



# **PLIEGO DE CONDIDIONES TÉCNICAS**

14/07/2021

**LICITACIÓN “SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTA  
DE ÓSMOSIS EN CENTRO EXPERIMENTAL TECNOVA”**

---

Ref: 07/21

## 1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PLIEGO

El presente pliego de condiciones técnicas corresponde a la Licitación del proyecto denominado “Suministro, instalación y construcción de una planta de ósmosis en Centro Experimental Tecnova”.

El presente pliego está abierto a las mejoras técnicas que sean propuestas y debidamente justificadas en la oferta presentada, en cualquier caso deberá cumplir con lo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas.

Estas instalaciones deben proyectarse de forma que cumplan las normas específicas de seguridad que establezca la legislación vigente.

Es objetivo de este pliego, establecer las condiciones técnicas de diseño, materiales que han de regir en dicho suministro e instalación.

Este pliego servirá como base para la contratación.

## 2 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo previsto para la ejecución y finalización del proyecto se deberá ajustar a la fecha especificada a continuación. Se valorará la posibilidad de reducir el citado plazo. El plazo fin de obra y puesta a punto será de **2 meses** a partir de la fecha de notificación de adjudicación a la empresa seleccionada.

En la oferta se debe contemplar la mano de obra, así como la maquinaria y material requerido para la ejecución global de la planta de ósmosis y su puesta a punto.

## 3 PRECIO DE LA LICITACIÓN

El presupuesto de la oferta deberá incluir desglosadamente:

- Suministro del material relacionado desglosado en partidas independientes.
- Transporte de material y descarga.
- Coste de mano de obra hasta finalización de obra (todos los gastos incluidos).

#### 4 MEMORIA DESCRIPTIVA Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN A OFERTAR

A continuación se relacionan los elementos que componen este suministro e instalación:

##### 4.1 Dimensiones y necesidades generales

Se requiere el suministro y construcción de una planta de ósmosis en centro experimental Tecnova.

Para el dimensionado y cálculo de la planta y de la instalación se dan las siguientes indicaciones y premisas:

- Caudal requerido de la planta de ósmosis de 5 m<sup>3</sup>/h de agua osmotizada.
- Se adjuntan 2 análisis de agua proveniente de la “Comunidad de Regantes las 4 Vegas” realizados en distintos años, está será el agua a desalar. (En ocasiones la comunidad de regantes mezcla agua depurada con agua de pozo). Se deberá calcular la planta de ósmosis para las condiciones más desfavorables.
- La acometida de la desaladora está en la caseta C0 de la tubería de impulsión de la balsa de riego de la comunidad de regantes.
- La tubería de conexionado para verter el agua desalada a la balsa de pluviales es de diámetro 40 mm y se encuentra en el punto 1 en el plano adjunto.
- La planta de ósmosis se ubicará en el interior de la caseta C0, de superficie en planta de 60 m<sup>2</sup>. En su interior se encuentran las 3 bombas de impulsión (1 de cada balsa existente).
- Se considera necesaria la visita a las instalaciones existentes.
- La salmuera será bombeada a la balsa de tratamiento mediante tubería existente en caseta C0.
- Existe un cuadro general en caseta C0, donde se deberá conexionar la planta.
- Se deberá incluir en la oferta todo el material necesario tanto de la planta de ósmosis como de los conexionados que deben realizarse con la maquinaria y tuberías existentes, mano de obra, transporte, desarga y puesta a punto de la planta.

## 4.2 Breve memoria descriptiva de planta de ósmosis

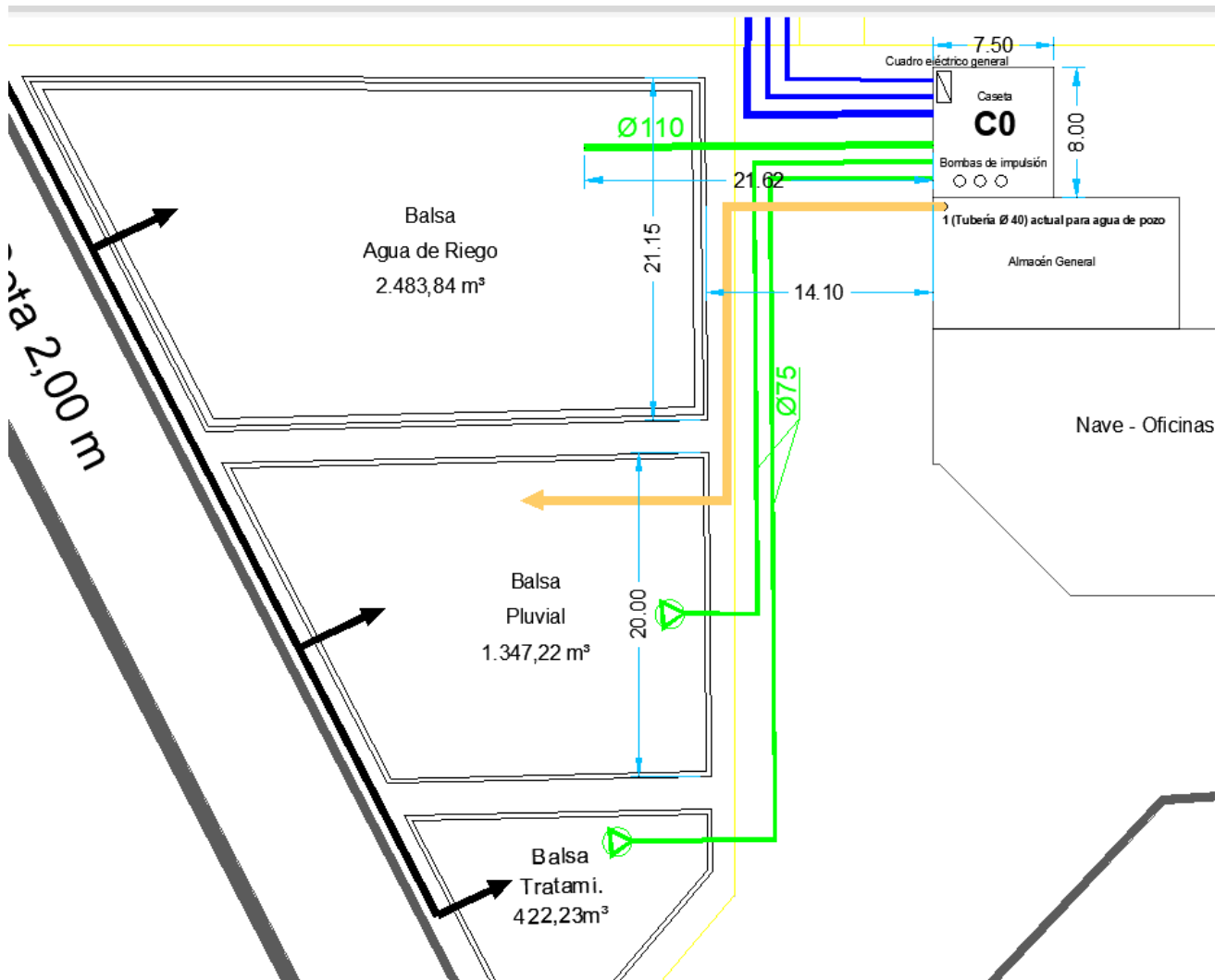
Se indica a continuación una breve memoria de las características, equipamiento e instalaciones mínimas que deberá disponer la planta de ósmosis:

- Se precisa de los siguientes pretratamientos para el acondicionamiento del caudal bruto a tratar para obtener un índice de turbidez  $<0,1$  NTU:
  - o Cloración
  - o Filtración de lecho multicapa
  - o Decoloración con filtro de carbón activado
  - o Contro redox en la alimentación
  
- Filtrado de seguridad de cartuchos en calderería de PVC
  
- Se precisa de sistema de desalojo de la salmuera tras parada y para limpieza preventiva durante el funcionamiento normal, y con filtrado en el sistema de filtrado de seguridad
  
- Se precisa de sistema de limpieza química correctiva
  
- Se precisa de los siguientes equipos de dosificación y bombeo:
  - o Bombas dosificadoras automáticos para cloración
  - o Bombas dosificadoras automáticas para dispersante
  - o Bombas dosificadoras automáticas para control de la decoloración
  - o Bomba multietapa vertical en ejecución AISI 316
  - o Bomba sistema de limpieza en ejecución AISI 316
  
- Sistema de osmosis y panel de control:
  - o Cajas de presión y membranas en diámetro 8"
  - o Membranas de arrollamiento en espiral
  - o Flotámetros de agua producto, rechazo, recirculado y mezcla
  - o Valvulería de control de proceso de aguja en AISI 316
  - o Valvulería de control de desalojo de la salmuera con válvula AISI 316 con servomotor
  
- Cuadro de mando y control de proceso con:  
  
Programador de proceso con controles de mantenimiento con control de:
  - o Filtrado de lecho
  - o Dosificación dispersante
  - o Cloración y decoloración
  - o Limpieza preventiva y limpieza química correctiva
  - o Variador de frecuencia para la bomba vertical de alta presión con control de la presión de trabajo
  - o Control de presión de entrada, agua producto y agua rechazo

- Medidores de CE en agua de entrada y agua producto
- Medidor de pH en agua de entrada

### 4.3 Plano de distribución de caseta C0, balsas y tubería para agua desalada

Plano de distribución en planta:



### 4.4 Análisis de agua

Se adjuntan dos análisis de agua realizados al agua que abastece el centro experimental proveniente de la “Comunidad de Regantes las 4 Vegas”:

Análisis de agua de la comunidad de regantes las 4 vegas año 2017:



Avda. Cantabria, Nº 5  
Viator (Almería) C.P. 04240  
Teléfono/Fax: 950 530 155  
laboratorio@evintes.com

Sistema de  
Calidad UNE  
EN ISO  
9001:2008

Certificado

ES/19677

Ensayo 0126-50 Hoja nº 1 de 3

#### DATOS DEL PETICIONARIO

C.R. Las Cuatro Vegas de Almería  
Paraje Juaida Alta  
04240 - VIATOR (ALMERÍA)

#### DATOS DE LA MUESTRA

Referencia nº: 0126-50 Toma de muestra (PE-AG-00)  
Muestra puntual  
Procedencia: Planta de Tratamiento de Aguas  
Depuradas, mediante Filtración por  
arena y antracita y Cloración, en Viator  
(Almería) Realizada por personal del laboratorio  
Con fecha 13/09/17 a las 10:30 horas  
Punto de muestreo: SALIDA Balsa B  
Muestra: AGUA NO TRATADA  
Cantidad: 2 litros (frasco plástico) Muestra recibida en laboratorio con fecha 13/09/17  
a las 10:35 horas

#### ANÁLISIS SOLICITADO Y RESULTADOS

Fecha de análisis: 13-19/09/17

		MACROCONSTITUYENTES	mg/l	meq/l	%meq/l	Método
ANIONES	Cloruro	Cl <sup>-</sup>	209,2	5,90	77,6	PE-AG-21
	Sulfato	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	29,8	0,62	8,2	PE-AG-26
	Bicarbonato	HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	61,0	1,00	13,1	PE-AG-20
	Carbonato	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0,0	0,00	0,0	PE-AG-20
	Nitrato	NO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	5,26	0,08	1,1	PE-AG-37
CATIONES	Calcio	Ca <sup>++</sup>	23,8	1,19	16,1	PE-AG-19
	Magnesio	Mg <sup>++</sup>	10,6	0,87	11,8	PE-AG-19
	(1) Sodio	Na <sup>+</sup>	119	5,17	70,1	ICP-OES
	(1) Potasio	K <sup>+</sup>	5,9	0,15	2,0	ICP-OES

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	Resultado	Unidades	Método
Conductividad a 25°C	901	µS/cm	PE-AG-12
pH	8,1	Unidades de pH	PE-AG-13
Cloro libre residual	<0,05	mg Cl <sub>2</sub> /l	PE-AG-16
Amoníaco	<0,10	mg NH <sub>4</sub> /l	PE-AG-44
Boro	0,56	mg B/l	PNT-AG-16
Nitrógeno total	1,8	mg N/l	PNT-AG-23
Fósforo total	0,17	mg P/l	UNE EN ISO 6878:2005
	0,39	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l	
Turbidez	1,4	U.N.T.	PE-AG-14
Hierro	0,13	mg Fe/l	PE-AG-16

(1) Parámetro subcontratado a laboratorio acreditado por ENAC.

EVINTES CALIDAD responde únicamente de las características por él ensayadas y no del producto en general. De este informe no se facilitará información a terceros, ni se permitirá su reproducción parcial sin autorización escrita del Laboratorio.

AR-1007-0-AGRI

EVINTES CALIDAD, S.L.L.



**EVINTES**  
EVALUACIÓN E INTERVENCIONES  
ESTRUCTURALES **CALIDAD**

Avda. Cantabria, Nº 5  
Viator (Almería) C.P. 04240  
Telefono/Fax: 950 530 155  
laboratorio@evintes.com

Sistema de  
Calidad UNE  
EN ISO  
9001:2008  
Certificado  
ES/19677

Ensayo 0126-50 Hoja nº 2 de 3

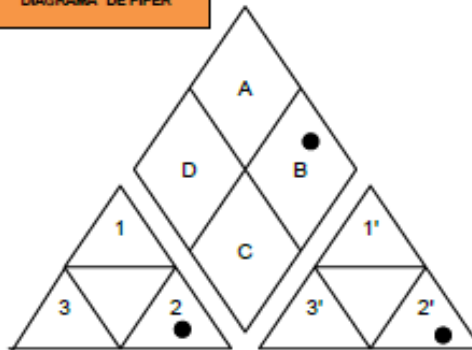
**PARAMETROS PARA USO AGRICOLA (CALCULADOS)**

Sólidos disueltos	0,46 g/l
S.A.R.	5,10
Presión osmótica	0,32 atmósferas
Relación de calcio	16,41 %
% de sodio	72,14
Punto de congelación	-0,03 °C
Carbonato sódico residual	0,00 Clasificación: AGUA BUENA
Indice de Scott	9,79 Clasificación: AGUA TOLERABLE
	Emplearla con precaución
Dureza	102,9 mg CaCO <sub>3</sub> /l
	10,3 °F

**\* Toxicidad, según contenido Boro, para distintos cultivos**

Para cultivos sensibles:	<b>MODERADA</b>
Para cultivos semitolerantes:	<b>BAJA</b>
Para cultivos tolerantes:	<b>BAJA</b>

DIAGRAMA DE PIPER



- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1 - Tipo magnésica | 1' - Tipo sulfatada  |
| 2 - " sódica       | 2' - " clorurada     |
| 3 - " cálcica      | 3' - " bicarbonatada |

- A - Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- B - Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- C - Bicarbonatas sódicas.
- D - Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.

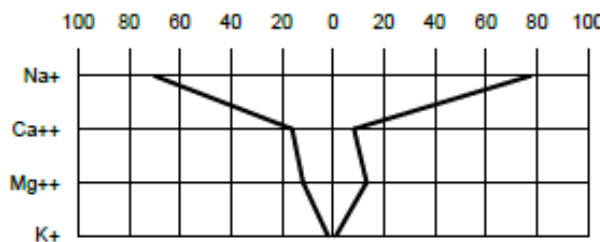


DIAGRAMA DE STIFF

**DESIGNACION: "AGUA CLORURADA SODICA" (2)**

EVINTES CALIDAD responde únicamente de las características por el ensayadas y no del producto en general. De este informe no se facilitará información a terceros, ni se permitirá su reproducción parcial sin autorización escrita del Laboratorio.



**EVINTES**  
EVALUACIÓN E INTERVENCIONES  
ESTRUCTURALES **CALIDAD**

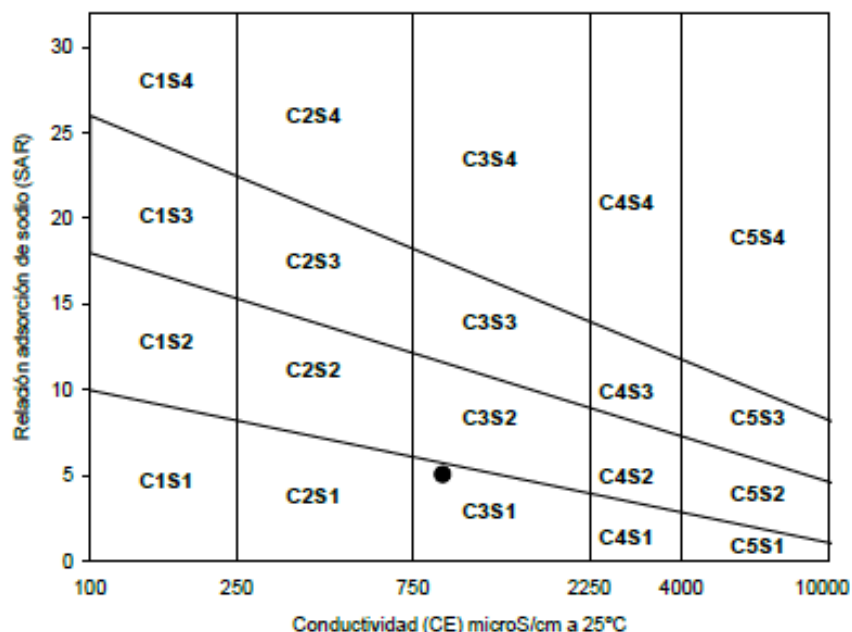
Avda. Cantabria, Nº 5  
Viator (Almería) C.P. 04240  
Telefono/Fax: 950 530 155  
laboratorio@evintes.com

Sistema de  
Calidad UNE  
EN ISO  
9001:2008  
Certificado  
ES/19677

Ensayo 0126-50 Hoja nº 3 de 3

**DIAGRAMA PARA CLASIFICAR AGUAS DE RIEGO**

(según D.W. Thorne y H.B. Peterson)



**Calidad y normas de uso según clasificación de D.W. Thorne y H.B. Peterson**

**Riesgo de salinización:** C3 Medio a elevado

Agua de salinidad alta, que puede utilizarse para el riego en suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos tolerantes a la salinidad.

**Riesgo de alcalinización:** S1 Bajo

Agua de 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.

Almería, a 19 de Septiembre de 2017



Evintes Calidad S.L.L.

Responsable técnico de ensayos  
PS

Beatriz Maqueda Triviño  
Licenciada en Ciencias Ambientales

EVINTES CALIDAD, S.L.L.

EVINTES CALIDAD responde únicamente de las características por el ensayadas y no del producto en general. De este informe no se facilitará información a terceros, ni se permitirá su reproducción parcial sin autorización escrita del Laboratorio.



Análisis de agua de la comunidad de regantes las 4 veces año 2021:

**LABCOLOR**



**INFORME DE ENSAYO**

**Información Ensayo**

Muestra nº: P-21-01138  
 Código Ensayo: P35DN  
 Descripción Ensayo: Disolución Nutritiva Macros+Micros+Boro  
 Recepción: 06/05/2021  
 Inicio: 06/05/2021  
 Fin: 06/05/2021  
 Tipo muestra: Disolucion nutritiva

**Información Cliente**

FUNDACION TECNOVA  
 AVDA. DE LA INNOVACION, 23/ PITA  
 04131 Almeria ALMERIA

Descripción muestra: Envase plástico con 0.2 litro.

**Información Muestra aportada por el Cliente** (el laboratorio no se hace responsable de dicha información)

Variedad:  
 Ref. Cliente: Balsa Arriba

**RESULTADOS**

pH, CE y STD

Parámetros Analizados	Resultados	Unidades	Proced./Técnica
pH	7,91	udes. pH	PEC 167
C.E. (25°C)	2,54	mmhos/cm	PEC-168
* Sales totales disueltas	1,50	g/l	

Aniones

Parámetros Analizados	mg/l	mmol/l	meq/l	Proced./Técnica
* Carbonatos	0	0,00	0,00	Volumetría
* Bicarbonatos	378	6,20	6,20	Volumetría
* Cloruros	482,70	13,60	13,60	Crom.Iónica
* Sulfatos	134,85	1,40	2,81	Crom.Iónica
* Nitratos	15	0,24	0,24	Crom.Iónica
* Fosforo	2,73	0,09	0,09	Crom.Iónica

Cationes

Parámetros Analizados	mg/l	mmol/l	meq/l	Proced./Técnica
* Amonio	79,74	4,43	4,43	UV-VIS
* Magnesio	42,65	1,76	3,51	ICP-MS
* Calcio	71,02	1,77	3,54	ICP-MS
* Sodio	268,70	11,68	11,68	ICP-MS
* Potasio	26,79	0,69	0,69	ICP-MS

Microelementos + boro

Parámetros Analizados	mg/l	Proced./Técnica
* Zinc	<0,05	ICP-MS
* Hierro	0,15	ICP-MS
* Manganeso	<0,05	ICP-MS
* Cobre	<0,05	ICP-MS
* Boro	0,25	ICP-MS



Laboratorio Labcolor. Asociación de Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas de Almería.  
 Esteban Murillo, 3, 04746 - El Viso (ALMERIA)  
 950 55 82 30 laboratorio@coexphal.es

Anexo G2PG07. Rev. 2.

Página 1 de 2



## INFORME DE ENSAYO

### Información Ensayo

Muestra nº: P-21-01138  
Código Ensayo: P35DN  
Descripción Ensayo: Disolución Nutritiva Macros+Micros+Boro  
Recepción: 05/05/2021  
Inicio: 05/05/2021  
Fin: 06/05/2021  
Tipo muestra: Disolucion nutritiva  
Descripción muestra: Envase plástico con 0.2 litro.

### Información Cliente

FUNDACION TECNOVA  
AVDA. DE LA INNOVACION, 23/ PITA  
04131 Almeria ALMERIA

### Información Muestra aportada por el Cliente *(el laboratorio no se hace responsable de dicha información)*

Variiedad:  
Ref. Cliente: Balsa Arriba

### Notas

- Procedimientos Internos utilizados: Electrometría: PEC-168, Potenciometría: PEC 167  
Calcio: LC 0.50 mg/L  
Cobre: LC 0.01 mg/l  
Hierro: LC 0.01 mg/L  
Magnesio: LC 0.50 mg/L  
Manganeso: LC 0.01 mg/L  
Potasio: LC 0.50 mg/L  
Sodio: LC 0.50 mg/L  
Zinc: LC 0.01 mg/l


Los resultados de este informe solo afectan a las muestras sometidas a ensayo.  
Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin autorización por escrito de la Dirección del Laboratorio.  
La incertidumbre de los resultados de ensayo en los que aplica está calculada y a disposición del cliente que lo solicite.  
Laboratorio privado autorizado por la Consejería de Agricultura y Pesca con el nº A-127 y con el nº 04/04/PR/PSV

### Observaciones



INFORME

Fecha 06/05/2021



Mercedes Salvatierra  
Responsable Técnico



#### 4.5 Montaje

Se debe incluir en la oferta el montaje de la planta de ósmosis y de todas las instalaciones mencionadas en la presente licitación.

Se deben incluir en la oferta todas las acciones necesarias para la construcción y puesta en marcha de la planta de ósmosis ofertada, con carácter enunciativo pero no limitativo, plan de seguridad y salud, el replanteo, descarga de materiales, retirada de escombros, montaje e instalación, así como la seguridad y salud de los operarios durante su construcción.

#### 4.6 Transporte

Se debe incluir en la oferta el **transporte** de los materiales hasta el Centro Experimental Tecnova y su **descarga**.

#### 4.7 Retirada de escombros de obra

Se debe incluir en la oferta la retirada de escombros de la obra y de los alrededores de las instalaciones que hayan sido generados durante la ejecución de los trabajos.

### 5 PUESTA A PUNTO E INSTALACIÓN.

El instalador estará obligado a suministrar el material relacionado anteriormente incluyendo todos aquellos elementos necesarios para su correcta ejecución y puesta en marcha.

Correrá por cuenta del cliente (TECNOVA) todas aquellas cuestiones referentes a la legalización, autorización de puesta en marcha y demás gestiones que pudieran derivarse de la misma.

El plazo de ejecución de las obras y puesta a punto, será como máximo de **2 meses** una vez notificada la adjudicación a la empresa seleccionada.

### 6 GARANTÍA.

El instalador estará obligado a garantizar los materiales y su instalación durante un plazo mínimo de 2 años una vez entregada la instalación/ obra.

Todos los materiales que presenten defectos una vez construido quedarán garantizados por la empresa adjudicataria por un periodo mínimo de 6 meses, de

modo que si esto ocurre, la empresa estará obligada a cambiarlos por otros que se encuentren en perfecto estado sin que suponga gasto alguno para el promotor.