retraso de las mismas.

Los métodos de lucha son comunes a los empleados contra los gusanos de alambre, aunque otras veces se pueden usar productos autorizados, cuando la naturaleza de los daños supere el umbral de tolerancia determinado en la zona afectada. Los tratamientos preventivos que se hacen contra los gusanos de alambre y contra los gusanos blancos son suficientes para controlar las poblaciones excesivas.

2.8. La araña roja:

El responsable es el *Tetranychus urticae Koch*, que provoca la desecación de las hojas. La reducción de la producción que ocasiona, según experiencias en los últimos años, puede llegar al 30 %.

El ataque se inicia por las hojas de la base, que adquieren primero una coloración más clara para después virar a amarillenta y terminar por secarse.

El ataque de la araña es fácilmente detectable en los bordes y en las cabeceras de las parcelas porque las hojas adquieren un característico estriado longitudinal.

El verano caluroso y poco lluvioso favorece la difusión y rápido crecimiento de *Tetranychus*. La presencia de insectos predadores, los daños, en principio limitados, y la dificultad de tratar el cultivo, no son razones suficientes como para desaconsejar la lucha.

Observaciones de campo ponen de manifiesto que los híbridos de coloración verde intensa tienen una resistencia más marcada que los de coloración verde pálida o verde amarillenta; esto es debido al hecho de que los insectos y también los ácaros son atraídos especialmente por el color amarillo.

2.9. Taladros:

El **Taladro del maíz** (*Ostrinia nubilalis*), es una plaga de los cereales, especialmente del maíz.

Las orugas del taladro del maíz dañan las mazorcas y los tallos del maíz, ya que hacen túneles dentro de ellos para alimentarse con lo que la planta puede llegar a morir.

Las hembras depositan grupos de huevos normalmente en el envés de las hojas. Los huevos son de coloración blanco amarillento. Y según las larvas se van desarrollando el huevo se va haciendo más transparente llegando a poder verse cabeza negra de la larva inmadura en su interior.

La oruga sale del huevo masticando su cascarón.

Este organismo pasa el invierno en forma de oruga desarrollada, dentro de la caña de maíz, saliendo el adulto en mayo.

En primavera suelen aparecer antes los adultos de *Ostrinia* que los de *Sesamia*, y hacen la puesta en las vainas de las hojas, cada hembra pone unos 500 huevos, en grupos de 15 a 30 en el envés de las hojas.

Las larvas penetran pronto en el interior del tallo, aunque las larvas de *Sesamia* tienden a alimentarse durante más tiempo del envés de las hojas antes de penetrar. La larva prepara el orificio de salida del futuro adulto antes de pupar. Las orugas se desarrollan en junio-julio y aparecen los adultos en agosto. Las larvas de la segunda generación se desarrollan sobre todo en las mazorcas del maíz y no tanto en la caña. En condiciones óptimas el desarrollo de huevo a adulto transcurre en un mes y medio, normalmente tienen 2 generaciones al año, si bien en zonas frías pueden tener sólo una y en ocasiones pueden llegar a 4.

Al excavar las galerías en el interior de la caña destruyen la médula con lo que la planta se debilita reduciéndose la cosecha, también puede vivir en el interior de la mazorca. Las plantas atacadas se rompen con facilidad por el pie.

Para luchar contra esta plaga se han desarrollado diversos procedimientos, con diferente enfoque que dan lugar a diferentes resultados. Así:

- ✚ Se puede recurrir al empleo de maíz BT resistente a la plaga del taladro, el cual ha sido modificado genéticamente, y posee el gen BT, por el que la larva al introducirse en el tallo de la planta e intentar alimentarse de él muere. Opción que no es la aplicada en este proyecto.
- ✚ Se puede optar por el uso de plaguicidas específicos. La dosis de empleo de producto comercial granulado (Bactospeine, Covagri, Dipel, Abbot) es del orden de 30 Kg / ha distribuidos sobre las filas de plantas en el estado de “50 % de penachos visibles “. Pero si la plaga ya se ha introducido en el tallo del maíz, su efectividad es muy baja o nula.
- ✚ Se puede emplear para combatir o regular la plaga, mediante el control biológico, principalmente se utilizan himenópteros parasitoides *Trichogramma*. La perspectiva de combatir el taladro del maíz utilizando la potencialidad insecticida de los hongos antagonistas naturales de los insectos nocivos es hoy objeto de intensas investigaciones en el ámbito mundial, sobre todo a raíz de la constatación de su resistencia a muchos insecticidas



Mazorca de maíz dañada por *Ostrinia (pyrausta) nubilalis*



Mazorcas de maíz dañadas por *Sesamia (nonagrioides) calmistis*

3.- APORTES DE HERBICIDAS:

En las primeras etapas del cultivo del maíz, a causa del lento crecimiento inicial, la competencia de las malas hierbas con el maíz es especialmente importante y puede ocasionarnos serios problemas.

3.1.- Elección de tipo de herbicida y volumen aportado:

Este periodo crítico se sitúa entre la segunda y cuarta semana después de la emergencia, a partir de la cual el cultivo compite mejor con las malas hierbas. Por esta razón se hace necesario un **tratamiento con herbicidas en post-emergencia, (a primeros de mayo)**. Y no suele ser necesario un segundo tratamiento en post-emergencia (solo cuando el control producido es insuficiente, por la presencia de adventicias resistentes y perennes, se deben efectuar tratamientos en post-emergencia.)

El tratamiento fitosanitario se lleva a cabo mediante pulverización. Para realizar dichos tratamientos será necesario emplear el tractor y una máquina pulverizadora

La composición del herbicida empleado es NICOSULFURON 75%, en concreto se va a emplear el producto comercial ACCENT 75WG, producto registrado en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con fecha 12/04/2013 y Nº de registro: 25.487.

Este herbicida es idóneo para controlar las malas hierbas en postemergencias en el cultivo del maíz, por su gran eficacia a pequeñas dosis de aplicación (de acuerdo a los estudios realizados basta con una dosis de 60-70 g/ha, siempre que se realice una correcta disolución del producto en agua y la aplicación sea homogénea) y además no generar residuos, ni requerir un plazo de seguridad.

3.2 - El volumen de herbicida aportado:

La dosis recomendada para el herbicidas elegido en el apartado anterior (ACCENT 75 WG) es de **70g/ha, disuelto en 200litros/ha.**

70g/ha x 3,644 ha parcela = 255,08 g de herbicidas se debe aportar en post-emergencia
--

4.- ENFERMEDADES:

4.1. Enfermedades causadas por hongos:

4.1.1. Mildiu del maíz: (“*Sclerosporiosis*”)

Son producidos por los hongos puramente terrestres, pero los síntomas se manifiestan en plena vegetación y en las partes aéreas del maíz. En primer lugar, pueden provocar una proliferación anormal del número de tallos y de mazorcas por planta, de seis a diez, con enrollamiento y retorcimiento de las hojas superiores y proliferaciones abundantes de la panícula terminal, que puede extenderse a las mazorcas, en cuyo caso, quedan formadas sólo por hojas.

Esta enfermedad puede ser originada por nueve especies distintas del género *Sclerospora*, aunque en estas latitudes solamente se hallan *Sclerospora graminicola* y *Sclerospora macrospora* cuya característica principal es la relativa benignidad de sus daños, comparados con los producidos por otras especies de *Sclerospora* sobre maíces de África y Asia.

La incidencia del mildiu del maíz o “crazy top” en la cosecha es muy variable. Depende, en gran medida, de la época de infección y del número de infecciones que se producen. En general, el maíz resulta sensible al agente patógeno durante el periodo comprendido entre la siembra y el estado de tres hojas; a partir de este momento el maíz es resistente. Por lo general, no causa daños generalizados y solamente puede tener incidencia real en los rendimientos cuando se cultivan híbridos no resistentes y se producen inundaciones de cierta duración tras la siembra.

El empleo de híbridos resistentes y la mejora del drenaje en parcelas encharcadas constituyen el mejor método de lucha.

4.1.2. Carbón del maíz: (*Ustilago maydis*).

Síntomas muy variables según los órganos de la planta afectados. Comienza en las plantas jóvenes con la formación en las hojas de abollamientos averrugados en líneas paralelas a las nervaduras, que primeramente son de color blanco amarillento y más tarde rojo negruzco. En la base de los tallos tiernos puede originarse una especie de agalla característica.

En estados más adelantados de desarrollo del maíz, el carbón puede manifestarse sobre tallos en forma de masas carnosas, recubiertas de una membrana blancuzca al principio que se vuelve violácea y posteriormente de color negro.

Si ataca a las flores masculinas, éstas se llenan de vesiculosas que toman un tono grisáceo y liberan un polvillo negro. Sobre la espiga o la mazorca se producen masas carnosas que pueden tener gran tamaño y color inicial blancuzco, que llegadas a la maduración liberan un polvo negro.

La importancia de los daños que provoca es muy variable en función de la época en que se produzca la infección y del estado de las plantas, así como de la climatología reinante. Parece probado que las variedades precoces son las más afectadas ya que los daños más importantes se producen sobre las mazorcas; para que esto ocurra, la actividad del patógeno debe coincidir con un ambiente húmedo y cálido, coincidencia que suele ser poco corriente en pleno verano, momento en que fructifican las variedades de ciclos medios o largos sembradas en su época, pero si se dan las circunstancias apuntadas, los daños pueden ser importantes.

Para evitar esta enfermedad, en las zonas con climas aptos para su desarrollo, es aconsejable utilizar semilla desinfectada de híbridos resistentes cuyo ciclo permita retrasar la siembra para que no coincidan las condiciones climáticas favorables al patógeno con la fructificación del maíz. Las plantas afectadas deberán ser retiradas y destruidas.

4.1.3. Roya del maíz: (*Puccinia sorghi*)

Posee síntomas son muy característicos, y consisten en la aparición de pústulas que tienen entre uno y cuatro milímetros de diámetro medio y color anaranjado vivo que, con el tiempo, adquieren tonalidad pardo negruzca.

Los daños tienen una importancia muy diversa según la variedad cultivada y la climatología; en la actualidad, resulta prácticamente despreciable ya que la gran mayoría de híbridos comercializados presentan una buena resistencia contra Roya.

Los métodos de lucha se basan en el empleo de híbridos resistentes.

4.2. Enfermedades producidas por hongos del suelo:

4.2.1. Hongos responsables de fallos de nascencia:

Se observan claros en las filas de las masas del vegetal recién nacidas, de cerca pueden apreciarse las plántulas curvadas y mustias sobre el suelo, como si el tallito se hubiera reblandecido y no pudiera soportar el peso de las incipientes partes vegetales.

Los hongos responsables de estos fallos son los del género *Pythium* y *Fusarium* principalmente, si bien en la literatura mundial se citan otros como: *Phytophthora*, *Botrytis*, *Moniliopsis*, *Rhizoctonia*.

Los daños que se causan son de importancia muy variable según la climatología de la zona de siembra y la garantía de desinfección de las semillas empleadas. Cuando concurren temperaturas bajas y tiempo húmedo tras una germinación rápida y con semillas no desinfectadas puede superar el 30 % de las plantas nacidas.

Único método de lucha es usar semillas desinfectadas de calidad.

4.2.2. Podredumbres de pie:

➤ **Encamado parasitario**

Los síntomas que se producen, además de los fallos de nascencia, pueden ser imputados a una primera fase de ataque de los hongos responsables de la enfermedad. Las plantas adultas al final del cultivo, entre la madurez y la recolección, se secan por su parte aérea a la vez que el tallo pierde consistencia en su parte inferior y se torna quebradizo.

Pueden producirse fallos en las mazorcas de las plantas atacadas y se presentan aisladas o más frecuentemente en rodales, favorecidos por la sequía de lluvias o riegos tras la aparición de las sedas en las mazorcas.

El encamado parasitario está provocado por diversas especies y variedades del género *Fusarium*, por eso también se le conoce como *fusariosis* entre las que cabe destacar: las siguientes:

- *Fusarium roseum* var. *culmorum*, que se presenta sobre todo en los suelos más frescos y perfectamente adaptados a ellos, forma clamidiosporas y colonias de aspecto algodonoso y coloración roja intensa; suele estar asociado a otras especies.

- *Fusarium roseum* var. *graminearum*: es típica de suelos más templados y dedicados al monocultivo, pues al no poseer clamidiosporas se mantiene en el terreno en restos de cultivos anteriores. Las clamidiosporas son hinchazones esféricas que se forman en las hifas (conjunto de filamentos que forman los hongos) ante condiciones adversas y se pueden formar varias en forma de rosario o aisladas; luego las clamidiosporas caen al suelo y pueden vivir varios años debido a la doble capa que las hace resistentes a condiciones adversas. Son de color oscuro y de tamaño microscópico.

- *Fusarium moniliforme*: forman colonias de tonalidades rojos asalmonados que viven en suelos de áreas calurosas o templadas y se encuentran generalmente asociados a los anteriores.

Los métodos de lucha son esencialmente preventivos, que conjugan el empleo de híbridos resistentes, la implantación de rotaciones de cultivos en el manejo agronómico de las parcelas, el abonado equilibrado entre N y K, disminución de la densidad de siembra y el control efectivo contra los taladros del maíz.

➤ **Podredumbre debida a *Diplodia zeae*:**

Esta enfermedad resulta prácticamente desconocida en nuestros campos de maíz, parece conveniente su descripción ya que la sintomatología de las plantas afectadas resulta muy similar a la de la *Fusariosis* pudiendo ser confundida con ella.

La sintomatología es similar a los del encamado parasitario y pueden distinguirse por las siguientes particularidades: la rotura de los tallos se efectúa por las zonas correspondientes a los entrenudos; las puntuaciones negras que aparecen en el área del cuello de las plantas afectadas, sobre la corteza, y correspondientes a los picnidios del hongo no se pueden separar con facilidad de la misma; por último, la coloración de las cañas infectadas no tiene la tonalidad rojiza de las infectadas por *Fusarium*.

Aunque afecta a la zona radicular y a las mazorcas, los daños más importantes se originan por la ruptura de los tallos entre los entrenudos

inferiores. No se ha detectado su presencia como parásito de interés en los maizales españoles.

El método de lucha consiste en el empleo de variedades de híbridos resistentes, la rotación de cultivos y el drenaje de los suelos.

4.2.3. Podredumbre radicular producida por *Rhizoctonia* sp, “Rizoctoniosis”

Los síntomas consisten en que el cuello de la planta aparece lesionado de abajo hacia arriba, pues el hongo se desarrolla desde las raíces por el interior del tallo hasta los primeros nudos, que toman un aspecto ennegrecido y suelen quebrarse por esa zona.

El hongo responsable es *Macrophomina phaseoli*, también conocida en su facies estéril como *Rhizoctonia bataticola*.

La importancia de los daños que provoca es muy irregular y aparecen aleatoriamente distribuidos, pero siempre directamente condicionados al empleo de semillas no resistentes y a las características agroclimáticas de la zona de cultivo.

Los métodos de lucha se basan en la utilización de híbridos resistentes y semillas de calidad.

4.2.4. Podredumbre de tallo producida por *Phythium* sp, “pitosis”

Los síntomas son los siguientes: las plantas relativamente jóvenes, antes de la aparición de las flores, caen aparentemente tronchadas pero siguen teniendo color verde durante varios días e incluso semanas. Si se observan detenidamente, pueden apreciarse podredumbres acuosas en el primer entrenudo del cuello que no afectan los haces vasculares por lo cual, las plantas dañadas, incluso caídas, continúan presentando color verde fresco.

Actualmente la presencia de esta enfermedad es puramente anecdótica, si bien en determinadas parcelas las plantas afectadas pueden superar el 10%.

Los métodos de lucha consisten en el empleo de híbridos resistentes y en la preparación adecuada de las parcelas de siembra, incluyendo fertilizaciones equilibradas sin exceso de nitrógeno.

ANEJO N° 5:

INGENIERIA DEL RIEGO

ANEJO Nº 5: INGENIERIA DEL RIEGO

INDICE:	<i>Pág.</i>
· Subanejo nº5.1: Necesidades de agua para el desarrollo del maíz	157
· Subanejo nº5.2: Diseño y dimensionamiento de la instalación de riego.....	170

ANEJO Nº 5: INGENIERIA DEL RIEGO

- Subanejo nº5.1: **Necesidades de agua** **para el desarrollo del maíz**

SUBANEJO Nº 5.1: NECESIDADES DE AGUA PARA EL DESARROLLO DEL MAÍZ

<i>INDICE</i>	<i>Pág.</i>
1)- Premisas básicas.....	157
2)- Cálculo de las necesidades de agua del cultivo.....	157
2.1)- Métodos de cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_0):	159
2.1.1)- Método de Blaney-Criddle.	
2.1.2)- Método en función de la zona climática y precipitación anual.	
2.2)- Cálculo del coeficiente de cultivo de maíz (k_c).....	163
2.3)- Cálculo de la evapotranspiración del cultivo de maíz (ET_c)...	165
2.4)- Cálculo de las necesidades de agua del cultivo de maíz durante todo el periodo vegetativo	167
2.5)- Cálculo de las necesidades totales de agua de riego.....	168

NECESIDADES DE AGUA PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO DEL MAIZ

1.- PREMISAS BÁSICAS:

El abastecimiento de agua está garantizado durante toda la época del año, ya que es un canal con caudal con pocas variaciones, y la parcela posee una toma de agua procedente directamente del Canal de Castilla, con una concesión de agua de un caudal máximo de 20litros/seg, en función de lo expresado en el anejo nº2: *Estudio de la situación actual*.

En cuanto al sistema de riego que se llevará a cabo, es decisión del promotor que sea por goteo. Para llevar a cabo dicho fin, se debe hacer un estudio de las necesidades de agua que requiere el cultivo del maíz en dicha parcela, con el fin de realizar el diseño de la instalación de riego de la forma más económica posible y con la obtención del mayor rendimiento. Así como, un uso eficaz y responsable del agua.

2.- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE AGUA DEL CULTIVO:

Las necesidades de agua de un cultivo comprenden la transpiración de las plantas y la evaporación ocurrida en la superficie del suelo. Ambos procesos constituyen la evapotranspiración de ese cultivo, y se expresa en mm de agua, por día, por mes o temporada, lo que equivale a litros/m² por día, por mes o temporada.

Para calcular la Evapotranspiración (ET) de un cultivo, que se pretende regar, se valora la ET de un cultivo de referencia, y posteriormente se multiplicará por el coeficiente del cultivo del maíz, como se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\boxed{ET_{(\text{maíz})} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c} \quad (1)$$

Siendo:

- $ET_{(\text{cultivo maíz})}$: Evapotranspiración del maíz en mm de agua por día
- $ET_{0 \text{ (cultivo de referencia)}}$: Evapotranspiración del cultivo de referencia en mm de agua por día
- K_c = Coeficiente de cultivo (maíz)

Como cultivo de referencia está estipulado tomar una superficie de hierba verde uniforme, de 8 a 15 cm de altura, en crecimiento activo, que sombrea totalmente el suelo de cultivo y no está escaso de agua.

Datos del cultivo del maíz:

De acuerdo a lo establecido en el **anejo nº4**, la **variedad de maíz** a cultivar va a ser **Tundra Syngenta Seeds 600**, cuyo **aprovechamiento será el grano para alimentar a animales**, y la **duración aproximada del ciclo vegetativo** es de 180 días.

Tabla nº1

DURACION APROXIMADA DE LAS ETAPAS EN EL PERIODO VEGETATIVO DE ALGUNOS CULTIVOS (en días)

	TOTAL	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA	CUARTA ETAPA
Algodón	180-195	30-30	50-50	55-65	45-50
Avena	120-150	15-15	25-30	50-65	30-40
Berenjena	130-140	30-30	40-40	40-45	20-25
Cacahuete	130-140	25-30	35-40	45-45	25-25
Calabaza	95-120	20-25	30-35	30-35	15-25
Cebada	120-150	15-15	25-30	50-65	30-40
Cebolla verde	70-95	25-25	30-40	10-20	5-10
Cebolla seca	150-210	15-20	25-35	70-110	40-45
Col	120-140	20-25	25-30	60-65	15-20
Espinaca	60-100	20-20	20-30	15-40	5-10
Girasol	125-130	20-25	35-35	45-45	25-25
Guisante	90-100	15-20	25-30	35-35	15-15
Judía verde	75-90	15-20	25-30	25-30	10-10
Judía seca	95-110	15-20	25-30	35-40	20-20
Lechuga	75-140	20-35	30-50	15-45	10-10
Lenteja	150-170	20-25	30-35	60-70	40-40
Lino	180-195	30-30	50-50	55-65	45-50
Maíz dulce	80-110	20-20	25-30	25-50	10-10
Maíz grano	125-180	20-30	35-50	40-60	30-40
Melón	120-160	25-30	35-45	40-65	20-20
Mijo	105-140	15-20	25-30	40-55	25-35
Patata	105-145	25-30	30-35	30-50	20-30
Pepino	105-130	20-25	30-35	40-50	15-20
Pequeñas semillas ..	150-165	20-25	30-35	60-65	40-40
Pimiento	120-210	25-30	35-40	40-110	20-30
Rábano	35-40	5-10	10-10	15-15	5-5
Remolacha azucarera	160-230	25-45	35-65	60-80	40-40
Soja	135-150	20-20	30-30	60-70	25-30
Sorgo	120-130	20-20	30-35	40-45	30-30
Tomate	135-180	30-35	40-45	40-70	25-30
Trigo	120-150	15-15	25-30	50-65	30-40
Zanahoria	100-150	20-25	30-35	30-70	20-20

2.1)- METODOS DE CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ET₀):

El cálculo de la Evapotranspiración del cultivo de referencia (ET₀) puede hacerse mediante:

- Método experimental efectuado en la zona regable

- Métodos teóricos:

En función de la zona climática y precipitaciones de esta.

Estos últimos procedimientos son los que se van a emplear para el cálculo de la ET, apoyándonos en los datos meteorológicos, del Anejo n°1: Condicionantes, Subanejo n°1: Estudio climatológico

Así, determinaremos la ET₀ por:

- Método de Blaney-Criddle.
- Método en función de la zona climática y precipitación anual.

2.1.1)- CÁLCULO DE ET₀ POR MÉTODO DE BLANEY-CRIDDLE:

Se utiliza la fórmula siguiente:

$$\boxed{ET_0(\text{cultivo de referencia}) = p (0,46t + 8,13)} \quad (2)$$

Siendo:

- ET₀ = Evapotranspiración del cultivo de referencia (mm de agua por día)

- p = Porcentaje medio diario de horas diurnas anuales, *tabla n°3*.

t = Temperatura media mensual, expresada en grados centígrados.

Calculadas a continuación y resumidas en *tabla n°2*.

$$\boxed{t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2} \quad (3)$$

Para el mes de abril:

$$t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2 \quad (3)$$

$$t = (25,6 + (-1,6)) / 2$$

$$t = 12^\circ\text{C}$$

Para el mes de mayo:

$$t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2 \quad (3)$$

$$t = (30,2 + 0,9) / 2$$

$$t = 15,55^\circ\text{C}$$

· Para el mes de junio:

$$t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2 \quad (3)$$

$$t = (34 + 4,7) / 2$$

$$t = 19,35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

· Para el mes de julio:

$$t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2 \quad (3)$$

$$t = (36,8 + 6,7) / 2$$

$$t = 21,75 \text{ } ^\circ\text{C}$$

· Para el mes de agosto:

$$t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2 \quad (3)$$

$$t = (36,8 + 8,2) / 2$$

$$t = 22,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

· Para el mes de septiembre:

$$t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2 \quad (3)$$

$$t = (32,9 + 3,4) / 2$$

$$t = 18,15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

· Para el mes de octubre:

$$t = (T. \text{máxima media} + T. \text{mínima media}) / 2 \quad (3)$$

$$t = (26,85 + 3,1) / 2$$

$$t = 14,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Tabla n° 2

MESES DEL PERIODO A ESTUDIO	TEMPERATURAS MEDIAS (t) (°C)
ABRIL	12
MAYO	15,55
JUNIO	19,35
JULIO	21,75
AGOSTO	22,5
SEPTIEMBRE	18,15
OCTUBRE	14,9

Tabla n° 3

PORCENTAJE DIARIO MEDIO (p) DE HORAS DIURNAS ANUALES EN DIFERENTES LATITUDES

Latitud norte Latitud sur	ENE. JUL.	FEB. AG.	MAR. SEPT.	ABR. OCT.	MAYO NOV.	JUN. DIC.	JUL. ENE.	AG. FEB.	SEPT. MAR.	OCT. ABR.	NOV. MAYO	DIC. JUN.
60°	0,15	0,20	0,26	0,32	0,38	0,41	0,40	0,34	0,28	0,22	0,17	0,13
58°	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,40	0,39	0,34	0,28	0,23	0,18	0,15
56°	0,17	0,21	0,26	0,32	0,36	0,39	0,38	0,33	0,28	0,23	0,18	0,16
54°	0,18	0,22	0,26	0,31	0,36	0,38	0,37	0,33	0,28	0,23	0,19	0,17
52°	0,19	0,22	0,27	0,31	0,35	0,37	0,36	0,33	0,28	0,24	0,20	0,17
50°	0,19	0,23	0,27	0,31	0,34	0,36	0,35	0,32	0,28	0,24	0,20	0,18
48°	0,20	0,23	0,27	0,31	0,34	0,36	0,35	0,32	0,28	0,24	0,21	0,19
46°	0,20	0,23	0,27	0,30	0,34	0,35	0,34	0,32	0,28	0,24	0,21	0,20
44°	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,35	0,34	0,31	0,28	0,25	0,22	0,20
42°	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,34	0,33	0,31	0,28	0,25	0,22	0,21
40°	0,22	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,33	0,31	0,28	0,25	0,22	0,21
35°	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,32	0,30	0,28	0,25	0,23	0,22
30°	0,24	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,31	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23
25°	0,24	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
20°	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,25
15°	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,25
10°	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26
5°	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
0°	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

Sustituyendo en la fórmula de Blaney-Criddle y conociendo que la latitud a la que se encuentra la parcela, para la cual se está realizando dicho estudio es de 42°, como se expresa en el apartado de localización de la memoria del proyecto:

Cálculo de Evapotranspiración del cultivo de referencia ET₀:

· Para el mes de abril:

$$ET_0 \text{ (cultivo de referencia)} = p (0,46t + 8,13) \quad (2)$$

$$ET_0 = 0,30 (0,46 \times 12 + 8,13) = 4,1 \text{ mm de agua}$$

· Para el mes de mayo:

$$ET_0 \text{ (cultivo de referencia)} = p (0,46t + 8,13) \quad (2)$$

$$ET_0 = 0,33 (0,46 \times 15,55 + 8,13) = 5,04 \text{ mm de agua}$$

· Para el mes de junio:

$$ET_0 \text{ (cultivo de referencia)} = p (0,46t + 8,13) \quad (2)$$

$$ET_0 = 0,34 (0,46 \times 19,35 + 8,13) = 5,8 \text{ mm de agua}$$

· Para el mes de julio:

$$ET_0 \text{ (cultivo de referencia)} = p (0,46t + 8,13) \quad (2)$$

$$ET_0 = 0,33 (0,46 \times 21,75 + 8,13) = \mathbf{5,99 \text{ mm de agua}}$$

· Para el mes de agosto

$$ET_0 \text{ (cultivo de referencia)} = p (0,46t + 8,13) \quad (2)$$

$$ET_0 = 0,31 (0,46 \times 22,5 + 8,13) = 5,73 \text{ mm de agua}$$

· Para el mes de septiembre:

$$ET_0 \text{ (cultivo de referencia)} = p (0,46t + 8,13) \quad (2)$$

$$ET_0 = 0,28 (0,46 \times 18,5 + 8,13) = 4,66 \text{ mm de agua}$$

· Para el mes de octubre:

$$ET_0 \text{ (cultivo de referencia)} = p (0,46t + 8,13) \quad (2)$$

$$ET_0 = 0,25 (0,46 \times 14,9 + 8,13) = 3,75 \text{ mm de agua}$$

Tabla n° 4

Meses	días	t (°C)	p (Tabla n°3)	ET ₀ (mm de agua)
Abril	6	12	0,30	4,1
Mayo	31	15,55	0,33	5,04
Junio	30	19,35	0,34	5,8
Julio	31	21,75	0,33	5,99
Agosto	31	22,5	0,31	5,73
Septiembre	30	18,15	0,28	4,66
Octubre	21	14,9	0,25	3,75
TOTAL:	180			

De los cálculos detallados anteriormente, se obtiene la siguiente tabla resumen, que emplearemos para el cálculo de la ET de nuestro cultivo y se observa cómo el mes de máxima ET₀, del cultivo de referencia es de **5,99 mm de agua/día, lo que se aproxima a 6 mm de agua/día, para facilitar los cálculos** y tiene lugar en el mes de **julio**.

2.1.2)- CÁLCULO DE ET_0 POR EL METODO “EN FUNCIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA Y PRECIPITACIÓN ANUAL”:

De acuerdo a la tabla nº5, sabiendo que la precipitación anual es 533,3mm y la temperaturas medias diarias están entre 15 – 25°C, datos obtenidos del anejo nº1: Condicionantes, subanejo nº1: Estudio Climatológico.

Tabla nº 5

VALORES APROXIMADOS DE ET_0
(Expresado en mm por día)

ZONA CLIMATICA	PRECIPITACION ANUAL en mm	TEMPERATURA MEDIA DIARIA		
		INFERIOR 15 °C	DE 15 A 25 °C	SUPERIOR A 25 °C
Arido	De 100 a 400	4-6	7-8	9-10
Semiárido	De 400 a 600	4-5	6-7	8-9
Sub-húmedo	De 600 a 1.200	3-4	5-6	7-8
Húmedo	Más de 1.200	1-2	3-4	5-6

ET_0 cultivo de referencia = 6 -7 mm de agua por día

Podemos comprobar cómo se obtienen valores coincidentes de la evapotranspiración del cultivo de referencia por diferentes procedimientos

2.2) - CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CULTIVO (K_c):

El coeficiente del cultivo expresa cómo varía la capacidad de la planta para extraer el agua del suelo durante su período vegetativo, que abarca desde la siembra hasta la recolección.

Se distinguen cuatro etapas:

- 1ª Etapa: Abarca desde la siembra hasta que el cultivo cubre un 10% del suelo (**K_{c1}**)

- 2ª Etapa: Abarca desde el final de la etapa anterior hasta que el cultivo cubre la máxima superficie del suelo, aunque las plantas no hayan alcanzado todavía el tamaño máximo. (**K_{c2}**)

- 3ª Etapa: Comprende desde la floración y la formación del fruto, hasta la maduración. (**K_{c3}**)

- 4ª Etapa: Abarca desde la maduración hasta la recolección. (**K_{c4}**)

En la *tabla n°1* se indica la duración aproximada de las etapas del período vegetativo del cultivo del maíz. Apoyándonos en esta tabla y en la que figuran el coeficiente del cultivo de maíz en grano (K_c) (*tabla n°6*) obtenemos el valor de los coeficientes del cultivo en cada etapa.

Tabla n° 6

COEFICIENTES DE CULTIVO (K_c) DE VARIOS CULTIVOS				
CULTIVO	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA	CUARTA ETAPA
Algodón	0,45	0,75	1,15	0,75
Avena	0,35	0,75	1,15	0,45
Berenjena	0,45	0,75	1,15	0,80
Cacahute	0,45	0,75	1,05	0,70
Calabaza	0,45	0,70	0,90	0,75
Cebada	0,35	0,75	1,15	0,45
Cebolla verde	0,50	0,70	1,00	1,00
Cebolla seca	0,50	0,75	1,05	0,85
Col	0,45	0,75	1,05	0,90
Espinaca	0,45	0,60	1,00	0,90
Girasol	0,35	0,75	1,15	0,55
Guisante fresco	0,45	0,80	1,15	1,05
Judía verde	0,35	0,70	1,10	0,90
Judía seca	0,35	0,70	1,10	0,30
Lechuga	0,45	0,60	1,00	0,90
Lenteja	0,45	0,75	1,10	0,50
Lino	0,45	0,75	1,15	0,75
Maíz dulce	0,40	0,80	1,15	1,00
Maíz grano	0,40	0,80	1,15	0,70
Melón	0,45	0,75	1,00	0,75
Mijo	0,35	0,70	1,10	0,65
Patata	0,45	0,75	1,15	0,85
Pepino	0,45	0,70	0,90	0,75
Pequeñas semillas	0,35	0,75	1,10	0,65
Pimiento fresco	0,35	0,70	1,05	0,90
Rábano	0,45	0,60	0,90	0,90
Remolacha azucarera	0,45	0,80	1,15	0,80
Soja	0,35	0,75	1,10	0,60
Sorgo	0,35	0,75	1,10	0,65
Tabaco	0,35	0,75	1,10	0,90
Tomate	0,45	0,75	1,15	0,80
Trigo	0,35	0,75	1,15	0,45
Zanahoria	0,45	0,75	1,05	0,90

Tabla n°7

TABLA DE RESULTADOS:			
ETAPAS	DURACION	FECHA	K_c
Primera etapa	30 días	De 25 abril a 24 mayo	0,40
Segunda etapa	50 días	De 25 mayo a 13 julio	0,80
Tercera etapa	60 días	De 14 julio a 11 septiembre	1,15
Cuarta etapa	40 días	De 12 septiembre a 21 octubre	0,70

2.3)- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL MAÍZ (ET_c):

Una vez calculada la evapotranspiración del cultivo de referencia (ET₀), y los coeficientes del cultivo en cada etapa, emplearemos estos datos para obtener la ET del maíz.

$$ET_{\text{(cultivo maíz)}} = ET_{\text{cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

· Para el tramo de 25 abril a 30 abril:

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 4,1 \times 0,4$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 1,64 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 1 mayo a 24 mayo:

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 5,04 \times 0,4$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 2,01 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 25 mayo a 31 mayo:

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 5,04 \times 0,8$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 4,03 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 1 junio a 30 junio:

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 5,8 \times 0,8$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 4,64 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 1 julio a 13 julio:

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 5,99 \times 0,8$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 4,80 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 14 julio a 31 julio:

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 5,99 \times 1,15$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 6,89 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 1 agosto a 31 agosto:

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 5,73 \times 1,15$$

$$ET_{\text{(cultivo)}} = 6,59 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 1 septiembre a 11 septiembre:

$$ET_{(cultivo)} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{(cultivo)} = 4,66 \times 1,15$$

$$ET_{(cultivo)} = 5,36 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 12 septiembre a 30 septiembre:

$$ET_{(cultivo)} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{(cultivo)} = 4,66 \times 0,7$$

$$ET_{(cultivo)} = 3,26 \text{ mm de agua}$$

· Para el tramo de 1 octubre a 21 octubre:

$$ET_{(cultivo)} = ET_{0 \text{ cultivo de referencia}} \times K_c \quad (1)$$

$$ET_{(cultivo)} = 3,75 \times 0,7$$

$$ET_{(cultivo)} = 2,45 \text{ mm de agua/día}$$

De los cálculos detallados anteriormente, se obtiene la siguiente tabla resumen.

Tabla n° 8

RESULTADOS:				
ETAPAS	DURACION (días)	FECHA	K_c	ET maiz mm/día
<u>Primera etapa</u> (30 días)	5	25 abril a 30 abril	0,40	1,64
	25	1 mayo a 24 mayo	0,40	2,01
<u>Segunda etapa</u> (50 días)	7	25 mayo a 31 mayo	0,80	4,03
	30	1 junio a 30 junio	0,80	4,64
	13	1 julio a 13 julio	0,80	4,80
<u>Tercera etapa</u> (60 días)	18	14 julio a 31 julio	1,15	6,89 mm de agua
	31	1 agosto a 31 agosto	1,15	6,59
<u>Cuarta etapa</u> (40 días)	11	1 septiembre a 11 septiembre	1,15	5,36
	19	12 septiembre a 30 septiembre	0,70	3,26
	21	1 octubre a 21 octubre	0,70	2,45

2.4)- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE AGUA DEL MAÍZ DURANTE TODO EL CICLO VEGETATIVO:

Las necesidades diarias del cultivo de maíz, corresponden con la evapotranspiración de dicho cultivo (ET_c). Estas se expresan en mm de agua al día, lo que corresponde a litros/m².

Las necesidades de agua que requiere el cultivo por periodo vegetativo se obtienen de multiplicar las necesidades diarias de agua que requiere el maíz (ET_c) por el número de día del mismo periodo vegetativo y mes.

Las necesidades de agua que requiere el cultivo por mes se obtienen de sumar las necesidades por periodo del mismo mes, datos que se encuentran en la tabla resumen n°9

Tabla n°9

ETAPAS	días	FECHA	Necesidades Diarias (mm/día) = litros/m ²	Necesidades por etapa (mm de agua) = litros/m ²	Necesidades por mes (mm) = litros/m ²
<u>Primera etapa</u> (30 días)	5	25/04 a 30/04	1,64	5x1,64= 8,20	ABRIL = 8,20
	25	1/05 a 24/05	2,01	25x 2,01= 50,25	MAYO = 50,25+8,21= 78,46
<u>Segunda etapa</u> (50 días)	7	25/05 a 31/05	4,03	7x4,03= 28,21	JUNIO =139,2
	30	1/06 a 30/06	4,64	30x4,64= 139,20	
	13	1/07 a 13/07	4,80	13x4,80= 62,40	JULIO = 62,4+124,02= 186,42
<u>Tercera etapa</u> (60 días)	18	14/07 a 31/07	6,89 mm de agua	18x6,89=124,02	AGOSTO = 204,29
	31	1/08 a 31/08	6,59	31x6,59= 204,29	
<u>Cuarta etapa</u> (40 días)	11	1/09 a 11/09	5,36	11x 5,36= 58,96	SEPTIEMBRE = 58,96+61,94= 120,9
	19	12/09 a 30/09	3,26	19x3,26= 61,94	
	21	1/10 a 21/10	2,45	21x2,45= 51,45	OCTUBRE = 51,45

Como se observa en la tabla n°9. Las necesidades diarias no son las mismas para todos los días de los meses en los que va a permanecer el maíz en la parcela, si no que depende de la etapa del ciclo vegetativo en que se encuentre.

El cultivo de maíz tiene su máxima Evapotranspiración en el periodo del 14 julio a 31 julio, correspondiente por tanto al mes de JULIO y con una cantidad de **6,89 mm de agua/día**. Este es el **máximo consumo de agua** que va hacer la planta del maíz a lo largo de su ciclo vegetativo, y que corresponde a la cosecha que se encuentra centrada en la época estival como era lógico prever.

Este dato es el que se debe emplear para la realización de los cálculos que determinan las necesidades totales de agua que tiene el cultivo, el cual corresponde al caso más desfavorable.

2.5)- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES TOTALES DE AGUA DE RIEGO:

Hay que tener en cuenta que no toda la cantidad de agua que se aplica en la parcela de riego es aprovechada por la planta. Una parte de esa agua se pierde por escorrentía en la superficie, o por penetración en profundidad fuera del alcance de las raíces... y no es aprovechable por la planta. Por esta razón, ha de conocerse la cantidad total de agua a aportar en el riego.

Esto depende principalmente del sistema de riego empleado, aplicando un factor de corrección diferente en función del procedimiento de riego seguido.

Al ser el sistema de riego por goteo el adoptado en este caso, se considera como factor de corrección, incrementar en un 10% con respecto a la cantidad determinada anteriormente.

$$\underline{6,89} \text{ litros/ m}^2 \text{ y día} + (0,1 \times 6,89 \text{ litros/ m}^2 \text{ y día}) = \underline{7,59 \text{ litros/m}^2 \text{ día}}$$

CONCLUSIÓN:

Se debe aportar, **7,59 litros/m²ydía** que corresponde con las necesidades totales de agua del maíz en la parcela, para garantizar el aporte de agua en todo momento y en base a este parámetro se debe diseñar y dimensionar el sistema de riego

ANEJO Nº 5: INGENIERIA DEL RIEGO

- Subanejo nº5.2: **Diseño y dimensionamiento** **de las instalaciones del riego**

SUBANEJO Nº 5.2: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1.- PREMISAS.....	172
2.- DISEÑO GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO.....	172
3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO.....	173
3.1 - Cálculo características del gotero o emisor	
3.2 - Sectorización de la parcela	
3.3 - Duración del riego, turnos de riego y Tiempo de riego	
3.4 - Dimensionado de las conducciones	
3.4.1 – Tubería Principal:	
3.4.1.1.- Materiales utilizados	
3.4.1.2.- Cálculos de los parámetros de la tubería Principal:	
3.4.2 – Tubería Secundaria:	
3.4.2.1.- Materiales utilizados	
3.4.2.2.- Cálculos de los parámetros de la tubería Secundaria:	
3.5 - Cálculo de las pérdidas	
3.6 - Dimensionado del grupo de bombeo:	
4.- ESQUEMA DE LA CASETA DE BOMBEO.....	185
5.- DISEÑO Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO.....	186
5.1 Grupo de bombeo	
5.2 Cabezal de filtrado	
5.3 Sistemas de corte	
5.4 Sistema de Fertirrigación	
5.5 Automatismo	
5.6 Tuberías y accesorios	
5.7 Conexionados entre tuberías y válvulas actuadoras	
5.7.1. Sistema de conexión de tubería principal a tuberías secundarias (sectores):	
5.7.2. Sistema de conexión de tubería secundaria a los ramales:	
5.8 Sistema de purgado	

1. PREMISAS :

De los cálculos y el estudio realizado en el, Subanejo nº 5.1, se han determinado las necesidades de agua que requiere el cultivo del maíz.

La parcela a regar tiene una superficie de 36,441 ha, de forma irregular, y con una orografía muy accidentada, con una pendiente del 5,4% en descenso de la cara Norte a la Sur donde se encuentra el Canal de Castilla y además también es de destacar que la parcela presenta una inclinación con bajada desde la cara Este a la Oeste. Toda esta situación ha sido uno de los aspectos que más ha influido en el diseño de la instalación, transformando dichas irregularidades topográficas en un factor ventajoso para la realización de la instalación de riego, al conseguir reducir al máximo las pérdidas de cargas del agua y por tanto consiguiendo la máxima eficacia en el riego y con respecto a la instalación una reducción considerablemente de la potencia del motor que se ha de emplear, entre otros de los factores de los que nos hemos beneficiado con dicha disposición de la instalación del riego, como se irá viendo a lo largo de este documento y en los planos nº 5, 6, y 7.

Esta parcela objeto de estudio se cuenta con una concesión de agua por parte del Canal de Castilla de un caudal máximo de 20 l/seg. Y dicha finca dispone de un armario de baja tensión, que proporcionará la corriente eléctrica necesaria para el equipo de riego diseñado.

Con todos estos precedentes, contaremos a la hora de realizar los cálculos de los sucesivos parámetros necesarios para el diseño y dimensionamiento del riego, como son: la sectorización del riego, el tipo de goteo, el turno de riego, el tipo de bomba, entre otros.

2. DISEÑO GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO :

Para el abastecimiento de agua al maíz, se pretende instalar un sistema de riego que consiste en los siguientes elementos:

- Ramales de distribución de cinta de goteros que a continuación calcularé a través de los cuales llegará el agua a la planta.
- Está cinta de goteros, se conecta mediante un fittings o conector a la tubería secundaria que corresponde a una manguera plana flexible de PVC reforzado con poliéster de DN 90 mm.

· La tubería secundaria, está comunicada a la tubería principal por una válvula hidráulica que se encuentra en cada sector, las cuales están unidas al cuadro de sectorización del autómata, mediante microtubos para la apertura y cierre de las válvulas de forma automática.

· La tubería principal, es de PVC rígido DN 160 con junta elástica, por la que se conecta a una válvula de compuerta con asiento elástico, que se encuentra dentro de la caseta de bombeo construida con el fin de albergar, todos los elementos necesarios, para que el agua procedente de la toma de agua del Canal de Castilla, salgan por la tubería principal en las condiciones necesarias para el correcto desarrollo del riego.

· La caseta de bombeo consta de: dos bombas de aspiración e impulsión del agua de uso alternativo, un variador de velocidad para controlar presiones en la red, un programador de riego (autómata), un equipo de filtrado compuesto por dos filtros de malla en Y (retendrá partículas inorgánicas) y dos filtros de arena (retendrá partículas orgánicas); Así como un equipo de fertirrigación, formado por dos depósitos de 500litros de capacidad para alojar el fertilizante líquido y una motobomba.

Con la instalación de este sistema de riego se pretende mejorar considerablemente la eficiencia del riego, con el consiguiente ahorro de agua.

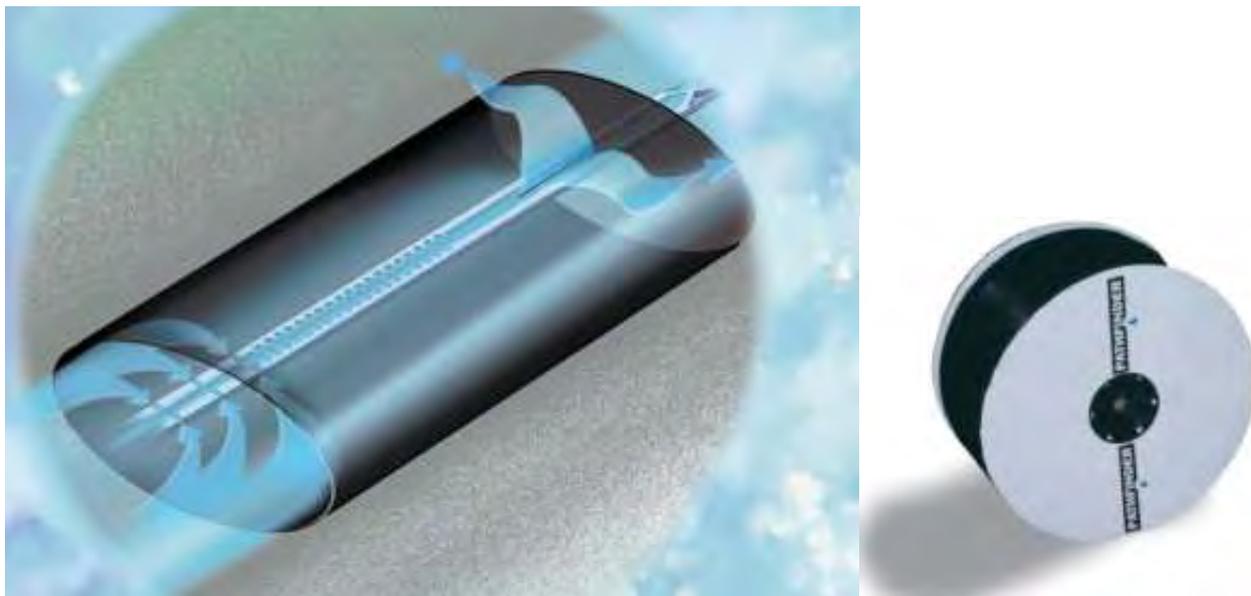
3. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO:

3.1 CÁLCULO Y CARACTERÍSTICAS DEL GOTERO O EMISOR:

Existen en el mercado diversos tipos y marcas, pero todos tienen similar forma de trabajo.

Utilizaremos cinta de riego con laberinto de régimen turbulento para poner a disposición de la planta el agua y otros elementos nutrientes necesarios para su cultivo.

El esquema y forma de actuación de la cinta gotero elegida es la siguiente:



El motivo de la elección de la cinta de riego es debido a que nos permite que el aporte de agua a la planta sea constante y uniforme, además de ser un sistema muy eficaz y práctico ya que al ser de un solo uso y de escaso peso nos permite la recogida manual de los ramales del riego, permitiendo hacer una cosecha libre de obstáculos, a la vez que gracias a su mecanismo interior garantiza el aporte necesario de agua calculado para este cultivo.

Para la elección de la misma nos guiaremos por las características técnicas que nos facilita el fabricante PATHFINDER, eligiendo su cinta de diámetro nominal de 16 mm, tomando como condicionante para la elección del modelo de cinta la distancia entre goteros, parámetro que nos vienen fijado por el marco de plantación y dentro de este la distancia entre plantas que no es otro que 15 cm. Teniendo presente el objetivo de conseguir un alto coeficiente de uniformidad en el riego.

La tabla, que proporciona el fabricante, para la elección del modelo de cinta gotero, con sus correspondientes parámetros es la siguiente:

Tabla n°1

GAMA COMERCIAL / Diámetro 16 mm (5/8")

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	Espesor pared (mil)	Distancia emisores (cm)	Caudal (a) (lt./10m)	Caudal (b) (lt./emisor)	Paso	Long. Rollo (m)	SR: Serie SR: Paso Fwónto	Máxima longitud de lateral (m)*
1109442	CINTA PATHFINDER 16-05-15-165-500 R4000	5	15	165	0,36	500	4000	BP	295
1109443	CINTA PATHFINDER 16-05-20-250-1000 R4000	5	20	250	0,57	1000	4000	BP	210
1109444	CINTA PATHFINDER 16-05-20-365-2000 R4000	5	20	365	0,82	2000	4000	BP	160
1109445	CINTA PATHFINDER 16-05-40-255-3000 R4000	5	40	255	1,13	3000	4000	BP	210
1109446	CINTA PATHFINDER 16-05-30-340-3000 R4000	5	30	340	1,13	3000	4000	BP	175
1109447	CINTA PATHFINDER 16-05-10-1020-3000 R4000	5	20	510	1,13	3000	4000	BP	135
1109448	CINTA PATHFINDER 16-05-10-1020-3000 R4000	5	10	1020	1,13	3000	4000	BP	85
1109449	CINTA PATHFINDER 16-06-15-165-500 R3200	6	15	165	0,36	500	3200	BP	295
1109450	CINTA PATHFINDER 16-06-20-250-1000 R3200	6	20	250	0,57	1000	3200	SR	210
1114001	CINTA PATHFINDER 16-06-20-365-2000 R3200	6	20	365	0,82	2000	3200	SR	160
1109451	CINTA PATHFINDER 16-06-40-255-3000 R3200	6	40	255	1,13	3000	3200	BP	210
1109452	CINTA PATHFINDER 16-06-30-340-3000 R3200	6	30	340	1,13	3000	3200	SR	175
1109453	CINTA PATHFINDER 16-06-20-510-3000 R3200	6	20	510	1,13	3000	3200	SR	135
1110214	CINTA PATHFINDER 16-06-10-1020-3000 R3200	6	10	1020	1,13	3000	3200	SR	85
1115712	CINTA PATHFINDER 16-08-15-165-500 R2500	8	15	165	0,36	500	2500	BP	295
1115713	CINTA PATHFINDER 16-08-20-250-1000 R2500	8	20	250	0,57	1000	2500	SR	210
1115714	CINTA PATHFINDER 16-08-20-365-2000 R2500	8	20	365	0,82	2000	2500	SR	160
1115613	CINTA PATHFINDER 16-08-40-255-3000 R2500	8	40	255	1,13	3000	2500	SR	210
1110573	CINTA PATHFINDER 16-08-30-340-3000 R2500	8	30	340	1,13	3000	2500	SR	175
1110561	CINTA PATHFINDER 16-08-20-510-3000 R2500	8	20	510	1,13	3000	2500	SR	135
1112215	CINTA PATHFINDER 16-08-10-1020-3000 R2500	8	10	1020	1,13	3000	2500	SR	85

* Longitud máxima de lateral para pendientes del 0%, presión de entrada de 8 mca (0,8 kg/cm²) y Uniformidad de Emisión del 90%.

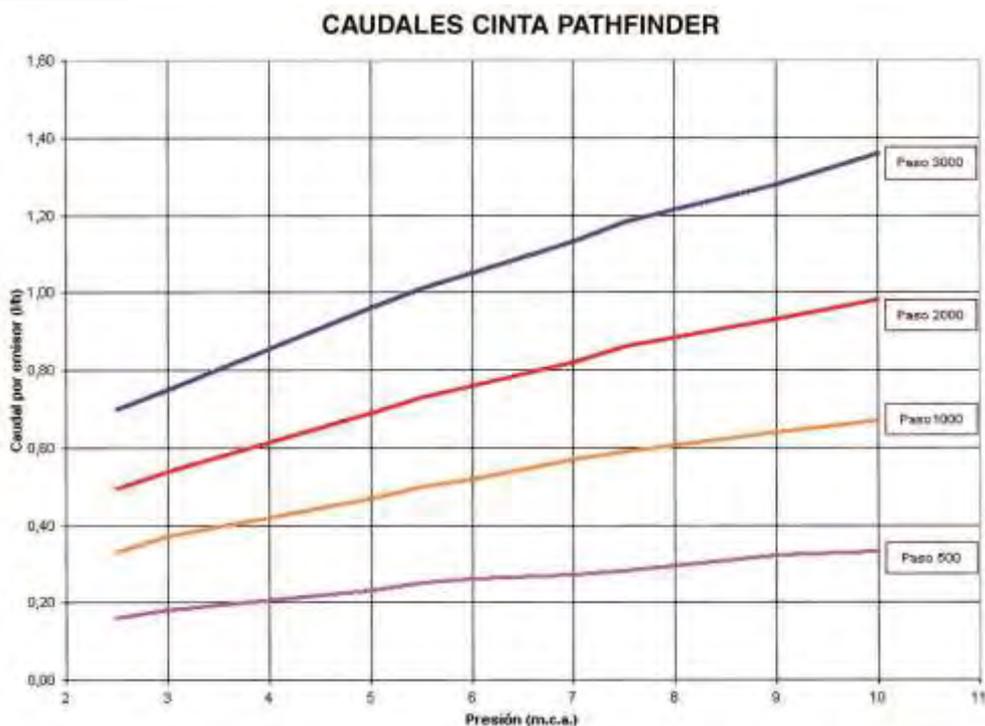
Los datos extraídos de la tabla n°1:

Tabla n°2

Denominación	Espesor Pared	Distancia Emisores	Caudal/Emisor	Máxima longitud lateral
Cinta Pathfinder 16-06-15-165-500-R3200	6 milésimas	0,15 m	0,36 l/hora	295 ml.

En nuestro caso, según el fabricante, el modelo cinta elegido tiene un **paso 500**.

Tabla n°3



Por tanto, si atendemos a la gráfica anterior la presión máxima de entrada al ramal debe de ser de 10 metros de columna de agua (1 Atmósfera), por encima de esta presión el laberinto de régimen turbulento que contiene la cinta, hasta el emisor, no trabajaría en condiciones idóneas, no llegando a saber el caudal instantáneo que podría estar saliendo por el emisor.

Interpretando esta gráfica nos indica que, si tenemos en la entrada del ramal una presión de 1 Atmosfera, la longitud máxima de un ramal en un sector será de hasta 295m. Al tener menores distancias en la parcela objeto de estudio (la máxima distancia es de 160,74m, como se puede apreciar en el plano n°4) y una pendiente favorable del 5%, las pérdidas de carga va a ser menores ajustándose a las condiciones requeridas para su correcto funcionamiento.

3.2 SECTORIZACIÓN DE LA PARCELA:

Para realizar la sectorización, en primer lugar debemos tomar los siguientes datos:

- 1.- El caudal que nos da la concesión del Canal de Castilla es de **20 l/seg.**
- 2.- El aporte de agua que necesita la planta que es de **7,59 l/m²/día.**

3.- El marco de riego del gotero es igual al marco de plantación, **0,15x0,7** es decir, tendremos un gotero cada 0,15 m en cada línea de sembrado, y cada 0,7m por distancia entre líneas:

$$0,15 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 0,105 \text{ m}^2$$

Lo que corresponden aproximadamente a **10 goteros cada metro cuadrado**. Si tenemos en cuenta que cada gotero nos va a aportar la cantidad de 0,36 litros/hora, dato obtenido de la tabla nº1.

$$10 \text{ goteros} \times 0,36 \text{ litros/hora/gotero} = 3,6 \text{ litros/hora/m}^2$$

4.- La superficie de la parcela que es objeto de estudio es de 36.441m^2 y la dotación que le vamos a dar es de $3,6 \text{ l/h/m}^2$, si multiplicamos ambos valores obtenemos el caudal que necesitaríamos para regar toda la parcela de una vez:

$$36.441\text{m}^2 \times 3,6 \text{ l/h/m}^2 = 131.187,6 \text{ l/h}$$

Si la dotación máxima que nos dan es de 20 l/seg, es decir, 72.000 l/hora, no se puede regar toda la parcela de una sola vez, pero sí de dos veces, por eso se divide la parcela en dos sectores de riego.

$$131.187,6 \text{ l/h} / 2 = \mathbf{65.593,8 \text{ l/h} = 18,22 \text{ l/seg}}$$

Premisa correcta ya que **65.593,8 l/h < 72.000l/h** que es caudal máximo del que disponemos.

Por tanto, culminamos la sectorización con la determinando de **dos sectores** de riego, como se puede apreciar en el plano nº4: Distribución general.

3.3 DURACIÓN DEL RIEGO, TURNOS DE RIEGO Y TIEMPO DE RIEGO:

Duración del riego:

Si tenemos en cuenta que el aporte necesario de agua que requiere el maíz por día es de $7,59 \text{ l/m}^2$. Y cada gotero nos proporciona $3,6 \text{ l/hora/m}^2$

$$7,59 \text{ l/m}^2/\text{día} / 3,6 \text{ l/hora/m}^2 = 2,1 \text{ horas/día}$$

Tendremos que regar 2,1 horas al día, con el fin de asegurarnos un riego totalmente correcto tomamos la decisión de **regar 2,5 horas/día y sector**.

Turnos de riego:

Se diseñará un equipo de bombeo y filtrado para regar en **2 turnos** por día. De esta manera me aseguro que todas las plantas de la parcela cubrirán sus necesidades hídricas a diario.

Tiempo de riego:

De tal manera que cada día aportaremos:

$$3,6 \text{ l/h/m}^2 \times 2,5 \text{ horas} = 9 \text{ litros/m}^2/\text{día}$$

Valor que es admisible ya que además de ser un valor mayor que las necesidades de agua que tiene la planta, es próximo, por lo que la aportación de agua será la adecuada

$$9 \text{ l/m}^2/\text{día} > 7,59 \text{ l/m}^2/\text{día}$$

Teniendo en cuenta que cada sector se va a regar durante 2,5 horas de forma diaria, ocuparemos un tiempo máximo de riego diario de **5 horas para regar la parcela.**

3.4 DIMENSIONADO DE LAS CONDUCCIONES:

3.4.1 – Tubería Principal:

El trazado de la tubería principal comprende desde la caseta de bombeo hasta el comienzo de las tuberías secundarias, que se encuentran en cada sector.

3.4.1.1.- Materiales utilizados:

Para la tubería principal utilizaremos PVC enterrado según norma UNE- EN 1492, por las ventajas generales que ofrece y en la buena relación calidad-precio que presentan.

En concreto como tubería principal utilizaremos material de PVC, de 6 atm. de presión, que irá enterrada en una zanja de 90 cm. de profundidad, teniendo presente a la hora de elegir el diámetro adecuado que el agua no supere la velocidad de 1,5 m/s en su interior y que la presión a la que está sometida en

cada punto no supere a aquella que el fabricante nos facilita como presión de trabajo. Todo ello para obtener la mayor efectividad en la instalación.

3.4.1.2.- Cálculos de los parámetros de la tubería principal:

El sector más desfavorable será el número 1, por tener la mayor longitud de tubería, es decir el más alejado de la caseta de bombeo, por tanto, será donde necesitemos como mínimo 1 atmosfera de presión a la salida de la válvula hidráulica de dicho sector. Por tanto, serán para este sector para el cual calcularemos la tubería principal de PVC.

Aplicando la fórmula de Prandt-Colebrook donde tenemos en cuenta los siguientes factores:

- 1.- Longitud 220m, $(153,67+65,94) = 219,61 \approx 220$
- 2.- La diferencia de cota es de 8 metros desfavorables desde la caseta a la salida del sector.
- 3.- Los litros por segundo 18,22 l/seg
- 4.- Diámetro interior de la tubería de PVC DN 160 en 6 Atm. Es de 154 mm.
- 5.- El coeficiente de rozamiento para el PVC es de $C=0,008$.

Tabla n°4

Tubería	Tramo	Longitud (m)	Cota A (m)	Cota B (m)	Dif.cota (m)	Q (l/s)	D int (mm)	H (mca)	V (m/s)	P (mca)
PVCDN 160	1	220	0	8	-8	18,22	154	1,42	1,00	- 9,42

Atendiendo a la tabla de resultados nos indica que:

- 1.- La tubería idónea para llevar el agua es de PVC DN 160 en 6 atm.
- 2.- La velocidad es de 1,0m/seg, por tanto, inferior a 1,5 m/seg (límite establecido)
- 3.- La pérdida de carga en la zona más desfavorable es de -9,42 metros de columna de agua, es decir, casi una atmósfera de presión.

Por tanto, se cumple con las premisas de partida, por lo que se elige una tubería principal de diámetro de 160mm.

Tubería principal de diámetro exterior 160mm.

3.4.2 – Tubería Secundaria:

El trazado de la tubería secundaria se considera toda aquella tubería que sirve de vínculo de unión de la tubería principal con los ramales portagoteros de cada sector de riego.

3.4.2.1.- Materiales utilizados

Como material de tubería secundaria utilizaremos manguera plana de una capa de PVC y con refuerzo en poliéster tipo Rylaqua, en esta manguera es en la que iremos colocando salidas directas mediante fittings o conectores a cada línea de cinta de riego. La característica principal de esta manguera es que es de colocación aérea, y se colocará al comienzo de la campaña de riego, pudiendo recogerse antes de la recolección del maíz.

Imagen de la tubería secundaria:



En la siguiente imagen se muestra la tubería secundaria (manguera plana) en servicio:





3.4.2 - Cálculos de los parámetros de la tubería Secundaria:

El sector más desfavorable será el número 2, por encontrarnos con una pendiente en ascenso, lo que hace que las pérdidas de carga se vean incrementadas y resulte este tramo el más desfavorable. Y por tanto, sea para este sector para el cual calcularemos la tubería secundaria de manguera plana de PVC reforzado con poliéster.

Aplicamos la fórmula de Prandt-Colebrook tomando como premisas los siguientes parámetros:

- 1.- Longitud **100 m**
- 2.- La diferencia de cota tomada es de **2 m** desfavorable de desnivel que existe.
- 3.- Los litros por segundo **9,11 l/seg**, que la tubería secundaria distribuirá como máximo
- 4.- Diámetro interior de la tubería de Manguera Plana DN 100 es de 95 mm.
- 5.- El coeficiente de rozamiento para la manguera es de $C=0,008$.

Obtenemos de aplicar la fórmula la siguiente tabla:

Tabla nº5

Tubería	Tramo	Longitud (m)	Cota A (m)	Cota B (m)	Dif.cota (m)	Q (l/s)	D int (mm)	H (mca)	V (m/s)	P (mca)
Manguera 100	2	100	0	2	-2	9,11	95	1,66	1,31	- 3,66

Atendiendo a la tabla nos indica que:

- 1.- La velocidad en m/seg es de 1,31, por tanto, inferior a 1,5 m/seg. (Límite establecido)
- 2.- La tubería idónea a utilizar es Manguera Plana DN 100.
- 3.- La pérdida de carga en la zona más desfavorable es de 3,66 metros de columna de agua.

Por tanto, se cumple con las premisas de partida, por lo que se elige una tubería secundaria de diámetro de 100mm.

Tubería secundaria de diámetro exterior 100mm.

3.5 - CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS

En la **tubería principal** tenemos una pérdida de carga desde la salida de la caseta de **9,42m.c.a.**,

En la **tubería secundaria** vamos a tener una pérdida de carga de **3,66 m.c.a.= 0,366 at** , en el caso mas desfavorable.

Para el correcto diseño del sistema de riego y la elección de los motores que emplearemos en la extracción e impulsión del agua, es necesario conocer las pérdidas de carga que se van a producir hasta llegar el agua a su destino final y así determinar la potencia de dichos motores.

Calculo de presión mínima en la salida de caseta de riego

- Atendiendo a la tabla de pérdidas de carga, en la tubería secundaria del sector más desfavorable, (sector 2) esta nos indica que en esta longitud se van a perder 0,366 atmósferas, por tanto, si en la salida de la válvula hidráulica de dicho sector tenemos 1 Atmósfera de presión:

$$1 - 0,366 = 0,634 \text{ Atmósferas.}$$

Saldrá el agua del punto mas desfavorable de la tubería secundaria con 0,634 at de presión.

- Por otra parte, al encontrarnos con el caso particular de nuestra parcela en el que los ramales porta goteros estan dispuestos en una bajada, las perdidas de carga en ningún momento se van a ver incrementados por la longitud que recorre el agua hasta llegar al gotero mas alejado , sino que serán compensada por la pendiente descendiente, y por ello no se tendrán en cuenta.

Llegará por tanto, el agua al punto mas desfavorable con una presión aproximada de 0,634 at, presión que está dentro del rango de actuación del correcto funcionamiento de los goteros, teniendo en cuenta que hemos fijado en 1 at la presión que llega a la tubería secundaria. Con esto nos aseguramos que la dotación en el emisor (gotero) más desfavorable va a ser correcta

- Si fijamos a la salida de la valvula hidrúlica reguladora de presión 1 at, debemos asegurarnos que le llegue como mínimo esa presión a dicho punto, para lo cual estimamos para la realización de los calculos, que ha de llegar algo más de 1 atmósfera, tomaremos 1,2 atmósferas.

- Si sabemos que en la tubería principal por los cálculo realizados previamente en la tabla de perdidas de cargas, que estas perdidas realizadas en la tubería principal son de 0,92 atmósferas

Podremos obtener las perdidas totales de presión que se producen desde la salida de la tubería principa:

$$1,2 + 0,942 = 2,162 \text{ Atmósferas}$$

- Si además aplicamos un coeficiente del 10% por pérdidas de carga en válvulas y accesorios, la presión de salida de la tubería principal en la caseta de bombeo es de:

$$2,162 + 0,2 = 2,362 \text{ Atmósferas} = 23,62 \text{ m.c.a}$$

Se consideran unas perdidas de carga en los **elemento de dentro de la caseta de riego** de:

- 6 m.c.a. las pérdida de carga en el cabezal de filtrado
- 6 m.c.a por perdida aspiración
- 2 m.c.a por pérdida por impulsión
- 2 m.c.a por pérdida por elementos singulares

Lo que suponen unas pérdidas de carga de= **16 m.c.a**

Por tanto:

$$\text{Presión Total de Bombeo} = 23,62 \text{ m.c.a} + 16 = 39,62 \text{ m.c.a}$$

Perdidas de carga totales que se van a producir en el diseño del riego son de 39,62 m.c.a

El diseño de la instalación se plantea siguiendo, los criterios antes establecidos y, pensando en que la instalación ofrezca la mayor comodidad de riego posible al agricultor. En base a todo esto, el diseño de la instalación y los elementos empleados será objeto de explicación en los siguientes apartados.

3.6 - DIMENSIONADO DEL GRUPO DE BOMBEO:

En la instalación se dispondrá de dos Bombas eléctricas con arranque automático que funcionarán alternando los días de riegos, es decir, un día funcionará una y al siguiente funcionará la otra.

El caudal necesario nos viene expresado por el que demandan los sectores de riego, siendo este 18,22 l/s

Calculo de Motobomba:

Presión de funcionamiento será igual a la originada por las pérdidas de carga totales: **39,62 m.c.a**

Con esta presión en cabeza obtendremos además una eficiencia muy grande en el contralavado del filtro de malla y no se nos formaran canales preferenciales.

- Donde: - W= potencia en caballos de vapor
- Q= caudal a impulsar en l/s = 20 l/s
- H = altura manométrica en 39,62 m.c.a
- r = rendimiento bomba en % = 60%

$$W = Q \times H / 75 \times r$$

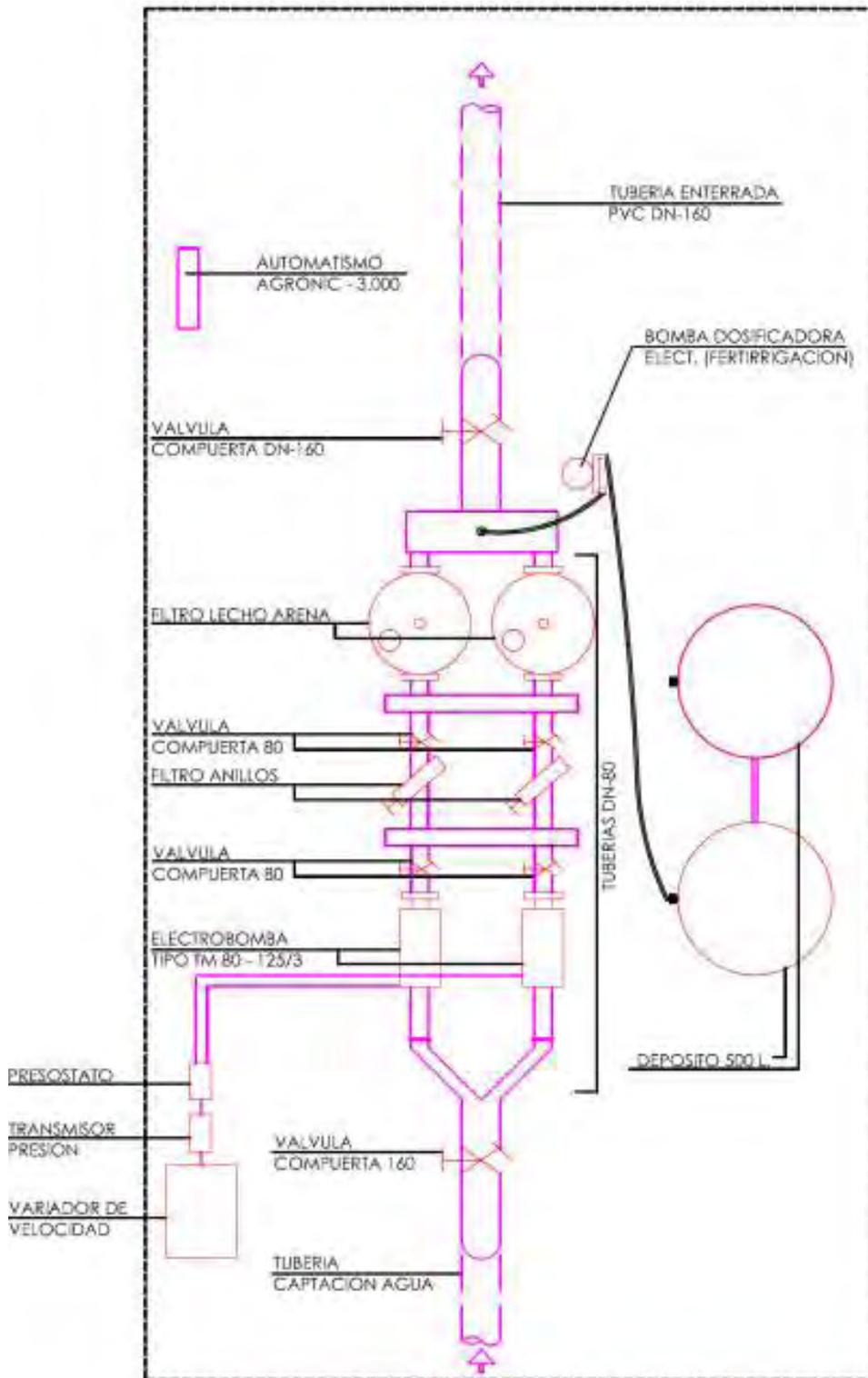
$$W = 18,22 \text{ l/s} \times 39,62 \text{ m.c.a} / 75 \times 0,6 =$$

$$W = 16,04 \text{ CV}$$

W = 16,04 CV más un incremento del 30% seguridad = 20,85 CV

LA POTENCIA DE LA MOTOBOMBA SERA= 20,85 CV

4.- **ESQUEMA DE LA CASETA DE BOMBEO:**



ESQUEMA INSTALACION DE ELEMENTOS DEL SISTEMA DE RIEGO EN LA CASETA DE BOMBEO

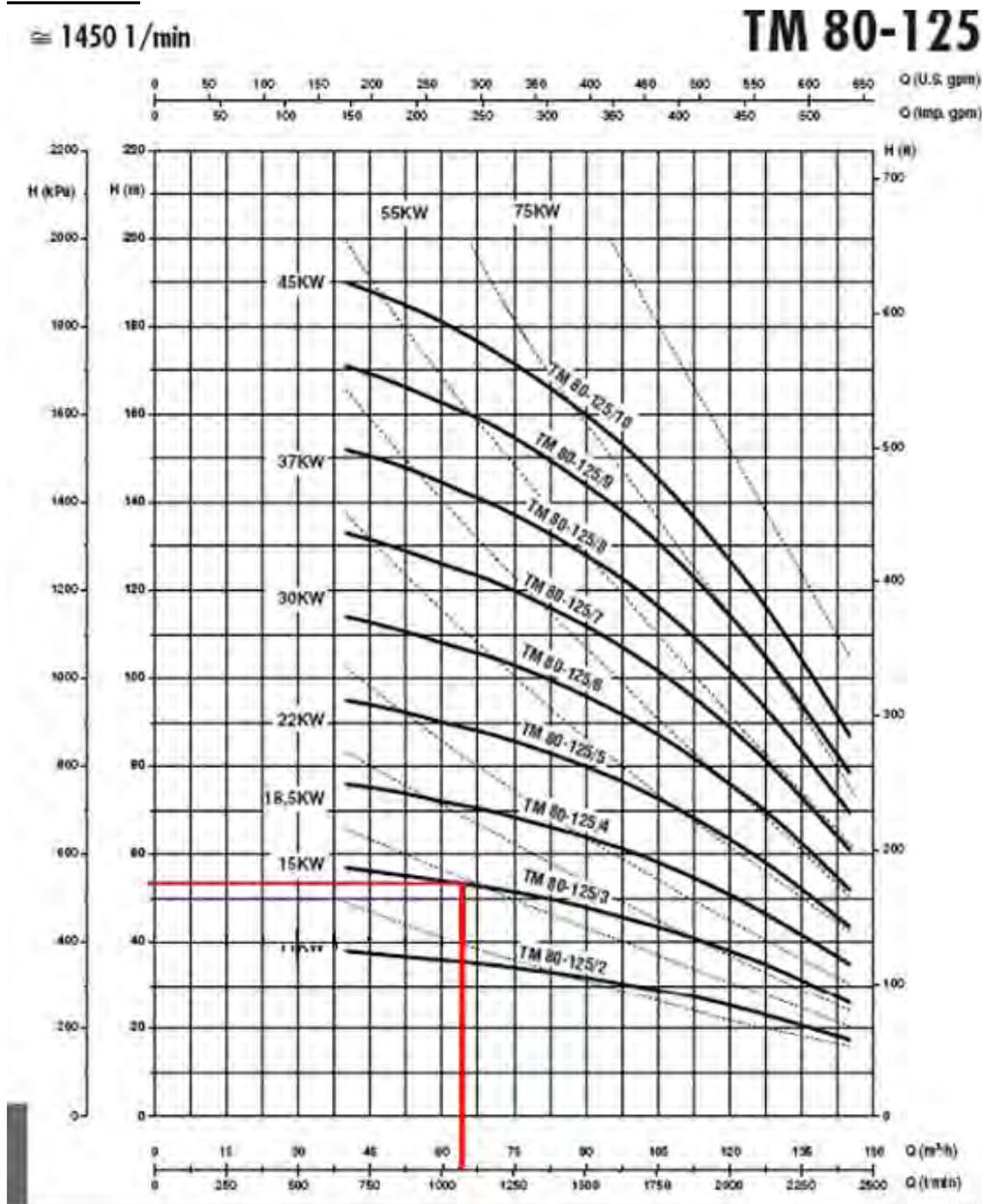
5- DISEÑO Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO:

5.1. - GRUPO DE BOMBEO

Al requerir una bomba que nos proporcione 20,8 CV, lo que equivale a una potencia comercial de 15KW

Para la elección de la bomba tomamos el gráfico que nos da la casa de Bombas Saer.

Tabla nº6

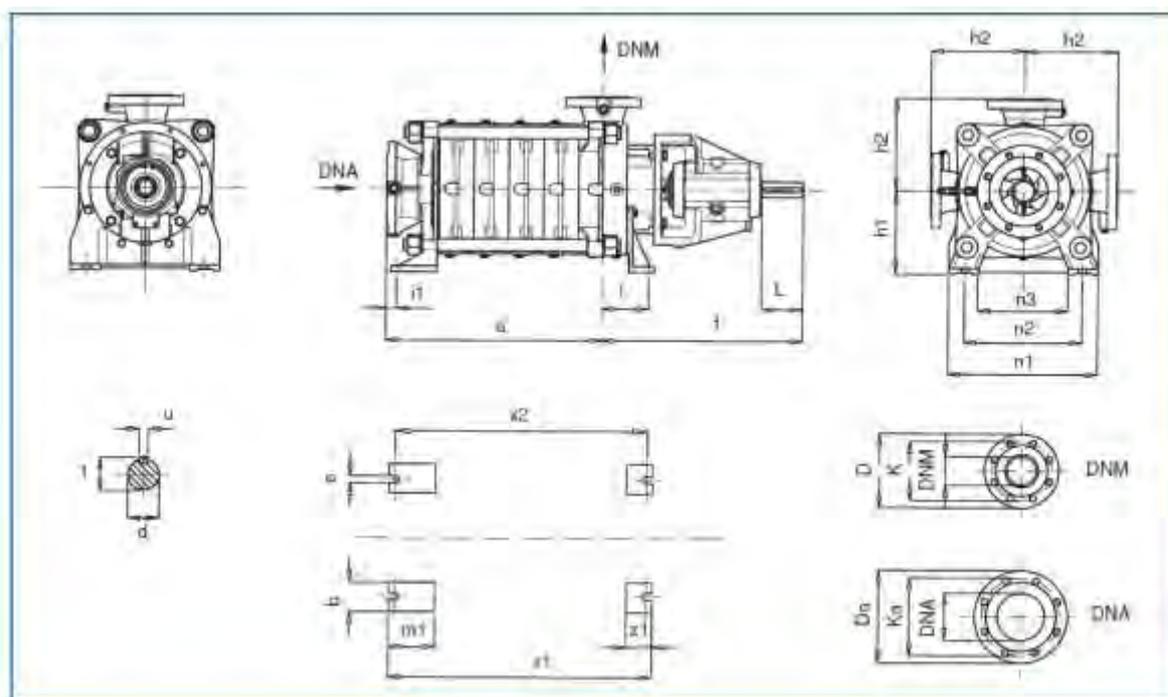


La Bomba que se ajusta a nuestras necesidades será el modelo TM 80-125/3 y que tiene las siguientes prestaciones:

Tipo Type Typ	DNA	DNM	a	F	x1	x2	n1	n2	n3	h1	h2	m1	z1	s	b	it	i	L	d	t	u	Kg
TM80-125/2	125	80	298	537	426	397	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	178
TM80-125/3	125	80	391	537	519	490	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	210
TM80-125/4	125	80	484	537	612	581	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	242
TM80-125/5	125	80	577	537	705	674	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	274
TM80-125/6	125	80	670	537	798	767	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	306
TM80-125/7	125	80	763	537	891	860	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	338
TM80-125/8	125	80	856	537	984	953	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	370
TM80-125/9	125	80	949	537	1077	1046	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	402
TM80-125/10	125	80	1042	537	1170	1139	400	315	241	225	250	123	70	20	80	28	125	110	42	45	12	434

DNA				
Do	Ka	DNA	Fori • Holes Agujeros • Trous • Löcher • Furos e	n°
250	210	125	18	8

DNM				
D	K	DNM	Fori • Holes Agujeros • Trous • Löcher • Furos e	n°
200	160	80	18	8



Este variador podrá también realizar una alternancia entre las bombas, es decir, que conmutará las bombas con arranques alternos, un día una y al día siguiente la otra.

Cuadro pensado para mantener constante la presión de salida del grupo. Con este sistema de presión fija autorregulada mediante un traductor de presión (salida 4-20mA) logramos ahorro de energía, regulación del caudal, menos

esfuerzos mecánicos en la instalación al evitar los golpes de ariete, arrancadas bruscas, etc.

El variador tendrá las siguientes características para que se ajuste a la necesidad de las bombas elegidas:

- Amperios: 5,5
- Tensión: 400 w

Además unido al variado de velocidad y las bombas, colocaremos un presostato para que en todo momento esté controlada la presión de salida del agua de las bombas.

A continuación del presostato pondremos un transmisor para que envíe en todo momento la información que nos dé el presostato al variador, así el variador ajustará la potencia y caudal de las bombas en todo momento a las necesidades de la red.

5.2. - CABEZAL DE FILTRADO

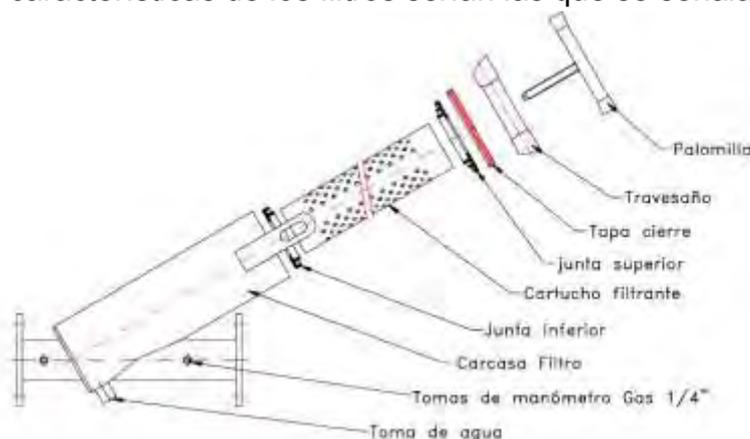
Se instalará un cabezal de filtrado a la salida de la motobomba, compuesto por dos filtros de malla, para la retención de las partículas de origen inorgánico que contenga el agua, y dos filtros de arena para sacar del agua de riego las partículas de origen orgánico.

5.2.1. EL FILTRO DE MALLA EN Y:

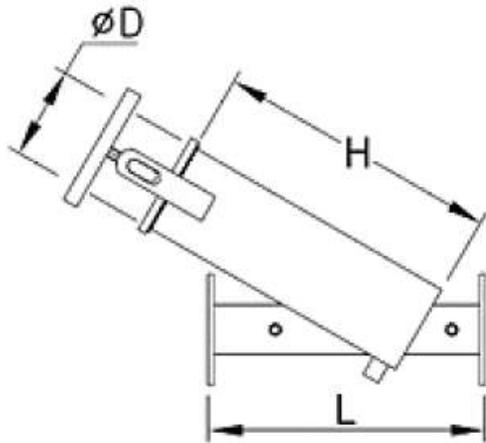
Características:

Los Filtros de Malla en Y que serán dos de 3" de acuerdo con la cantidad de agua que tenemos que llevar a los sectores y con su capacidad de filtrado.

Las características de los filtros serían las que se señalan a continuación:



El dimensionamiento del filtro es el siguiente:

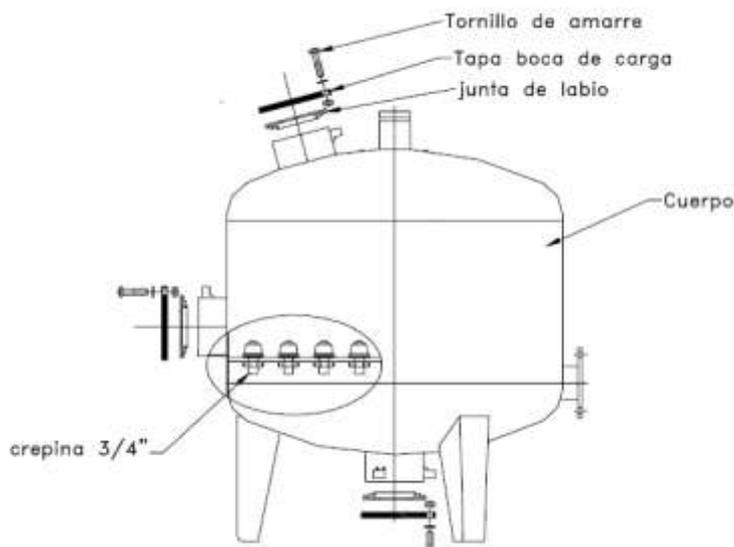


Modelo	Conexión	Superficie filtrante (cm ²)	Caudal (m ³ /h) Cartucho Malla y Anillas	Caudal (m ³ /h) Cartucho Aspersión	Dimensiones (mm)			Tipo	Peso (Kg.)
					L	D	H		
FY-3	Brida 3"	2004	40	48	495	165	502	A	20

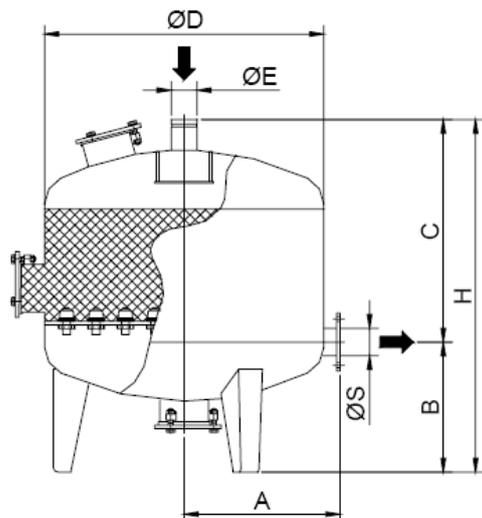
5.2.2. FILTRO DE ARENA:

A continuación se colocarán dos Filtros de Arena, y su dimensionamiento de acuerdo a su capacidad de filtrado será también de brida de 3".

Las características del filtro serán las que se señalan a continuación:



El dimensionamiento del filtro de arena es el siguiente:



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS												
Modelo	Caudal Máximo (m³/h)	Ø E Entrada	Ø S Salida	Ø D (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	H (mm)	Superficie (m²)	Arena (Kg.)	Peso Vacío (Kg.)	Caudal limpieza (m³/h)
FAC-950	45	Victaulic 3"	Brida 3" DN-80	950	530	450	770	1220	0,71	375	210	28

Como pérdida de carga del cabezal se considera **6 m.c.a.**, dentro de estas, ya está considerada la pérdida de carga máxima que pueda originarse en dicho cabezal debido a la suciedad, y a partir de la cual habría que limpiar los filtros, según indica el fabricante de los filtros.

5.3. SISTEMAS DE CORTE

En la instalación de riego de la caseta de bombeo se van a colocar válvulas de compuerta con asiento elástico, con el fin de establecer puntos de corte del paso del agua.

Dentro de la gama de sistemas de corte que encontramos en el mercado, este tipo de válvulas empleado, son las que requieren menor mantenimiento, y además al tener un cuerpo hidromecánico en forma de T, las pérdidas de carga, al estar completamente abiertas, son mínimas.

Las válvulas se dimensionarán conforme al diámetro de la tubería de salida y entrada de las bombas, filtros y tubería principal, donde van a ir acopladas.

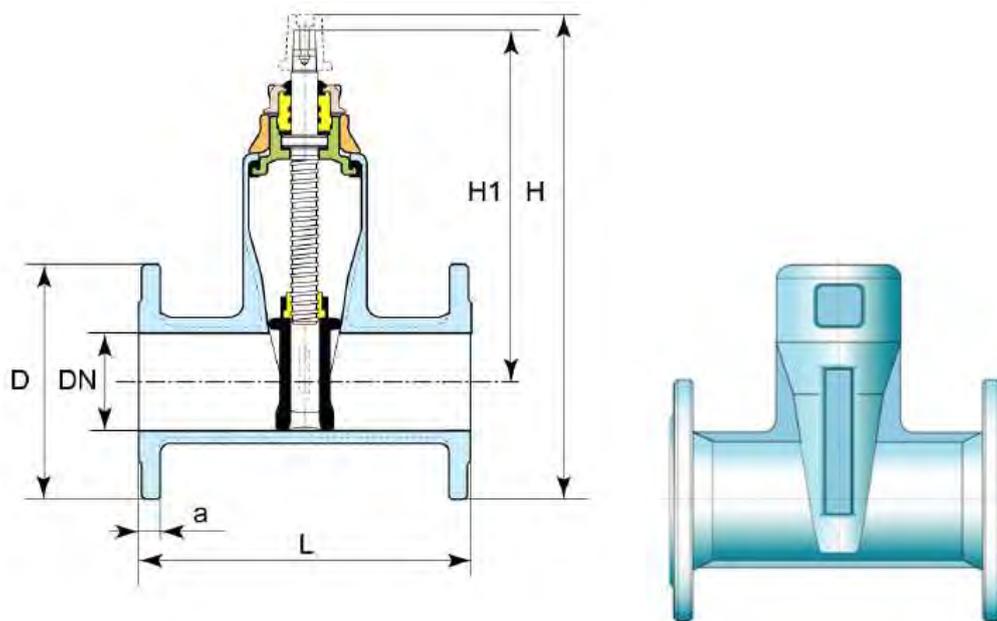
Así, dispondremos de dos tipos de válvulas de corte de compuerta, que solo se diferenciarán en el diámetro de paso del agua.

Por tanto:

- Se dispondrán **dos** válvulas de compuerta de fundición de Diámetro Nominal **160**, con cierre de asiento elástico y unión mediante bridas. En los sistemas de corte para la sección de tuberías de entrada a la caseta de bombeo procedente de la toma de agua de la parcela y la salida de dicha caseta.

- Se dispondrán **cuatro** válvulas de compuerta de fundición de Diámetro Nominal **80**, con cierre de asiento elástico y unión mediante bridas. En los sistemas de corte para la sección de tuberías que ponen en contacto a la electrobomba y los dos elementos de filtrado, como se puede apreciar en el punto 3) de este documento y en el plano nº5: "Instalación del riego"

Características y dimensionamiento;



DN	BRIDAS	L	H ₁	H	D	a	Nº DE VUELTAS AL CIERRE
80		180	275	395	200	19	17
150		210	410	573	285	19	32

5.4. SISTEMAS DE FERTIRRIGACIÓN

Se instalará un sistema de fertirrigación para el proceso de abonado.

Para este fin, se colocará en la caseta de riego una bomba dosificadora eléctrica de 200 litros/ hora, a 7bar y un consumo de 0,85Kw, con sus correspondientes válvula. Y 2 depósitos de 500litros, de dimensiones: altura: 118,5 cm y diámetro 76 cm para que contenga los elementos químicos correspondientes a portar mediante el riego.

Los depósitos estarán conectados al motor para que este extraiga el producto de dichos tanques y conducirá el líquido a la toma de salida del agua de riego de la caseta.

5.5. AUTOMATISMO

Se instalará un programador Agronic modelo 3000, se trata de un equipo para el control de la instalación de riego, fertilización, agitación, bombeo y limpieza de filtros con detección de averías y completa visualización e impresión de datos. Este tendrá hasta 40 salidas configurables, más 10 entradas de señales, y se podrá programar por tiempo o por volumen, tanto en el riego como en la fertilización y limpieza de filtros, con la posibilidad de actuaciones mixtas.



5.5. TUBERIAS Y ACCESORIOS:

El tipo de tubería que se utilizará en la instalación de riego quedo fijado en el punto 3.4, de este documento, a través de los cálculos de su dimensionamiento

Por tanto:

- Como tubería principal utilizaremos tubería PVC DN 160– 6 atm
- Como tubería secundaria, utilizaremos manguera plana de una capa de PVC y con refuerzo en poliéster tipo Rylaqua.
- Como tubería de los ramales porta goteros utilizaremos Cinta de goteros Pathfinder 16-06-15-165-500-R3200

Nota aclaratoria:

Solo las tuberías principales irán enterradas a 90 cm de profundidad y se deberá tener presente a la hora de elegir el diámetro adecuado, como se realizo en el apartado anterior en las premisas y posteriores cálculos, que el agua no supere la velocidad de 1,5 m/s en su interior y que la presión a que está sometida en cada punto no exceda de aquella que el fabricante nos facilita como presión de trabajo. Todo ello para obtener la mayor efectividad en la instalación y cumplir con la premisa que nos proporcionan un optimo funcionamiento del sistema de riego.

5.7. CONEXIONADOS ENTRE TUBERIAS Y VALVULAS ACTUADORAS

5.7.1. –SISTEMA DE CONEXIÓN DE TUBERÍA PRINCIPAL A TUBERÍAS SECUNDARIAS (SECTORES):

La salida de la tubería principal de PVC a se hará mediante una T DN 160/160.

Después de esta T colocaremos una válvula hidráulica DN 160 en cada sector de riego, como se puede apreciar en los planos nº5, 6 y 7. Estas válvulas irás unidas al cuadro de sectorización del autómatas mediante microtubo para la apertura y cierre de válvulas de forma automática.



Como se aprecia en la ilustración, la válvula llevará incorporado un regulador de presión para que en todo momento la presión de entrada en el sector no sea superior a 3,5 Bares, que es como vimos en el anterior apartado, lo que permite el correcto funcionamiento del gotero autocompensante.

5.7.2. - SISTEMA DE CONEXIÓN DE TUBERÍA SECUNDARIA A LOS RAMALES:

Una vez elegida la cinta de riego, la conexión de esta con la manguera plana que hará de tubería secundaria la haremos mediante conectores con sistema de antidesconexión para evitar pérdidas durante el riego.

Los cuales son los marcados en las siguientes imágenes

Conexión o fitting



Conectores entre cinta-cinta, para unir cintas de goteros



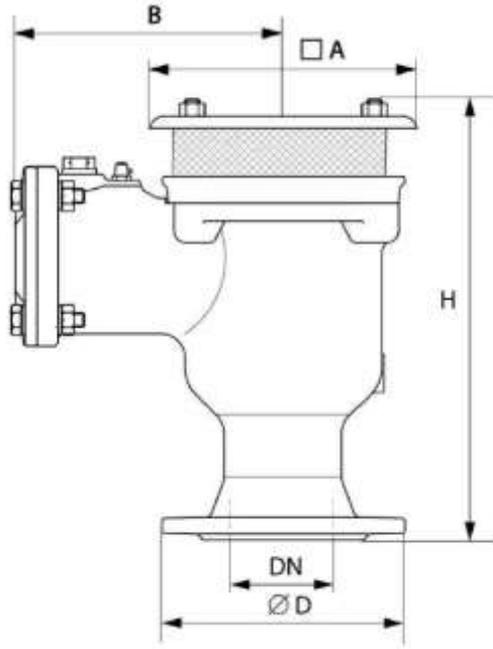
Conexión de tubería secundaria con cinta goteros o Fittings



5.8. – SISTEMA DE PURGADO:

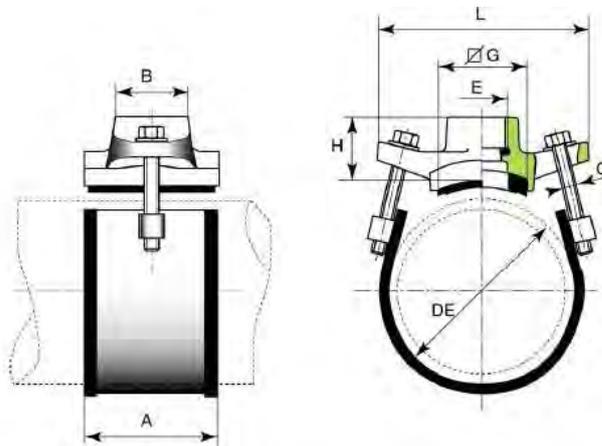
Para la evacuación de posibles bolsas de aire que se produzcan en la red, tanto en el llenado, como en el vaciado, o en servicio, se colocarán en los extremos de la tubería principal **ventosas trifuncionales** para que la propia red, no sufra colapsos o roturas debido a la presión que provocan estas bolsas dentro de las tuberías.

Las ventosas tendrán un dimensionamiento de 3" y se conectarán a la red mediante un collarín de toma donde se conectará un tramo de Polietileno para que llegue a la superficie y las ventosas se conectarán provocando que queden colocadas como puntos más altos de la red para facilitar la salida del aire. Como se puede apreciar en los planos nº 5. "Instalación del riego"



Tipo	PFA	Taladro de la brida	Bridas	D	A	B	H	Masas
	16	40, 50, 60 y 65	PN 10-16	185	150	198	275	15

Se emplearán los dos Collarines de toma multimaterial MPE, PFA16 bar, conforme a la norma EN545:2010. Y teniendo en cuenta el dimensionado y la tubería y la ventosa trifuncional, se colocarán un Collarín de Toma DN 160 a 1 1/4"



ANEJO N°6:
**INGENIERÍA DE LAS OBRAS E
INSTALACIONES**

SUBANEJO Nº6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1.Subanejo nº6.1: Cálculo de la estructura de la caseta de riego.....	199
2.Subanejo nº6.2: Instalación eléctrica.....	234

ANEJO Nº6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

- **Subanejo nº6.1:**
Cálculo de la estructura de la caseta de riego

SUBANEJO Nº6.1: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA CASETA DE RIEGO

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. Memoria de la estructura.....	201
1.1. Descripción de la estructura	
1.2. Acciones consideradas	
2. Normativa Técnica de aplicación.....	202
3. Cálculos de la estructura de la caseta.....	212

1. - MEMORIA DE LA ESTRUCTURA

1.1) DESCRPCION DE LA ESTRUCTURA:

Se construirá una caseta de 18 m² de superficie, de 6,02 m de largo y 3 m de ancha.

La estructura de la caseta, será con pórticos metálicos, estos estarán formados por pilares de perfiles IPN160 y diagonales de perfiles IPN140, siendo las correas de IPN 80. Sobre ellas se colocara una chapa trapezoidal.

La pendiente de la cubierta de la caseta es el 25%, ya que no es una zona de fuertes nevadas como queda reflejado en el Estudio climatológico.

Con respecto a la cimentación, se crearán 6 zapatas de 0,95x0,95m u 0,8m de profundidad, como se aprecia en el plano nº 9: Caseta de riego: estructura y cimentación y en el plano nº 8: Caseta de riego: planta y sección.

1.2) ACCIONES CONSIDERADAS:

Se han seguido en todo momento las previstas en la NBE AE-88.

ACCIONES GRAVITATORIAS:

- Concarga	Peso propio:	Forjado (22+4)/70 cm.	260 Kg/m ²
	Carga permanente:	Suelo cerámico i/relleno	110 kg/m ²
		Fábrica de ladrillos de ½ pie	200 Kg/m ²
		Fábrica de ladrillos de 1 pie	400 Kg/m ²
		Hormigón armado en zunchos	2500 kg/m ³
- Sobrecarga:	Uso más tabiquería:		300 Kg/m ²
	Nieve (altitud topográfica 1.000 m)		100 Kg/m ²

2.- NORMATIVA TECNICA DE APLICACIÓN:

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

2.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

- Ordenación de la edificación:

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-99

MODIFICADA POR:

Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Artículo 105 de la LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-02

- Código Técnico de la Edificación:

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-06 (El régimen de aplicación se encuentra contenido en las disposiciones transitorias del citado R.D.)

2.2)- ESTRUCTURA:

2.2.1)- ACCIONES EN LA EDIFICACION:

Norma básica de la edificación- NBE-AE-88 “Acciones de la Edificación”

Real Decreto 1370/1988 de 11 de noviembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 17 de Noviembre de 1988.

Derogada por el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo

B.O.E.: 28-MAR-06

Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006

Aprobada inicialmente bajo denominación de Norma “MV 101-1962” Acciones en la Edificación.

DECRETO 195/1963 de 17 de Enero, del Ministerio de la Vivienda

BOE 9 de Febrero de 1963.

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-Oct-02

2.2.2)- ACERO

Norma básica de la edificación- NBE-EA-95 “Estructuras de Acero en Edificación” Real Decreto 1829/1995 de 10 de Noviembre del Ministerio de Obras Públicas, Urbanismo y Medio Ambiente.

BOE 18 de Enero de 1996.

Derogada por el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo

B.O.E.: 28-MAR-06

Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006

2.2.3)- FABRICA DE LADRILLO:

Norma básica de la edificación- NBE-FL-90 “Muros resistentes de fábrica de ladrillos” Real Decreto 1723/1990 de 20 de Diciembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 4 de Enero de 1991.

Derogada por el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo

B.O.E.: 28-MAR-06

Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006

2.2.4)- HORMIGON:

Instrucción del Hormigón Estructural “EHE”

Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre del Ministerio de Fomento.

BOE 13 de Enero de 1999.

MODIFICADO POR:

Modificación del R.D. 1177/1992, de 2-OCT, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el R.D.

2661/1998, de 11-DIC, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

REAL DECRETO 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 24-JUN-99

Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón ORDEN de 18-Abril-05, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 4-MAY-05

2.2.5)- FORJADOS:

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)

REAL DECRETO 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 06-AGO-02

Corrección de errores: B.O.E. 30 Nov 2002

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas

REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno
B.O.E.: 8-AGO-80

MODIFICADO POR:

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas.

ORDEN de 29-NOV-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 16-DIC-89

MODIFICADO POR:

Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29-NOV-89

RESOLUCIÓN de 6 –NOV-02, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 2-DIC-02

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

RESOLUCIÓN de 30-ENE-97, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 6-MAR-97

2.2)- CUBIERTAS:

Norma Básica de edificación "NBE-QB-90" cubiertas con materiales bituminosos

REAL DECRETO 1572/1990, de 30 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E.: 7-DIC-90

Derogada por el Código Técnico de la Edificación.

R.D. 314/2006, de 17 de marzo

B.O.E.: 28-MAR-06

Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006

Actualización del apéndice "Normas UNE de referencia" del anejo del Real Decreto 1572/1990 "Norma Básica de edificación "NBE-QB-90" cubiertas con materiales bituminosos"

ORDEN de 5-JUL-96, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 25-JUL-96

Derogada por el Código Técnico de la Edificación.

R.D. 314/2006, de 17 de marzo

B.O.E.: 28-MAR-06

Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006

2.3)- PROTECCION:

2.3.1) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION:

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-OCT-97

MODIFICADO POR:

Modificación del 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, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-04

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-06

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-95

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-04

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-97

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-98

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-06

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-97

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-97

MODIFICADO POR:

Modificación del 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, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-04

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-97

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 12-JUN-97

Corrección errores: 18-JUL-97

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 7-AGO-97

MODIFICADO POR:

Modificación del 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, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-ABR-06

2.3.2)- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN:

DBE-SU-Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06

2.4)- VARIOS:

2.4.1)- INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCION:

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras "RL-88"

ORDEN de 27-JUL-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 3-AGO-88

Pliego general de condiciones para recepción yesos y escayolas en las obras de construcción "RY-85"

ORDEN de 31-MAY-85, de la Presidencia del Gobierno
B.O.E.: 10-JUN-85

Instrucción para la recepción de cementos "RC-03"

REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 16-ENE-04
Corrección errores: 13-MAR-04

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 09-FEB-93

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 19-AGO-95

2.4.1)- MEDIO AMBIENTE:

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

DECRETO 2414/1961 de 30 de Noviembre.

BOE 7 de Diciembre de 1961.

Corrección de errores: 7 de marzo de 1962.

**DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

REAL DECRETO 374/2001, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-01

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

ORDEN de 15 de Marzo de 1963 del ministerio de Gobernación.

BOE: 2 de Abril de 1963.

ANEXO 1: HOMOLOGACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PRECEPTIVOS PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

ACERO:

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.

REAL DECRETO 2365/1985 de 20 de Noviembre del Ministerio de Industria y Energía.

BOE 21 de Diciembre de 1985

Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción.

REAL DECRETO 2712/1985 de 18 de Diciembre del Ministerio de Industria y Energía.

BOE: 28 de Febrero de 1986

ALUMINIO

Especificaciones técnicas de perfiles extruidos de aluminio y sus alegaciones y su homologación.

REAL DECRETO 2699/1985 de 27 de Diciembre del Ministerio de Industria y Energía.

BOE: 22 de Febrero de 1986.

CEMENTO

Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros.

REAL DECRETO 1313/1988 de 28 de Octubre del Ministerio de Industria y Energía.

BOE: 4 de Noviembre de 1988

MODIFICADA POR:

Modificación de las normas UNE del anexo al Real Decreto 1313/1988 de 28 de Octubre sobre obligatoriedad de homologación de cementos.

ORDEN de 28 de Junio de 1989 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.

BOE: 30 de Junio de 1989.

Modificación de la orden de 28 de Junio de 1989.

ORDEN de 28 de diciembre de 1989 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.

BOE: 29 de Diciembre de 1989.

Modificación del anexo del 1313/1988 de 28 de Octubre sobre obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros.

ORDEN de 4 de Febrero de 1992 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.

BOE: 11 de Febrero de 1992.

Modificación de las referencias a las normas UNE que figuran en el Real Decreto 1313/88

ORDEN de 21 de Mayo de 1997 del Ministerio de la Presidencia.

BOE: 26 de Mayo de 1997.

FORJADOS

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas

REAL DECRETO 1630/1980 de 18 de Julio de la Presidencia del Gobierno.

BOE: 8 de Agosto de 1980.

MODIFICADA POR:

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto 1630/1980 de 18 de Julio, sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas.

ORDEN de 29 de Noviembre de 1989 del ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE: 16 de Diciembre de 1989.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados.

RESOLUCION de 30 de enero de 1997 del Ministerio de Fomento

BOE: 6 de Marzo de 1997.

3.- CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA DE LA CASETA

Los cálculos del dimensionamiento de la caseta, se han realizado con un programa informático CYPE y los resultados obtenidos son los siguientes.

Es importantes destacar que por razones de seguridad se ha tomado siempre el caso más desfavorable y por razones de operatividad en el desarrollo real de la construcción, sean homogeneizado determinados valores, como es el caso de las zapatas, que sean construido todas ellas de las dimensiones, a pesar que el programa establecía diferentes dimensiones para las de los extremos con respecto a las centrales.

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 2.84 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 10.00 Kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 Kg/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 200.00 Kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamiento	Acciones características

Datos de viento

Según CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Profundidad nave industrial: 50.00

Con huecos:

- Área izquierda: 1.50
- Altura izquierda: 2.90
- Área derecha: 1.50
- Altura derecha: 2.90
- Área frontal: 3.00
- Altura frontal: 2.60
- Área trasera: 0.10

- Altura trasera: 3.20

Hipótesis aplicadas:

- 1 - 0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas F, H
- 2 - 0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas F, H
- 3 - 0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas G, H
- 4 - 0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas G, H
- 5 - 180 grados. Presión en las zonas F, H
- 6 - 180 grados. Presión en las zonas G, H
- 7 - 90 grados. Presión en las zonas A, F, G
- 8 - 90 grados. Presión en las zonas B, H
- 9 - 90 grados. Presión en las zonas B, I
- 10 - 90 grados. Presión en las zonas C, I
- 11 - 270 grados. Presión en las zonas A, F, G
- 12 - 270 grados. Presión en las zonas B, H
- 13 - 270 grados. Presión en las zonas B, I
- 14 - 270 grados. Presión en las zonas C, I

Datos de nieve

Según CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 0.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - Sobrecarga de nieve 1

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico Kp/cm2	Módulo de elasticidad Kp/cm2
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 2.72 m. Alero izquierdo: 2.60 m. Alero derecho: 3.40 m.	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 250	Tipo de perfil: IPN-80
Número de vanos: Dos vanos	Separación: 1.00 m.
Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de Acero: S275
Comprobación	

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
 Porcentajes de aprovechamiento:
 - Tensión: 55.83 %
 - Flecha: 49.57 %

Medición de correas

Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal Kg/m	Peso superficial Kg/m2
Correas de cubierta	4	23.80	8.75

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.57 Tn/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas F, H	Uniforme	---	0.06 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas F, H	Uniforme	---	0.06 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas G, H	Uniforme	---	0.06 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas G, H	Uniforme	---	0.06 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión en las zonas F, H	Uniforme	---	0.18 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión en las zonas G, H	Uniforme	---	0.18 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas A, F, G	Uniforme	---	0.34 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas B, H	Uniforme	---	0.27 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas B, I	Uniforme	---	0.27 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas C, I	Uniforme	---	0.21 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas A, F, G	Uniforme	---	0.24 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas B, H	Uniforme	---	0.17 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas B, I	Uniforme	---	0.17 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas C, I	Uniforme	---	0.11 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.57 Tn/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas F, H	Uniforme	---	0.18 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas F, H	Uniforme	---	0.18 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas G, H	Uniforme	---	0.18 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas G, H	Uniforme	---	0.18 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	180 grados. Presión en las zonas F, H	Uniforme	---	0.05 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	180 grados. Presión en las zonas G, H	Uniforme	---	0.05 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas A, F, G	Uniforme	---	0.33 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas B, H	Uniforme	---	0.26 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas B, I	Uniforme	---	0.26 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	90 grados. Presión en las zonas C, I	Uniforme	---	0.21 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas A, F, G	Uniforme	---	0.23 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas B, H	Uniforme	---	0.16 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas B, I	Uniforme	---	0.16 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	270 grados. Presión en las zonas C, I	Uniforme	---	0.11 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.05 Tn/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 Tn/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas F, H	Faja	0.00/0.25 (R)	0.25 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas F, H	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas F, H	Faja	0.00/0.25 (R)	0.04 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas F, H	Faja	0.25/1.00 (R)	0.05 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas G, H	Faja	0.00/0.25 (R)	0.23 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión del tipo 1 en las zonas G, H	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas G, H	Faja	0.00/0.25 (R)	0.04 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	0 grados. Presión del tipo 2 en las zonas G, H	Faja	0.25/1.00 (R)	0.05 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión en las zonas F, H	Faja	0.00/0.25 (R)	0.51 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión en las zonas F, H	Faja	0.25/1.00 (R)	0.25 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión en las zonas G, H	Faja	0.00/0.25 (R)	0.32 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	180 grados. Presión en las zonas G, H	Faja	0.25/1.00 (R)	0.25 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión en las zonas A, F, G	Faja	0.00/0.25 (R)	0.41 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión en las zonas A, F, G	Faja	0.25/0.75 (R)	0.46 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión en las zonas A, F, G	Faja	0.75/1.00 (R)	0.54 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión en las zonas B, H	Uniforme	---	0.27 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión en las zonas B, I	Uniforme	---	0.25 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	90 grados. Presión en las zonas C, I	Uniforme	---	0.25 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	270 grados. Presión en las zonas A, F, G	Faja	0.00/0.25 (R)	0.31 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	270 grados. Presión en las zonas A, F, G	Faja	0.25/0.75 (R)	0.35 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	270 grados. Presión en las zonas A, F, G	Faja	0.75/1.00 (R)	0.44 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	270 grados. Presión en las zonas B, H	Uniforme	---	0.17 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	270 grados. Presión en las zonas B, I	Uniforme	---	0.15 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	270 grados. Presión en las zonas C, I	Uniforme	---	0.15 Tn/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de nieve 1	Uniforme	---	0.06 Tn/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Consideración:

He considerado como mejor opción, plasmar en este subanejo los datos más relevantes obtenidos del cálculo del dimensionamiento de la caseta de riego realizado a través del programa CYPE, omitiendo los que no aportan ninguna información relevante, sino una simple sucesión de listados de números y coordenadas, que el programa realiza para obtener la solución final que se encuentra expresada en este subanejo.

A pesar de lo dicho, dichos listados y datos numéricos, pueden ser proporcionados en cualquier momento, si fueran requeridos

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1- Descripción

1.2- Medición

1.3- Comprobación

2.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE

2.1 - Descripción

2.2 - Medición

2.2.1.- Medición de placas de anclaje

2.2.2.- Medición pernos placas de anclaje

2.3 - Comprobación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
Nudo 1, Nudo 5, Nudo 7, Nudo 9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 47.5 cm Ancho inicial Y: 47.5 cm Ancho final X: 47.5 cm Ancho final Y: 47.5 cm Ancho zapata X: 95.0 cm Ancho zapata Y: 95.0 cm Canto: 80.0 cm	X: 5Ø20 c/ 21 Y: 5Ø20 c/ 21
Nudo 3, Nudo 11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 37.5 cm Ancho inicial Y: 37.5 cm Ancho final X: 37.5 cm Ancho final Y: 37.5 cm Ancho zapata X: 75.0 cm Ancho zapata Y: 75.0 cm Canto: 80.0 cm	X: 4Ø20 c/ 21 Y: 4Ø20 c/ 21

1.2.- Medición

Referencias: Nudo 1, Nudo 5, Nudo 7 y Nudo 9		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (Kg)	5x3.03	15.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (Kg)	5x3.03	15.17
Totales	Longitud (m)	12.30	
	Peso (Kg)	30.34	30.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.53	
	Peso (Kg)	33.37	33.37

Referencias: Nudo 3 y Nudo 11		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.03	4.12
	Peso (Kg)	4x2.54	10.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.03	4.12
	Peso (Kg)	4x2.54	10.16
Totales	Longitud (m)	8.24	
	Peso (Kg)	20.32	20.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.06	
	Peso (Kg)	22.35	22.35

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (Kg)	Hormigón (m3)	
	Ø20	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencias: Nudo 1, Nudo 5, Nudo 7 y Nudo 9	4x33.37	4x0.72	4x0.05
Referencias: Nudo 3 y Nudo 11	2x22.35	2x0.45	2x0.03
Totales	178.18	3.79	0.24

1.3.- Comprobación

Referencia: Nudo 1		
Dimensiones: 95 x 95 x 80		
Armados: Xi:Ø20 c/ 21 Yi:Ø20 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 0.339 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.334 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.683 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.17 Tn·m	Cumple
- En dirección Y: <i>Para la primera combinación encontrada que no cumple.</i>	Momento: -0.17 Tn·m	No cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 62.5 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.69 Tn/m ² Calculado: 3.66 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- Nudo 1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Máximo: 30 cm	

- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC.</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC.</i>	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Avisos:		
- Puede ser conveniente colocar unos mínimos mecánicos de armadura superior, ya que existen momentos negativos en la zapata.		

Referencia: Nudo 3		
Dimensiones: 75 x 75 x 80		
Armados: Xi:Ø20 c/ 21 Yi:Ø20 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 0.471 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.493 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 1.163 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.15 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.37 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 36.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.69 Tn/m ² Calculado: 4.46 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple

- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Nudo 3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 5

Dimensiones: 95 x 95 x 80

Armados: Xi:Ø20 c/ 21 Yi:Ø20 c/ 21

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 0.472 Kp/cm ²	Cumple

- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.458 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 1.359 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.33 Tn·m	Cumple
- En dirección Y: <i>Para la primera combinación encontrada que no cumple.</i>	Momento: -0.20 Tn·m	No cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 9.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.69 Tn/m ² Calculado: 7.13 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- Nudo 5:	Mínimo: 35 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple

- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Avisos:		
- Puede ser conveniente colocar unos mínimos mecánicos de armadura superior, ya que existen momentos negativos en la zapata.		

Referencia: Nudo 7		
Dimensiones: 95 x 95 x 80		
Armados: Xi:Ø20 c/ 21 Yi:Ø20 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 0.529 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.531 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 1.168 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección	Momento: 0.41	Cumple
- En dirección <i>Para la primera combinación encontrada que no</i>	Momento: -0.16	No cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 51.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.69 Tn/m ² Calculado: 8.7 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- Nudo 7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple

- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i>	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Avisos:		
- Puede ser conveniente colocar unos mínimos mecánicos de armadura superior, ya que existen momentos negativos en la zapata.		

Referencia: Nudo 9		
Dimensiones: 95 x 95 x 80		
Armados: Xi:Ø20 c/ 21 Yi:Ø20 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 0.339 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.334 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.683 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.17 Tn·m	Cumple

- En dirección <i>Para la primera combinación encontrada que no</i>	Momento: -0.17	No cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i> - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Sin momento de vuelco Reserva seguridad: 62.5 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.69 Tn/m2 Calculado: 3.66 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn Cortante: 0.00 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Nudo 9:	Mínimo: 30 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple

- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple

Hay comprobaciones que no se cumplen

Avisos:

- Puede ser conveniente colocar unos mínimos mecánicos de armadura superior, ya que existen momentos negativos en la zapata.

Referencia: Nudo 11		
Dimensiones: 75 x 75 x 80		
Armados: Xi:Ø20 c/ 21 Yi:Ø20 c/ 21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 0.471 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.493 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 1.163 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.15 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.37 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>	Sin momento de vuelco	Cumple
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 36.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.69 Tn/m ² Calculado: 4.46 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- Nudo 11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple

<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: <p><i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC,</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		

2.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE

2.1.- Descripción

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
Nudo 1, Nudo 3, Nudo 9, Nudo 11	Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 10 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta
Nudo 5	Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=35 cm Prolongación recta
Nudo 7	Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta

2.2.- Medición

2.2.1.- Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso Kp	Totales Kp
Nudo 1, Nudo 3, Nudo 9, Nudo 11	S275	4 x 2.94	
Nudo 5	S275	1 x 4.12	
Nudo 7	S275	1 x 4.12	

			20.02
Totales			20.02

2.2.2.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso Kp	Totales m	Totales Kp
Nudo 1, Nudo 3, Nudo 9, Nudo 11	16Ø8 mm L=34 cm	B 500 S	16 x 0.34	16 x 0.13		
Nudo 5	4Ø8 mm L=39 cm	B 500 S	4 x 0.39	4 x 0.15		
Nudo 7	4Ø8 mm L=34 cm	B 500 S	4 x 0.34	4 x 0.13		
					8.34	3.29
Totales					8.34	3.29

2.3.- Comprobación

Referencia: Nudo 1		
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 10 mm		
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 0.979 Tn	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 Tn Calculado: 0.115 Tn	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 1.144 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.051 Tn Calculado: 0.944 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 Kp/cm ² Calculado: 1914.19 Kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 4.485 Tn Calculado: 0.108 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 Kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 253.783 Kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 253.783 Kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2478.17 Kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1916.72 Kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 13448.5	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 13448.5	Cumple

- Arriba:	Calculado: 453.301	Cumple
- Abajo:	Calculado: 545.958	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm2 Calculado: 0 Kp/cm2	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 3		
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 10 mm		
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 0.72 Tn	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 Tn Calculado: 0.09 Tn	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 0.848 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.051 Tn Calculado: 0.701 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 Kp/cm2 Calculado: 1422.02 Kp/cm2	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 4.485 Tn Calculado: 0.084 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 Kp/cm2	
- Derecha:	Calculado: 242.531 Kp/cm2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 242.531 Kp/cm2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2306.95 Kp/cm2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1614.61 Kp/cm2	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 7338.69	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 7338.69	Cumple
- Arriba:	Calculado: 495.827	Cumple
- Abajo:	Calculado: 709.403	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm2 Calculado: 0 Kp/cm2	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 5 -Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 2.44 Tn Calculado: 2 Tn Máximo: 1.708 Tn Calculado: 0.231 Tn Máximo: 2.44 Tn Calculado: 2.33 Tn	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.051 Tn Calculado: 1.922 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 Kp/cm ² Calculado: 3894.49 Kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.279 Tn Calculado: 0.217 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 Kp/cm ² Calculado: 353.771 Kp/cm ² Calculado: 353.771 Kp/cm ² Calculado: 2472.01 Kp/cm ² Calculado: 2010.98 Kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 18935.5 Calculado: 18935.5 Calculado: 652.121 Calculado: 735.94	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm ² Calculado: 0 Kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 7 -Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple

Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 1.467 Tn Máximo: 1.464 Tn Calculado: 0.18 Tn Máximo: 2.091 Tn Calculado: 1.724 Tn	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.051 Tn Calculado: 1.424 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 Kp/cm ² Calculado: 2885.56 Kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.279 Tn Calculado: 0.169 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 Kp/cm ² Calculado: 312.749 Kp/cm ² Calculado: 312.749 Kp/cm ² Calculado: 2291.95 Kp/cm ² Calculado: 1645.09 Kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 10282.6 Calculado: 10282.6 Calculado: 713.44 Calculado: 990.983	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm ² Calculado: 0 Kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 9

-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 10 mm

-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 0.979 Tn Máximo: 1.464 Tn Calculado: 0.115 Tn	Cumple Cumple

Ruth Ortega Rey

- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 1.144 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.051 Tn Calculado: 0.944 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 Kp/cm ² Calculado: 1914.19 Kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 4.485 Tn Calculado: 0.108 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 Kp/cm ² Calculado: 253.783 Kp/cm ² Calculado: 253.783 Kp/cm ² Calculado: 2478.17 Kp/cm ² Calculado: 1916.72 Kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 13448.5 Calculado: 13448.5 Calculado: 453.301 Calculado: 545.958	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm ² Calculado: 0 Kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 11		
-Placa base: Ancho X: 150 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 10 mm		
-Pernos: 4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 Tn Calculado: 0.72 Tn Máximo: 1.464 Tn Calculado: 0.09 Tn Máximo: 2.091 Tn Calculado: 0.848 Tn	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.051 Tn Calculado: 0.701 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 Kp/cm ² Calculado: 1422.02 Kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 4.485 Tn Calculado: 0.084 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 Kp/cm ²	

- Derecha:	Calculado: 242.531 Kp/cm2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 242.531 Kp/cm2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2306.95 Kp/cm2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1614.61 Kp/cm2	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 7338.69	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 7338.69	Cumple
- Arriba:	Calculado: 495.827	Cumple
- Abajo:	Calculado: 709.403	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 Kp/cm2 Calculado: 0 Kp/cm2	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Del siguiente índice, solo se muestran los datos más relevantes brevemente.

Índice

- 1.- Nudos
- 2.- Barras: Características Mecánicas
- 3.- Barras: Materiales Utilizados
- 4.- Barras: Descripción
- 5.- Barras: Resumen Medición (Acero)
- 6.- Cargas (Barras)
- 7.- Desplazamientos
- 8.- Reacciones
- 9.- Esfuerzos
- 10.- Tensiones
- 11.- Flechas (Barras)

1.- Nudos

Nudos	Coordenadas (m)			Coacciones								Vínculos	
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	V0	EP		DX/DY/DZ Dep.
1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	2.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	0.000	2.720	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
4	0.000	2.720	3.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
5	2.840	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
6	2.840	0.000	2.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
7	2.840	2.720	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
8	2.840	2.720	3.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
9	5.680	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
10	5.680	0.000	2.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
11	5.680	2.720	0.000	X	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
12	5.680	2.720	3.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.- Barras: Características Mecánicas

Descripción	Inerc.Tor. cm4	Inerc.y cm4	Inerc.z cm4	Sección cm2
Acero, IPN-140, Perfil simple (IPN)	4.660	573.000	35.200	18.300
Acero, IPN-160, Perfil simple (IPN)	7.080	935.000	54.700	22.800

3.- Barras: Materiales Utilizados

Material	Mód.elást. (Kp/cm2)	Mód.el.trans. (Kp/cm2)	Lím.elás.\Fck (Kp/cm2)	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (Kg/dm3)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

4.- Barras: Descripción

Barras	Material	Perfil	Peso (Kp)	Volumen (m3)	Longitud (m)	Co.pand.xy	Co.pand.xz	Dist.arr.sup. (m)	Dist.arr.inf. (m)
1/2	Acero (S275)	IPN-160 (IPN)	46.53	0.006	2.60	0.70	1.18	2.60	2.60
2/4	Acero (S275)	IPN-140 (IPN)	40.73	0.005	2.84	0.35	0.79	1.00	2.84
3/4	Acero (S275)	IPN-160 (IPN)	60.85	0.008	3.40	0.70	1.15	3.40	3.40
5/6	Acero (S275)	IPN-160 (IPN)	46.53	0.006	2.60	0.70	1.18	2.60	2.60
6/8	Acero (S275)	IPN-140 (IPN)	40.73	0.005	2.84	0.35	0.79	1.00	2.84
7/8	Acero (S275)	IPN-160 (IPN)	60.85	0.008	3.40	0.70	1.15	3.40	3.40
9/10	Acero (S275)	IPN-160 (IPN)	46.53	0.006	2.60	0.70	1.18	2.60	2.60
10/12	Acero (S275)	IPN-140 (IPN)	40.73	0.005	2.84	0.35	0.79	1.00	2.84
11/12	Acero (S275)	IPN-160 (IPN)	60.85	0.008	3.40	0.70	1.15	3.40	3.40

5.- Barras: Resumen Medición (Acero)

Descripción			Peso (Kp)			Longitud (m)		
			Perfil	Serie	Acero	Perfil	Serie	Acero
Acero (S275)	IPN	IPN-140, Perfil simple	122.19			8.52		
		IPN-160, Perfil simple	322.14			18.00		
				444.33			26.52	
					444.33			26.52

ANEJO Nº 6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

- **Subanejo nº6.2:**
Instalación eléctrica

SUBANEJO Nº6.2: INSTALACIONES ELECTRICAS

<i>ÍNDICE</i>	<i>Pág.</i>
1. - Necesidades de potencia:	236
2.- Procedimiento a seguir para el cálculo de las secciones de los cables de la instalación:.....	237
3. - Cálculo de sección de acometida:.....	238
4. - Cálculo de sección de la derivación individual (D.I):	241
5. - Cálculo de la sección para tomas de corriente de las bombas:...	242
6. - Cálculo de la línea monofásica:.....	244
7. - Cálculo de la sección para alumbrado:.....	245
8. - Cálculo de la sección para tomas de corriente:.....	246
9. - Premisa importante a tener en cuenta:	247

SUBANEJO Nº5.2.2: INSTALACIONES ELECTRICAS

DIMENSIONADO DE LAS LÍNEAS

Para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de los elementos de la caseta de riego, se distribuirán líneas para cada función y lugar de consumo.

La corriente a utilizar con una frecuencia de 50Hz, será monofásica y trifásica para la conexión a las electrobombas

La caída de tensión, según la ITC-BT-19 es de $e= 3\%$ para alumbrado y la máxima permitida es de $e= 5\%$ para los demás usos.

Para la derivación individual (D.I), según la ITC-BT-15, para el caso de derivaciones individuales en suministro único, en el caso en que el usuario no existe línea general de alimentación es de $e=1,5\%$ la máxima permitida en la derivación individual.

1)- NECESIDADES DE POTENCIA:

➤ Potencia para necesidades de **alumbrado:**

Se calcula para:

· Lámparas incandescentes de $17,5 \text{ w/m}^2$

Potencia total de alumbrado = $17,5 \text{ w/m}^2 \times 18\text{m}^2 = \underline{315 \text{ w}}$

➤ Potencia para necesidades de **tomas de corriente:**

Se calcula para:

· Una toma de corriente de = 1200w

Potencia total de tomas de corriente = $1200 \times 3 = \underline{3600 \text{ w}}$

➤ Potencia para **tomas de las bombas:**

Disponemos de 2 electrobombas (que nunca funcionaran a la vez) de 20,8 CV cada una.

Nota: Valor obtenido en los cálculos realizados en el anejo nº5, lo que se traduce para los cálculos prácticos en un motor de 15.000W).

Potencia Total= Potencia de alumbrado + tomas de corriente + tomas de corriente de alimentación en las bombas.

Potencia Total= $315 + 3600 + 15.000\text{w} = \mathbf{18.915\text{w}}$

2)- PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA EL CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CABLES DE LA INSTALACIÓN:

Los cálculos del dimensionamiento de las secciones de los cables de la instalación eléctrica y todos los parámetros a determinar para dicho fin, se realizarán con el programa informático DM-ELEC.

Los cálculos de dicho programa son los mostrados a continuación, en donde se encuentran incluidas las aclaraciones que han sido consideradas oportunas.

➤ **Sistema Trifásico**

Calculo de la Intensidad:

$$I = Pc / (1,732 \times U \times \cos \varphi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (1)$$

Calculo de la Caída de tensión:

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times X_u \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } \varphi) \\ = \text{voltios (V)} \quad (2)$$

➤ **Sistema Monofásico:**

Calculo de la Intensidad:

$$I = Pc / (U \times \cos \varphi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (3)$$

Calculo de la Caída de tensión:

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times X_u \times \text{Se } \varphi) / 1000 \times U \times n \times R \\ \times \text{Co } \varphi \text{ s) = voltios (V)} \quad (4)$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Vatios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm²

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo:

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.018 y Al = 0.029

a = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392 y Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

3)- CÁLCULO DE SECCIÓN DE ACOMETIDA:

- Datos:

- Tensión de servicio (U): 400 V.

- Canalización: Trenzados Neutro Fiador

- Longitud (L): 5 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0

- Potencia a instalar: 18.915 W.

- Potencia de cálculo (Pc): (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$15.000w \times 1.25 + 3.915 = 22.665 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

Calculo de la Intensidad:

$$I = Pc / (1,732 \times U \times \cos \varphi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (1)$$

$$I = 22.665 / (1,732 \times 400 \times 0,8) = 41 \text{ A.}$$

En función de los cálculos realizados, se eligen conductores Tetrapolares 3x25/54.6mm²Al/Alm, con aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0,6/1 kV. I.ad. a 40°C (Fc=I) 100 A.

Según ITC-BT-06:

De acuerdo a las tabla n°1: la sección de los cables de la línea de acometida que elegimos de acuerdo a la tabla n°1, serán de 35 mm² de Al, e irán 3 cables.

Calculo de la Caída de tensión:

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos} \varphi) \\ = \text{voltios (V)} \quad (2)$$

Temperatura cable (°C): 70.12

$$e(\text{parcial}) = (5 \times 22.665 / (28,69 \times 400 \times 25)) = 0,75 \text{ V.} = 0,29 \%$$

Tabla: nº1

TABLA A.52-1 Bis.(UNE 20.460-5-523-2.004) Intensidades admisibles en amperios. Temperatura ambiente 40° C en el aire. ITC-BT-19. MÉTODO SIMPLIFICADO

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento												
	PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2							
A1													
A2	PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2							
B1					PVC3	PVC2			XLPE3		XLPE2		
B2									XLPE3	XLPE2			
C						PVC3			PVC2	XLPE3		XLPE2	
E							PVC3			PVC2	XLPE3		XLPE2
F									PVC3		PVC2	XLPE3	XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Sección mm ² COBRE													
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24		
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33		
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45		
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57		
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76		
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105		
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
35		77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	
50		94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	
70				149	160	171	185	199	214	224	244	269	
95				180	194	207	224	241	259	271	296	327	
120				208	225	240	260	280	301	314	348	380	
150				236	260	278	299	322	343	363	404	438	
185				268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240				315	350	374	401	435	468	490	552	590	
Aluminio													
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25		
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35		
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45		
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61		
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83		
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105	
35		61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130	
50		73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160	
70				116	122	136	139	151	162	170	187	206	
95				140	148	167	169	183	197	207	230	251	
120				162	171	193	196,5	213	228	239	269	293	
150				187	197	223	227	246	264	277	312	338	
185				212	225	236	259	281	301	316	359	388	
240				248	265	300	306	332	355	372	429	461	

Las intensidades máximas admisibles son en cables tipo:
 ES07Z1-K (450/750) PVC los cables con aislamiento termoplástico a base de Poliolefina (Z1) son equivalentes a cables de Policloruro de Vinilo (PVC)
 RZ1-K (AS) 0,6/1kV Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto de Poliolefina (Z1)
 DZ1-K (AS) 0,6/1kV Etileno Propileno (EPR) y cubierta de compuesto de Poliolefina (Z1)

Tabla: nº2

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Tubos en canalizaciones fijas en superficie					Tubos en canalizaciones empotradas					Canalizaciones aéreas o con tubos al aire					Tubos en canalizaciones enterradas				
	Diámetro exterior de tubos (mm)					Diámetro exterior de tubos (mm)					Diámetro exterior de tubos (mm)					Diámetro exterior de tubos (mm)				
	Número de conductores ¹					Número de conductores ²					Número de conductores ¹					Número de conductores ⁴				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	≤6	7	8	9	10
1,5	12	12	16	16	16	12	12	16	16	20	12	12	16	16	20	25	32	32	32	32
2,5	12	12	16	16	20	12	16	20	20	20	12	16	20	20	20	32	32	40	40	40
4	12	16	20	20	20	12	16	20	20	25	12	16	20	20	25	40	40	40	40	50
6	12	16	20	20	25	12	16	25	25	25	12	16	25	25	25	50	50	50	63	63
10	16	20	25	32	32	16	25	25	32	32	16	25	25	32	32	63	63	63	75	75
16	16	25	32	32	32	20	25	32	32	40	20	25	32	32	40	63	75	75	75	90
25	20	32	32	40	40	25	32	40	40	50					90	90	90	110	110	
35	25	32	40	40	50	25	40	40	50	50					90	110	110	110	125	
50	25	40	50	50	50	32	40	50	50	63					110	110	125	125	140	
70	32	40	50	63	63	32	50	63	63	63					125	125	140	160	160	
95	32	50	63	63	75	40	50	63	75	75					140	140	160	160	180	
120	40	50	63	75	75	40	63	75	75	-					160	160	180	180	200	
150	40	63	75	75	-	50	63	75	-	-					180	180	200	200	225	
185	50	63	75	-	-	50	75	-	-	-					180	200	225	225	250	
240	50	75	-	-	-	63	75	-	-	-					225	225	250	250	-	

(1) Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo, igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.
 (2) Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo, igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.
 (3) Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.
 (4) Para más de 10 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

4)- CÁLCULO DE SECCIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL (D.I):

Corresponde a la línea eléctrica que ha de colocarse desde el armario de BT, que se encuentra en la entrada a parcela hasta la caseta de bombeo.

Para determinar la sección del cable se realizarán los siguientes cálculos de acuerdo a las formulas antes mencionadas:

Datos:

- Tensión de servicio (U): 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud (L): 7 m
- Cos φ: 0,8
- Xu(mΩ/m): 0
- Potencia a instalar: 18.915 W.
- Potencia de cálculo (pc): (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 15.000 x1, 25+3.915= **22.665 W.** (Coef. de Simult.: 1)

Calculo de la Intensidad:

$$I = Pc / (1,732 \times U \times \cos \varphi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (1)$$

$$I = 22.665 / (1,732 \times 400 \times 0,8) = 41 \text{ A.}$$

En función de los cálculos realizados, se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu. Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS)- No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida I.ad. a 40°C (Fc=1) 106 A.

Según ITC-BT-06:

De acuerdo a las tabla n°1: la sección de los cables de la línea de Derivación individual que elegimos de acuerdo a la tabla n°1, serán de **25 mm²**, de Cu, e irán 4 cables, a lo que añadirémos la toma de tierra, que de acuerdo a normativa, para cables de 25 mm² a de ser de 16mm². Considerando por tanto la sección del cable de toma de tierra de **16mm²**.

El diámetro del tubo que alberga a estos cables según tabla n°2 es de **50mm²**.

Calculo de la Caída de tensión:

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times X_u \times \text{Sen } \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } \varphi)$$

= voltios (V) (2)

Temperatura cable (°C): 66,8

$$e(\text{parcial}) = (7 \times 22.665) / (46.94 \times 400 \times 25) = 0.33 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 92 A.

5)- CÁLCULO SECCIÓN PARA LAS TOMAS DE CORRIENTE DE LAS BOMBAS:

Corresponde a las dos tomas de corriente que se van a disponer en la caseta de riego, como se puede apreciar en el plano n° 11: Instalación eléctrica. Para proporcionar corriente eléctrica a las electrobombas que aspiran el agua de la toma de agua y lo impulsan a la parcela.

Para determinar la sección del cable se realizarán los siguientes cálculos:

Datos:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m
- Cos ϕ : 0,8;
- $X_u(m\Omega/m)$: 0
- R: 1 (en este caso si se considera por ser una bomba)
- n = N° de conductores por fase
- Potencia a instalar: 15.000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$15.000 \times 1,25 = 18.750 \text{ W.}$$

Calculo de la Intensidad:

$$I = P_c / (1,732 \times U \times \text{Cos } \phi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (1)$$

$$I = 18750 / (1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1) = 34 \text{ A.}$$

En función de los cálculos realizados, se eligen conductores Unipolares 3x25+TTx16mm²Cu. Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V. Lad. a40°C (F_c=I).

Según ITC-BT-19:

Acudiendo a la tabla n°1, la sección de los cables de la línea de bombas será de **25 mm²** de sección, e irán 3 cables, a lo que añadiremos la toma de tierra, que de acuerdo a normativa, para cables de 25 mm² a de ser de 16mm². Considerando por tanto la sección del cable de toma de tierra de 16mm²

Y de acuerdo a la tabla n°2, el tubo que albergará a dichos cables será de diámetro **40mm**.

- Calculo de la Caída de tensión:

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen } \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } \phi) \\ = \text{voltios (V)} \quad (2)$$

Temperatura cable (°C): 65,18

$$e(\text{parcial}) = (13 \times 18.750 / (47,2 \times 400 \times 25 \times 1)) = 0,52 \text{ V.} = 0.27 \%$$

$$e(\text{total}) = 0,33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

- Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 74 A.

- Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

6)- CÁLCULO DE LA LÍNEA MONOFÁSICA:

Datos:

- Tensión de servicio (U): 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud (L): 0,3 m
- Cos φ : 0,8
- $X_u(m\Omega/m)$: 0
- Potencia a instalar: 3.915 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):(Pc):3.915 W.(Coef. de Simult.: 1)

Calculo de la Intensidad:

$I = P_c / (U \times \text{Cos } \varphi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (3)$

$I = 3.915 / (230 \times 0,8) = 21,28 \text{ A.}$

En función de los cálculos realizados, se eligen conductores Unipolares 2x4mm² Cu con aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V l.ad. a 40°C (F_c=1) 30 A.

Según ITC-BT-19:

Acudiendo a la tabla nº1, la sección de los cables de la línea de monofásica será de **6 mm²** de sección, e irán 2 cables.

Calculo de la Caída de tensión:

$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Se } \varphi) / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Co } \varphi \text{ s)o} = \text{voltios (V)} \quad (4)$

Temperatura cable (°C): 55.09

$e(\text{parcial}) = (2 \times 0,3 \times 3.915 / (48,84 \times 230 \times 4)) = 0,05 \text{ V.} = 0,02 \%$

$e(\text{total}) = 0,18\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

7)- CALCULO DE LA SECCIÓN PARA EL ALUMBRADO:

Corresponde a las lámparas incandescentes que se va a disponer en la caseta de riego, como se puede apreciar en el plano n° 11: Instalación eléctrica.

Para determinar la sección del cable se realizarán los siguientes cálculos:

Datos:

- Tensión de servicio (U): 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud (L): 12 m;
- Cos ϕ : 1
- $X_u(m\Omega/m)$: 0
- Potencia a instalar: 3 15 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44) (Pc): **315 W**.

Calculo de la Intensidad:

$$I = P_c / (U \times \text{Cos } \phi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (3)$$

$$I = 315 / (230 \times 1) = 1,37 \text{ A.}$$

En función de los cálculos realizados, se eligen conductores Unipolares 2x1,5+TTx1,5mm²Cu con aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V l.ad. a 40°C (Fc=I) 15 A.

Según ITC-BT-19:

Acudiendo a la tabla n°1, la sección de los cables de la línea de alumbrado será de **1,5 mm²** de sección, e irán 2 cables, a lo que añadiremos la toma de tierra, que de acuerdo a normativa, para cables de 1,5 mm² a de ser de la misma sección que dichos cables. Considerando por tanto la sección del cable de toma de tierra de **1,5 mm²**

Y de acuerdo a la tabla n°2, el tubo que albergará a dichos cables será de diámetro **16mm**.

Calculo de la Caída de tensión:

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times Se \varphi) / 1000 \times U \times n \times R \times Co \varphi s = \text{voltios (V)} \quad (4)$$

Temperatura cable (°C): 40,25

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 12 \times 315 / (51,47 \times 230 \times 1,5)) = 0,43 \text{ V} = 0,19 \% \\ e(\text{total}) = 0,37\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10A

8)- CALCULO DE LA SECCIÓN PARA LAS TOMAS DE CORRIENTE:

Corresponde a las tomas de corriente (enchufes) que se van a disponer en la caseta de riego, como se puede apreciar en el plano nº 11: Instalación eléctrica

Para determinar la sección del cable se realizarán los siguientes cálculos:

Datos:

- Tensión de servicio (U): 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud (L): 8 m
- Cos φ : 0,8
- Xu(m Ω /m): 0
- Potencia a instalar: 3.600 W.
- Potencia de cálculo: **3.600 W.**

Calculo de la Intensidad:

$$I = Pc / (U \times \text{Cos } \varphi \times R) = \text{amperios (A)} \quad (3)$$

$$I = 3.600 / (230 \times 0,8) = 19,57 \text{ A.}$$

En función de los cálculos realizados, se eligen conductores Unipolares 2x2.5+ TTx2.5mm²Cu, con aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V. I.ad. a40°C (Fc=1) 21 A.

Según ITC-BT-19:

Acudiendo a la tabla nº1, la sección de los cables de las tomas de corriente será de **4 mm²** de sección, e irán 2 cables, a lo que añadiremos la toma de tierra, que de acuerdo a normativa, para cables de 4 mm² a de ser de la misma sección que dichos cables. Considerando por tanto la sección del cable de toma de tierra de **4 mm²**

Y de acuerdo a la tabla nº2, el tubo que albergará a dichos cables será de diámetro **20mm**.

Calculo de la Caída de tensión:

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times S_e \varphi) / 1000 \times U \times n \times R \times C_o \varphi s = \text{voltios (V)} \quad (4)$$

Temperatura cable (°C): 66,04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 8 \times 3.600 / 47,06 \times 230 \times 2,5 = 2,13 \text{ V.} = 0,93 \%$$

$$e(\text{total}) = 1,11 \% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I.Mag. Bipolar Int. 20 A.

9)- PREMISA IMPORTANTE A TENER EN CUENTA:

En el dimensionamiento de la instalación eléctrica de este proyecto, se podrá simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la caja general de protección y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto la Línea General de Alimentación.

Esto tiene como consecuencia, que el fusible de seguridad coincide con el fusible de la Caja General de Protección.

ANEJO N° 7:

PLAN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

ANEJO Nº7: PLAN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1. - Actividades.....	250
1.1.- Introducción.	
1.2.- Identificación de actividades.	
2. - Plazo de ejecución de las actividades.....	251
3. - Asignación de equipos en las actividades.....	253
4. - Puesta en marcha de la explotación.....	253

ANEJO Nº7: PLAN DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1.- ACTIVIDADES:

1.1) – INTRODUCCIÓN:

En el presente anejo se muestra el programa de ejecución de las obras. Para ello, se dividirá el proyecto en varias actividades ordenadas por orden cronológico, asignando además, un tiempo de realización a cada actividad, como se aprecia en los cuadros adjuntos

1.2) – IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES:

- 1.- Movimiento de tierras para construcción de caseta
 - 1.1.- Desbroce y limpieza del terreno
 - 1.2.- Excavación mecánica para cimentación.
- 2.- Excavación mecánica de zanjas, para abastecimiento de electricidad e instalación de riego
- 3.- Distribución y enterrado de tuberías del instalación de sistema de riego
- 4.- Enterrado de zanjas y creación de taludes división
- 5.- Cimentación de la caseta.
- 6.- Colocación de estructura metálica de caseta
- 7.- Solera caseta y obras de hormigón
- 8.- Cerramiento de caseta
- 9.- Colocación de cubierta de caseta
- 10.- Carpintería, cerrajería y acristalado
- 11.- Solado, alicatado, enlucido y guarnecido.
- 12.- Instalación eléctrica.
- 13.- Instalación de sistema de riego

2.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

A continuación se expondrá el tiempo estimado para la realización de las obras.

Se estima la duración de cada actividad de forma independiente y teniendo en cuenta que, en algunos casos, se pueden realizar varias actividades simultáneamente si se dispone de personal suficiente. Este hecho, no será necesario en este proyecto ya que el tiempo estimado para la realización de dicha obra es relativamente corto y posee un amplio margen de actuación entre el comienzo de las obras y la fecha tope que nos impone el promotor, que desea realizar las primeras labores agrícola en los meses de enero y febrero.

Se desea que las obras comiencen al inicio del mes de septiembre del año cero, para ejecutar todas las actividades antes de que llegue el período de climatología desfavorable y evitar posibles problemas que pudieran retrasar o dificultar el cumplimiento del programa establecido.

La programación de las obras podrá ser alterada y reajustada justificándose los posibles cambios.

ACTIVIDAD	DÍAS
1.- Movimiento de tierras para construcción de caseta	
1.1.- Desbroce y limpieza del terreno	1
1.2.-. Excavación mecánica para cimentación.	0,5
2.- Excavación mecánica de zanjas, para abastecimiento de electricidad e instalación de riego	15,5
3.- Distribución y enterrado de tuberías de Instalación de sistema de riego	5
4.- Enterrado de zanjas y creación de taludes división	10
5.- Cimentación de la caseta.	1
6.- Colocación de estructura metálica de caseta	2,5
7.- Solera caseta y obras de hormigón	1
8.- Cerramiento de caseta	1,5
9.- Colocación de cubierta de caseta	0,5
10.- Carpintería, cerrajería y acristalado	1
11.- Solado, alicatado, enlucido y guarnecido.	0,5
12.- Instalación eléctrica.	1
13.- Instalación de sistema de riego	4
Total:	<u>45</u>

Según esto, el tiempo estimado de duración de las obras es de 45 días.

Aunque algunas labores pudieran ser objeto de solapamiento, no se va a llevar a cabo, ya que el tiempo empleado en la realización de dicha obra no es excesivo y hay un amplio margen de actuación, hasta la fecha impuesta por el promotor para tener concluido dicho proyecto.

Por tanto se considera que la duración más apropiada considerada es **45 días** ya que no conviene imprimir un ajustado margen al existir tiempo suficiente hasta su puesta en marcha.

La ejecución comenzará a primeros de septiembre del año 0 después de la recogida de la cosecha de trigo y terminará a mediados o finales de octubre del año 0.

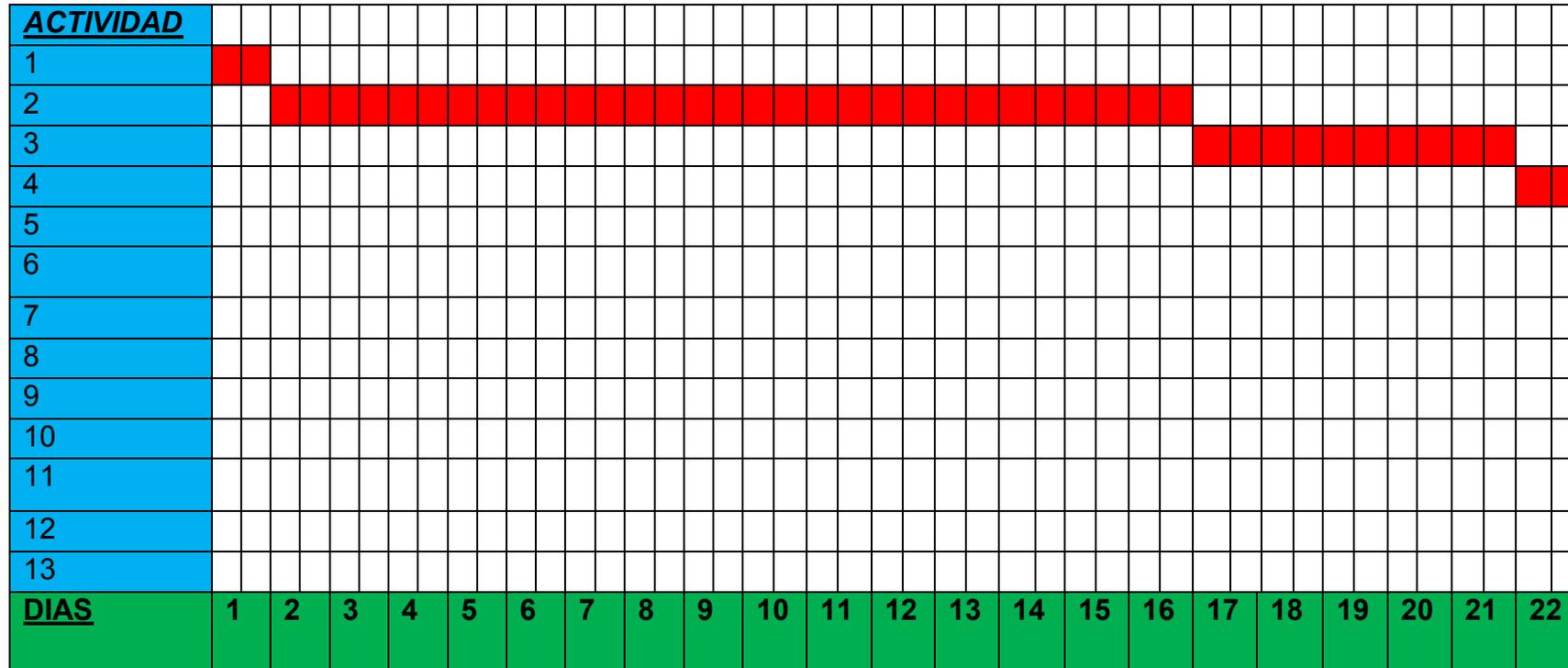
3.- ASIGNACIÓN DE EQUIPOS EN LAS ACTIVIDADES:

Se deja a juicio del contratista establecer los equipos que deben llevar a cabo cada una de las actividades reseñadas; siempre y cuando se ajuste a las condiciones del documento de pliego de condiciones, presupuestos y tiempo máximo de ejecución de las obras. Estimando la previsión de 3 personas en momento muy puntuales y de forma habitual serán 2 personas.

4.- PUESTA EN MARCHA DE LA EXPLOTACIÓN:

Las previsiones de la ejecución y puesta en marcha del proyecto se hacen según el **diagrama de Gantt**. Como se muestra a continuación.

Diagrama de Gantt.



ANEJO Nº8:

ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO Nº 8: ESTUDIO ECONÓMICO

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1.- Vida útil del proyecto:	258
2.- Pagos del proyecto:	258
2.1. Pagos de inversión	
2.2. Pagos ordinarios	
2.2.1)- Costes del cultivo de maíz:	
·Costes de materias primas	
·Costes de labores (alquiler y servicios)	
2.2.2)- Costes de oportunidad:	
2.3. Pagos extraordinarios ordinarios	
3.- Cobros del proyecto:	262
3.1. Cobros ordinarios:	
3.2. Cobros extraordinarios:	
4.- Evaluación financiera de la inversión:	264
5.- Conclusión	271

1.- VIDA ÚTIL DEL PROYECTO:

Para la evaluación financiera del proyecto, se estimará una vida útil del mismo de 15 años.

2.- PAGOS DEL PROYECTO:

2.1. PAGOS DE INVERSIÓN

Corresponden a lo efectuado para la realización de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo el presente proyecto.

Las inversiones que se consideran son:

- Instalación de riego por goteo, incluido el grupo de bombeo, el cabezal de filtrado y el equipo de fertirrigación.
- Construcción de la caseta de riego
- Honorarios del proyectista.

Los pagos de inversión en el año 0 corresponde a: **58.510,74 euros**

2.2. PAGOS ORDINARIOS

Se consideran pagos ordinarios aquellos pagos necesarios para la explotación de forma anual, incluyendo los costes de cultivo derivados de la explotación agrícola.

2.2.1)- Los Costes del cultivo de maíz se estiman en:

2.2.1.1) -Costes de materias primas (semillas, fertilizantes, herbicidas, y otros):

2.2.1.1.1)- Costes de semillas:

Se considera de acuerdo a lo propio de la zona una dosis de siembra de 30kg de semilla/ha y un precio estimado de 5,2 euros/kg de semilla certificada.

30 Kg semilla certificada/ha x 5,2 €/kg semilla certificada x 3,64 ha = **567,84€**

2.2.1.1.2)- Costes de fertilizantes:

644 kg/abono x 29,8 € /50kg = **383,8 €/abono**

2.2.1.1.3)- Costes de herbicidas:

$$21 \text{ €/ha} \times 3,64\text{ha} = \mathbf{76,44 \text{ €}}$$

2.2.1.1.4)- Costes de Otros (combustibles, agua, luz...):

- Combustible:

El gasto derivado de combustible, se refiere al gasóleo del consumo por el tractor de 120 CV del que dispone el agricultor para realizar las siguientes labores:

LABORES CON TRACTOR	Horas/ha
Alzado	2
Abonado	0,5
Pasada de rastro	1
Siembra	1
Tratamiento fitosanitarios	0,5
TOTAL DE HORAS	5

Según datos del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, se estima que un tractor de 120CV, consume 11,5 litros/hora, en la realización de las labores antes mencionadas

$$0,975 \text{ €/litro} \times 11,5 \text{ litros/hora} \times 5 \text{ horas/ha} \times 3,64 \text{ ha} = \mathbf{204,1 \text{ €}}$$

- Aqua: $60 \text{ €/ha} \times 3,64\text{ha} = \mathbf{218,4 \text{ €}}$

- Energía eléctrica: $\mathbf{155 \text{ €}}$

2.2.1.2) · Costes labores (alquiler de maquinaria y de servicios):

Las labores que se van a realizar en esta explotación son las señaladas en el anejo nº4:“Ingeniería del proceso productivo”. Las cuales en el estudio económico se encuentran separadas en dos modalidades:

A)- LABORES EN LAS QUE SE ALQUILAN TODOS LOS SERVICIOS:

- Labor de cosechar:

Para realizar esta operación, se emplea una cosechadora de recolección de cereales adaptando el peine al cultivo del maíz.

$$48,6 \text{ €/ha} \times 3,64\text{ha} = \mathbf{176,9\text{€}}$$

B)- LABORES EN LAS QUE SOLO SE ALQUILA LA MAQUINARIA:

Las siguientes labores que se exponen son realizadas por el agricultor, con su propio tractor, el cual se encuentra ya amortizado y recurrirá al alquiler de la maquinaria para realizar las siguientes labores.

- Abonado de fondo:

La maquinaria necesaria es proporcionada por la casa comercial donde se realiza la compra del abono.

Esta operación se va a realizar con una abonadora centrífuga, para conseguir un reparto óptimo en toda la superficie de la finca, aportando un abono complejo, que nos aporte ya la cantidad necesaria de K, y P y una parte del Nitrógeno necesario, ya que al ser este un elemento de gran movilidad en el suelo se aportará en varias veces y mediante fertirrigación como se explica en el anejo nº4. La razón fundamental de elegir un abono Complejo es, para realizar una sola pasada sobre el terreno y así evitar los posibles problemas que puedan darse de apelmazamiento del suelo y reducir los costes.

- Siembra:

Esta operación se va a realizar con una sembradora de golpe, proporcionada por la casa comercial donde se realiza la compra de la semilla.

- Pasada para el aporte de herbicidas:

El tratamiento fitosanitario se lleva a cabo mediante pulverización. Para realizar dichos tratamientos será necesario emplear una máquina pulverizadora, que es proporcionada por la casa comercial donde se realiza la compra del producto.

Por tanto:

CUADRO RESUMEN DE LOS COSTES DEL CULTIVO DEL MAIZ:

<u>COSTES</u>	MATERIA PRIMA:	PRECIO (€)
<u>DE MATERIAS PRIMAS</u>	Semillas	567,84€
	Fertilizantes complejo 9-18-27	383,8€
	Herbicidas	76,44 €
	Otros	<i>Combustible + Agua + Electricidad</i> 204,1 € + 218,4€ + 155€ = 577,5€
	<u>TOTAL</u> :	<u>1.605,6 €</u>
<u>DE LABORES</u>	Labores: Cosechar	179,6 €
<u>TOTAL COSTES CULTIVO:</u> 1.605,6 + 179,9 = 1.782,5 €		

2.2.2)- Los Costes de oportunidad se estiman en:

Los cobros obtenidos en la situación anterior a la puesta en marcha del proyecto, pasarán a ser costes en la situación con proyecto, y los costes obtenidos en la situación sin proyecto pasan a cobros en la nueva situación. En definitiva, los costes de oportunidad suponen un coste más en la situación con proyecto.

Por tanto en la situación anterior al proyecto:

1)- Cobros:

- Ordinarios (venta TRIGO): $3600 \text{ kg/ha} \times 0,22\text{€/kg} \times 3,64\text{ha} = 2.882,8 \text{ €}$
 - Extraordinarios (subvención): $120 \text{ €/ha} \times 3,64 \text{ ha} = 436,8\text{€}$
- Total: $2.882,8 \text{ €} + 436,8\text{€} = 3.319,6\text{€}$

2)- Pagos ordinarios:

Costes de cultivo: $507,4 \text{ €/ha} \times 3,64 \text{ ha} = 1.849 \text{ €}$

Lo que nos da como resultado final, para el cálculo de los costes de oportunidad del proyecto:

$$\begin{aligned} \text{Cobros - Pagos ordinarios} &= \text{Costes de oportunidad} \\ 3319,6\text{€} - 1849\text{€} &= 1470,6\text{€} \end{aligned}$$

PAGOS ORDINARIOS TOTALES = Costes cultivo + Costes de oportunidad
PAGOS ORDINARIOS TOTALES = 1.782,5 € + 1.470,6 € = 3253,1€

PAGOS ORDINARIOS TOTALES = = 3253,1 €
--

2.3. PAGOS EXTRAORDINARIOS

- labor de subsolado:

Esta operación se considera un pago extraordinario al realizarse una sola vez en la vida del proyecto, al comienzo de él, (se carga al año 1 del proyecto) será realizado por personal con maquinaria adecuada y tractor de suficiente potencia, para evitar un deterioro excesivo del tractor propiedad del agricultor y la realización de una labor adecuada, lo que hace conveniente el alquiler de dicho servicio completo.

$$56,79\text{€}/\text{ha} \times 3,64\text{ha} = 206,71\text{€}$$

- **Goterros:** Los pagos extraordinarios corresponden con aquellos elementos de vida útil más corta que la del proyecto. En este proyecto los pagos extraordinarios corresponde a **5.040 €** cada tres años, al tener los goteros una vida útil de 3 años

3.- COBROS DEL PROYECTO:

3.1. COBROS ORDINARIOS:

Los cobros ordinarios son los derivados de la venta del maíz producida en la explotación. Se computarán anualmente y se supondrán percibidos al final de cada año.

Para la determinación de la producción del maíz, en la realización del estudio económico se toma como dato el obteniendo de Anuario y avances de

superficie y producción de Castilla y León, para el año 2011, de la Consejería de Agricultura y Ganadería Secretaria General, en concreto del Servicio de Estadística, Estudios y Planificación Agraria.

De acuerdo a dicha fuente, el rendimiento del maíz en Castilla y León fue de **11.030 kg/ha**, siguiendo dicho dato una tendencia ascendente en los últimos 5 años, como se puede apreciar en el citado informe.

El precio de mercado estimado para el maíz en grano para consumo animal es de: 27€/100Kg, siendo este un precio que se puede considerar medio, alcanzado en las lonjas y mercados en enero del 2013,(ya esta cotización puede ser fluctuante). Dato tomado de Asaja Castilla y León, debidamente confrontada con información oficial.

En base a la producción y el precio de mercado obtenemos como resultado los siguientes cobros ordinarios:

11.030 kg/ha x 27€/100Kg = 2.978,1 €/ha
Pero como nuestra superficie de cultivo es 3,64 ha.

2.978,1 €/ha x 3,64 ha = **10.852,2 €**

Cobros ORDINARIOS debidos a la producción de maíz son: 10.852,2€

3.2. COBROS EXTRAORDINARIOS:

En los cobros extraordinarios, se ha de incluir las ayudas por superficie cultivada a los cultivos herbáceos dentro de la P.A.C.. de las que puede beneficiarse el agricultor por el cultivo del maíz. En esta campaña son para el maíz de **390,4 €/ha** (se considera la misma subvención para el resto de los años).

Cobros EXTRAORDINARIOS por Maíz: 390,4 €/ha x 3,64 ha =1.422,62 €

Nota: Para el cálculo de los sucesivos costes y pagos de la explotación, se han tomado los datos del Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural, complementados, corregidos o actualizados de acuerdo a los datos que se manejan en la zona donde se desarrolla el proyecto, con la finalidad de ajustarle lo más posible a la realidad

Pagos de inversión	PAGOS = COSTES		COBROS = BENEFICIOS	
	ORDINARIOS	EXTRAORDINARIO	ORDINARIOS	EXTRAORDINARIO
58.510,74€	<p>1)-Costes del cultivo de maíz:</p> <p><u>Costes de materias primas</u> (semillas, fertilizantes herbicidas y otros) 1.605,6 €</p> <p><u>Costes de labores (alquiler y servicios):</u> 179,6 €</p> <p>Total: 1.782,5 €</p> <p>2)-Costes de oportunidad: 1.470,6 €</p> <p>TOTAL: 3253,1€</p>	<p>- Reposición de Goteros:5.040€ (cada 3 año, al tener los goteros una vida útil de 3 años)</p> <p>- Labor de subsolado: 206,71€</p>	<p>- Debidos a la producción de maíz: 10.852,2€</p>	<p>-Subvenciones: 1.422,62 €</p>

4.- EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN:

De los datos expuestos anteriormente referentes a nuestro proyecto se va a proceder al cálculo de los indicadores de la evaluación en el supuesto de financiación propia, como son:

- Valor actual neto (VAN)
- Tasa interna de rendimiento (TIR)
- El análisis de sensibilidad
- La Relación entre van y Tasa de actualización

La realización de dicho estudio financiero, se va a realizar, a través del programa informático:



INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL MAÍZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)

Estructura de los flujos de caja

Año	<u>Cobros</u>		<u>Pagos</u>		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	0.852,20	1.422,62	3.253,10	206,71	8.815,01		8.815,01
2	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
3	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
4	0.852,20	1.422,62	3.253,10	5.040,00	3.981,72		3.981,72
5	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
6	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
7	0.852,20	1.422,62	3.253,10	5.040,00	3.981,72		3.981,72
8	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
9	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
10	0.852,20	1.422,62	3.253,10	5.040,00	3.981,72		3.981,72
11	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
12	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
13	0.852,20	1.422,62	3.253,10	5.040,00	3.981,72		3.981,72
14	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72
15	0.852,20	1.422,62	3.253,10		9.021,72		9.021,72

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL MAÍZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)

Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
Inicial	-58.510,74	-58.510,74
1	8.815,01	8.395,25
2	9.021,72	8.182,97
3	9.021,72	7.793,30
4	3.981,72	3.275,77
5	9.021,72	7.068,75
6	9.021,72	6.732,15
7	3.981,72	2.829,73
8	9.021,72	6.106,26
9	9.021,72	5.815,48
10	3.981,72	2.444,43

11	9.021,72	5.274,81
12	9.021,72	5.023,63
13	3.981,72	2.111,59
14	9.021,72	4.556,58
15	9.021,72	4.339,60
		5.274,81

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL MAÍZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)

Tasa Interna de Rendimiento (%) **4,91**

Condiciones actuales de cálculo

Tasa de inflación (%) 5,00

Tasa de incremento de cobros (%)

Tasa de incremento de pagos (%)

Financiación ajena

Subvenciones

Préstamos

Resultados

Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
	21.439,57	10	0,37

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL MAÍZ EN SAN CEBRIAN DECAMPOS (PALENCIA)

Análisis de sensibilidad

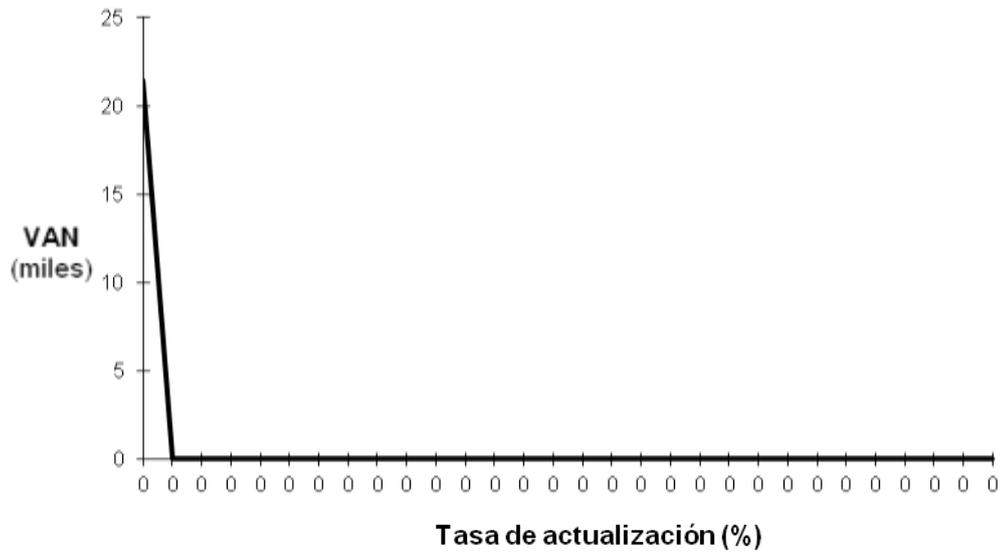
Tasa de actualización para el análisis

	<u>Variación inversión</u>	<u>Variación flujos</u>	<u>Vida del proyecto</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto			15	A	4,91	21.439,57
			15	B	4,91	21.439,57
			15	C	4,91	21.439,57
			15	D	4,91	21.439,57
			15	E	4,91	21.439,57
			15	F	4,91	21.439,57
			15	G	4,91	21.439,57
			15	H	4,91	21.439,57

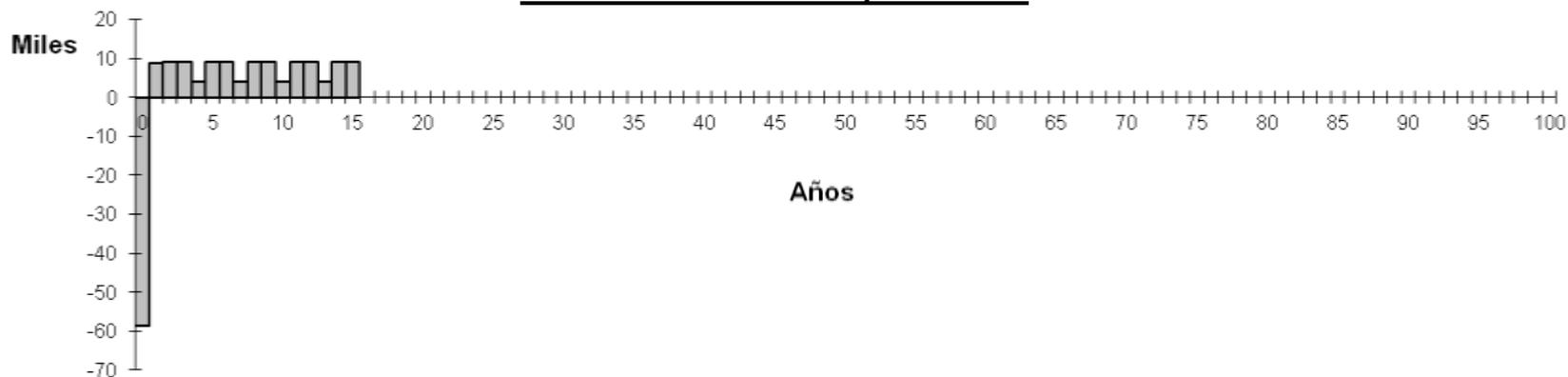
Clave	TIR
A	4,91

Clave	VAN
A	21.439,57

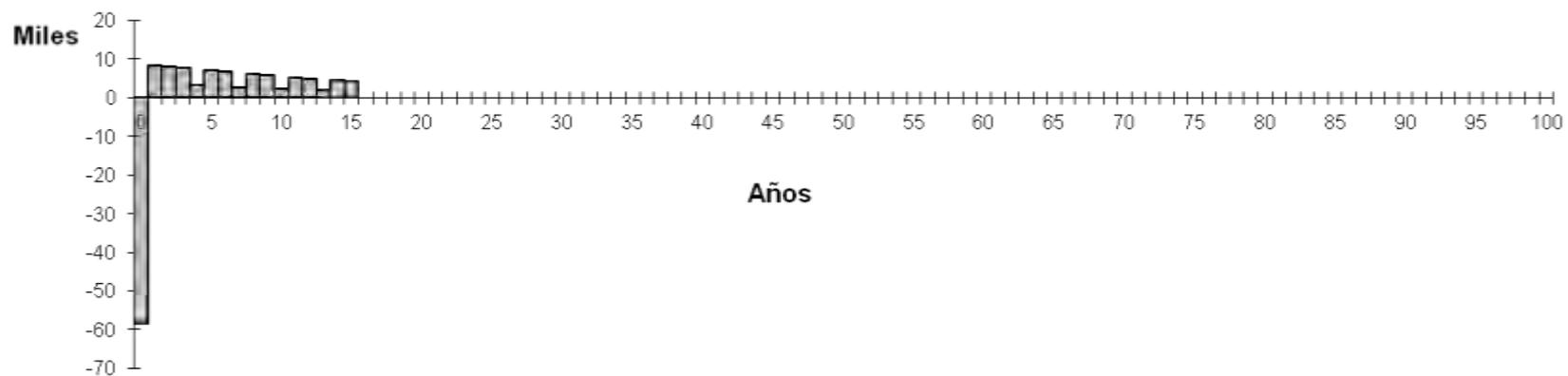
Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor nominal de los flujos anuales



Valor real de los flujos anuales según inflación



5.- CONCLUSIONES:

Si observamos los distintos parámetros analizados en la evaluación financiera, podemos afirmar que el proyecto es rentable y se puede autofinanciar con los ingresos generados por el mismo. Por este motivo el proyecto es viable con financiación propia, siendo el propietario de la explotación el que acarree con los costes de inversión del proyecto.



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

**ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRARIAS**

DOCUMENTO N°2: PLANOS

“Instalación de un sistema de riego por goteo para el cultivo del maíz en San Cebrián de Campos (Palencia)”

Alumna: D^a Ruth Ortega Rey

Tutor: D. Epifanio Díez Delso

Convocatoria: Julio de 2013

DOCUMENTO II

PLANOS

ÍNDICE:

Plano nº1: Localización

Plano nº2: Emplazamiento

Plano nº3: Situación actual

Plano nº4: Distribución general

Plano nº5: Instalaciones del riego

Plano nº6: Distribución de un sector de riego

Plano nº7: Detalles de la instalación de riego

Plano nº8: Caseta de bombeo: Planta y sección

Plano nº9: Caseta de bombeo: Estructura y cimentación

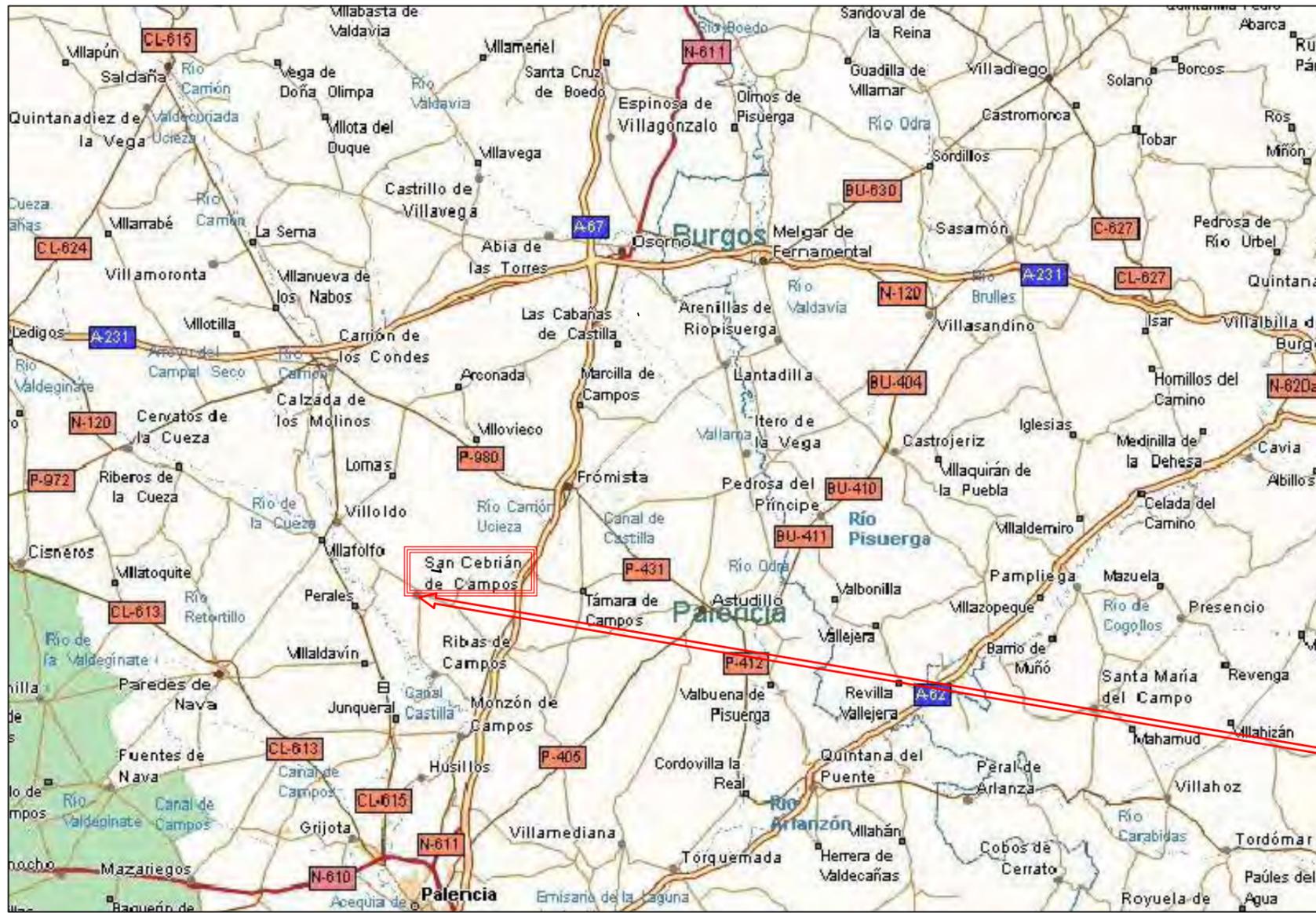
Plano nº10: Caseta de bombeo: Alzados y cubierta

Plano nº11: Caseta de bombeo: Instalación eléctrica

Plano nº12: Esquema Unifilar

Plano nº1:

Localización



E:1/400.000



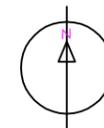
E:1/20.000.000



E:1/2.000.000

COORDENADAS

GEOGRÁFICAS	Latitud:	42°11'42.89"
	Longitud:	4°29'4.71"
UTM (WGS84)	Huso UTM:	30 'T' (NORTE)
	Coordenadas x:	377420,78
	Coordenadas y:	4672521,45



Universidad de Valladolid Campus de Soria

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

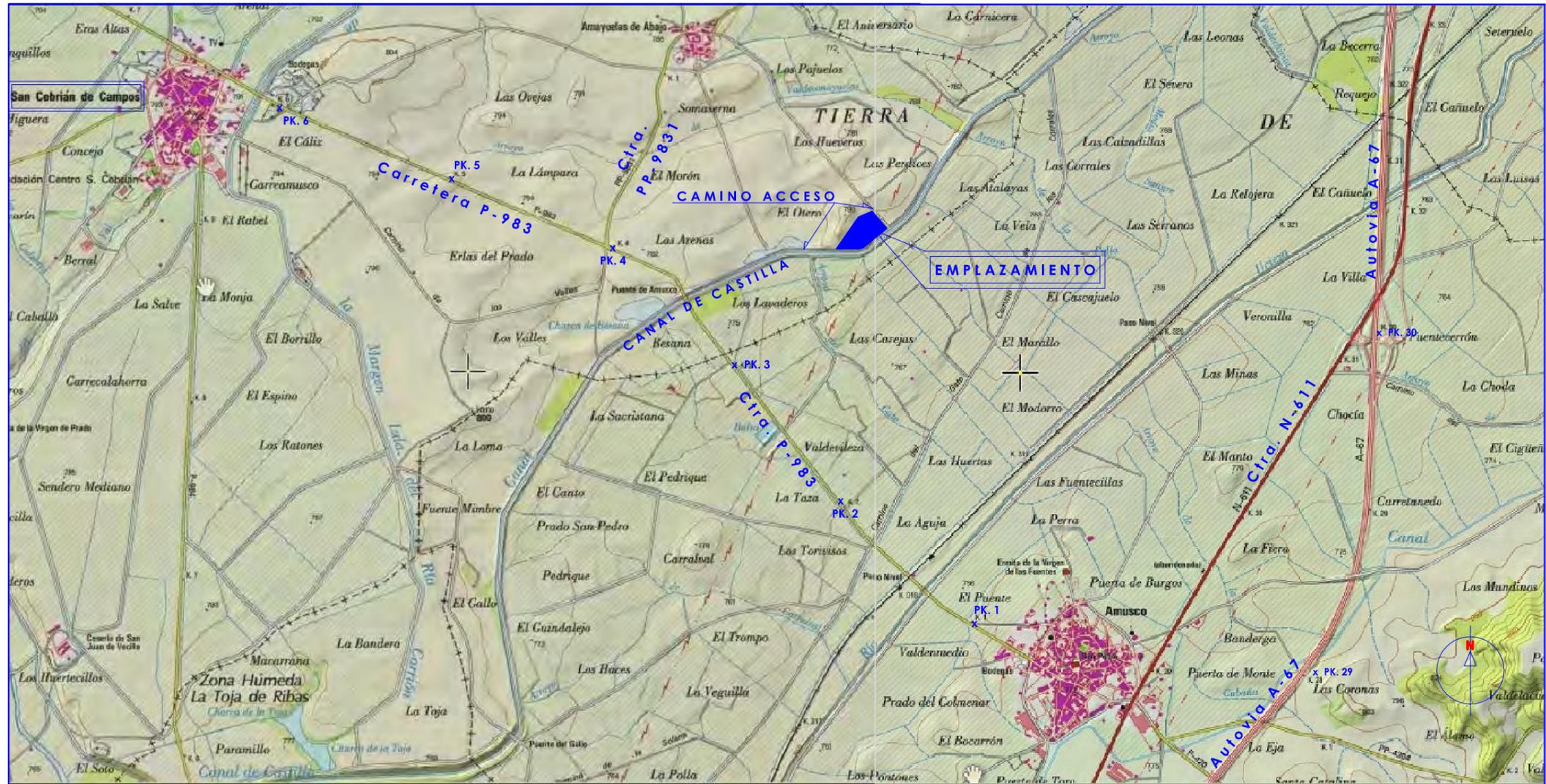
TÍTULO:
LOCALIZACIÓN

ESCALA:
VARIAS

NUMERO:
1

Plano n°2:

Emplazamiento



Universidad de Valladolid Campus de Soria

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

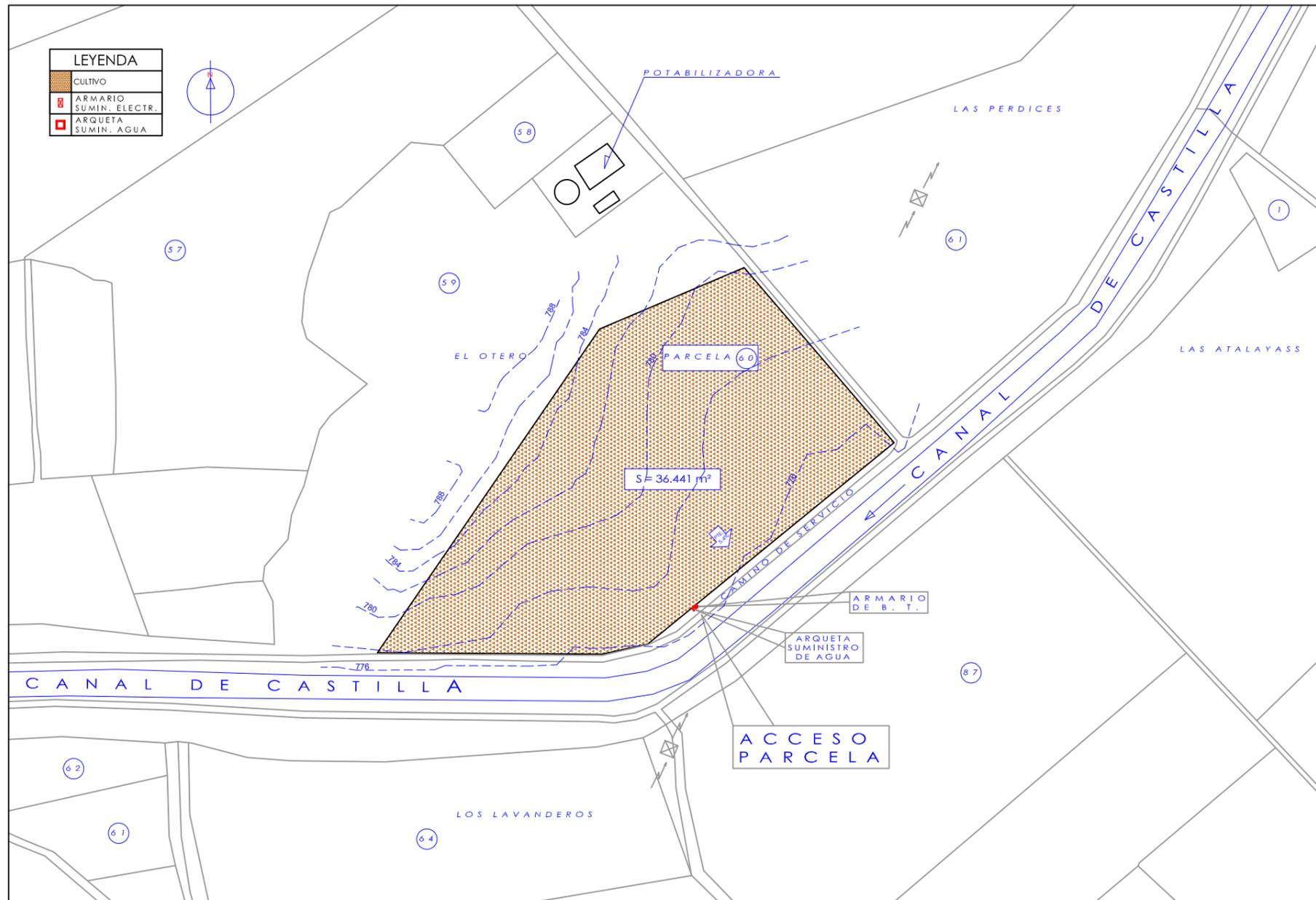
TÍTULO:
EMPLAZAMIENTO

ESCALA:
1/ 25.000

NUMERO:
2

Plano nº3:

Situación actual



LEYENDA	
	CULTIVO
	ARMARIO SUMIN. ELECTR.
	ARQUETA SUMIN. AGUA

DATOS CATASTRALES	
PROVINCIA	34 - Palencia
MUNICIPIO	159 - San Cebrian de Campos
POLIGONO	808
PARCELA	60



Universidad de Valladolid Campus de Soria

PROYECTO: INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

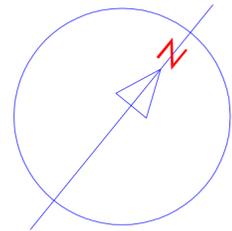
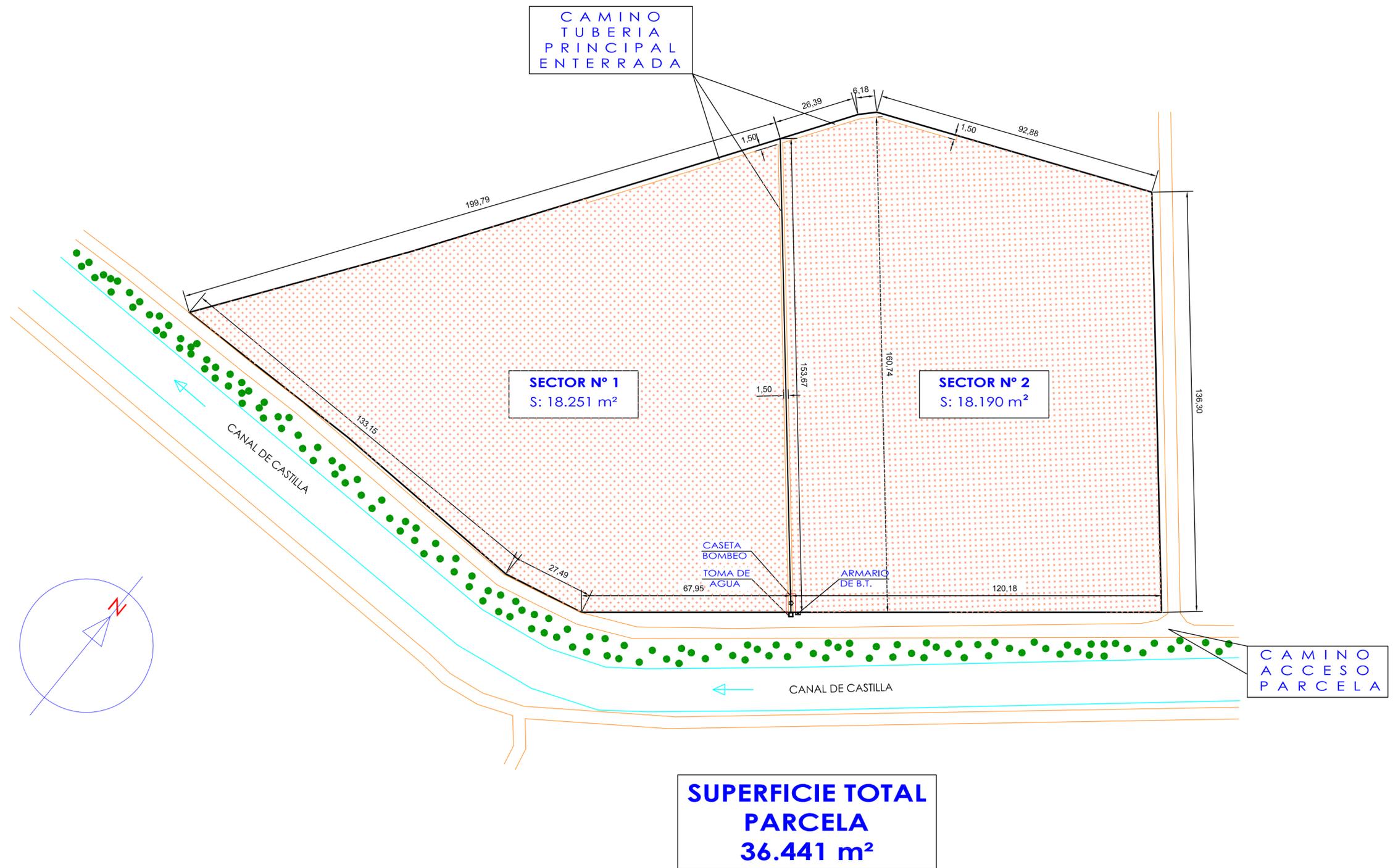
TITULO:
SITUACION ACTUAL

ESCALA:
1/ 3.000

NUMERO:
3

Plano nº4:

Distribución general

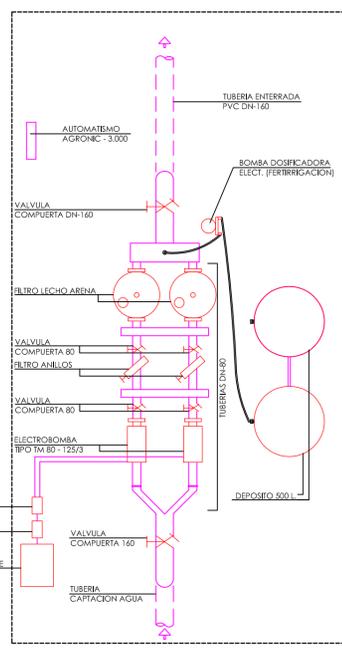
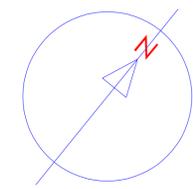
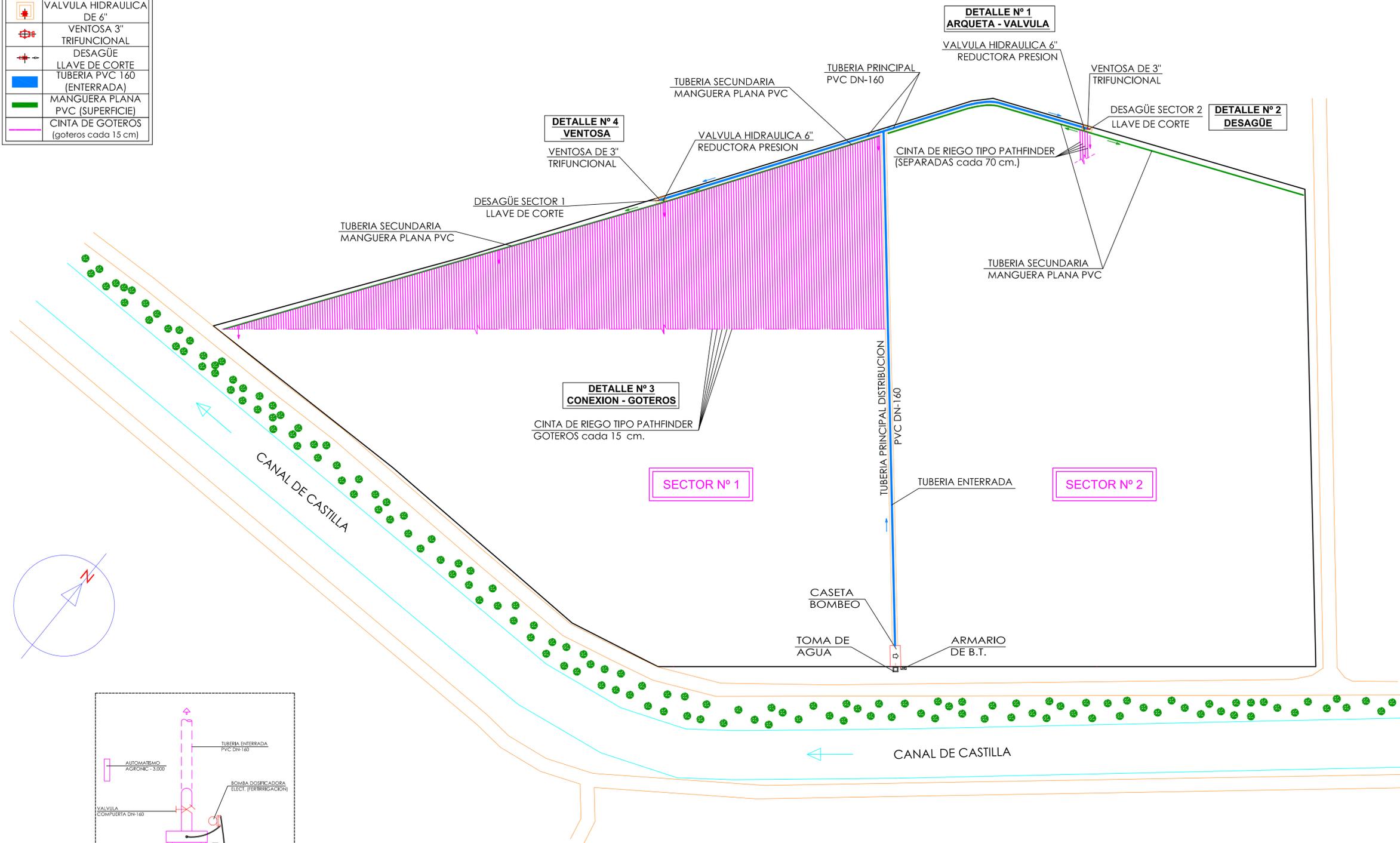


 Universidad de Valladolid Campus de Soria	
PROYECTO: INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	CONVOCATORIA: JULIO 2.013
ALUMNO: RUTH ORTEGA REY	
FIRMA:	
TÍTULO: DISTRIBUCIÓN GENERAL	ESCALA: 1/ 1.000
NUMERO: 4	

Plano nº5:

Instalaciones del riego

LEYENDA	
	VALVULA HIDRAULICA DE 6"
	VENTOSA 3" TRIFUNCIONAL
	DESAGÜE
	LLAVE DE CORTE
	TUBERIA PVC 160 (ENTERRADA)
	MANGUERA PLANA PVC (SUPERFICIE)
	CINTA DE GOTEROS (goteros cada 15 cm)

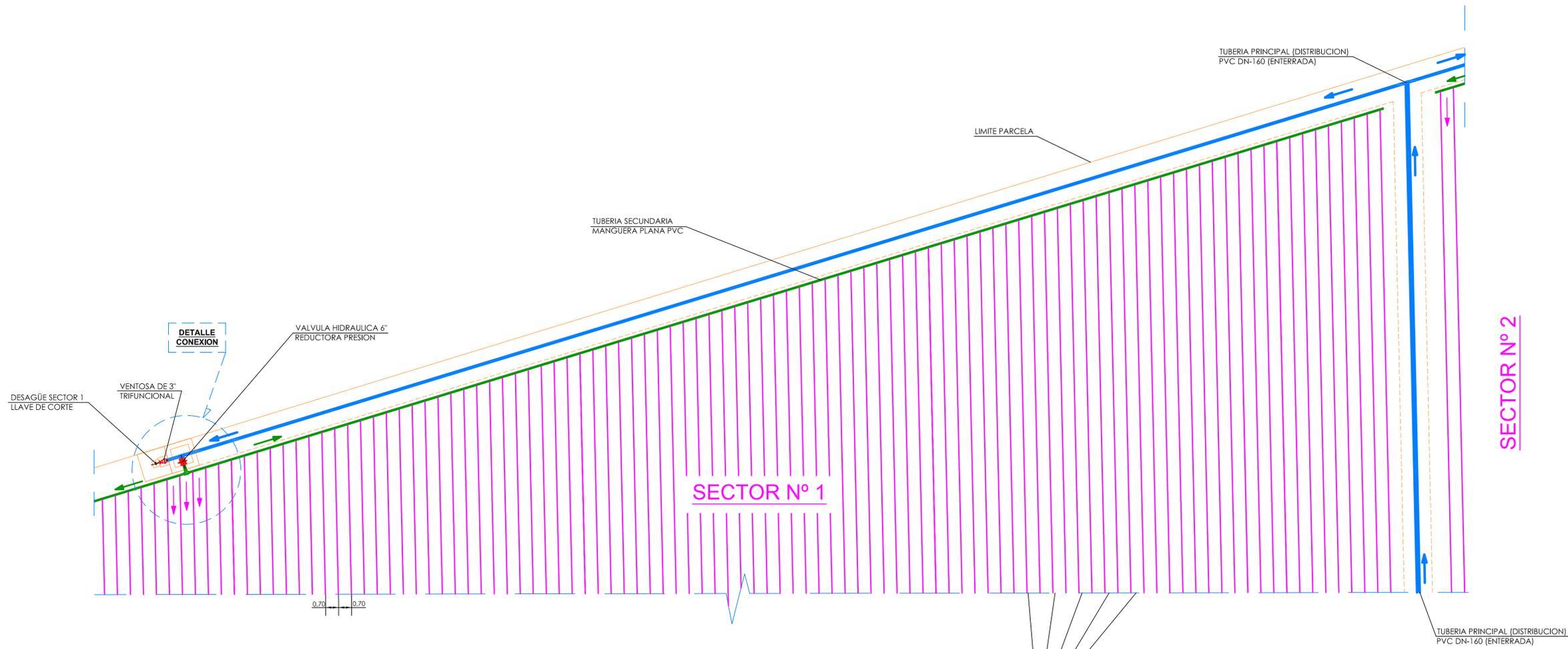


ESQUEMA INSTALACION DE ELEMENTOS DEL SISTEMA DE RIEGO EN LA CASETA DE BOMBEO

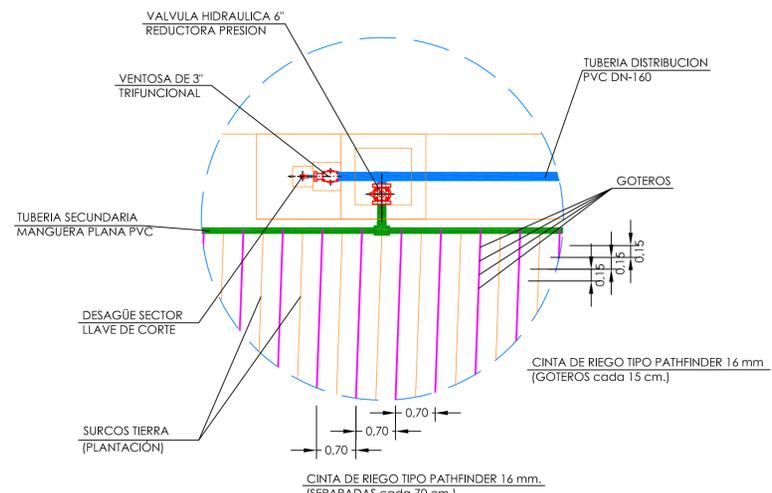
		Universidad de Valladolid Campus de Soria	
		PROYECTO: INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)	
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	CONVOCATORIA:	JULIO 2.013
ALUMNO:	RUTH ORTEGA REY	FIRMA:	
TÍTULO:	INSTALACIÓN DE RIEGO	ESCALA:	1/600
		NÚMERO:	5

Plano nº6:

Distribución de un sector de riego



LEYENDA	
	TUBERIA PVC 160 (PRINCIPAL)
	MANGUERA PLANA (SECUNDARIA)
	CINTA DE GOTEROS (goteros cada 15 cm.)
	CONEXION - CINTA GOTEROS A TUBERIA SECUND. (Fiting)
	SURCOS PLANTACION (CADA 70 cm.)



DETALLE CONEXIÓN A UN SECTOR

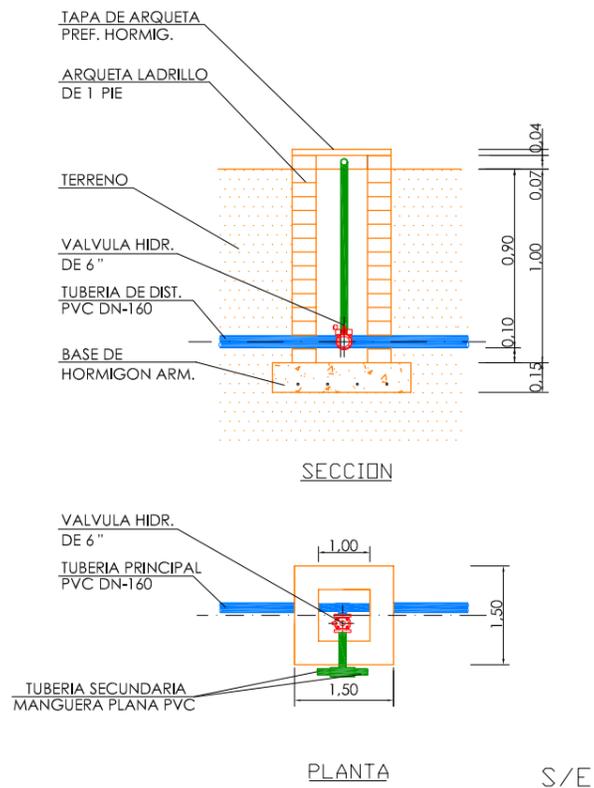
	Universidad de Valladolid Campus de Soria	
	PROYECTO: INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	CONVOCATORIA: JULIO 2.013	ALUMNO: RUTH ORTEGA REY
TÍTULO: DISTRIBUCIÓN DE UN SECTOR DE RIEGO	ESCALA: 1/ 125	NÚMERO: 6

Plano nº7:

Detalles de instalación del riego

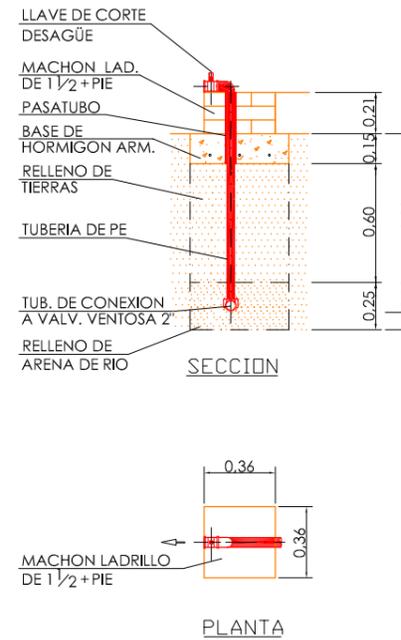
DETALLE Nº 1

ARQUETA VALVULA HIDRAULICA 6"



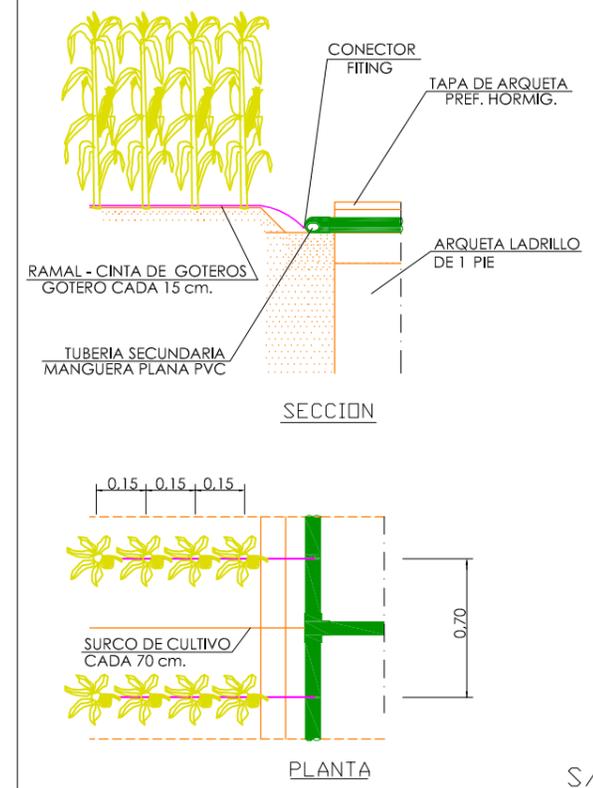
DETALLE Nº 2

DESAGÜE LLAVE DE CORTE



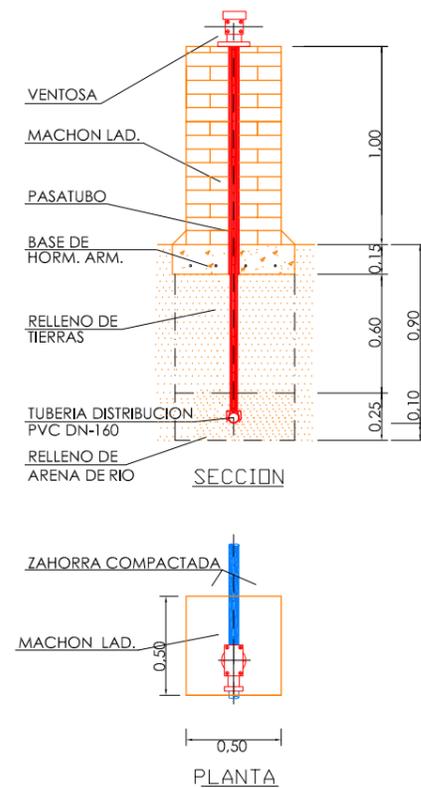
DETALLE Nº 3

CONEXION A MANGUERA DE RIEGO



DETALLE Nº 4

VENTOSA TRIFUNCIONAL



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

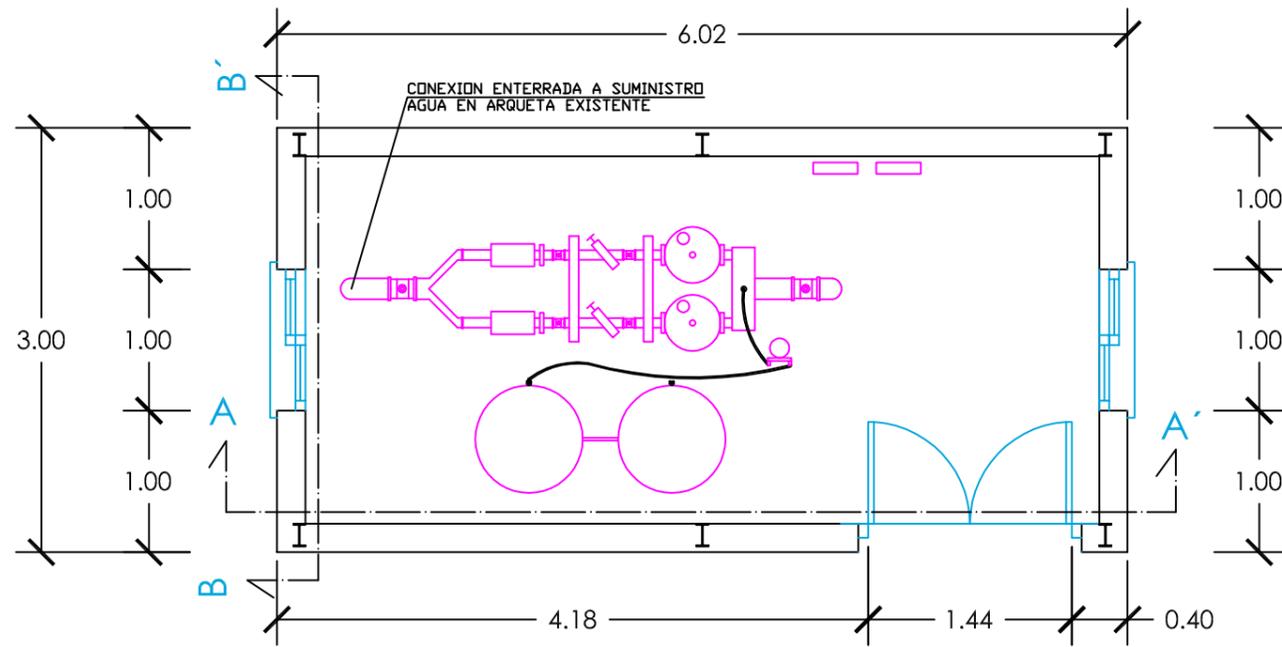
TITULO:
DETALLES DE INSTALACIÓN DE RIEGO

ESCALA:
S/E

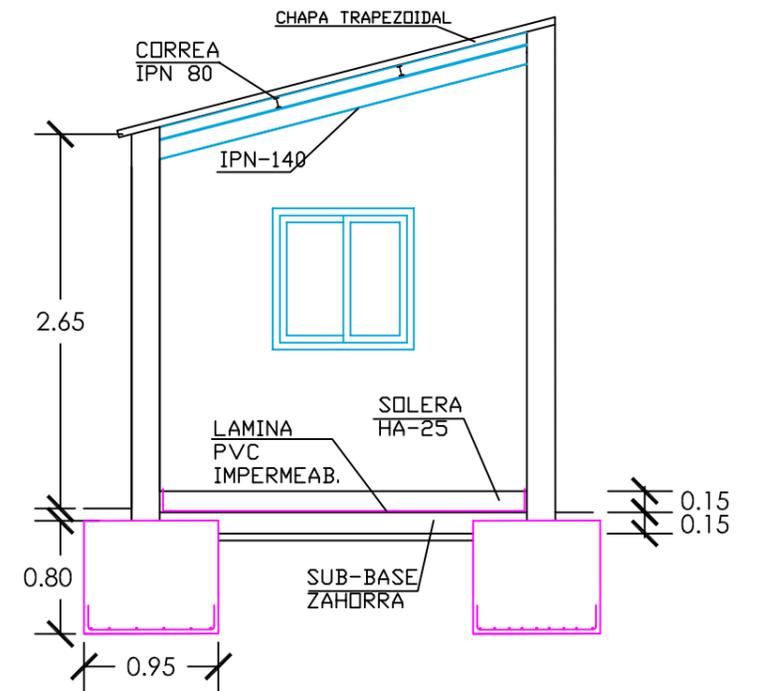
NUMERO:
7

Plano nº8:

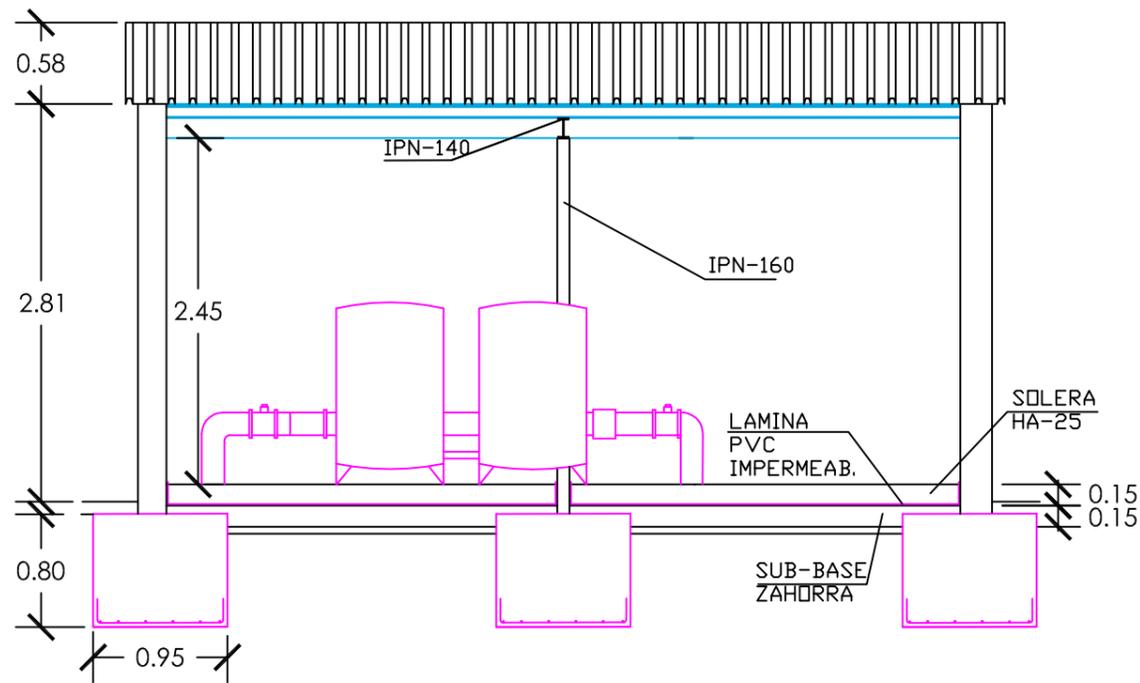
Caseta de bombeo: Planta y sección



PLANTA



SECCION TRANSVERSAL B- B'



SECCION LONGITUDINAL A - A'



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEJO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

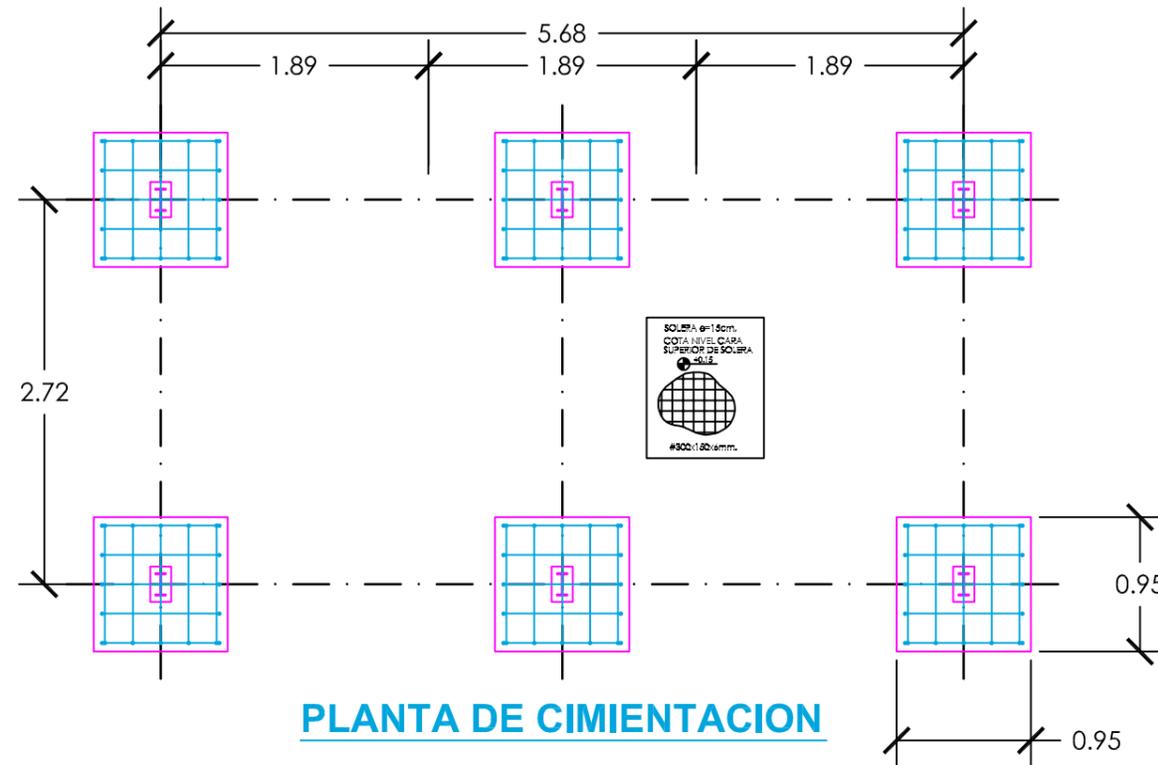
TÍTULO: **CASETA DE BOMBEO: PLANTA Y SECCIÓN**

ESCALA:
1/50

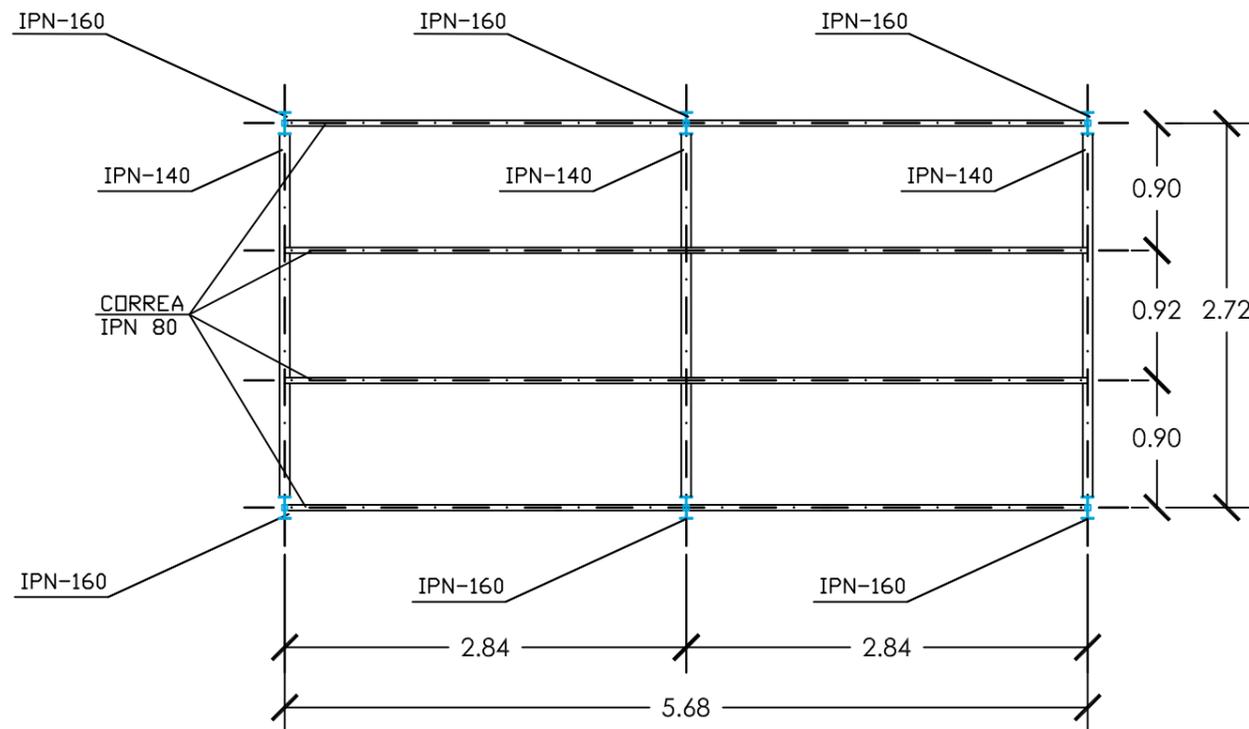
NUMERO:
8

Plano nº9:

Caseta de bombeo: Estructura y cimentación



PLANTA DE CIMENTACION



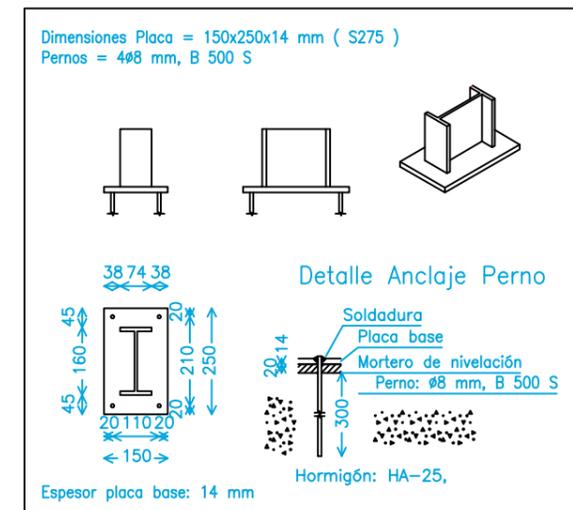
ESTRUCTURA DE CUBIERTA

NCSE 02 - Coeficiente ductilidad $\mu=2$ (Baja). Aceleración sísmica $a_g/g=0.11$

INSTRUCCION EHE	TIPO EHE	RESISTENCIA F _{ck}	CONSISTENCIA (CONO)	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MINIMO CONTENIDO CEMENTO Kg/m ³	TAMANO ARIDO MAX. RECOMEND.	NIVEL CONTROL
HORMIGON	CIMENTACION	HA-25/B/20/IIc	BLANDA (6-9 CM)	0.6	275	20 mm.	ESTADISTICO
	PILARES	--	--	--	--	--	--
	FDOS Y VIGAS	--	--	--	--	--	--
	MUROS	--	--	--	--	--	--
	PILOTES	--	--	--	--	--	--

Ambiente IIa -> Recubrimientos nominal de 50mm en cimentación

ARMADURA	DESIGNACION	CLASE	LIMITE ELAST.	NIVEL CONTROL	COEFIC. SEGURIDAD			
CIMENTACION	B-500 S	Soldable	500 N/mm ²	NORMAL	$\gamma_c=1.3$	$\gamma_s=1.15$	$\gamma_g=1.5$	$\gamma_q=1.6$
PILARES	--	--	--	--	--	--	--	--
FDOS Y VIGAS	--	--	--	--	--	--	--	--
MUROS	--	--	--	--	--	--	--	--



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEJO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

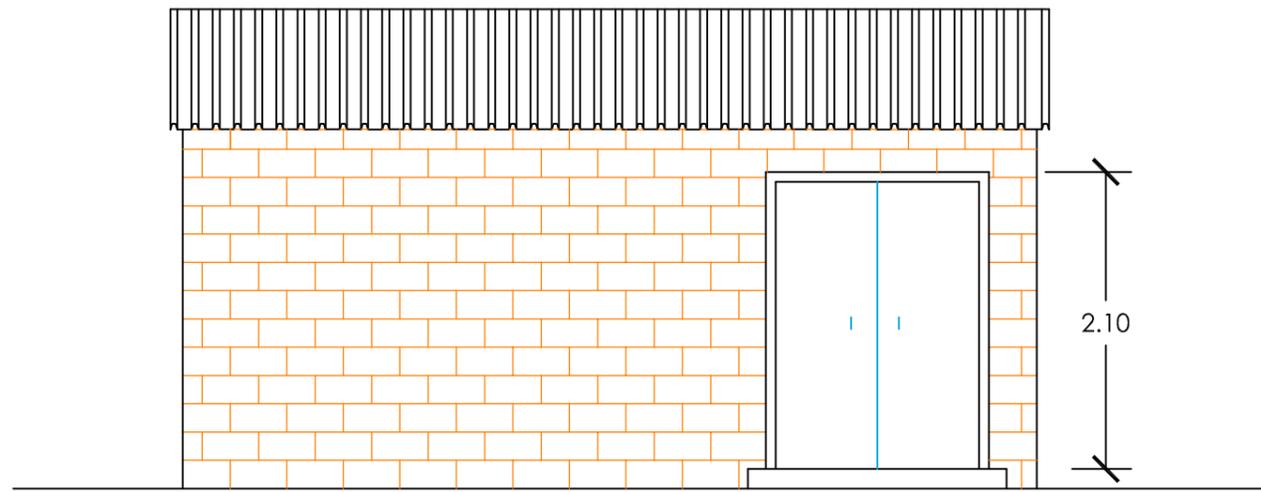
TÍTULO:
CASETA DE BOMBEO: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

ESCALA:
1/50

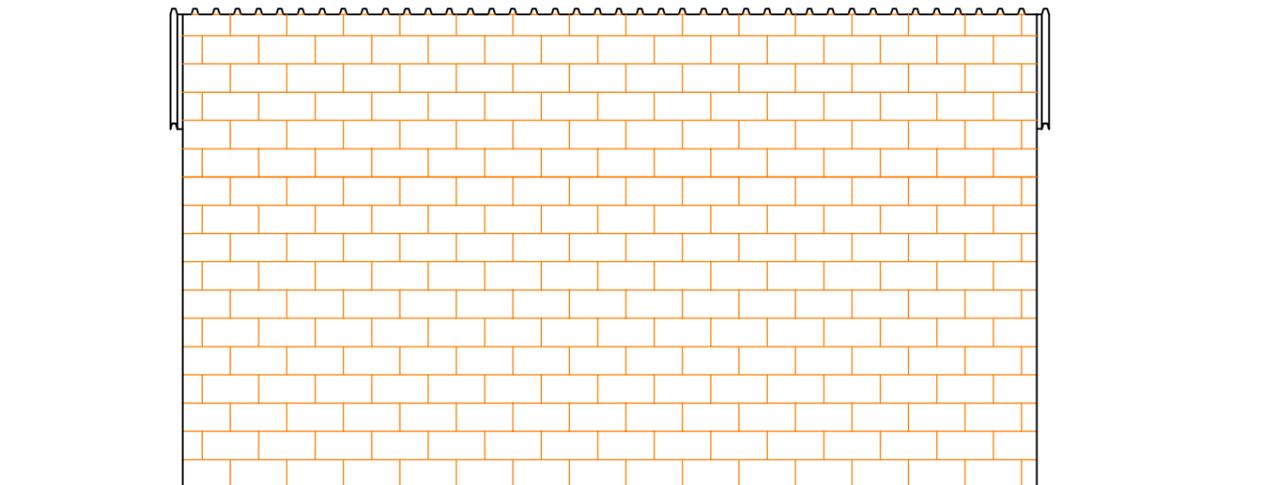
NUMERO:
9

Plano nº10:

Caseta de bombeo: Alzado y cubierta

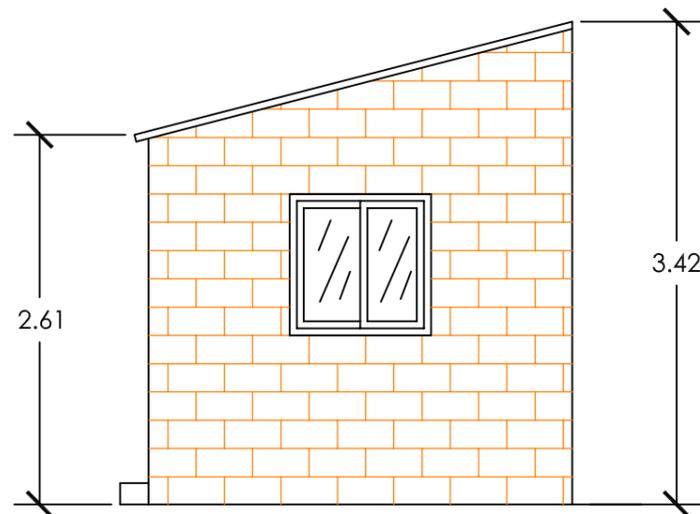


ALZADO PRINCIPAL

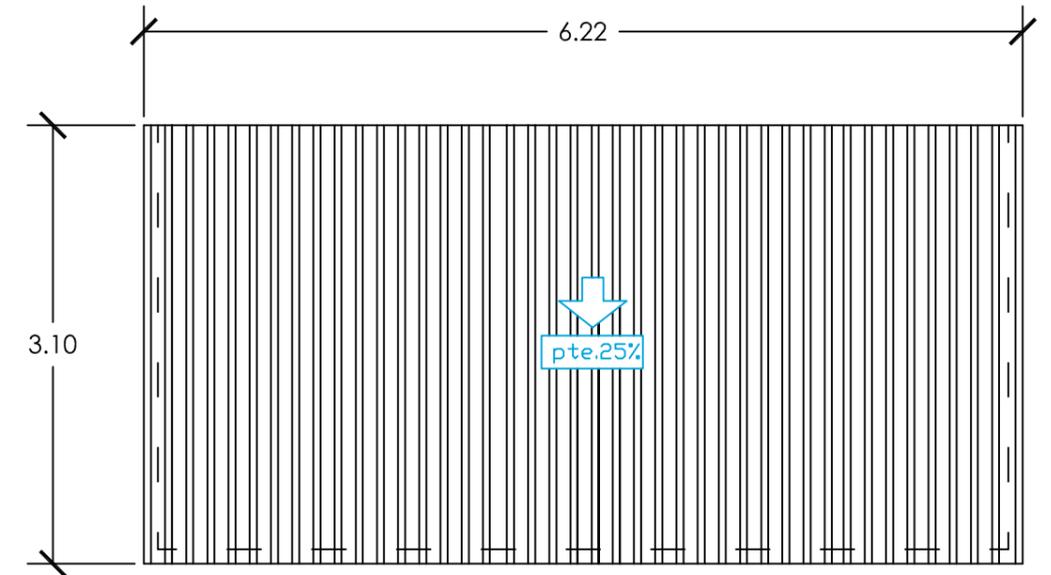


ALZADO POSTERIOR

CONEXION ENTERRADA A SUMINISTRO
AGUA EN ARQUETA EXISTENTE



ALZADO LATERAL



PLANTA DE CUBIERTA



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEJO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

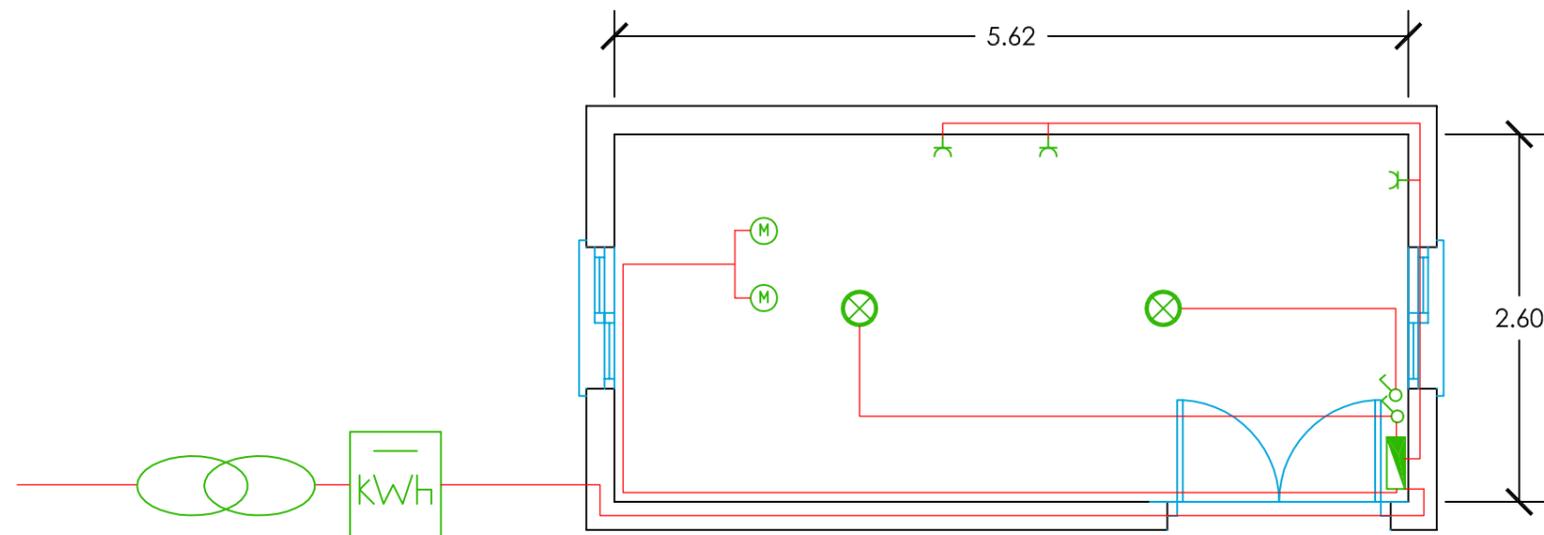
TÍTULO:
**CASETA DE BOMBEO:
ALZADOS Y CUBIERTA**

ESCALA:
1/50

NUMERO:
10

Plano nº11:

Caseta de bombeo: Instalación eléctrica



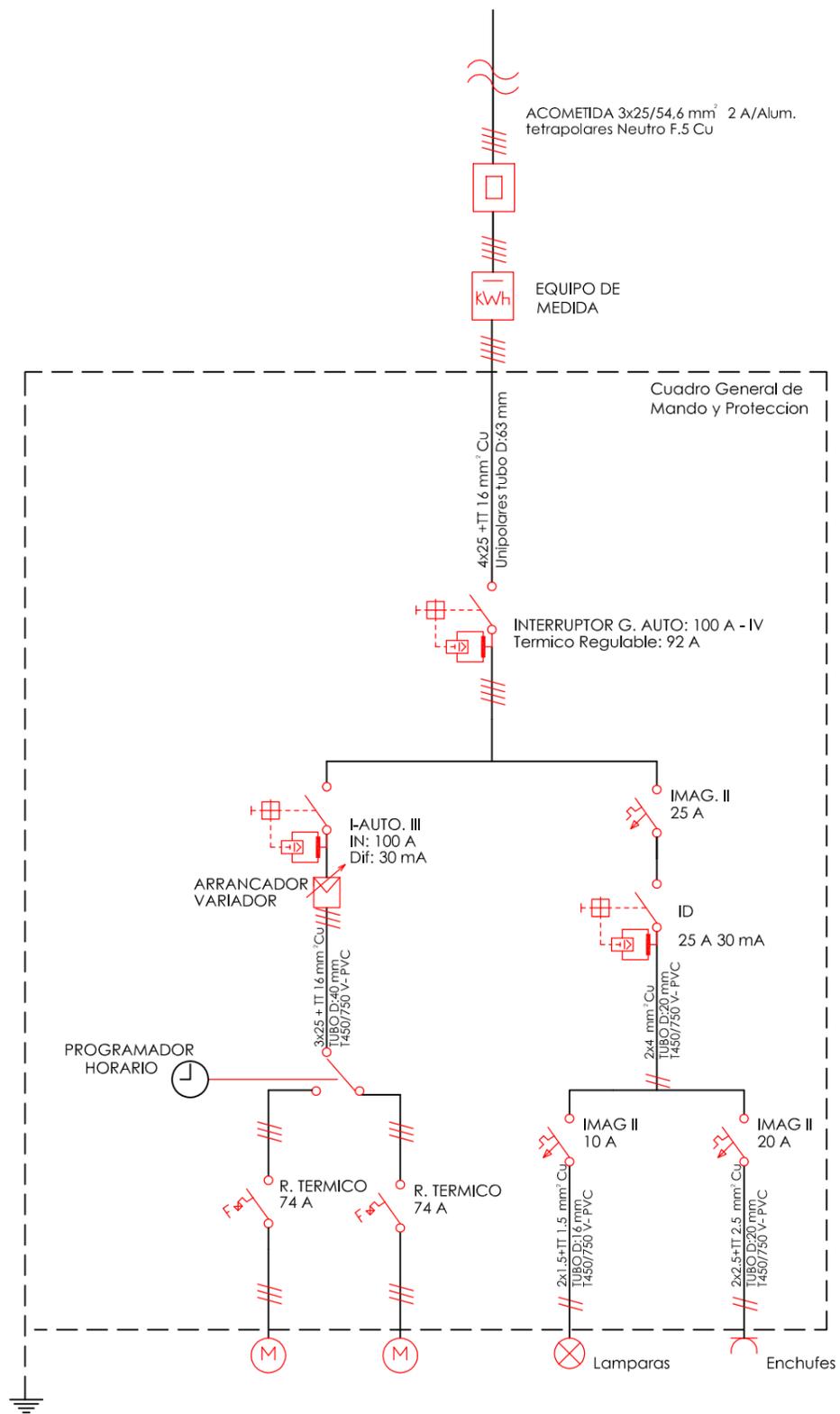
PLANTA INSTALACION ELÉCTRICA

LEYENDA	
	CUADRO ELECTRICO
	LUMINARIA ESTANCA
	INTERRUPTOR
	BASE DE ENCHUFE
	MOTOR (LINEA ALIMT.)

	Universidad de Valladolid Campus de Soria	
	PROYECTO: INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEJO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)	
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	CONVOCATORIA: JULIO 2.013	
ALUMNO: RUTH ORTEGA REY	FIRMA:	
TÍTULO: CASETA DE BOMBEO: INSTALACIÓN ELECTRICA	ESCALA: 1/50	NUMERO: 11

Plano nº12:

Esquema Unifilar



ESQUEMA UNIFILAR



Universidad de Valladolid Campus de Soria

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO DE MAIZ EN SAN CEBRIAN DE CAMPOS (PALENCIA)**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

CONVOCATORIA:
JULIO 2.013

ALUMNO:
RUTH ORTEGA REY

FIRMA:

TÍTULO:
ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA:
S/E

NUMERO:
12



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

**ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRARIAS**

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

**“Instalación de un sistema de riego por
goteo para el cultivo del maíz en
San Cebrián de Campos (Palencia)”**

Alumna: D^a Ruth Ortega Rey

Tutor: D. Epifanio Díez Delso

Convocatoria: Julio de 2013

DOCUMENTO III.

PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE:

Pág.

PARTE 1ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA..... 6

CAPITULO 1º: DISPOSICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

Artículo 1.1.- Documentos.

Artículo 1.2.- Condiciones de acabado.

Artículo 1.3.- Materiales y materias primas, procedencia y acopio.

Artículo 1.4.- Materiales no incluidos en el presente pliego.

Artículo 1.5.- Ensayos

Artículo 1.6.- Pruebas

Artículo 1.7.- Ejecución

Artículo 1.8.- Vigilancia e inspección de las obras.

Artículo 1.9.- Limpieza de las obras.

Artículo 1.10.- Medición y valoración. Condiciones generales.

Artículo 1.11.- Valoración de las obras no expresadas en el presente pliego.

Artículo 1.12.- Mediciones generales y finales.

Artículo 1.13.- Valoración de las obras terminadas e incompletas.

Artículo 1.14.- Obras defectuosas.

Artículo 1.15.- Relaciones valoradas.

CAPÍTULO 2º. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Artículo 2.1.- Replanteo preliminar.

Artículo 2.2.- Replanteo definitivo.

Artículo 2.3.- Comprobación del replanteo.

Artículo 2.4.- Sobre la naturaleza de las tierras.

Artículo 2.5.- Zanjas

Artículo 2.6.- Disposiciones generales comunes a la excavación y a la extracción de tierras.

Artículo 2.6.- Excavación para tuberías.

Artículo 2.8.- Relleno y apisonado de las zanjas para tuberías.

Artículo 2.9.- Medición y valoración de las excavaciones.

CAPÍTULO 3: INSTALACIONES ESPECIALES. INSTALACIÓN DEL RIEGO

Artículo 3.1.- Tuberías, piezas y accesorios de PE

Artículo 3.2.- Elementos de impulsión y control.

Artículo 3.3.- Mediciones y valoración

PARTE 2ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA.....17

CAPITULO 1º: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 1.1.- Ejecución de las obras

Artículo 1.2.- Oficina en la obra.

Artículo 1.3.- Reclamaciones contra las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 1.4.- Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Ingeniero Director.

Artículo 1.5.- Faltas, multas y despidos.

Artículo 1.6.- Cumplimiento de las disposiciones legales.

Artículo 1.7.- Comprobaciones

CAPÍTULO 2º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 2.1.- Libro de órdenes.

Artículo 2.2.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

Artículo 2.3.- Orden de los trabajos.

Artículo 2.4.- Plazo de ejecución.

Artículo 2.5.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 2.6.- Modificaciones y alteraciones del Proyecto.

Artículo 2.7.- Trabajos defectuosos.

Artículo 2.8.- Vicios Ocultos

Artículo 2.9.- Aparatos y maquinaria.

Artículo 2.10.- Pérdidas o averías.

CAPÍTULO 3º. RECEPCIONES Y LIQUIDACIÓN

Artículo 3.1.- Normas para las recepciones provisionales.

Artículo 3.2.- Medición definitiva de los trabajos.

Artículo 3.3.- Recepciones definitivas.

Artículo 3.4.- Precios unitarios.

CAPITULO 4: FACULTAD DE LA DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN

PARTE 3ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA.....25

CAPITULO 1º: BASE FUNDAMENTAL

CAPITULO 2º: GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZA

Artículo 2.1.- Plazo de garantía.

Artículo 2.2.- Fianza.

Artículo 2.3.- Ejecución de los trabajos con cargo de fianza.

Artículo 2.4.- De la devolución de la fianza.

CAPÍTULO 3º. PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 3.1.- Precios contradictorios.

Artículo 3.2.- Reclamación de aumento de precios por causas diversas.

Artículo 3.3.- Revisiones de los precios contratados

CAPITULO 4º: TRABAJOS DE ADMINISTRACIÓN

CAPITULO 5º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 5.1.- Certificaciones.

Artículo 5.2.- Abono de las obras ejecutadas.

Artículo 5.3.- Obras de mejora y obras calculadas por partidas alzadas.

PARTE 4ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL.....28

Artículo 1.1.- Contratación.

Artículo 1.2.- Accidentes de trabajo y daños a terceros.

Artículo 1.3.- Hallazgos.

Artículo 1.4.- Causas de rescisión de contrato.

Artículo 1.5.- Liquidación en caso de rescisión.

Artículo 1.6.- Tribunales.

Artículo 1.7.- Disposición final.

PARTE 1ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA

CAPITULO 1º: DISPOSICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

Artículo 1.1- Documentos.

El carácter general y alcance de este proyecto está fijado por los siguientes documentos.

- Documento Nº 1: MEMORIA
- Documento Nº 2: PLANOS
- Documento Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento Nº 4: PRESUPUESTOS

Artículo 1.2.- Condiciones de acabado.

Todas las unidades se entienden como completamente acabadas, montadas, instaladas, etc., y en su caso, en funcionamiento

El Contratista atenderá para contratar su propuesta que aquellas deberán incluir cualquier complemento o accesorio para su terminación y puesta en funcionamiento, tales como:

- Manuales de funcionamiento y conservación de aparatos e instalaciones.
- Presentación del proyecto de instalación en los organismos administrativos competentes, a efectos de su aprobación y obtención de visados.
- Gestiones y gastos necesarios para el total del montaje y puesta en marcha de la instalación.
- Responsabilidades daños por incumplimiento de las normas vigentes.
- Responsabilidades y daños por defectos de fabricación o montaje, de todos y cada uno de los elementos de cada unidad.

Artículo 1.3.- Materiales y materias primas, procedencia y acopio.

Los materiales empleados serán de producción nacional y se darán preferencia a los de la localidad, siempre que reúnan las condiciones exigidas por este pliego de condiciones si no se señala su procedencia.

El acopio de materiales se hará de tal modo que puedan ser revisados todos ellos a pie de obra.

La descarga y acopio de materiales deberá cuidarse que se efectúen con precaución, amontonándose y apilándose cuidadosamente todas las piezas

Todos los materiales empleados en estas obras, reunirán las condiciones de naturaleza requerida para cada uno, a juicio del ingeniero, quien dentro del criterio de justicia, se reserve el derecho de que sean retirados, demolidos o reemplazados dentro de cualquiera de las épocas de la obra o de sus plazos de garantía, los productos materiales etc., que a su parecer perjudiquen en cualquier grado, el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Artículo 1.4.- Materiales no incluidos en el presente pliego.

Los demás materiales que sean necesarios para la ejecución, para los que no se detallan condiciones, serán de primera calidad y antes de colocarlos en obra, serán recogidos por el Ingeniero Director, quedando a su criterio el aceptarlos o rechazarlos, sin que el Contratista de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

Artículo 1.5.- Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que se realicen a los materiales, se verificarán conforme ordene el Ingeniero Director de las obras, antes de su empleo, sin cuya aprobación no podrá procederse a su colocación.

Este reconocimiento previo no supone aprobación definitiva, y el Ingeniero Director podrá hacer retirar, aún después de su colocación, aquellos materiales que, a su juicio, presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento.

Los gastos ocasionados en cada caso, corren a cargo del Contratista.

Artículo 1.6.- Pruebas

En todos los casos en los que no se especifique lo contrario en este pliego, será de obligación del Contratista suministrar los aparatos y útiles necesarios para efectuar pruebas de los materiales, siendo de su cuenta los gastos que ocasionen éstos, y los análisis a los que crea conveniente someterlos el Ingeniero.

Artículo 1.7.- Ejecución

Las obras a las que se refiere éste artículo se efectuarán con entera sujeción a los planos del proyecto en cuanto a dimensiones, distribución, clases y construcción, y el presupuesto, mediciones que figuran en el proyecto.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente proyecto, adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución y cumplimiento para cada una de las unidades de obra.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas satisfactoriamente por el Ingeniero Director de las obras, quien tendrá la facultad de rechazar en cualquier momento aquellas que considere no respondan a las normas del pliego o defectuosas (deformadas, con grietas, con roturas).

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije la dirección de obras.

En caso de que el Contratista no cumpla las disposiciones, se procederá de oficio, siendo todos los gastos originales a cargo de las empresas, haciéndose una inmediata denuncia de los mismos al certificar las obras.

Artículo 1.8.- Vigilancia e inspección de las obras.

El Contratista no pondrá dificultad alguna a la actuación del personal facultativo en cuanto a lo relacionado con las funciones de vigilancia e inspección que tenga a su cargo. A tal objeto facilitará por cuantos medios estén a su alcance las comprobaciones de los replanteos parciales y de las obras, de las pruebas, ensayos de los materiales, de su preparación, de fábricas ejecutadas, de vigilancia de mano de obra, no tratará de impedir por métodos indirectos el libre acceso de dicho personal inspector.

Artículo 1.9.- Limpieza de las obras.

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones del escombros y materiales sobrantes, salvo aquellas que determine el Ingeniero Director de obra, eliminando las instalaciones que no sean necesarias y ejecutando los trabajos para que las obras ofrezcan buen aspecto.

Artículo 1.10.- Medición y valoración. Condiciones generales.

El Contratista tendrá derecho al abono de las obras que realmente ejecute, con arreglo a los precios convenidos.

Las mediciones de las obras y de los materiales se efectuarán por el método clásico, aritmético o geométrico, midiéndose únicamente por las unidades establecidas en el Cuadro de Precios.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el proyecto, aunque las mediciones y medidas de control arrojen cifras superiores.

Por lo tanto no serán de abono los excesos de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas ejecute el Contratista. Sólo en el caso de

que la Dirección de las obras hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuran en el proyecto se tendrá en cuenta la valoración.

El precio señalado para cada unidad de obra en el cuadro de precios comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los elementos materiales y mano de obra, necesarios para su ejecución e incluye todos los gastos generales y accesorios, tales como análisis y pruebas, desgaste de herramientas y medios auxiliares, impuestos, derechos, etc., en general todos los derivados de las obligaciones y responsabilidades de la empresa. Es decir, comprende todos los gastos necesarios para dejar cada unidad de obra completamente terminada con arreglo a las condiciones y planos del proyecto.

Se realizarán mediciones en presencia del Contratista, y se redactarán certificaciones de los trabajos realizados, cuando el volumen de obra así lo aconseje.

El abono se realizará basándose en dichas certificaciones. El Contratista no tendrá derecho a reclamar por las diferencias que resulten entre las mediciones de obra y las del Proyecto.

Artículo 1.11.- Valoración de las obras no expresadas en el presente pliego.

La valoración de cualquier obra que por cualquier causa se realice y no estuviera incluida en el cuadro de precios, se valorará aplicando la unidad de medida que sea más exacta y apropiada a ésta. Esta valoración se hará conjuntamente entre el Ingeniero Director de las Obras y el Contratista, extendiéndose por duplicado el acta correspondiente.

En el caso de no llegar a un acuerdo, el Ingeniero Director podrá ejecutar estas unidades en las formas que crea más conveniente.

La fijación se realizará antes de ejecutar la obra, pero si por cualquier causa esta hubiese sido ejecutada, el contratista estará obligado a aceptar el precio señalado por el cuadro de precios.

Artículo 1.12.- Mediciones generales y finales.

Las mediciones parciales se harán en presencia del Contratista, levantándose acta por duplicado, que se firmará por ambas partes.

La medición final se hará después de terminar la obra con asistencia del Contratista.

En el acta extendida después de efectuada dicha medición, deberá parecer la conformidad del Contratista o su representante. En caso de no haber conformidad expondrá sumariamente, a la reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obligan.

Tanto las mediciones parciales como la final, comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por las diferencias que resulten entre dichas mediciones y las consignadas en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación, que se hará con toda exactitud por el Ingeniero Director, el cual se atenderá estrictamente a todo lo dispuesto y consignado en el presente apartado de este pliego de condiciones.

En todo caso, cuando exista duda o contradicción sobre un mismo punto en los diversos documentos que constituyen este proyecto, se dará siempre preferencia al Pliego de Condiciones y Cuadro de Precios.

Artículo 1.13.- Valoración de las obras terminadas e incompletas.

Las obras terminadas, se abonarán con arreglo al cuadro de precios correspondiente.

Las obras no terminadas que por rescisión o por otra causa cualquiera fuese preciso abandonar, lo será de acuerdo al cuadro de precios, siempre que

a juicio del Ingeniero Director de Obras, no resulte perjuicio para la terminación de las mismas por excesivo fraccionamiento.

Toda unidad compuesta o mixta no especificada en el cuadro de precios, se valorará descomponiéndola y aplicando los precios unitarios a cada una de las partidas que lo integren.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia, error u omisión de los cuadros de precios u omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen dichos precios.

Artículo 1.14.- Obras defectuosas.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera sin embargo admisible a juicio del Ingeniero Director, podría ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación alguna con la rebaja que el Ingeniero Director apruebe, salvo en los casos de que el Contratista demuela a su costa y la rehaga de acuerdo a las condiciones del contrato

Artículo 1.15.- Relaciones valoradas.

El Ingeniero hará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista presenciara las operaciones de medición necesarias para esta relación y tendrá un plazo de diez días para examinarlas, a cuyo fin deberá examinarlas o hacer las reclamaciones que considere convenientes

.

CAPÍTULO 2º. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Artículo 2.1.- Replanteo preliminar.

Efectuada la adjudicación, el Ingeniero Director o Técnico que lo represente, llevará a cabo sobre el terreno un replanteo previo a la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de un representante del mismo legalmente autorizado.

Artículo 2.2.- Replanteo definitivo.

Efectuadas las instalaciones previas de la obra procederá el Ingeniero Director la replanteo general con arreglo a los planos de la obra y a los datos u órdenes que éstos facilitan.

Así pues, corresponde al Ingeniero Director de las obras el replanteo del eje de tuberías, mediante el estaquillado de vértices y cambios de dirección que sean necesarios, constituyendo los planos una fiel representación del replanteo a realizar y presenciando todas estas operaciones con el Contratista o sus representantes, que se hará cargo de las señales, estacas y referencias que deban dejarse en el terreno, así como de todo el material y personal necesarios para tal fin.

Artículo 2.3.- Comprobación del replanteo.

Efectuada la adjudicación de la contrata por el Ingeniero Director, en presencia del Contratista o representante debidamente autorizado, se procederá a la comprobación sobre el terreno del replanteo fundamental de las obras, extendiéndose un acta por triplicado, que firmarán Ingeniero y Contratista, en la que se hará constar si el citado replanteo corresponda a los planos del proyecto o precisa derivación.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de comprobación del replanteo.

Artículo 2.4.- Sobre la naturaleza de las tierras.

Una vez que se ha realizado el replanteo, y previo reconocimiento de la naturaleza de las tierras, y que se aceptan, se comenzará la ejecución de las obras, cualquiera que se la clase o naturaleza de las tierras que vayan apareciendo durante la sistematización.

Tan sólo se detendrá, en el caso manifiesto de imposibilidad de mover la tierra, debido a la presencia de roca o de piedra de gran tamaño que impida el funcionamiento de los equipos de trabajo, a juicio del Ingeniero Director de la obra.

Artículo 2.5.- Zanjas

Las zanjas se replantearán con todo cuidado. Todos sus parámetros deberán quedar perfectamente recortados y los fondos nivelados y limpios.

Artículo 2.6.- Disposiciones generales comunes a la excavación y a la extracción de tierras.

Serán de cuenta del Contratista las estivaciones y acodamientos que fueran necesarios para la sujeción de tierras. Incumbe al Contratista el dsagüe de las zanjas o terrenos que por efecto de las lluvias o filtraciones, fuera necesario proceder al agotamiento con el fin de ejecutar las obras en buenas condiciones.

Artículo 2.7.- Excavación para tuberías.

Las zanjas para tuberías tendrán sección rectangular con la base, anchura y profundidad que figura en las mediciones, o las que en su caso indique el Ingeniero Director de la obra.

Artículo 2.8.- Relleno y apisonado de las zanjas para tuberías.

Una vez colocada la tubería correspondiente, se procederá al llenado de la zanja, con una capa de al menos 20-30 cm de tierra. Se retirarán las piedras gruesas, vertiéndose primero los elementos más finos, que se colocarán alrededor del tubo cuidando de no tapar las uniones de éste.

A continuación y una vez probada la instalación si no se detectan fugas, se procederá al relleno definitivo de la zanja, para lo cual se empleará el resto de la tierra, junto con los elementos más gruesos, procediendo luego a la compactación definitiva por capas de 30 cm.

Artículo 2.9.- Medición y valoración de las excavaciones.

Todas las operaciones y medidas auxiliares que se necesiten par los replanteos serán por cuenta del Contratista, que no tiene derecho a reclamación alguna.

El Contratista será el responsable de los errores que resulten de los replanteos con relación a los planos acotados por el Ingeniero Director del proyecto.

Se abonará por metro lineal a los precios indicados en el presupuesto parcial y en el manejo de justificación de precios. Este precio se aplicará cualquiera que sea el tipo de terreno a excavar e incluirá el costo de todas las operaciones.

CAPÍTULO 3: INSTALACIONES ESPECIALES. INSTALACIÓN DEL RIEGO

Artículo 3.1.- Tuberías, piezas y accesorios de PE

Serán de las dimensiones, diámetros, timbrajes y calidades que figuran en los planos y presupuestos, ajustándose en su fabricación, características y métodos de ensayo a la norma UNE-EN 1452.

Los tubos de PE a su llegada y antes de proceder a su colocación, se ensayarán en un laboratorio si así lo considera el Ingeniero Director de la obra, tomando las muestras que desee, debiendo soportar los tubos, el doble de la presión nominal de servicio de la tubería teniendo cuidado de expulsar previamente todo el aire del interior antes de la prueba.

El coste de la prueba corre a cargo de la contrata.

Toda pieza o accesorio de PE que no corresponda con las características establecidas, será desechada junto con la partida a la que pertenece, siendo reemplazada por otra que cumpla las características señaladas, corriendo a cargo de la contrata los gastos que de ello pudieran derivarse.

Todos los tubos, piezas y accesorios llevarán marcados de forma indeleble los siguientes datos:

- Indicación PE
- Diámetro Nominal.
- Presión normalizada. (PN).
- Año de fabricación.

No admitiéndose ni tubos, ni piezas, ni accesorios, que no contengan estas indicaciones, ni con imperfecciones. Serán de las dimensiones, diámetros, timbrajes y calidades que figuran en los planos y presupuestos, ajustándose en su fabricación, características y métodos de ensayo a la norma UNE-EN 1452.

Artículo 3.2.- Elementos de impulsión y control.

Se emplearán los materiales con las dimensiones y características que se indican en los planos, anejos y presupuestos, siendo suministrados por el Contratista.

Estos elementos deberán reunir condiciones necesarias para cumplir la misión para la que han sido diseñados, pudiendo el Ingeniero Director ordenar

cuantas pruebas sea necesario para comprobar su eficacia, pérdidas de carga y demás características hidráulicas.

Estarán contruidos con materiales no corrosivos ni alterables a la acción de las aguas duras y compuestos fertilizantes, debiendo recabar el Contratista a la casa fabricante la garantía suficiente a este respecto.

Artículo 3.3 Mediciones y valoración

La medición y valoración de las tuberías se hará por metro lineal una vez la obra esté acabada, descontándose en cada caso el espacio ocupado por piezas válvulas y accesorios que en ellas vayan montados. La valoración se realizará según los precios asignados a cada una, estando comprendidos en ellos, el coste de las operaciones de instalación.

Para la certificación de su importe total deberán ser sometidas a cuantas pruebas considere necesario el Director de obra.

El resto de los elementos y las piezas o aparatos accesorios se valorarán por unidades instaladas, una vez sometidas unto con las tuberías, a las pruebas de funcionamiento referidas. Las valoraciones se realizarán de acuerdo con los cuadros de precios establecidos.

PARTE 2ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA.

CAPITULO 1º: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 1.1.- Ejecución de las obras

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente todas las obras y cumplir estrictamente todas las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o escritas se sean dadas por el Director de la obra.

Si a juicio del Ingeniero hubiese alguna parte mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario, hasta que merezca la aprobación, no teniendo por esta causa

derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

Artículo 1.2.- Oficina en la obra.

El Contratista habilitará en la obra una pequeña oficina, dispuesta para el examen de los planos del proyecto y los de instalación.

Durante la jornada de trabajo, el Contratista o su representante estará en la obra, y acompañará al Ingeniero Director de la misma en las visitas, suministrando los datos necesarios para la comprobación de los trabajos efectuados.

Artículo 1.3.- Reclamaciones contra las órdenes del Ingeniero Director.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, serán remitidas por éste acompañadas de su informe acerca de ellas.

La superioridad aceptará o rechazará dichas reclamaciones en materia de relaciones valoradas, según estime pertinente en justicia, sin que contra esta resolución le quepa al Contratista reclamación alguna.

Artículo 1.4.- Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Ingeniero Director.

El Contratista no podrá recusar al personal de cualquier índole dependiente de la Dirección de obra o de la empresa propietaria encargada de la vigilancia de la obra.

Así mismo, no podrá solicitar que por parte de la empresa propietaria se designe otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Artículo 1.5.- Faltas, multas y despidos.

Todas las faltas que el Contratista cometa durante la ejecución de las obras, así como la multa a que diera lugar por contravenir las disposiciones vigentes, son exclusivamente de su cuenta sin derecho a indemnización alguna.

Siempre que por falta de subordinación, incompetencia o mala fe manifiesta de algunos de los empleados se perturbe la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedirlo, por propia iniciativa o siempre que el Ingeniero Director lo solicite.

Artículo 1.6.- Cumplimiento de las disposiciones legales.

Serán de cuenta del Contratista los seguros, cargas sociales, etc., a que obliga la legislación vigente, haciéndose responsable del no-cumplimiento de esta condición.

Todos los trabajos se realizarán con arreglo, a las disposiciones vigentes de seguridad en el trabajo, haciéndose responsable el Contratista de los accidentes o daños que pudieran ocasionarse por el cumplimiento de esta disposición.

Igualmente queda obligado a cumplir todas las disposiciones dictadas o que se dicten hasta el comienzo de los trabajos referentes a la protección de la Industria Nacional.

Artículo 1.7.- Comprobaciones

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista queda obligado a someterse a toda clase de verificaciones que se soliciten por el Ingeniero Director de la obra, y estar representado en todas las operaciones, tales como desmontajes, ensayos, etc.

Todas las operaciones serán de cuenta y riesgo del Contratista.

CAPÍTULO 2º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 2.1.- Libro de órdenes.

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición de la misma, un libro de órdenes en el que el Ingeniero redactará las que crea oportuna dar al Contratista para que adopte las medidas precisas para subsanar las posibles deficiencias constructivas que se hayan observado; también las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo en los plazos señalados y de acuerdo con los documentos del proyecto.

Dichas ordenes que firmará el Contratista como enterado expresando la hora en que lo verifica, serán de obligado cumplimiento siempre que en las 24 horas siguientes no exprese el Contratista reclamación alguna.

Artículo 2.2.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

El Contratista dará comienzo de las obras en el plazo que le sea señalado por la Dirección. Este será responsable de que las obras se desarrollen en la forma necesaria para que se cumplan los plazos señalados.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender los trabajos ni reducirlos a menor escala de la que les corresponda según el plazo en que deben terminarse las obras.

Artículo 2.3.- Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de las distintas obras parciales, será facultad de la Dirección de la misma, que será responsable de que se desarrollen a la forma necesaria para que se cumplan los plazos señalados

Artículo 2.4.- Plazo de ejecución.

El contratista terminará la totalidad de los trabajos en el plazo que se señale en el pliego de condiciones de la contrata, a partir de la fecha establecida para dar comienzo a las obras.

Artículo 2.5.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que hayan sido aprobadas y las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue a la Dirección del Contratista, siempre que éstas encajen dentro del importe al que ascienden los presupuestos aprobados.

Artículo 2.6.- Modificaciones y alteraciones del Proyecto.

Si se acordase introducir en el Proyecto modificaciones que supongan aumento o reducción de una clase de fábrica, o sustitución por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en la contrata, sin derecho a reclamar ninguna indemnización por los pretendidos beneficios que hubiera podido obtener en la parte reducida o suprimida.

Si para llevar a cabo las modificaciones se juzga necesario suspender todo o parte de las obras contratadas, se comunicará por escrito a la orden del Contratista, procediéndose a la medición de la obra ejecutada en la parte a que alcance la supresión, extendiéndose acta del resultado.

Artículo 2.7.- Trabajos defectuosos.

El contratista realizará los trabajos empleando los materiales que se detallan en cada caso.

Cuando no se detallan, adoptará los que se fijan en el Pliego General de condiciones del Centro Experimental de Arquitectura.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados.

Cuando la dirección de la obra advierta vicios o defectos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 2.8.- Vicios Ocultos

Si la dirección de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción o instalación en las obras ejecutadas ordenará en cualquier momento y antes de la recepción definitiva, las demoliciones o desmontes necesarios para reconocer los trabajos que se suponen defectuosos.

Artículo 2.9.- Aparatos y maquinaria.

Todos los aparatos, máquinas, motores y demás mecanismos a emplear reunirán perfectamente condiciones para su funcionamiento, cumpliendo en su caso las condiciones exigidas por los reglamentos españoles vigentes.

Artículo 2.10.- Pérdidas o averías.

El Contratista no tendrá derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo, por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, salvo en los casos de fuerza mayor que se determinan en el Pliego de Condiciones Generales, para la contratación de obras públicas.

CAPÍTULO 3º. RECEPCIONES Y LIQUIDACIÓN

Artículo 3.1.- Normas para las recepciones provisionales.

Treinta días después de terminarse las obras como mínimo, se efectuará la recepción provisional de las mismas, a la que acudirá la Empresa propietaria, la Dirección de Obra y el Contratista.

Se levantará acta por triplicada por los asistentes.

Si las obras se ajustan a lo contratado, se darán por recibidas provisionalmente. En caso contrario se hará constar en el acta y se especificará las instrucciones que la dirección de al obra señale al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose en nuevo plazo a cuyo término se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se dará por rescindida la contrata con pérdida de fianza, a no ser que la empresa acceda a concederle un nuevo e improrrogable plazo.

Artículo 3.2.- Medición definitiva de los trabajos.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá por la Dirección, con asistencia del Contratista, a la medición definitiva.

Artículo 3.3.- Recepciones definitivas.

Tendrá lugar el año después de la recepción provisional.

Finalizado el plazo de garantía, si las obras se encontrasen en perfecto estado de conservación, se darán por recibidas definitivamente.

En caso contrario, se procederá en la forma de la recepción provisional, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se generen hasta que la obra haya sido definitivamente recibida.

No se incluyen en esta obligación los trabajos de conservación normal no los que sean consecuencia de abuso, torpeza, mal uso o falta de conservación, cuya prueba deberá aportar el Contratista.

Artículo 3.4.- Precios unitarios.

Los valores de las unidades serán invariables, salvo que las modificaciones de la obra prevista y convenidas, de manera expresada por escrito, y en el correspondiente presupuesto que deberá ser aceptado por la dirección de la obra y la empresa.

Sólo se realizarán previsiones de precios, en lo que se refiere a variaciones oficiales de jornales y materiales. En éste caso se seguirán normas que para efectuar los ajustes de precios dicten las autoridades competentes.

CAPITULO 4: FACULTAD DE LA DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN

El Ingeniero y Director de las obras, será el encargado de la inspección de las obras, ordenará la ejecución técnica de la obra, basándose en los planos y anejos del presente proyecto, variando aquellos detalles que crea oportunos y asumiendo por tanto la responsabilidad.

Así pues, el Director de la obra tendrá plena potestad para ordenar el cese de actividades o el comienzo de éstas, tal como se establece a lo largo de este Pliego de Condiciones, quedando el Contratista obligado a cumplir las disposiciones dictadas por el Director de la obra, pudiendo incluso, con cusa justificada recusar al Contratista si considera que ésta recusación mejora la calidad y marcha de las obras.

PARTE 3ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA.

CAPITULO 1º: BASE FUNDAMENTAL

El Contratista tiene derecho a cobrar estrictamente lo que en realidad haya ejecutado, siempre que se ha atendido a lo estipulado en el Proyecto.

CAPITULO 2º: GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZA

Artículo 2.1.- Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de doce meses y transcurrido este tiempo se verificará la recepción definitiva en las mismas condiciones que la provisional.

Estando las obras bien conservadas y en perfecto estado, el Contratista hará entrega de ellas, quedando relevado de toda responsabilidad.

Artículo 2.2.- Fianza.

La fianza que se exige al Contratista será un descuento del cuatro por ciento sobre el importe de cada certificado que se abone, haciéndose efectivo a lo seis meses de la terminación de la obra mediante la correspondiente acta de recepción, siempre que no exista reclamación por daños y perjuicios a terceros, deudas a jornales y materiales o por indemnización de accidentes ocurridos en el trabajo.

Artículo 2.3.- Ejecución de los trabajos con cargo de fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra el Ingeniero Director ordenará ejecutar, en nombre de la Empresa, a un tercero abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de iniciar las acciones legales necesarias en caso de que la fianza no fuese suficiente.

Artículo 2.4.- De la devolución de la fianza.

La fianza será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá a ocho días una vez firmada el acta de recepción de la obra.

CAPÍTULO 3º. PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 3.1.- Precios contradictorios.

Los precios de las unidades de obra, así como de los materiales que no figuren en los contratados, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista.

Este los presentará descompuestos y su aprobación será necesaria antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

De los precios así acordados se levantará acta firmada por ambas partes.

Artículo 3.2.- Reclamación de aumento de precios por causas diversas.

Si el Contratista, antes de la firma de contrato, no hubiera hecho la reclamación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto.

Artículo 3.3.- Revisiones de los precios contratados.

En principio no se admite la revisión de los precios contratados, no obstante, siempre que legalmente sea autorizada un alza de los jornales o en los materiales, el Contratista podrá repercutirla en el presupuesto contratado, con arreglo a las normas vigentes para tal fin o teniéndose las fórmulas polinómicas vigentes.

CAPITULO 4º: TRABAJOS DE ADMINISTRACIÓN

Corresponde al Contratista el pago de los honorarios del personal administrativo necesario para la administración, compra de materiales, mano de obra, etc. Que corresponde a éste Proyecto, liberando de cualquier carga a la propiedad por estos menesteres.

CAPITULO 5º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 5.1.- Certificaciones.

El Contratista tomará las disposiciones necesarias para que las mediciones de las unidades de obra lleguen mensualmente al Ingeniero Director para la revisión de las mediciones sobre el terreno.

Una vez efectuada esta revisión y aplicados los precios unitarios, se deberá extender la correspondiente certificación, que deberá ser abonada al Contratista antes de los diez días, con el visto bueno de la dirección de obra.

Artículo 5.2.- Abono de las obras ejecutadas.

Se abonará al Contratista las obras ejecutadas con arreglo a las normas del proyecto, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes, comunicadas por escrito del Ingeniero Director, previa medición mensual y aplicando el total de las unidades de obra ejecutadas, el precio estipulado para cada una de ellas.

Artículo 5.3.- Obras de mejora y obras calculadas por partidas alzadas.

Si por alguna disposición superior se introdujera alguna reforma en las obras, sin aumentar la cantidad total del presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional.

PARTE 4ª: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL.

Artículo 1.1.- Contratación.

El presente Pliego de Condiciones de índole legal se refiere al concurso para el contrato de ejecución del: sistema de riego.

Estableciéndose que puedan acudir a este concurso para la ejecución de las citadas obras, todas aquellas personas físicas y jurídicas que estén inscritas legalmente en el registro de sociedades mercantiles e industriales, contando con los permisos necesarios para acometer la obra a concurso.

Los Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas y Cuadros de Precios del Proyecto, tendrán carácter contractual, por lo que deberán ser firmados por el adjudicatario en prueba de conformidad en el acto de la formalización del Contrato.

La adjudicación de las obras se realizará por el procedimiento de contratación directa.

La presentación de proposiciones presupone por parte del licitador la aceptación incondicional de las cláusulas de este Pliego de Condiciones.

Las proposiciones se presentarán en un sobre cerrado y firmado por el licitador o persona que lo represente, en el que se hará constar el nombre del licitador y la denominación de las obras a concurso.

El contenido del sobre de la proposición incluirá:

- La proposición se presentará escrita a máquina y no se aceptarán aquellas que tengan omisiones, errores o tachaduras que impidan conocer lo que estime fundamental para rechazar la oferta.
- Plan esquemático de obras con indicación de las fechas de terminación de las distintas clases de obras.

La empresa licitadora queda en libertad de proponer un plan de obras con el plazo que estime oportuno, dentro de los límites que se fijan en este Pliego.

En dicho plan de obras se concretará la fecha final de éstas.

Artículo 1.2.- Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo del ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad, por responsabilidades de cualquier tipo.

El Contratista está obligado a aceptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúen, para evitar en lo posible accidentes en los obreros o a los viandantes.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable o su representante en la obra.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniera tanto en la realización de las obras principales como en las auxiliares.

Será por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, en todos los daños y perjuicios que pueden causarse en las operaciones.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 1.3.- Hallazgos.

El propietario reserva la posesión de todas las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno para sí.

El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por el director de la construcción. El propietario abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen. Serán asimismo de la exclusiva pertenencia del propietario los materiales y corrientes de agua que, como consecuencia de la ejecución de las obras aparecieran en los terrenos en los que se realizan, pero el Contratista tendrá derecho a utilizarlas en la construcción; en el caso de tratarse de aguas y si las utiliza, serán de cargo del Contratista las obras que sea conveniente ejecutar para recogerlas y desviarlas para su utilización.

La autorización para el aprovechamiento de gravas, arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde se ejecuten los trabajos, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de ejecutarse, se señalarán en cada caso concreto por el Director de Obra.

Artículo 1.4.- Causas de rescisión de contrato.

Serán causas suficientes de rescisión de contrato las siguientes:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que estas representen variación en más o en menos del 40% como mínimo en algunas de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto modificadas.
 - Las suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.
 - La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.

-
- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado.
 - El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe de los intereses de la obra.
 - La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.
 - El abandono de la obra sin causa justificada.
 - La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 1.5.- Liquidación en caso de rescisión.

Siempre que rescinda el contrato por causa ajena a falta de cumplimiento del Contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra siempre que sean de recibo y en la cantidad proporcional a la obra pendiente de ejecución y aplicándose a estos precios que fija el Ingeniero.

Las herramientas, útiles y medios auxiliares de las construcciones que se estén empleando en el momento de la rescisión quedarán en la obra hasta la terminación de la misma, abonándose de antemano y de común acuerdo; y en caso de no existir éste, la que someten a juicio de amigables componedoras.

Si el Ingeniero estimase oportuno no conservar dichos útiles serán retirados inmediatamente de la obra.

Cuando la rescisión de la contrata sea por incumplimiento del Contratista se abonará la obra hecha si es de recibo, y los materiales acopiados al pie de la misma que reúnan las debidas condiciones y sean necesarias para la misma, descontándose un 15% en calidad de indemnización por daños y perjuicios, sin que mientras duren estas negociaciones pueda entorpecer la marcha de los trabajos.

Artículo 1.6.- Tribunales.

Las cuestiones cuya resolución requieran la vía judicial serán competencia de los Tribunales de Justicia.

Artículo 1.7.- Disposición final.

En todo lo previsto en este Pliego de Condiciones formado por cuatro títulos siguientes:

- I.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.
- II.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.
- III.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.
- IV.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Será de aplicación con carácter de norma supletoria, lo preceptos del Texto Articulado de la Ley y Reglamento General de Contratación actualmente vigentes.

Los documentos del presente Proyecto y las normas de aplicación vigentes, constituyen el contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes.



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

**ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRARIAS**

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTOS

“Instalación de un sistema de riego por goteo para el cultivo del maíz en San Cebrián de Campos (Palencia)”

Alumna: D^a Ruth Ortega Rey

Tutor: D. Epifanio Díez Delso

Convocatoria: Julio de 2013

DOCUMENTO IV.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1.- MEDICIONES	3
1.1- Capitulo 1: Obra civil.....	3
1.1- Capitulo 2: Edificaciones.....	6
2.- PRESUPUESTOS	10
2.1.- Cuadro de precios de aplicación a las unidades de obra (Cuadro Nº1).....	10
2.2.- Cuadro de precios descompuestos (Cuadro Nº2).	16
2.3.- Presupuestos parciales.....	24
2.4.- Resumen general de Presupuesto.....	32

1.- MEDICIONES:

1.1.- Capítulo 1: Obra civil

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01.01	m3 RETIRADA TIERRA VEGETAL Y NIVELADO Retirada de tierra vegetal superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, de profundidad variable, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a vertedero o lugar de empleo. Y posterior nivelado mecánico de terreno suelto a 5 cm. de altura.						
	SUPERFICIE PARCELA	1	36.441,00	1,00	0,10	3.644,10	
							3.644,10
01.01.02	m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJA Relleno compactado de arena de río en fondo de zanja longitudinal, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.						
	TUBERIA PRINCIPAL						
	eje	1	153,65	0,50	0,25	19,21	
	izq.	1	64,70	0,50	0,25	8,09	
	dcha.	1	59,50	0,50	0,25	7,44	
							34,74
SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACION							
01.02.02	m3 EXC.ZANJA Y POZOS T.FLOJO MEC. Excavación en zanjas y pozos para tuberías y canalizaciones, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación, incluso carga y transporte de tierras sobrantes al vertedero, p.p. de medios auxiliares						
	TUBERIA PRINCIPAL						
		1	153,65	0,50	1,00	76,83	
		1	64,70	0,50	1,00	32,35	
		1	59,20	0,50	1,00	29,60	
	POZOS PARA ARQUETAS	4	1,50	1,50	1,15	10,35	
							149,13
SUBCAPÍTULO 01.03 URBANIZACION							
01.03.01	m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP=0 Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en tongadas de 10 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil.						
	CAMINOS SOBRE TUBERIA PRINCIPAL						
	eje	1	153,65	1,50	0,10	23,05	
	izq.	1	64,70	1,50	0,10	9,71	
	dcha.	1	59,50	1,50	0,10	8,93	
							41,69
SUBCAPÍTULO 01.04 REDES DE RIEGO							
01.04.01	ud ELECTROB. HORIZ.TIPO TM 80-125/3 Electrobomba Horizontal SAER Tipo TM 80 - 125/3, montada en bancada con acoplamiento elástico entre el motor y la bomba, cuerpo de bomba de fundición, i/válvula de retención y p.p. de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, instalada.						
	Caseta	2				2,00	
							2,00
01.04.02	ud VARIADOR VELOCIDAD 5,5 A Variador de velocidad de 5,5 A y 400 V. I/p.p. de conexión y piezas especiales.						
	Caseta	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.04.03	ud PRESOSTATO 0.2 A 7.5 BAR Presostato desde 0,2 bar, hasta 7,5 bar con diferencial regulable conexión ¼". Caseta	1				1,00	
							1,00
01.04.04	ud TRANSMISOR PRESION 0-10 BAR Transmisor de Presión de 0-10 bar. (4-20mA), i/p.p. de montaje completo. Caseta	1				1,00	
							1,00
01.04.05	ud CABEZAL FILTRADO FMY 3" Y FAC 9 Cabezal de filtrado compuesto por 2 filtros anilla FMY 3" y 2 Filtros de Arena FAC 950 con llave para contralavado, conectado a motor y tubería principal. l/piezas especiales para conexión. Caseta	2				2,00	
							2,00
01.04.06	ud BOMBA DOSIFICADORA ELEC. 200 L/H Bomba dosificadora electrica pistón de 200 l/l a 7 bares con conexionado a tubería principal. Caseta	1				1,00	
							1,00
01.04.07	ud Deposito de 500 l. Deposito para capacidad de 500 l., totalmente conexionado y montado. Caseta	2				2,00	
							2,00
01.04.08	ud AUTOMATISMO AGRONIC 3000 Automatismo compuesto por Agronic 3000 a 132 VCC con parada por baja y alta presión, totalmente instalado. Caseta	1				1,00	1,00
							1,00
01.04.09	m. TUB. PVC DN 160- 6 ATM. Tubería de PVC DN 160 - 6 ATM. AENOR, con parte proporcional de montaje, accesorios y probada. Tubería principal	1	153,65			153,65	
		1	64,70			64,70	
		1	59,50			59,50	
							277,85
01.04.10	m. MANGUERA PLANA PVC 1 CAPA REF. POL. Manguera plana de PVC con una capa reforzada con poliester(DN 100 mm.) con máxima resistencia a la intemperie, tipo Acua Flex, para instalación en superficie de red de riego, suministrada en rollos, colocada sobre el terreno con parte proporcional de montaje, accesorios y probada. tubería secundaria	1	125,50			125,50	199,80
							199,80
							325,30
01.04.11	m. CINTA DE GOTEROS 16 mm. GOTERO CADA 15 CM Cinta de riego Tipo PATHFINDER de 16 mm. con goteros cada 15 cm. (mod. 16-06-15-165-500 R3200) , instalada, incluyendo la parte proporcional de los accesorios necesarios para su correcto montaje. (suministrada en rollos y colocada sobre zona de cultivo). DISTRIBUCION DE SECTORES	2	28.000,00			56.000,00	
							56.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.04.12	ud COLLARÍN TOMA MULTIMATERIAL DN 150 Collarín de toma multimaterial DN 150 a 1 1/4", MPE, PFA 16 Bar., conforme a la norma EN545:2010, completamente instalado.	2				2,00	
							2,00
01.04.13	ud VÁLV HIDRAULICA 6" RED. PRES. Válvula Hidráulica de 6" Reductora de Presión, con parte proporcional de piezas de acople, conexas (como una T DN 160/160) y probada. inst. riego	2				2,00	
							2,00
01.04.14	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL 3 " Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de dn 3", colocada en tubería principal, i/accesorios, completamente instalada. inst. riego	2				2,00	
							2,00
01.04.15	ud VÁLV.COMPUE. DN 80 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 80, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión. caseta	4				4,00	
							4,00
01.04.16	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 150, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión. caseta	2				2,00	
							2,00
01.04.17	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 DESAGÜE Válvula de compuerta de fundición de Diámetro Nominal 150 PN 16, cierre elástico, colocada en tubería principal, para DESAGÜES, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. inst. riego	2				2,00	
							2,00
							2,00
							2,42
01.05.01	m. MACHON 1 1/2P.PERF.7cm. MORT. Machon de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1x1 1/2 pies de espesor, sentado con mortero de cemento y arena de río tipo M-5, i/replanteo, nivelación, aplomado, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88. Medido en su altura. DESAGÜE SECTORES VENTOSA TRIFUNCIONAL	2 2			0,21 1,00	0,42 2,00	
							2,42
01.05.02	ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 150x150x110 cm. Arqueta de registro de 1,50x1,50x1,10 m. de medidas exteriores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. VALVULA HIDRAULICA 6"	2				2,00	
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1.2.- Capítulo 2: Edificaciones							
SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO							
02.01.03	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	6	0,95	0,95	0,80	4,33	
							4,33
02.01.04	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	6	0,95	0,95	0,80	4,33	
							4,33
SUBCAPÍTULO 02.02 CIMENTACION							
02.02.01	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. zapatas	6	0,95	0,95	0,80	4,33	
							4,33
02.02.02	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	1	6,00	3,00		18,00	
							18,00
02.02.04	m2 SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	1	6,00	3,00		18,00	
							18,00
SUBCAPÍTULO 02.03 ESTRUCTURA							
02.03.01	kg ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	4	5,70	5,95		135,66	
	IPN-80 CORREAS	3	2,72	14,40		117,50	
	IPN-140 VIGAS	3	2,65	17,90		142,31	
	IPN-160 PILARES	3	3,45	17,90		185,27	
							580,74
02.03.02	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	6				6,00	
	Pilares						6,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.04 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES							
02.04.01	m2 FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	Fachada	1	6,00	2,65		15,90	
		1	6,00	3,45		20,70	
		2	2,60	3,05		15,86	
		-1	1,50	2,10		-3,15	
							49,31
02.04.03	m. DINTEL FÁB.20cm.BLOQ.HUECO 40x20x20cm. Dintel en fábrica de 20 cm. de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 2 redondos de 12 mm.; i/p.p. de elementos complementarios, apeos, replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, limpieza y medios auxiliares. Según EHE, NTE-EFB y CTE-SE-F. Medida la longitud ejecutada.						
	puerta	1	1,50			1,50	
	ventanas	2	1,00			2,00	
							3,50
02.04.05	m2 ENFOSCADO FRATASADO M-5 VERTICA. Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.						
		2	2,60	3,05		15,86	
		1	5,60	2,65		14,84	
		1	3,60	3,45		12,42	
		-1	1,50	2,10		-3,15	
							39,97
02.04.06	m2 CUB.PANEL CHAPA PRE+GAL-30 I/REM Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.						
		1	6,40	3,20		20,48	
							20,48
SUBCAPÍTULO 02.05 PAVIMENTOS							
02.05.01	m2 SOL.T. U/NORMAL MICROG. 40x40 C/CLARO Solado de terrazo interior micrograno, uso normal s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada.						
		1	5,60	2,60		14,56	
							14,56
02.05.02	m. RODAPIÉ TERRAZO 30x7,5 NORMAL Rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 30x7,5 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-26, medido en su longitud.						
		2	2,60			5,20	
		2	5,60			11,20	
							16,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.06 CARPINTERIA Y VIDRIERIA							
02.06.01	m2 VENT.AL.LC.CORREDERAS 2 HOJAS Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	2	1,00		1,00	2,00	
							2,00
02.06.02	m2 PUERTA BALC. 2 H. ACERO LAMINADO Puerta abatible de dos hojas, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 2 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	1	1,50		2,10	3,15	
							3,15
02.06.03	m2 D. ACRIST. CLIMALIT 4/6ú8/4 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm. y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuíñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.	2	1,00		1,00	2,00	
							2,00
SUBCAPÍTULO 02.07 INSTALACION ELECTRICA							
02.07.01	m. LÍN.ENLACE 3x25/54.6 mm Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 3x25 / 54.6 mm 2A aluminio, tetrapolar-neutro. Instalación incluyendo conexionado.	1				1,00	
							1,00
02.07.02	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x25 mm2 Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						1,00
							1,00
02.07.03	ud CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.	1				1,00	
							1,00
02.07.04	ud CUADRO PROTEC.SERV. Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 2 interruptor automático diferencial de 4x100 A., 30 mA. 1 de 25 A / 30 mA. , un PIA (I+N) de 10 A., un PIA de 20 A, un PIA de 25 A, para línea de motores, minutero para temporizador y dos rles térmicos, un PIA de 20 A.. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.						1,00
							1,00
02.07.05	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.						8,00
							8,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.07.07	<p>m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A. Circuito fuerza, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>						20,00
02.07.08	<p>m. CIRCUITO . POTENCIA 25 A. Circuito potencia realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>						10,00
02.07.09	<p>ud P.LUZ SENCILLO SIMÓN 27 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado.</p>						2,00
02.07.10	<p>ud B.ENCHUFE SCHUKO SIMÓN 27 Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 27, instalada.</p>						3,00
SUBCAPÍTULO 02.08 PINTURAS							
02.08.01	<p>m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación. enfoscados</p>	1				39,97	39,97

2.- PRESUPUESTOS:

2.1.- CUADRO DE PRECIOS DE APLICACIÓN A LAS UNIDADES DE OBRA (Cuadro Nº1):

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
2.1.1.- Capítulo 1: Obra civil		
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.01	m3 RETIRADA TIERRA VEGETAL Y NIVELADO Retirada de tierra vegetal superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, de profundidad variable, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a vertedero o lugar de empleo. Y posterior nivelado mecánico de terreno suelto a 5 cm. de altura. DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,10
01.01.02	m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJA Relleno compactado de arena de río en fondo de zanja longitudinal, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado. DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,58
SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACION		
01.02.02	m3 EXC.ZANJA Y POZOS T.FLOJO MEC. Excavación en zanjas y pozos para tuberías y canalizaciones, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación, incluso carga y transporte de tierras sobrantes al vertedero, p.p. de medios auxiliares NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	9,11
SUBCAPÍTULO 01.03 URBANIZACION		
01.03.01	m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP=0 Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en tongadas de 10 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. ONCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,56
SUBCAPÍTULO 01.04 REDES DE RIEGO		
01.04.01	ud ELECTROB. HORIZ.TIPO TM 80-125/3 Electrobomba Horizontal SAER Tipo TM 80 - 125/3, montada en bancada con acoplamiento elástico entre el motor y la bomba, cuerpo de bomba de fundición, i/válvula de retención y p.p. de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, instalada. DOS MIL CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2.168,48
01.04.02	ud VARIADOR VELOCIDAD 5,5 A Variador de velocidad de 5,5 A y 400 V. l/p.p. de conexión y piezas especiales. MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.553,84
01.04.03	ud PRESOSTATO 0.2 A 7.5 BAR Presostato desde 0,2 bar, hasta 7,5 bar con diferencial regulable conexión 1/4". CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	58,36

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
01.04.04	ud TRANSMISOR PRESION 0-10 BAR Transmisor de Presión de 0-10 bar. (4-20mA), i/p.p. de montaje completo.	205,36
DOSCIENTOS CINCO EUROS	con TREINTA Y SEISCÉNTIMOS	
01.04.05	ud CABEZAL FILTRADO FMY 3" Y FAC 9 Cabezal de filtrado compuesto por 2 filtros anilla FMY 3" y 2 Filtros de Arena FAC 950 con llave para contralavado, conectado a motor y tubería principal. //piezas especiales para conexión.	4.590,99
CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS	conNOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.04.06	ud BOMBA DOSIFICADORA ELEC. 200 L/H Bomba dosificadora electrica pistón de 200 l/l a 7 bares con conexionado a tubería principal.	649,27
SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS	conVEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.04.07	ud Deposito de 500 l. Deposito para capacidad de 500 l., totalmente conexionado y montado.	200,44
DOSCIENTOS EUROS	con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.04.08	ud AUTOMATISMO AGRONIC 3000 Automatismo compuesto por Agronic 3000 a 132 VCC con parada por baja y alta presión, totalmente instalado.	1.864,50
MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS	conCINCUENTA CÉNTIMOS	
01.04.09	m. TUB. PVC DN 160- 6 ATM. Tubería de PVC DN 160 - 6 ATM. AENOR, con parte proporcional de montaje, accesorios y probada.	6,70
SEIS EUROS	con SETENTA CÉNTIMOS	
01.04.10	m. MANGUERA PLANA PVC 1 CAPA REF. POL. Manguera plana de PVC con una capa reforzada con poliester(DN 100 mm.) con máxima resistencia a la intemperie, tipo Acua Flex, para instalación en superficie de red de riego, suministrada en rollos, colocada sobre el terreno con parte proporcional de montaje, accesorios y probada.	9,34
NUEVE EUROS	con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.04.11	m. CINTA DE GOTEROS 16 mm. GOTERO CADA 15 CM Cinta de riego Tipo PATHFINDER de 16 mm. con goteros cada 15 cm. (mod. 16-06-15-165-500 R3200) , instalada, incluyendo la parte proporcional de los accesorios necesarios para su correcto montaje. (suministrada en rollos y colocada sobre zona de cultivo).	0,09
CERO EUROS	con NUEVE CÉNTIMOS	
01.04.12	ud COLLARÍN TOMA MULTIMATERIAL DN 150 Collarín de toma multimaterial DN 150 a 1 1/4", MPE, PFA 16 Bar., conforme a la norma EN545:2010, completamente instalado.	16,14
DIECISEIS EUROS	con CATORCE CÉNTIMOS	
01.04.13	ud VÁLV HIDRAULICA 6" RED. PRES. Válvula Hidráulica de 6" Reductora de Presión, con parte proporcional de piezas de acople, conexionada (como una T DN 160/160) y probada.	578,52
QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS	con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.04.14	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL 3 " Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de dn 3", colocada en tubería principal, //accesorios, completamente instalada.	223,44
DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS	con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.04.15	ud VÁLV.COMPUE. DN 80 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 80, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión.	126,29
CIENTO VEINTISEIS EUROS	con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
01.04.16	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 150, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión.	249,75
DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS	con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
01.04.17	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 DESAGÜE Válvula de compuerta de fundición de Diámetro Nominal 150 PN 16, cierre elástico, colocada en tubería principal, para DESAGÜES, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. CIENTO TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	103,24
SUBCAPÍTULO 01.05 VARIOS - ALBAÑILERIA		
01.05.01	m. MACHON 1 1/2P.PERF.7cm. MORT. Machon de ladrillo perforado toscó de 24x11,5x7 cm., de 1x1 1/2 pies de espesor, sentado con mortero de cemento y arena de río tipo M-5, i/replanteo, nivelación, aplomado, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88. Medido en su altura. VEINTINUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	29,29
01.05.02	ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 150x150x110 cm. Arqueta de registro de 1,50x1,50x1,10 m. de medidas exteriores, construida con fábrica de ladrillo perforado toscó de 1pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	87,66

2.1.2.- Capítulo 2: Edificaciones

SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

02.01.03	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. VEINTITRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	23,33
02.01.04	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	4,03

SUBCAPÍTULO 02.02 CIMENTACION

02.02.01	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. NOVENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	95,10
02.02.02	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón. TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,42
02.02.04	m2 SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	11,23

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.03 ESTRUCTURA		
02.03.01	kg ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A. UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	1,13
02.03.02	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A. SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	6,26
SUBCAPÍTULO 02.04 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES		
02.04.01	m2 FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	28,56
02.04.03	m. DINTEL FÁB.20cm.BLOQ.HUECO 40x20x20cm. Dintel en fábrica de 20 cm. de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 2 redondos de 12 mm.; i/p.p. de elementos complementarios, apeos, replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, limpieza y medios auxiliares. Según EHE, NTE-EFB y CTE-SE-F. Medida la longitud ejecutada. NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	9,06
02.04.05	m2 ENFOSCADO FRATASADO M-5 VERTICA. Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos. CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,96
02.04.06	m2 CUB.PANEL CHAPA PRE+GAL-30 I/REM Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud. VEINTIUN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	21,08
SUBCAPÍTULO 02.05 PAVIMENTOS		
02.05.01	m2 SOL.T. U/NORMAL MICROG. 40x40 C/CLARO Solado de terrazo interior micrograno, uso normal s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada. DDIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	18,42
02.05.02	m. RODAPIÉ TERRAZO 30x7,5 NORMAL Rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 30x7,5 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-26, medido en su longitud. TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,45

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.06 CARPINTERIA Y VIDRIERIA		
02.06.01	m2 VENT.AL.LC.CORREDERAS 2 HOJAS Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5. SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	77,22
02.06.02	m2 PUERTA BALC. 2 H. ACERO LAMINADO Puerta abatible de dos hojas, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 2 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). CIENTO OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	108,53
02.06.03	m2 D. ACRIST. CLIMALIT 4/6ú8/4 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm. y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8. DIECISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	17,80
SUBCAPÍTULO 02.07 INSTALACION ELECTRICA		
02.07.01	m. LÍN.ENLACE 3x25/54.6 mm Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 3x25 / 54.6 mm 2A aluminio, tetrapolar-neutro. Instalación incluyendo conexionado. CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	47,17
02.07.02	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x25 mm2 Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado. DOCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	12,86
02.07.03	ud CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. VEINTICUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	24,13
02.07.04	ud CUADRO PROTEC.SERV. Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 2 interruptor automático diferencial de 4x100 A., 30 mA. 1 de 25 A / 30 mA. , un PIA (I+N) de 10 A., un PIA de 20 A, un PIA de 25 A, para línea de motores, minuterio para temporizador y dos relés térmicos, un PIA de 20 A.. Instalado, incluyendo cableado y conexionado. CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	421,80
02.07.05	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,57

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
02.07.07	<p>m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A. Circuito fuerza, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>	6,44
02.07.08	<p>m. CIRCUITO . POTENCIA 25 A. Circuito potencia realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS</p>	8,04
02.07.09	<p>ud P.LUZ SENCILLO SIMÓN 27 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado. CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS</p>	14,28
02.07.10	<p>ud B.ENCHUFE SCHUKO SIMÓN 27 Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 27, instalada. DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>	18,59
SUBCAPÍTULO 02.08 PINTURAS		
02.08.01	<p>m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación. TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS</p>	3,29

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
01.04.03	ud PRESOSTATO 0.2 A 7.5 BAR Presostato desde 0,2 bar, hasta 7,5 bar con diferencial regulable conexión ¼".		
		Mano de obra	16,03
		Resto de obra y materiales	42,33
		TOTAL PARTIDA	58,36
01.04.04	ud TRANSMISOR PRESION 0-10 BAR Transmisor de Presión de 0-10 bar. (4-20mA), i/p.p. de montaje completo.		
		Mano de obra	16,03
		Resto de obra y materiales	189,33
		TOTAL PARTIDA	205,36
01.04.05	ud CABEZAL FILTRADO FMY 3" Y FAC 9 Cabezal de filtrado compuesto por 2 filtros anilla FMY 3" y 2 Filtros de Arena FAC 950 con llave para contralavado, conectado a motor y tubería principal. l/piezas especiales para conexión.		
		Mano de obra	89,34
		Resto de obra y materiales	4.501,65
		TOTAL PARTIDA	4.590,99
01.04.06	ud BOMBA DOSIFICADORA ELEC. 200 L/H Bomba dosificadora electrica pistón de 200 l/l a 7 bares con conexionado a tubería principal.		
		Mano de obra	89,34
		Resto de obra y materiales	559,93
		TOTAL PARTIDA	649,27
01.04.07	ud Deposito de 500 l. Deposito para capacidad de 500 l., totalmente conexionado y montado.		
		Mano de obra	10,31
		Resto de obra y materiales	190,13
		TOTAL PARTIDA	200,44
01.04.08	ud AUTOMATISMO AGRONIC 3000 Automatismo compuesto por Agronic 3000 a 132 VCC con parada por baja y alta presión, totalmente instalado.		
		Mano de obra	106,52
		Resto de obra y materiales	1.757,98
		TOTAL PARTIDA	1.864,50
01.04.09	m. TUB. PVC DN 160- 6 ATM. Tubería de PVC DN 160 - 6 ATM. AENOR, con parte proporcional de montaje, accesorios y probada.		
		Mano de obra	0,59
		Maquinaria	0,54
		Resto de obra y materiales	5,57
		TOTAL PARTIDA	6,70
01.04.10	m. MANGUERA PLANA PVC 1 CAPA REF. POL. Manguera plana de PVC con una capa reforzada con poliester(DN 100 mm.) con máxima resistencia a la intemperie, tipo Acua Flex, para instalación en superficie de red de riego, suministrada en rollos, colocada sobre el terreno con parte proporcional de montaje, accesorios y probada.		
		Mano de obra	0,59
		Maquinaria	0,54
		Resto de obra y materiales	8,21
		TOTAL PARTIDA	9,34

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
01.04.11	m. CINTA DE GOTEROS 16 mm. GOTERO CADA 15 CM Cinta de riego Tipo PATHFINDER de 16 mm. con goteros cada 15 cm. (mod. 16-06-15-165-500 R3200) , instalada, incluyendo la parte proporcional de los accesorios necesarios para su correcto montaje. (suministrada en rollos y colocada sobre zona de cultivo).	Mano de obra Resto de obra y materiales	0,01 0,08
		TOTAL PARTIDA	0,09
01.04.12	ud COLLARÍN TOMA MULTIMATERIAL DN 150 Collarín de toma multimaterial DN 150 a 1 1/4", MPE, PFA 16 Bar., conforme a la norma EN545:2010, completamente instalado.	Mano de obra Resto de obra y materiales.....	8,50 7,64
		TOTAL PARTIDA	16,14
01.04.13	ud VÁLV HIDRAULICA 6" RED. PRES. Válvula Hidráulica de 6" Reductora de Presión, con parte proporcional de piezas de acople, co-nexionada (como una T DN 160/160) y probada.	Mano de obra Resto de obra y materiales	23,38 555,14
		TOTAL PARTIDA	578,52
01.04.14	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL 3 " Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de dn 3", colocada en tubería principal, i/accesorios, completamente instalada.	Mano de obra Resto de obra y materiales	32,73 190,71
		TOTAL PARTIDA	223,44
01.04.15	ud VÁLV.COMPUE. DN 80 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 80, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión.	Mano de obra Resto de obra y materiales	23,38 102,91
		TOTAL PARTIDA	126,29
01.04.16	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 150, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión.	Mano de obra Resto de obra y materiales	23,38 226,37
		TOTAL PARTIDA	249,75
01.04.17	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 DESAGÜE Válvula de compuerta de fundición de Diámetro Nominal 150 PN 16, cierre elástico, colocada en tubería principal, para DESAGÜES, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	Mano de obra Resto de obra y materiales	28,06 75,18
		TOTAL PARTIDA	103,24
SUBCAPÍTULO 01.05 VARIOS - ALBAÑILERIA			
01.05.01	m. MACHON 1 1/2P.PERF.7cm. MORT. Machon de ladrillo perforado toscó de 24x11,5x7 cm., de 1x1 1/2 pies de espesor, sentado con mortero de cemento y arena de río tipo M-5, i/replanteo, nivelación, aplomado, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88. Medido en su altura.	Mano de obra Resto de obra y materiales	25,16 4,13
		TOTAL PARTIDA	29,29

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
01.05.02	ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 150x150x110 cm. Arqueta de registro de 1,50x1,50x1,10 m. de medidas exteriores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
		Mano de obra	42,35
		Resto de obra y materiales ...	45,31
		TOTAL PARTIDA	87,66

2.2.2.- Capítulo 2: Edificaciones

SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

02.01.03	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra	0,63
		Maquinaria	22,70
		TOTAL PARTIDA	23,33
02.01.04	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	Maquinaria	4,03
		TOTAL PARTIDA	4,03

SUBCAPÍTULO 02.02 CIMENTACION

02.02.01	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	Mano de obra	16,64
		Maquinaria	1,04
		Resto de obra y materiales	77,42
		TOTAL PARTIDA	95,10
02.02.02	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	Mano de obra	1,21
		Resto de obra y materiales	2,21
		TOTAL PARTIDA	3,42
02.02.04	m2 SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	Mano de obra	1,64
		Resto de obra y materiales	9,59
		TOTAL PARTIDA	11,23

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 ESTRUCTURA			
02.03.01	kg ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.		
		Mano de obra	0,44
		Resto de obra y materiales	0,69
		TOTAL PARTIDA	1,13
02.03.02	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.		
		Mano de obra	2,47
		Resto de obra y materiales	3,79
		TOTAL PARTIDA	6,26
SUBCAPÍTULO 02.04 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES			
02.04.01	m2 FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
		Mano de obra	15,18
		Resto de obra y materiales	13,38
		TOTAL PARTIDA	28,56
02.04.03	m. DINTEL FÁB.20cm.BLOQ.HUECO 40x20x20cm. Dintel en fábrica de 20 cm. de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 2 redondos de 12 mm.; i/p.p. de elementos complementarios, apeos, replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, limpieza y medios auxiliares. Según EHE, NTE-EFB y CTE-SE-F. Medida la longitud ejecutada.		
		Mano de obra	3,83
		Resto de obra y materiales	5,23
		TOTAL PARTIDA	9,06
02.04.05	m2 ENFOSCADO FRATASADO M-5 VERTICA. Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.		
		Mano de obra	5,19
		Resto de obra y materiales	0,77
		TOTAL PARTIDA	5,96
02.04.06	m2 CUB.PANEL CHAPA PRE+GAL-30 I/REM Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.		
		Mano de obra	5,84
		Resto de obra y materiales	15,24
		TOTAL PARTIDA	21,08

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.05 PAVIMENTOS			
02.05.01	m2 SOL.T. U/NORMAL MICROG. 40x40 C/CLARO Solado de terrazo interior micrograno, uso normal s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada.	Mano de obra 6,73 Resto de obra y materiales 11,69	
		TOTAL PARTIDA	18,42
02.05.02	m. RODAPIÉ TERRAZO 30x7,5 NORMAL Rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 30x7,5 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-26, medido en su longitud.	Mano de obra 1,44 Resto de obra y materiales 2,01	
		TOTAL PARTIDA	3,45
SUBCAPÍTULO 02.06 CARPINTERIA Y VIDRIERIA			
02.06.01	m2 VENT.AL.L.C.CORREDERAS 2 HOJAS Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	Mano de obra 2,94 Resto de obra y materiales 74,28	
		TOTAL PARTIDA	77,22
02.06.02	m2 PUERTA BALC. 2 H. ACERO LAMINADO Puerta abatible de dos hojas, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 2 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	Mano de obra 4,68 Resto de obra y materiales 103,85	
		TOTAL PARTIDA	108,53
02.06.03	m2 D. ACRIST. CLIMALIT 4/6ú8/4 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm. y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.	Mano de obra 1,93 Resto de obra y materiales 15,87	
		TOTAL PARTIDA	17,80
SUBCAPÍTULO 02.07 INSTALACION ELECTRICA			
02.07.01	m. LÍN.ENLACE 3x25/54.6 mm Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 3x25 / 54.6 mm 2A aluminio, tetrapolar-neutro. Instalación incluyendo conexionado.		
		TOTAL PARTIDA	47,17

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
02.07.02	<p>m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x25 mm2 Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.</p>	Mano de obra 5,77 Resto de obra y materiales 7,09	
		TOTAL PARTIDA	12,86
02.07.03	<p>ud CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.</p>	Mano de obra2,04 Resto de obra y materiales ..22,09	
		TOTAL PARTIDA	24,13
02.07.04	<p>ud CUADRO PROTEC.SERV. Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 2 interruptor automático diferencial de 4x100 A., 30 mA. 1 de 25 A / 30 mA. , un PIA (I+N) de 10 A., un PIA de 20 A, un PIA de 25 A, para línea de motores, minutero para temporizador y dos rles térmicos, un PIA de 20 A.. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p>	Mano de obra 20,40 Resto de obra y materiales 401,40	
		TOTAL PARTIDA	421,80
02.07.05	<p>m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	Mano de obra 3,46 Resto de obra y materiales..... 1,11	
		TOTAL PARTIDA	4,57
02.07.07	<p>m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A. Circuito fuerza, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	Mano de obra 4,62 Resto de obra y materiales..... 1,82	
		TOTAL PARTIDA	6,44
02.07.08	<p>m. CIRCUITO . POTENCIA 25 A. Circuito potencia realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	Mano de obra 5,77 Resto de obra y materiales..... 2,27	
		TOTAL PARTIDA	8,04
02.07.09	<p>ud P.LUZ SENCILLO SIMÓN 27 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado.</p>	Mano de obra 8,08 Resto de obra y materiales 6,20	
		TOTAL PARTIDA	14,28

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
02.07.10	ud B.ENCHUFE SCHUKO SIMÓN 27 Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 27, instalada.		
		Mano de obra	10,39
		Resto de obra y materiales	8,20
		TOTAL PARTIDA	18,59
SUBCAPÍTULO 02.08 PINTURAS			
02.08.01	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.		
		Mano de obra	2,47
		Resto de obra y materiales	0,82
		TOTAL PARTIDA	3,29

2.3.- PRESUPUESTOS PARCIALES:

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

2.3.1.- Capítulo 1: Obra civil

SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01.01	m3 RETIRADA TIERRA VEGETAL Y NIVELADO Retirada de tierra vegetal superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, de profundidad variable, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a vertedero o lugar de empleo. Y posterior nivelado mecánico de terreno suelto a 5 cm. de altura. SUPERFICIE PARCELA	1	36.441,00	1,00	0,10	3.644,10			
							3.644,10	2,10	7652,61
01.01.02	m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJA Relleno compactado de arena de río en fondo de zanja longitudinal, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado. TUBERIA PRINCIPAL eje izq. dcha.	1 1 1	153,65 64,70 59,50	0,50 0,50 0,50	0,25 0,25 0,25	19,21 8,09 7,44			
							34,74	2,58	89,63

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS 7.742,24

SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACION

01.02.02	m3 EXC.ZANJA Y POZOS T.FLOJO MEC. Excavación en zanjas y pozos para tuberías y canalizaciones, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación, incluso carga y transporte de tierras sobrantes al vertedero, p.p. de medios auxiliares TUBERIA PRINCIPAL	1 1 1	153,65 64,70 59,20	0,50 0,50 0,50	1,00 1,00 1,00	76,83 32,35 29,60			
	POZOS PARA ARQUETAS	4	1,50	1,50	1,15	10,35			
							149,13	9,11	1.358,57

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACION 1.358,57

SUBCAPÍTULO 01.03 URBANIZACION

01.03.01	m3 ZAHORRA NATURAL EN SUBBASE IP=0 Zahorra natural, husos ZN(50)/ZN(20), en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en tongadas de 10 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. CAMINOS SOBRE TUBERIA PRINCIPAL eje izq. dcha.	1 1 1	153,65 64,70 59,50	1,50 1,50 1,50	0,10 0,10 0,10	23,05 9,71 8,93			
							41,69	11,27	469,85

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 URBANIZACION 469,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 REDES DE RIEGO									
01.04.01	ud ELECTROB. HORIZ.TIPO TM 80-125/3 Electrobomba Horizontal SAER Tipo TM 80 - 125/3, montada en bancada con acoplamiento elástico entre el motor y la bomba, cuerpo de bomba de fundición, i/válvula de retención y p.p. de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, instalada. Caseta	2					2,00	2.168,48	4.336,96
01.04.02	ud VARIADOR VELOCIDAD 5,5 A Variador de velocidad de 5,5 A y 400 V. I/p.p. de conexión y piezas especiales. Caseta	1					1,00	1.553,84	1.553,84
01.04.03	ud PRESOSTATO 0.2 A 7.5 BAR Presostato desde 0,2 bar, hasta 7,5 bar con diferencial regulable conexión 1/4". Caseta	1					1,00	58,36	58,36
01.04.04	ud TRANSMISOR PRESION 0-10 BAR Transmisor de Presión de 0-10 bar. (4-20mA), i/p.p. de montaje completo. Caseta	1					1,00	205,36	205,36
01.04.05	ud CABEZAL FILTRADO FMY 3" Y FAC 9 Cabezal de filtrado compuesto por 2 filtros anilla FMY 3" y 2 Filtros de Arena FAC 950 con llave para contralavado, conectado a motor y tubería principal. I/piezas especiales para conexión. Caseta	2					1,00	4.590,99	4.590,99
01.04.06	ud BOMBA DOSIFICADORA ELEC. 200 L/H Bomba dosificadora electrica pistón de 200 l/l a 7 bares con conexionado a tubería principal. Caseta	1					1,00	649,27	649,27
01.04.07	ud Deposito de 500 l. Deposito para capacidad de 500 l., totalmente conexionado y montado. Caseta	2					2,00	200,44	400,88
01.04.08	ud AUTOMATISMO AGRONIC 3000 Automatismo compuesto por Agronic 3000 a 132 VCC con parada por baja y alta presión, totalmente instalado. Caseta	1					1,00	1.864,50	1.864,50
01.04.09	m. TUB. PVC DN 160- 6 ATM. Tubería de PVC DN 160 - 6 ATM. AENOR, con parte proporcional de montaje, accesorios y probada. Tubería principal	1	153,65				153,65		
		1	64,70				64,70		
		1	59,50				59,50		
							277,85	6,70	1.861,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.10	m. MANGUERA PLANA PVC 1 CAPA REF. POL. Manguera plana de PVC con una capa reforzada con poliéster(DN 100 mm.) con máxima resistencia a la intemperie, tipo Acua Flex, para instalación en superficie de red de riego, suministrada en rollos, colocada sobre el terreno con parte proporcional de montaje, accesorios y probada.								
	tubería secundaria	1	199,80					199,80	
		1	125,50					125,50	
							325,30	9,34	3.038,30
01.04.11	m. CINTA DE GOTEROS 16 mm. GOTERO CADA 15 CM Cinta de riego Tipo PATHFINDER de 16 mm. con goteros cada 15 cm. (mod. 16-06-15-165-500 R3200) , instalada, incluyendo la parte proporcional de los accesorios necesarios para su correcto montaje. (suministrada en rollos y colocada sobre zona de cultivo). DISTRIBUCION DE SECTORES	2	28.000,00						
							56.000,00		
							56.000,00	0,09	5.040,00
01.04.12	ud COLLARÍN TOMA MULTIMATERIAL DN 150 Collarín de toma multimaterial DN 150 a 1 1/4", MPE, PFA 16 Bar., conforme a la norma EN545:2010, completamente instalado.	2							
							2,00		
							2,00	16,14	32,28
01.04.13	ud VÁLV HIDRAULICA 6" RED. PRES. Válvula Hidráulica de 6" Reductora de Presión, con parte proporcional de piezas de acople, conexas (como una T DN 160/160) y probada.	2							
	inst. riego						2,00		
							2,00	578,52	1.157,04
01.04.14	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL 3 " Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de dn 3", colocada en tubería principal, i/accesorios, completamente instalada.	2							
	inst. riego						2,00		
							2,00	223,44	446,88
01.04.15	ud VÁLV.COMPUE. DN 80 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 80, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión.	4							
	caseta						4,00		
							4,00	126,29	505,16
01.04.16	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 Válvula de compuerta de fundición Diámetro Nominal 150, PN 16, cierre de asiento elástico, con union mediante bridas. Incluidas piezas especiales para conexión.	2							
	caseta						2,00		
							2,00	249,75	499,50
01.04.17	ud VÁLV.COMPUE.DN 150 DESAGÜE Válvula de compuerta de fundición de Diámetro Nominal 150 PN 16, cierre elástico, colocada en tubería principal, para DESAGÜES, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	2							
	inst. riego						2,00		
							2,00	103,24	206,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 REDES DE RIEGO							26.447,40		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 VARIOS - ALBAÑILERIA									
01.05.01	m. MACHON 1 1/2P.PERF.7cm. MORT. Machon de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1x1 1/2 pies de espesor, sentado con mortero de cemento y arena de río tipo M-5, i/replanteo, nivelación, aplomado, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, NTE-FFL, CTE-SE-F y RL-88. Medido en su altura.								
	DESAGÜE SECTORES	2					0,21	0,42	
	VENTOSA TRIFUNCIONAL	2					1,00	2,00	
							2,42	29,29	70,88
01.05.02	ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 150x150x110 cm. Arqueta de registro de 1,50x1,50x1,10 m. de medidas exteriores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm.de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.								
	VALVULA HIDRAULICA 6"	2					2,00	87,66	175,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 VARIOS - ALBAÑILERIA							246,20		
TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL							36.246,26		

2.3.2.- Capítulo 2: Edificaciones

SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									
02.01.03	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.								
		6	0,95	0,95	0,80		4,33		
							4,33	23,33	101,02
02.01.04	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
		6	0,95	0,95	0,80		4,33		
							4,33	4,03	17,45
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO DEL ..							118,47		
SUBCAPÍTULO 02.02 CIMENTACION									
02.02.01	m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.								
	zapatas	6	0,95	0,95	0,80		4,33		
							4,33	95,10	411,78
02.02.02	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	solera	1	6,00	3,00			18,00		
							18,00	3,42	61,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.04	m2 SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	solera	1	6,00	3,00	18,00			
							18,00	11,23	202,14
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 CIMENTACION.....									675,48
SUBCAPÍTULO 02.03 ESTRUCTURA									
02.03.01	kg ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	IPN-80 CORREAS	4	5,70	5,95	135,66			
		IPN-140 VIGAS	3	2,72	14,40	117,50			
		IPN-160 PILARES	3	2,65	17,90	142,31			
			3	3,45	17,90	185,27			
							580,74	1,13	656,24
02.03.02	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO Z Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	Pilares	6			6,00			
							6,00	6,26	37,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ESTRUCTURA									693,80
SUBCAPÍTULO 02.04 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES									
02.04.01	m2 FÁB.B.HORM.LISO COL.40x20x20 C/V Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	Fachada	1	6,00	2,65	15,90			
			1	6,00	3,45	20,70			
			2	2,60	3,05	15,86			
			-1	1,50	2,10	-3,15			
							49,31	28,56	1.408,29
02.04.03	m. DINTEL FÁB.20cm.BLOQ.HUECO 40x20x20cm. Dintel en fábrica de 20 cm. de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 2 redondos de 12 mm.; i/p.p. de elementos complementarios, apeos, replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, limpieza y medios auxiliares. Según EHE, NTE-EFB y CTE-SE-F. Medida la longitud ejecutada.	puerta	1	1,50		1,50			
		ventanas	2	1,00		2,00			
							3,50	9,06	31,71
02.04.05	m2 ENFOSCADO FRATASADO M-5 VERTICA. Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.		2	2,60	3,05	15,86			
			1	5,60	2,65	14,84			
			1	3,60	3,45	12,42			
			-1	1,50	2,10	-3,15			
							39,97	5,96	238,22

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.06	m2 CUB.PANEL CHAPA PRE+GAL-30 I/REM Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	1	6,40	3,20	20,48	20,48	21,08	431,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....							2.109,94	
SUBCAPÍTULO 02.05 PAVIMENTOS								
02.05.01	m2 SOL.T. U/NORMAL MICROG. 40x40 C/CLARO Solado de terrazo interior micrograno, uso normal s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada.	1	5,60	2,60	14,56	14,56	18,42	268,20
02.05.02	m. RODAPIÉ TERRAZO 30x7,5 NORMAL Rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 30x7,5 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-26, medido en su longitud.	2 2	2,60 5,60		5,20 11,20	16,40	3,45	56,58
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 PAVIMENTOS							324,78	
SUBCAPÍTULO 02.06 CARPINTERIA Y VIDRIERIA								
02.06.01	m2 VENT.AL.LC.CORREDERAS 2 HOJAS Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	2	1,00	1,00	2,00	2,00	77,22	154,44
02.06.02	m2 PUERTA BALC. 2 H. ACERO LAMINADO Puerta abatible de dos hojas, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 2 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	1	1,50	2,10	3,15	3,15	108,53	341,87
02.06.03	m2 D. ACRIST. CLIMALIT 4/6ú8/4 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm. y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.	2	1,00	1,00	2,00	2,00	17,80	35,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 CARPINTERIA Y VIDRIERIA...							531,91	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.07 INSTALACION ELECTRICA									
02.07.01	m. LÍN.ENLACE 3x25/54.6 mm Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 3x25 / 54.6 mm 2A aluminio, tetrapolar-neutro. Instalación incluyendo conexionado.	1					1,00		
02.07.02	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x25 mm2 Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexión.						1,00	47,17	47,17
02.07.03	ud CAJA I.C.P.(4P) Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.	1					1,00	12,86	12,86
02.07.04	ud CUADRO PROTEC.SERV. Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 2 interruptor automático diferencial de 4x100 A., 30 mA. 1 de 25 A / 30 mA. , un PIA (I+N) de 10 A., un PIA de 20 A, un PIA de 25 A, para línea de motores, minutero para temporizador y dos rles térmicos, un PIA de 20 A.. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.						1,00	24,13	24,13
02.07.05	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A. Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						1,00	421,80	421,80
02.07.07	m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A. Circuito fuerza, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						8,00	4,57	36,56
02.07.08	m. CIRCUITO . POTENCIA 25 A. Circuito potencia realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						20,00	6,44	128,80
02.07.09	ud P.LUZ SENCILLO SIMÓN 27 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado.						10,00	8,04	80,40
							2,00	14,28	28,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.07.10	ud B.ENCHUFE SCHUKO SIMÓN 27 Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 27, instalada.						3,00	18,59	55,77
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 INSTALACION ELECTRICA....								836,05	
SUBCAPÍTULO 02.08 PINTURAS									
02.08.01	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.								
	enfoscados	1	39,97				39,97		
							39,97	3,29	131,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 PINTURAS.....								131,50	
TOTAL CAPÍTULO 02 EDIFICACION								5.421,93	
TOTAL								41.686,19	

2.4.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	OBRA CIVIL.....	36.264,26	86,99
-01.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS	7.742,24	
-01.02	-EXCAVACION	1.358,57	
-01.03	-URBANIZACION	469,85	
-01.04	-REDES DE RIEGO.....	26.447,40	
-01.05	-VARIOS - ALBAÑILERIA.....	246,20	
2	EDIFICACION.....	5.421,93	13,01
-02.01	-ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	118,47	
-02.02	-CIMENTACION	675,48	
-02.03	-ESTRUCTURA.....	693,80	
-02.04	-CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....	2.109,94	
-02.05	-PAVIMENTOS	324,78	
-02.06	-CARPINTERIA Y VIDRIERIA	531,91	
-02.07	-INSTALACION ELECTRICA	836,05	
-02.08	-PINTURAS	131,50	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		41.686,19	
16,00 % GG + BI.....		6.669,79	
21,00 % I.V.A.....		10.154,76	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		58.510,74	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		58.510,74	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de: CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

San Cebrián de Campos, a 20 de junio de 2013

El promotor

La alumna

Ruth Ortega Rey



Universidad de Valladolid
Campus de Soria

**ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRARIAS**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**“Instalación de un sistema de riego por
goteo para el cultivo del maíz en
San Cebrián de Campos (Palencia)”**

Alumna: D^a Ruth Ortega Rey

Tutor: D. Epifanio Díez Delso

Convocatoria: Julio de 2013

DOCUMENTO V.

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

<i>ÍNDICE:</i>	<i>Pág.</i>
1.- OBJETO DE ESTUDIO.....	3
2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
3.- MEMORIA INFORMATIVA.....	4
4.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
5.- RIESGOS QUE NO PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIDAS A ADOPTAR.....	5
6.- EQUIPOS DE TRABAJO.....	31
7.- ACCIDENTES Y PRIMEROS AUXILIOS.....	41
8.- CONDUCTA A SEGUIR ANTE UN ACCIDENTADO.....	41
9.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	42
10.- PREVISIÓN DE GASTOS.....	42

1.- OBJETO DE ESTUDIO:

Se redacta el presente estudio básico de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, Ministerio de Presidencia (B.O.E. 256/97 de 25 de Octubre) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud exigidas en las obras de construcción.

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN:

El presente estudio establece la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Además de la legislación urbanística general, es de aplicación en la obra a que se refiere este proyecto la Reglamentación y Normas de la Presidencia del Gobierno, del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (actual Ministerio de Fomento), así como la legislación sectorial correspondiente.

Para todo lo no especificado en este documento se tendrá en cuenta:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre Señalización de Seguridad en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre utilización de equipos de protección individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre utilización de equipo de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 04-07-83, en los títulos no derogados).

3.- MEMORIA INFORMATIVA:

Presupuesto de ejecución por contrata: **58.510,74 €**

Plazo de ejecución: **45 días**

Número de trabajadores en momento punta: **3**

Número medio de trabajadores en el transcurso de la obra: **2**

4.- MEMORIA DESCRIPTIVA:

4.1.- Descripción de la obra:

Se va a proceder a la puesta en marcha del cultivo del maíz en el término de San Cebrián de Campos, provincia de Palencia. Esta localidad se encuentra, a 20,5 Km de la localidad de Frómita donde se encuentra el centro de salud más próximo y el hospital más próximo se encuentra en Palencia, el hospital general Río Carrión de Palencia, a 27 Km.

En este proyecto se pretenden construir una caseta de bombeo de 18 m² de superficie. Esta construcción va a dedicar a albergar el equipo de riego y fertirrigación, que se diseña para aportar el agua y abonado necesario para el óptimo desarrollo del cultivo de maíz, siendo esta la única construcción que hay en dicha parcela. El sistema de riego será por goteo.

5.- RIESGOS QUE NO PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIDAS A ADOPTAR.

Riesgos que pueden afectar a las unidades de obra de los capítulos del proyecto.

Cercados	Instalación eléctrica	Carpintería cerrajería	Solados y alicatados	Revestimientos y techos	Cubiertas	Albañilería	Estructuras	Cimentación	Movimiento de tierras		
(Nº de ficha)											
	X	X		X	X	X	X			R I	(1) Caída de personas a distinto nivel
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	E S	(2) Caída de personas al mismo nivel
							X			G O	(3) Caída de objetos (desplome, etc.)
		X		X	X	X	X			S	(4) Caída de objetos en manipulación
		X		X	X	X	X			A F	(5) Caída de objetos desprendidos
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	E	(6) Pisadas sobre objetos
				X	X	X	X	X	X	C T	(7) Choque contra objetos móviles
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	E N	(8) Golpes/Cortes por objetos etc.
		X	X	X	X	X	X			U	(9) Proyección de fragmentos etc.
		X		X	X	X	X	X	X	N D	(10) Atrapamiento por/entre objetos
					X	X	X	X	X	.	(11) Atrap. Por vuelco máquinas, etc.
		X			X	X	X	X	X	D	(12) Sobreesfuerzos
	X									E	(13) Contactos eléctricos directos
	X									O B	(14) Contactos eléctricos indirectos

					X					R	(15) Exp. Sustancias nocivas o tóxicas
							X			A	(16) Exposición a radiaciones
	X				X		X				(17) Explosiones (Químicas) A
					X		X				(18) Explosiones B (Físicas)
	X	X	X	X	X	X	X		X		(19/20/21/22) Incendios
							X	X	X		(23) Atropello golpes con vehículos
				X		X	X	X	X		(24) Ruido
							X	X	X		(25) Vibraciones
	X		X	X	X						(26) Iluminación insuficiente
									X		(27) Sepultamiento

Equipos y protecciones a nivel de unidades de obra para los distintos capítulos:

Cercados	Instalación eléctrica	Carpintería cerrajería	Solados y alicatados	Revestimientos y techos	Cubiertas	Albañilería	Estructuras	Cimentación	Movimiento de tierras
----------	-----------------------	------------------------	----------------------	-------------------------	-----------	-------------	-------------	-------------	-----------------------

	X	X	X	X	X	X	X			E	Uso de equipos (Andamios, máq. etc.)
				X	X	X	X			Q	Casco
	X					X	X	X		U	Gafas o pantallas
				X		X	X	X	X	I	Protecciones auditivas
					X					P	Protección respiratoria
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	Ropa de trabajo
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Y	Guantes
						X	X	X			Mandil/peto
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P	Botas de seguridad
X								X		R	Polainas
										O	Botas de agua
										T	Botas de agua y seguridad
		X			X	X	X	X	X	E	Faja
		X			X	X	X	X	X	C	Muñequeras

Ficha 1 CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL

Definición:

Acción de una persona al perder el equilibrio salvando una diferencia de altura entre dos puntos, considerando el punto de partida el plano horizontal de referencia donde se encuentra el individuo.

Medidas preventivas:

- Las aperturas en los pisos estarán siempre protegidas con barandillas de altura no inferior a 0,90 metros y con plintos y rodapiés de 5 centímetros de altura.
- Las aberturas en las paredes que estén a menos de 90 cm sobre el piso y tengan unas dimensiones mínimas de 75 cm de alto por 45 cm de ancho, y por las cuales haya peligro de caída de más de dos metros, estarán protegidas por barandillas, rejas u otros resguardos que complementen la protección hasta 90 cm sobre el piso y que sean capaces de resistir una carga mínima de 150 Kilogramos por metro lineal.
- Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos.
- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas será de 90 cm como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm. - - - Serán capaces de resistir una carga de 150 kilogramos por metro lineal. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
- Los pozos de acceso a tuberías, fosos de reparación de automóviles, huecos de escaleras y de elevación de mercancías, escotillas, etc., tendrán la protección generalizada de barandilla fija de 0,90 m de altura mínima y rodapié de 15 cm.
- Utilizar Equipos de Protección Individual contra caídas de altura certificados cuando se esté expuesto a dicho riesgo; siempre que no exista protección colectiva o incluso junto con ésta.
- En el caso de disponer y utilizar escaleras fijas y de servicio, escalas, escaleras portátiles o escaleras móviles hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichas instalaciones o medios auxiliares.

- Igualmente, en el caso de utilizar andamios: de borriquetes, colgados, tubulares o metálicos sobre ruedas, hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichos medios auxiliares.
- La iluminación en el puesto de trabajo tiene que ser adecuada al tipo de operación que se realiza.
- En la ejecución de estructuras, se instalarán redes verticales con mástil y horca y horizontales bajo los forjados y se evitará mediante el empleo de andamios auxiliares que ningún operario se exponga a caídas a distinto nivel desde 2 m de altura o más.

Ficha 2 CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL

Definición:

Acción de una persona al perder el equilibrio, sin existir diferencia de altura entre dos puntos, cuando el individuo da con su cuerpo en el plano horizontal de referencia donde se encuentra situado.

Medidas preventivas:

- El pavimento tiene que constituir un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza.
- Las superficies de tránsito estarán al mismo nivel, y de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%.
- Las zonas de paso deberán estar siempre en buen estado de aseo y libres de obstáculos, realizándose las limpiezas necesarias.
- Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro ante este tipo de riesgo. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas y otras materias resbaladizas.
- Se evacuarán o eliminarán los residuos de primeras materias o de fabricación, bien directamente o por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.
- Utilizar calzado, como equipo de protección individual certificado, en buen estado con el tipo de suela adecuada que evite la caída por resbalamiento.
- Hay que corregir la escasa iluminación, mala identificación y visibilidad deficiente revisando periódicamente las diferentes instalaciones.

-
- Comprobar que las dimensiones de espacio permiten desplazamientos seguros.
 - Hay que concienciar a cada trabajador en la idea de que se responsabilice en parte del buen mantenimiento del suelo y que ha de dar cuenta inmediata de las condiciones peligrosas del suelo como derrames de líquidos, jugos, aceites, agujeros, etc.
 - El almacenamiento de materiales así como la colocación de herramientas se tiene que realizar en lugares específicos para tal fin.

Ficha 3 CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO

Definición:

Suceso por el que a causa de una colocación o circunstancia física no correcta, un todo o parte de una cosa pierde su posición vertical, cayéndose en forma de hundimiento, desmoronamiento, etc.

Medidas preventivas:

- Los elementos estructurales, permanentes o provisionales de los edificios, serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome o derrumbamiento.
- Las escalas fijas de servicio serán de material fuerte, y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, etc., que lo precisen.
- La máxima carga de trabajo en kilos estará en forma fija y visible, y será respetada siempre.
- Cuando estructuras, mecanismos transportadores, máquinas, etc. tengan que estar situados sobre lugares de trabajo se instalarán planchas, pantallas inferiores, etc. las cuales puedan retener las partes que puedan desplomarse

Ficha 4 CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN

Definición:

Es aquella circunstancia imprevista y no deseada que se origina al caer un objeto durante la acción de su manipulación, ya sea con las manos o con cualquier otro instrumento (carretillas, grúas, cintas transportadoras, etc.)

Medidas preventivas:

- En la manipulación manual de cargas el operario debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre posturas y movimientos (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente, etc.)
 - No deberá manipular cargas consideradas excesivas de manera general; según su condición, (mujer embarazada, hombre joven,...); según su utilización (separación del cuerpo, elevación de la carga, etc.).
 - Deberá utilizar los equipos de protección especial adecuado (calzado, guantes, ropa de trabajo).
 - No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características físicas (superficies cortantes, grandes dimensiones o forma inadecuada, no exentos de sustancias resbaladizas, etc.).
 - A ser posible deberá disponer de un sistema adecuado de agarre.
 - El nivel de iluminación será el adecuado a la complejidad de la tarea.
 - En la manipulación, con aparatos de elevación y transporte, todos sus elementos estructurales, mecanismos y accesorios serán de material sólido, bien construido y de resistencia y firmeza adecuada al uso al que se destina.
 - Si los aparatos son de elevación, estarán dotados de interruptores o señales visuales o acústicas que determinen el exceso de carga.
 - Estará marcada, de forma destacada y visible, la carga máxima a transportar y se vigilará su cumplimiento.
 - Los ganchos tendrán pestillo de seguridad; se impedirá el deslizamiento de las cargas verticalmente mediante dispositivos de frenado efectivo; los elementos eléctricos de izar y transportar reunirán los requisitos de seguridad apropiados.
 - Se realizarán las revisiones y pruebas periódicas de los cables.
 - Los ascensores y montacargas deberán cumplir en todos sus elementos los requisitos exigidos por el Reglamento Técnico de Aparatos Elevadores.
 - Las carretillas automotoras solo serán conducidas por personal autorizado.
 - Los frenos funcionarán bien y serán de la potencia adecuada.
 - El conductor deberá tener buena visibilidad tanto por la colocación de su posición, como debido a la colocación y tamaño de la carga.
 - La carretilla deberá llevar cualquier sistema que pueda indicar a las personas su situación y movimiento o dirección.
 - Su estructura y elementos transportadores (uñas, mástil, etc.) serán adecuados a la carga que deba transportar.
 - Las transmisiones, mecanismos y motores de los transportadores estarán protegidos por resguardos adecuados al riesgo.
-
- Cuando la caída de material pueda lesionar a las personas que circulan por debajo o próximas a las cintas transportadoras, éstas se protegerán con

planchas, redes, contenciones laterales, etc., para impedir la caída del material transportado.

- Dispondrán de paros de emergencia que detengan las cintas en caso de que se produzca o vaya a producirse un atrapamiento, enganches, etc., de las personas.
- Las grúas en general dispondrán de dispositivos sonoros que informen a las personas de su movimiento.
- La posición del maquinista durante todas las operaciones con la grúa, será aquella que le permita el mayor campo de visibilidad posible.
- La empresa proporcionará y velará porque se utilicen las prendas de protección personal adecuadas a cada operación de manipulación por parte de personas (guantes, zapatos de seguridad, cascos, etc.)
- El trabajador debe, a través de la empresa, estar informado de los riesgos presentes en su puesto de trabajo, así como formado en la prevención mediante una adecuada realización de su tarea.

Ficha 5 CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

Definición:

Suceso por el que a causa de una condición o circunstancia física no correcta la parte o partes de un todo (trozos de una cosa, partes de cargas, de instalaciones, etc.) se desunen cayendo.

Medidas preventivas:

- Los espacios de trabajo estarán libres del riesgo de caídas de objetos por desprendimiento, y en el caso de no ser posible deberá protegerse adecuadamente a una altura mínima de 1,80 m mediante mallas, barandillas, chapas o similares, cuando por ellos deban circular o permanecer personas.
- Las escaleras, plataformas, etc. serán de material adecuado, bien construido y adosado y anclado sólidamente de manera que se impida el desprendimiento de toda o parte de ella.
- Todos los elementos que constituyen las estructuras, mecanismos y accesorios de aparatos, máquinas, instalaciones, etc., serán de material sólido, bien construido y de resistencia adecuada al uso al que se destina, y sólidamente afirmados en su base.
- El almacenamiento de materiales se realizará en lugares específicos, delimitados y señalizados.
- Cuando el almacenamiento de materiales sea en altura, éste ofrecerá estabilidad, según la forma y resistencia de los materiales.

-
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción y contención (flejes, cuerdas, contenedores, etc.).
 - Los materiales se apilarán en lugares adecuados, los cuales estarán en buen estado y con resistencia acorde a la carga máxima (palet, estanterías, etc.)
 - Los almacenamientos verticales (botellas, barras, etc.) estarán firmemente protegidos y apoyados en el suelo, y dispondrán de medios de estabilidad y sujeción (separadores, cadenas, etc.)
 - Los accesorios de los equipos de elevación (ganchos, cables) para la sujeción y elevación de materiales tendrán una resistencia acorde a la carga y estarán en buen estado.
 - Las cargas transportadas estarán bien sujetas con medios adecuados, y los enganches, conexiones, etc., se realizarán adecuadamente (ganchos con pestillos de seguridad.)
 - Se establecerá un programa de revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos, maquinaria, cables, ganchos, etc.

Ficha 6: PISADAS SOBRE OBJETOS

Definición:

Es aquella acción de poner el pie encima de alguna cosa (materiales, herramientas, mobiliario, maquinaria, equipos, etc.) considerada como situación anormal dentro de un proceso laboral.

Medidas preventivas:

- De manera general, el puesto de trabajo debe disponer de espacio suficiente, libre de obstáculos para realizar el trabajo con holgura y seguridad.
- Los materiales, herramientas, utensilios, etc., que se encuentren en cada puesto de trabajo serán los necesarios para realizar la labor en cada momento y los demás, se situarán ordenadamente en los soportes destinados para ellos (bandejas, cajas, estanterías) y en los sitios previstos
- Se evitará dentro de lo posible que en la superficie del puesto de trabajo, lugares de tránsito, escalera, etc., se encuentren cables eléctricos, tomas de corriente externas, herramientas, etc., que al ser pisados puedan producir accidentes.
- El espacio de trabajo debe tener el equipamiento necesario, bien ordenado, bien distribuido y libre de objetos innecesarios sobrantes, con unos procedimientos y hábitos de limpieza y orden establecido tanto para el personal que los realiza, como para el usuario del puesto.
- Las superficies de trabajo, zona de tránsito, puertas, etc., tendrán la iluminación adecuada al tipo de operación a realizar.
- El personal deberá usar el calzado de protección certificado, según el tipo de riesgo a proteger.

Ficha 7 CHOQUE CONTRA OBJETOS MOVILES

Definición:

Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos que se encuentran en movimiento.

Medidas preventivas:

- Habilitar en el centro de trabajo una serie de pasillos o zonas de paso, que deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajador.
- Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas deben estar protegidas.
- Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten.
- Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural.
- Se intensificará la iluminación de máquinas peligrosas.
- La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.
- Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión, que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. Es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.
- Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
- La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.
- La manipulación de cargas mediante el uso de aparatos y equipos de elevación se hará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:
 - La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
 - Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de cargas en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por el jefe de tal trabajo.
 - Los maquinistas de los aparatos de izar evitarán siempre que sea posible transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores.
 - Las personas encargadas del manejo de aparatos elevadores y de efectuar la dirección y señalización de las maniobras u operaciones, serán instruidas y deberán conocer el código de señales de mando.
 - La visibilidad de la elevación y el traslado de cargas debe estar asegurada. En caso contrario, se debe corregir o asegurar la comunicación entre conductor y ayudante.

Ficha 8 GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS

Definición:

Acción que le sucede a un trabajador al tener un encuentro repentino y violento con un material inanimado o con el utensilio con el que trabaja.

Medidas preventivas:

- Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamientos, evitando que los materiales estén fuera de los lugares destinados al efecto y respetando las zonas de paso.
- La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.
- Todo lugar por donde deban circular o permanecer los trabajadores estará protegido convenientemente a una altura mínima de 1,80m. cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menor altura se prohibirá la circulación por tales lugares, o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de solidez y seguridad.
- Comprobar que existe una iluminación adecuada en las zonas de trabajo y de paso.
- Comprobar que las herramientas manuales cumplen con las siguientes características:
 - Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
 - La unión entre sus elementos será firme para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
 - Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
 - Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
 - Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados en aquellas herramientas que lo admitan.
- Hay que realizar un correcto mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica por parte de personal especializado. Además, este personal se encargará del tratamiento y reparación de las herramientas que lo precisen.
- Adoptar las siguientes instrucciones para el manejo de herramientas manuales:

-
- De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
 - Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
 - Usar herramientas livianas y cuya forma permita el mayor control posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e Índice.
 - Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados. Los bordes afilados o aserrados pueden afectar la circulación y ejercer presión sobre los nervios.
 - Cuando se usen guantes, asegurarse que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca o que obliguen a hacer el esfuerzo en posición incómoda.
 - Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzcan la vibración.
 - Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
 - Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, sin que en ningún caso puedan utilizarse con fines distintos para los que están diseñadas.
 - Se deben disponer armarios o estantes para colocar y guardar las herramientas. Las herramientas cortantes o con puntas agudas se guardarán provistas de protectores.
 - Se deben utilizar equipos de protección individual certificados, en concreto guantes y calzado, en los trabajos que así lo requieran para evitar golpes y/o cortes por objetos o herramientas.

Ficha 9 PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS

Definición:

Riesgo que aparece en la realización de diversos trabajos en los que, durante la operación, partículas o fragmentos del material que se trabaja, incandescente o no, resultan proyectados, con mayor fuerza, y dirección variable.

Medidas preventivas:

- Protecciones colectivas
- Pantallas, transparentes si es posible, de modo que situadas entre el trabajador y la pieza/herramienta, detengan las proyecciones. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.

-
- Sistemas de aspiración con la potencia suficiente para absorber las partículas que se produzcan.
 - Pantallas que aislen el puesto de trabajo (protección frente a terceras personas).
 - En máquinas de funcionamiento automático, pantallas protectoras que encierren completamente la zona en que se producen las proyecciones. Se puede combinar con un sistema de aspiración.
 - Equipos de protección individual
 - Se recurrirá a ellos cuando no sea posible aplicar las protecciones colectivas.
 - Como medio de protección de los ojos, se utilizarán gafas de seguridad, cuyos oculares serán seleccionados en función del riesgo que deban proteger como proyecciones de líquidos, impactos, etc.
 - Como protección de la cara se utilizarán pantallas, abatibles o fijas, según las necesidades.
 - Como protección de las manos se utilizarán guantes de protección.
 - A lo anterior se unirá la utilización de delantales, manguitos, polainas, siempre que las proyecciones puedan alcanzar otras partes del cuerpo.
 - Los equipos de protección individuales deberán estar certificados.

Ficha 10 ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS

Definición:

Acción o efecto que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionada o enganchada por o entre objetos.

Medidas preventivas:

- Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión, que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. En caso contrario es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.
- Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
- La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.
- Los elementos móviles de aparatos y equipos de elevación, tales como grúas, puentes-grúa, etc., que puedan ocasionar atrapamientos deben estar protegidos adecuadamente.
- Instalar resguardos o dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos.

-
- En el caso concreto de montacargas y/o plataformas de elevación, sus elementos móviles, así como el recorrido de la plataforma de elevación cuando sea posible, deben estar cerrados completamente.
 - La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas. Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas:
 - Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
 - La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación.
 - La base de apoyo de los objetos debe ser estable.
 - El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de objetos.
 - El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo.
 - Utilizar siempre que sea posible, medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.

Ficha 11 ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS

Definición:

Acción y efecto que se origina cuando se tuerce o desplaza un vehículo o una máquina, hacia un lado o totalmente, de modo que caiga sobre una persona o la aprisione contra otros objetos, móviles o inmóviles.

Medidas preventivas:

- Los trabajadores deben mantener hábitos seguros de trabajo, respetar el código de circulación y conducir con prudencia.
- Los vehículos y máquinas deben ser revisados por el operario antes de su uso.
- Establecer planes de revisión.
- Establecer un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Utilizar los vehículos o máquinas únicamente para el fin establecido. Las características del vehículo o máquina deben ser adecuadas en función del uso o del lugar de utilización.
- Disponer de los elementos de seguridad necesarios, los cuales se deben encontrar en buen estado (resguardos, frenos, etc.)
- Limitar la velocidad de circulación en el recinto en función de la zona y vehículo.
- Debe existir un nivel de iluminación adecuado.
- La carga de vehículos debe disponerse de una forma adecuada quedando uniformemente repartida y bien sujeta.

-
- Cuando los vehículos estén situados en pendientes mantener los frenos puestos y las ruedas aseguradas con calzos.
 - No circular al bies en una pendiente, seguir la línea de mayor pendiente, especialmente en vehículos o máquinas de poca estabilidad, tales como carretillas elevadoras, tractores, etc.
 - En el caso de aparatos elevadores, no elevar una carga que exceda la capacidad nominal. Respetar las indicaciones de la placa de carga.
 - Las grúas se montarán teniendo en cuenta los factores de seguridad adecuados, de acuerdo con la legislación vigente. Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo.
 - Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de presión del viento.
 - Las grúas torre, en previsión de velocidades elevadas del viento, dispondrán de medidas adecuadas mediante anclaje, macizos de hormigón o tirantes metálicos.
 - La pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desfrenando el motor de orientación.

Ficha 12 SOBREESFUERZOS

Definición:

Es un esfuerzo superior al normal y, por tanto, que puede ocasionar serias lesiones, que se realiza al manipular una carga de peso excesivo o, siendo de peso adecuado, que se manipula de forma incorrecta.

Medidas preventivas:

- Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos.
- Por equipo mecánico se entenderá en este caso no sólo los específicos de manipulación, como carretillas automotrices, puentes-grúa, etc., sino cualquier otro mecanismo que facilite el movimiento de las cargas, como:
 - Carretillas manuales
 - Transportadores
 - Aparejos para izar
 - Cadenas
 - Cables
 - Cuerdas

· Poleas, etc.

y siempre cumpliendo los requisitos de seguridad exigibles a cada uno.

- En caso de que la manipulación se deba realizar manualmente se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Mantener los pies separados y firmemente apoyados.

- Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, y mantener la espalda recta.

- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.

- No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.

- Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y éstos lo más tensos posible.

- Como medida complementaria puede ser recomendable la utilización de cinturones de protección (abdominales), fajas, muñequeras, etc.

Ficha 13 CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Definición:

Se entiende por contactos eléctricos directos, todo contacto de personas con partes activas en tensión.

Medidas preventivas:

- En alta tensión (A.T., más de 1 000 Voltios)

- Mantener el Centro de Transformación siempre cerrado con llave.

- No manipular en A.T., salvo personal especializado.

- En líneas aéreas, mantener siempre la distancia de seguridad.

- En baja tensión (B.T., menos de 1000 Voltios)

- Mantener siempre todos los cuadros eléctricos cerrados.

- Garantizar el aislamiento eléctrico de todos los cables activos.

- Los empalmes y conexiones estarán siempre aislados y protegidos.

- La conexión a máquinas se hará siempre mediante bornes de empalme, suficientes para el número de cables a conectar. Estos bornes irán siempre alojados en cajas registro, que en funcionamiento estarán siempre tapadas.

- Todas las cajas registro, empleadas para conexión, empalmes o derivación, en funcionamiento estarán siempre tapadas.

- Todas las bases de enchufes estarán bien sujetas, limpias y no presentarán partes activas accesibles.

- Todas las clavijas de conexión estarán bien sujetas a la manguera correspondiente, limpias y no presentarán partes activas accesibles, cuando están conectadas.

-
- Todas las líneas de entrada y salida a los cuadros eléctricos, estarán perfectamente sujetas y aisladas.
 - Cuando haya que manipular en una instalación eléctrica: cambio de fusibles, cambio de lámparas, etc., hacerlo siempre con la instalación desconectada.
 - El personal especializado para la realización de los trabajos empleará Equipos de Protección Individual adecuados.
 - Las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación las efectuará solamente personal especializado.
 - El personal que realiza trabajos en instalaciones empleará Equipos de Protección Individual y herramientas adecuadas.

Ficha 14 CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

Definición:

Se entiende por contacto eléctrico indirecto, todo contacto de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.

Medidas preventivas:

1.- En alta tensión (A.T., más de 1 000 Voltios)

- Los postes accesibles, estarán siempre conectados a tierra de forma eficaz.
- La resistencia de difusión de la puesta a tierra de los apoyos accesibles no será superior a 20 Ohmios.
- Todos los herrajes metálicos de los Centros de Transformación (interior o exterior), estarán eficazmente conectados a tierra.
- Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra, garantizando un buen contacto permanente.

2.- En baja tensión (B.T., menos de 1 000 Voltios)

- No habrá humedades importantes en la proximidad de las instalaciones eléctricas.
- Si se emplean pequeñas tensiones de seguridad, estas serán igual o inferiores a 50 V en locales secos y a 24 V en los húmedos.
- Todas las masas con posibilidad de ponerse en tensión por avería o defecto, estarán conectadas a tierra.
- La puesta a tierra se revisará al menos una vez al año para garantizar su continuidad.
- Los cuadros metálicos que contengan equipos y mecanismos eléctricos estarán eficazmente conectados a tierra.

-
- En las máquinas y equipos eléctricos, dotados de conexión a tierra, ésta se garantizará siempre.
 - En las máquinas y equipos eléctricos, dotados con doble aislamiento éste se conservará siempre.
 - Las bases de enchufe de potencia, tendrán la toma de tierra incorporada.
 - Todas las instalaciones eléctricas estarán equipadas con protección diferencial adecuada.
 - La protección diferencial se deberá verificar periódicamente mediante el pulsador (mínimo una vez al mes) y se comprobará que actúa correctamente.

Ficha 15 EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS

Definición:

Se entiende como exposición a sustancias nocivas o tóxicas, la producida con aquellas capaces de provocar intoxicaciones a las personas según sea la vía de entrada al organismo y la dosis recibida.

Medidas preventivas:

1.- Almacenaje

- Recipientes apropiados y correctamente etiquetados.
- Salas de almacenamiento acondicionadas según el tipo de productos. Armarios protegidos.
- No superar la capacidad de almacenamiento reglamentaria y disposición de los productos teniendo en cuenta su incompatibilidad química.
- Formación del personal respecto de la manipulación de recipientes y riesgos.

2.- Manipulación

- Seguir el método operativo correcto y seguro, en cada caso.
- Utilizar recipientes adecuados al tipo de producto y convenientemente protegidos frente a roturas.
- Mantener los recipientes cerrados.
- El trasvase de líquidos en grandes cantidades se realizará en lugares bien ventilados.
- Utilizar los equipos de protección individual necesario en cada caso:
 - Ocular
 - Facial
 - Manos

· Vías respiratorias

3.- Derrames

- Controlar la fuente del derrame.
- Delimitar la zona afectada.
- Neutralizar o absorber el derrame con productos apropiados. No utilizar trapos.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso:
 - Ocular
 - Facial
 - Vías respiratorias
 - Manos
 - Pies
- Depositar los residuos en recipientes adecuados para su posterior eliminación.
- Evitar que los residuos alcancen la Red de Saneamiento Pública.

Ficha 16 EXPOSICIÓN A RADIACIONES

Definición:

Se entiende como exposición a radiaciones, la producida con aquellas capaces de causar lesiones en la piel y ojos de las personas, según la intensidad y tiempo de duración.

Medidas preventivas:

- Diseño adecuado de la instalación.
- Instalación de pantallas fijas o móviles.
- Limitar el acceso a personal autorizado.
- Protección ocular certificada con el grado de protección adecuado según el tipo de soldadura, intensidad de la corriente, consumo de gas y temperatura.
- Ropa de protección adecuada.
- Información a los trabajadores sobre los riesgos.

Ficha 17 EXPLOSIONES A

Definición:

Una explosión es una expansión violenta y rápida, que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física y química) de energía mecánica,

acompañada de una disipación de su energía potencial y, generalmente, seguida de una onda.

Medidas preventivas:

EXPLOSIONES QUÍMICAS

1.- Medidas preventivas

- Separación de los locales con riesgo de explosión del resto de las instalaciones, mediante distanciamiento o implantación de muros cortafuegos.
- Detección y evacuación precoz de las fugas y derrames de materiales potencialmente explosivos.
- Evitar el calentamiento de sustancias peligrosas mediante su alejamiento de las fuentes de calor.
- Exhaustivo control de las fuentes de ignición:
 - evitando la existencia de focos de ignición por fricción mecánica, mediante un adecuado mantenimiento.
 - evitando la existencia de focos de ignición por electricidad estática, impidiendo primero la acumulación de carga, y si ello no es posible, impidiendo su descarga.

Los métodos son:

Humidificación

Interconexión eléctrica entre cuerpos

Empleo de barras ionizadoras

- evitando la existencia de focos de ignición por la instalación eléctrica, mediante una adecuada selección, utilización y mantenimiento del equipo eléctrico más adecuado a este tipo de locales (MIEBT 026), según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- evitando la existencia de focos de ignición por descarga atmosférica o radiación solar, instalando pararrayos y vidrios opacos al paso de la luz.
- evitando la existencia de focos de ignición por llamas desnudas o elementos incandescentes, prohibiendo fumar u otras prácticas, completándolo con una adecuada señalización.
- evitando la existencia de focos de ignición durante el desarrollo de reparaciones, controlando adecuadamente la ejecución de las mismas, mediante alguno de los métodos: aislamiento, ventilación, inertización.

2.- Medidas de protección

- Reducción de la magnitud del riesgo, disminuyendo el volumen de sustancia peligrosa, o subdividiendo el proceso en áreas más pequeñas.

-
- Diseño de equipo de estructura resistente para soportar las presiones máximas previsible en caso de explosión.
 - Instalación de aliviaderos de explosión, que actúan como válvulas de seguridad contra sobrepresiones, amortiguando el efecto compresivo y, por tanto, reduciendo las consecuencias de la explosión.
Hay varios tipos: - paramentos débiles
 - paneles de rotura
 - compuertas de explosión
 - puntos débiles de conexión
 - Instalación de detectores de presión que identifican la existencia de una explosión.
 - Instalación de supresores de la explosión, que relacionados con los anteriores pueden eliminar la propagación de la explosión inyectando agentes extintores en un punto del sistema.
 - Instalación de equipos contraincendios, que frenarán la propagación del incendio subsiguiente a la explosión.
 - Existencia de salidas suficientes para evacuación del personal cumpliendo las condiciones necesarias.

Ficha 18 EXPLOSIONES B

Definición:

Una explosión es una expansión violenta y rápida, que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física y química) de energía mecánica, acompañada de una disipación de su energía potencial y, generalmente, seguida de una onda.

Medidas preventivas:

EXPLOSIONES FÍSICAS

1.-Medidas preventivas

- Diseño y construcción adecuadas, integrando la selección del material empleado, la naturaleza del fluido, las condiciones de operación, (presión, volumen, temperatura, soporte del conjunto, etc.)

-
- Instalación completa de todos los accesorios e instrumentos, que serán sometidos a un control, incluyendo la inspección de prueba y puesta en marcha.
 - Inspección periódica del conjunto, para verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos.
 - Existencia de dispositivos de medición, mando y control que sean fácilmente identificables y debidamente conservados y mantenidos, permitiendo la regulación automática del sistema en caso de disfunción.

2.-Medidas de protección

- Aislamiento del aparato o recipiente a presión de las zonas de paso o permanencia del personal.
- Instalación de los sistemas de aliviaderos de explosión explicados en "Explosiones químicas".
- Instalación, en los equipos de presión, de dispositivos de seguridad, tales como discos de rotura ó válvulas de seguridad, asegurando la evacuación controlada del fluido liberado.

Ficha 19 INCENDIOS: FACTORES DE INCENDIO

Definición:

Son el conjunto de condiciones, que ponen en contacto los materiales combustibles con las fuentes de ignición, comenzando así la formación de un fuego.

Medidas preventivas:

- Almacenar según condiciones del fabricante.
- Almacenar productos inflamables separados del resto y, con buena ventilación.
- No almacenar juntos productos incompatibles.
- Alejar los productos inflamables y combustibles de las fuentes de calor (puntos de luz, calentamiento solar, etc.)
- Independizar los cargadores de baterías de los almacenes e instalarlos en locales con buena ventilación.
- En los trasvases de líquidos inflamables o combustibles, conectar los recipientes a tierra.
- Conexión a tierra de las estanterías de almacenamiento.

-
- Conexión a tierra de los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables.
 - Protección con pararrayos de las zonas con explosivos o líquidos inflamables.
 - Prohibición de fumar en locales donde existan productos inflamables, o gran cantidad de productos combustibles.
 - Instalación eléctrica antideflagrante en almacenes de explosivos o inflamables.
 - Realizar las soldaduras cumpliendo estrictamente las condiciones de seguridad.

Ficha 20 INCENDIOS, PROPAGACIÓN

Definición:

Es el conjunto de condiciones que favorecen el aumento de tamaño del fuego y su cambio a incendio con la consiguiente invasión de todo lo que pueda abarcar.

Medidas preventivas:

- Compartimentar los locales con riesgo de incendio o presencia de materiales combustibles.
- Compartimentar la sala del transformador cuando la potencia sea superior a 100 kVA y la del grupo electrógeno si la potencia es superior a 200 kVA.
- Disponer trampillas en los conductos de aire acondicionado o ventilación de forma que se mantenga la compartimentación de los locales.
- Compartimentar horizontal o verticalmente los patinillos de instalaciones.
- Instalación de cortinas de agua o rociadores en los lugares en que sea necesario realizar una compartimentación y no sea posible poner una barrera física.
- Instalar red de rociadores en los almacenes o locales con alta carga de fuego.
- Separar por medio de pasillos los almacenamientos en estibas.

Ficha 21 INCENDIOS: EVACUACIÓN

Definición:

Es la salida ordenada de todo el personal de la empresa y su concentración en un punto predeterminado considerado como seguro

Medidas preventivas:

- Sectorizar los caminos de evacuación con respecto al resto de instalaciones, sobre todo las que ofrezcan peligro.
- Dotar a las puertas, que sean atravesadas en la evacuación, de apertura fácil y en el sentido de la evacuación.
- Comprobar que la anchura de puertas y pasillos es adecuada al número de personas que deban atravesarlos.

- Instalar iluminación de emergencia en los caminos de evacuación.
- Señalizar las vías de evacuación, tanto las normales como las de emergencia.
- En caso de riesgo medio o alto, disponer más de una salida, sobre todo si una de ellas se puede quedar bloqueada.
- Eliminar los posibles obstáculos de las vías de evacuación, para que todo el personal pueda utilizarlas.
- Nombrar a las personas encargadas de realizar las evacuaciones.
- Determinar un punto, a 80m como mínimo del lugar de trabajo, para reunión del personal evacuado.
- Organizar teóricamente las evacuaciones y plasmarlo en un documento.
- Realizar simulacros periódicos para comprobar el correcto funcionamiento de la evacuación teórica.

Ficha 22 INCENDIOS: MEDIOS DE LUCHA

Definición:

Son aquellos con los que es posible atacar un incendio, hasta llegar a su completa extinción.

Medidas preventivas:

- Se deben instalar extintores y bocas de incendio equipadas, en número adecuado.
- Se instalarán en paramentos verticales, cerca de los lugares de riesgo y cercanos a las puertas de salida del local.
- Se colocarán en lugares visibles y en caso contrario se señalarán, de forma que el medio de extinción o la señal sean fácilmente visibles.
- El agente extintor se debe elegir en función del tipo de fuego esperado.

-
- En locales especiales o de alto riesgo se instalarán sistemas automáticos de extinción.
 - Se revisará el acceso y buena conservación de los medios de extinción.
 - Se realizará el mantenimiento adecuado de los medios de extinción.

Ficha 23 ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS

Definición:

Se entiende como atropellos o golpes con vehículos, los producidos por vehículos en movimiento, empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa, dentro del horario laboral.

Medidas Preventivas:

- Todos los trabajadores que manejan vehículos tienen que estar autorizados por la empresa.
- Todos los conductores de vehículos, tendrán demostrada su capacidad para ello, y poseerán el carnet exigido para la categoría del vehículo que manejan.
- Todo vehículo será revisado por el operario antes de su uso.
- Estará establecido un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Nunca será sobrepasada la capacidad nominal de carga, indicada para cada vehículo.
- La capacidad de carga, y otras características nominales (situación de la carga, altura máxima, etc.) estarán perfectamente indicadas en cada vehículo y el conductor las conocerá.
- Las características del vehículo serán adecuadas al uso y el lugar de utilización.
- Dispondrán de los elementos de seguridad y aviso necesarios y en buen estado (resguardos, frenos, claxon, luces, etc.)
- Estará limitada la velocidad de circulación a las condiciones de la zona a transitar.
- Existirá un lugar específico para la localización de vehículos que no estén en uso.
- Existirá un procedimiento (señal, cartel, etc.) que identifique y avise cuando un vehículo esté averiado o en mantenimiento.
- La iluminación de la zona y/o la del propio vehículo, garantizarán siempre, a vehículos y personas, ver y ser vistos.

Ficha 24 RUIDO

Definición:

Todo "sonido no grato" o bien cualquier "sonido que interfiera o impida alguna actividad humana".

Medidas preventivas:

- Aislar la fuente de generación del ruido.
- Proceder a un adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Utilizar si son necesario elementos de protección auditiva.
- Evaluar los niveles de ruido presentes en el puesto de trabajo.
- Proceder a la realización de una audiometría de forma periódica.

Ficha 25 VIBRACIONES

Definición:

La oscilación de partículas alrededor de un punto en un medio físico cualquiera. Los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.

Medidas preventivas:

- Vigilancia del estado de la máquina. (Giro de ejes, ataque de engranajes, etc.)
- Modificación de la frecuencia de resonancia por cambio de la masa o rigidez del elemento afectado.
- Interposición de materiales aislantes (resortes metálicos, soportes de caucho, corcho).
- Interposición de materiales absorbentes de las vibraciones.
- Diseño ergonómico de las herramientas de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo.
- Empleo de dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al hombre.
- Reducción de las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor.

- Aislamiento del conductor:
- Por suspensión del asiento
- Por suspensión de la cabina respecto del vehículo.

Ficha 26 ILUMINACIÓN INSUFICIENTE

Definición:

Toda radiación electromagnética emitida o reflejada por cualquier cuerpo cuyas longitudes de onda estén comprendidas entre 380 nm y 780 nm, es susceptible de ser percibida como luz.

Medidas preventivas:

- Efectuar una evaluación de los niveles de iluminación existentes en los diferentes puestos.
- Aumentar el flujo luminoso de los focos instalados, (o bien disminuir la altura de colocación).
- Efectuar un adecuado mantenimiento de los tubos fluorescentes y lámparas de descarga.
- Aumentar el número de luminarias existentes.

Ficha 27 SEPULTAMIENTO

Definición:

Desprendimiento, deslizamiento y/o desmoronamiento de las paredes de la excavación con el consiguiente atrapamiento y/o aplastamiento de los operarios que se encuentren en el interior de la misma.

Medidas preventivas:

- Previo al inicio de la obra, se habrán estudiado las tierras desde el punto de vista geológico y geotécnico.
- Solicitar a la Cía. Eléctrica certificado de la existencia o no de líneas eléctricas enterradas, situación, profundidad, tensión. En caso afirmativo se procederá a la excavación cuidadosa por medios manuales de la zona más próxima (1 metro), a la conducción.

-
- Solicitar a la CIA de gas antes de comenzar la obra, certificado de la existencia o no de tubos de gas enterrados, características, tipo de testigo que lo recubre, situación y profundidad. En caso afirmativo se procederá a la excavación, siendo ésta cuidadosa y por medios manuales en la zona más próxima (1 metro) a la conducción.
 - Estudiar las edificaciones medianeras y su cimentación a fin de conocer sus solicitaciones sobre las excavaciones a realizar.
 - Instalación de barandillas en borde de excavación.
 - Instalación de señales de advertencia y luminosas.
 - Colocar líneas de seguridad de viales a distancia mínima al borde de las excavaciones igual o superior a dos veces la altura de la excavación.
 - Que los vehículos posean señales luminosas y acústicas.
 - Establecer delimitaciones para la circulación de máquinas y peatones.
 - Controlar los acopios de material a fin de que no se produzcan sobrecargas de borde, marcando distancia al borde de excavación igual a la altura de excavación para cargas estáticas y el doble para las dinámicas.
 - Suspender el trabajo en el interior de los fosos en caso de lluvia, deshielo, averías o rotura de canalizaciones o tuberías de agua.
 - Empleo de la jaula de seguridad ("púlpito") en la operación de refino/perfilado de las tierras e instalación de parrilla y arranques de pilares, con cinturón de seguridad y cuerda fiadora en manos de un operario del exterior.
 - Jaula de seguridad ("púlpito") enganchada a grúa a fin de ser izada si se produce desmoronamiento de las paredes de la excavación.
 - Utilización de los equipos individuales de protección.

6.- EQUIPOS DE TRABAJO

6.1- Características generales

- Les acompañará el libro de características, uso y mantenimiento del fabricante, importador o suministrador.
- Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.
- Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.
- Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.
- Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.

-
- El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.
 - Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de cabinas u otros sistemas de protección adecuados.
 - Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.
 - Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.
 - Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.
 - Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.
 - Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

6.2 - Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles, ya sean automotores o no

- Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento.
- Entre estos riesgos, deberán tenerse en cuenta los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.

-
- Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo.
 - Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.
 - Deberán preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.
 - En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualquiera de las siguientes medidas:
 - a) Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.
 - b) Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.
 - c) Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.

Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo.

No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposibles la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.

Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.

- Las carretillas elevadoras ocupadas por uno o varios trabajadores deberán estar acondicionadas o equipadas para limitar los riesgos de vuelco mediante medidas tales como las siguientes:
 - a) La instalación de una cabina para el conductor.
 - b) Una estructura que impida que la carretilla elevadora vuelque.
 - c) Una estructura que garantice que, en caso de vuelco de la carretilla elevadora, quede espacio suficiente para el trabajador o los trabajadores transportados entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla.
 - d) Una estructura que mantenga al trabajador o trabajadores sobre el asiento e impida que puedan quedar atrapados por partes de la carretilla volcada.

- Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:

- a) Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
- b) Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.
- c) Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia acondicionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.
- d) Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.
- e) Si están previstos para uso nocturno o en lugares oscuros, deberán contar con un dispositivo de iluminación adaptado al trabajo que deba efectuarse y garantizar una seguridad suficiente para los trabajadores.
- f) Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.
- g) Si se manejan a distancia, deberán pararse automáticamente al salir del campo de control.
- h) Si se manejan a distancia y si, en condiciones normales de utilización, pueden chocar con los trabajadores o aprisionarlos, deberán estar equipados con dispositivos de protección contra esos riesgos, salvo cuando existan otros dispositivos adecuados para controlar el riesgo de choque.

- Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

6.3- Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.

- Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y

estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.

- En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.

Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Si el equipo de trabajo no está destinado a la elevación de trabajadores y existe posibilidad de confusión deberá fijarse una señalización adecuada de manera visible.

- Los equipos de trabajo instalados de forma permanente deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa o, por cualquier otro motivo, golpee a los trabajadores.

- Las máquinas para elevación o desplazamiento de trabajadores deberán poseer las características apropiadas para:

Evitar, por medio de dispositivos apropiados, los riesgos de caída del habitáculo, cuando existan tales riesgos.

Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.

Garantizar la seguridad de los trabajadores que en caso de accidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.

Si por razones inherentes al lugar y al desnivel los riesgos previstos en la letra a) no pueden evitarse por medio de ningún dispositivo de seguridad, deberá instalarse un cable con coeficiente de seguridad reforzado cuyo buen estado se comprobará todos los días de trabajo.

6.4 - Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo

- Los equipos de trabajo se instalarán, dispondrán y utilizarán de modo que se reduzcan los riesgos para los usuarios del equipo y para los demás trabajadores. En su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno, y de que puedan suministrarse o retirarse de manera segura las energías y sustancias utilizadas o producidas por el equipo.

- Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los equipos de trabajo.

- Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate.

- Los equipos de trabajo solo podrán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.

- Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representa un peligro para terceros.

Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

- Cuando se empleen equipos de trabajo con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible. En particular, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar, en su caso, el atrapamiento de cabello, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador.

- Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.

- Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.

- Los equipos de trabajo no deberán someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad del trabajador que los utiliza o la de terceros.

-
- Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores que los utilicen o se encuentren en sus proximidades.

 - Los equipos de trabajo llevados o guiados manualmente, cuyo movimiento pueda suponer un peligro para los trabajadores situados en sus proximidades, se utilizarán con las debidas precauciones, respetándose en todo caso una distancia de seguridad suficiente. A tal fin, los trabajadores que los manejen deberán disponer de condiciones adecuadas de control y visibilidad.

 - En ambientes especiales tales como locales mojados o de alta conductividad, locales con alto riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores.

 - Los equipos de trabajo que puedan ser alcanzados por los rayos durante su utilización deberán estar protegidos contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas.

 - El montaje y desmontaje de los equipos de trabajo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.
 - Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo siempre que sea posible, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.

 - Cuando la parada o desconexión no sea posible se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.

 - Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.

-
- Los equipos de trabajo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso.
 - Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

6.5 - Condiciones de utilización de equipos de trabajos móviles, automotores o no

- La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo.
- Cuando un equipo de trabajo maniobre en una zona de trabajo, deberán establecerse y respetarse unas normas de circulación adecuadas.
- Deberán adoptarse medidas de organización para evitar que se encuentren trabajadores a pie en la zona de trabajo de equipos de trabajo automotores. Si se requiere la presencia de trabajadores a pie para la correcta realización de los trabajos, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que resulten heridos por los equipos.
- El acompañamiento de trabajadores en equipos de trabajo móviles movidos mecánicamente sólo se autorizará en emplazamientos seguros acondicionados a tal efecto. Cuando deban realizarse trabajos durante el desplazamiento, la velocidad deberá adaptarse si es necesario.
- Los equipos de trabajo móviles dotados de un motor de combustión no deberán emplearse en zonas de trabajo, salvo si se garantiza en las mismas una cantidad suficiente de aire que no suponga riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

6.6 - Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas

6.6.1 Generalidades

- Los equipos de trabajo desmontable o móvil que sirvan para la elevación de cargas deberán emplearse de forma que se pueda garantizar la estabilidad del

equipo durante su empleo en las condiciones previsibles, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo.

- La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto.

No obstante, se podrán utilizar con carácter excepcional para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, siempre que se hayan tomado las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los mismos y se disponga de una vigilancia adecuada.

Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente. Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.

- A menos que fuera necesario para efectuar correctamente los trabajos, deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas.

No estará permitido el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo no protegidos ocupados habitualmente por trabajadores. Si ello no fuera posible, por no poderse garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, deberán definirse y aplicarse procedimientos adecuados.

- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de prensión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características, si no se desmontan tras el empleo.

- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

6.6.2 Equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas.

- Si dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas se instalan o se montan en un lugar de trabajo de manera que sus campos de acción se solapen, deberán adoptarse medidas adecuadas para evitar las colisiones entre las cargas o los elementos de los propios equipos.

- Durante el empleo de un equipo de trabajo móvil para la elevación de cargas no guiadas, deberán adoptarse medidas para evitar su balanceo, vuelco y, en su caso, desplazamiento y deslizamiento. Deberá comprobarse la correcta realización de estas medidas.

- Si el operador de un equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede observar el trayecto completo de la carga ni directamente ni mediante los dispositivos auxiliares que faciliten las informaciones útiles, deberá designarse un encargado de señales en comunicación con el operador para guiarle y deberán adoptarse medidas de organización para evitar colisiones de la carga que puedan poner en peligro a los trabajadores.

- Los trabajos deberán organizarse de forma que mientras un trabajador esté colgando o descolgando una carga a mano, pueda realizar con toda seguridad esas operaciones, garantizando en particular que dicho trabajador conserve el control, directo o indirecto, de las mismas.

- Todas las operaciones de levantamiento deberán estar correctamente planificadas, vigiladas adecuadamente y efectuadas con miras a proteger la seguridad de los trabajadores.

En particular, cuando dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deban elevar simultáneamente una carga, deberá elaborarse y aplicarse un procedimiento con el fin de garantizar una buena coordinación de los operadores.

- Si algún equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede mantener las cargas en caso de avería parcial o total de la alimentación de energía, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que los trabajadores se expongan a los riesgos correspondientes.

Las cargas suspendidas no deberán quedar sin vigilancia, salvo si es imposible el acceso a la zona de peligro y si la carga se ha colgado con toda seguridad y se mantiene de forma completamente segura.

- El empleo al aire libre de equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deberá cesar cuando las condiciones meteorológicas se degraden hasta el punto de causar perjuicio a la seguridad de funcionamiento y provocar de esa manera que los trabajadores corran riesgos. Deberán adoptarse medidas adecuadas de protección, destinadas especialmente a impedir el vuelco del equipo de trabajo, para evitar riesgos a los trabajadores.

7.- ACCIDENTES Y PRIMEROS AUXILIOS

Una vez se ha producido el accidente, todas las fuerzas del centro de trabajo deben unirse y orientarse a minimizar en lo posible las consecuencias negativas del mismo. Para ello, es necesario que los trabajadores estén concienciados de determinadas actuaciones para superar el trance y poner al herido al cuidado de los servicios médicos. Todo el personal de la obra deberá conocer:

- Teléfonos de servicio de urgencia.
- Posibilidades de botiquín.
- Normas de socorrismo o salvamento, si es posible, por lo menos, un conocimiento por un trabajador de la obra.

8.- CONDUCTA A SEGUIR ANTE UN ACCIDENTADO

- Actuar con rapidez, seguridad y apartando a los curiosos y personas no útiles.
- Extracción del herido: Si el herido quedase aprisionado en el accidente, la extracción se hará, cuando ésta se pueda llevar a cabo, con el cuidado suficiente para no causarle más lesiones al herido y se limpiarán las vías respiratorias.
- Toda persona que haya perdido el conocimiento en el accidente deberá ser acostado con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, se le levantará la cabeza, si tuviese vómitos se le pondría la cabeza de lado.
- Hay que abrigar al herido y desabrocharle la ropa que le pueda oprimir.
- Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se tranquilice y anime.
- No deberá administrarse bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado, no deben dársele bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma apropiada, si es posible se espera a que lleguen las autoridades sanitarias para realizar el traslado. La posición conveniente durante la elección del medio de transporte y la evacuación son fundamentales.

9. - OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

- Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de tomarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.
- La información deberá ser comprensible para los trabajadores.
- Los trabajadores deberán tener a su disposición una copia del Estudio Básico de Seguridad y Salud y sus posibles modificaciones

10.- PREVISIÓN DE GASTOS

Para llevar a cabo las necesidades básicas de seguridad y salud en las obras se va a presupuestar una partida de 1.170,2€ que supone un 2% del presupuesto de ejecución material de las obras.

En Soria, a 20 de Junio de 2013

La alumna:

Fdo.: Ruth Ortega Rey