

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE EQUIPOS DE BOMBEO PARA LA OBRA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA CAMPIÑA BAJA EN LA PROVINCIA DE GUADALAJARA, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA**

**REF.: TSA000072193**

**1. OBJETO DEL PLIEGO**

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es definir las condiciones técnicas para la contratación del suministro de equipos de bombeo para la obra de abastecimiento de agua en la Campiña Baja en la provincia de Guadalajara.

Dichas condiciones serán de aplicación a la totalidad de la prestación y serán supervisadas y evaluadas por personal técnico de Tragsa.

**2. DESCRIPCIÓN OBJETO DEL CONTRATO**

**2.1. Objeto del contrato**

El contrato consistirá en el suministro de los equipos de bombeo para las obras de abastecimiento de agua en la Campiña Baja de la provincia de Guadalajara.

**2.2. Alcance del pliego**

A continuación, se relacionan los materiales a suministrar:

- 3 unidades de grupo motobomba horizontal normalizado de Q= 12 l/s a 50 m.c.a., con un rendimiento superior al 60% y al mismo tiempo un caudal de 20,5 l/s a 34,2 mca con un rendimiento superior al 58%, motor eléctrico de 15 Kw de potencia preparado para trabajar con variador de frecuencia.
- 4 unidades de grupo motobomba horizontal multicelular para un Q= 71 l/s a 103 m.c.a., con un rendimiento superior al 75% y al mismo tiempo, un caudal de 100 l/seg a 83 mca con un rendimiento del 70%, motor eléctrico de 132 Kw de potencia para trabajar con variador de frecuencia.
- 4 unidades de grupo motobomba horizontal multicelular, caudal de bombeo 98 l/s a una altura de 224 m.c.a., motor eléctrico de 315 kw de potencia para trabajar con variador de frecuencia, con un rendimiento superior al 75%

El licitador deberá considerar incluido en los precios unitarios ofertados la supervisión de los trabajos de colocación de los equipos y sus acotaciones y puesta en marcha del conjunto de las once bombas por parte de un técnico cualificado que deberá estar presente en la obra mientras TRAGSA realiza los trabajos.

### 2.3. Normativa de aplicación

Los elementos ofertados deberán cumplir con las siguientes normas:

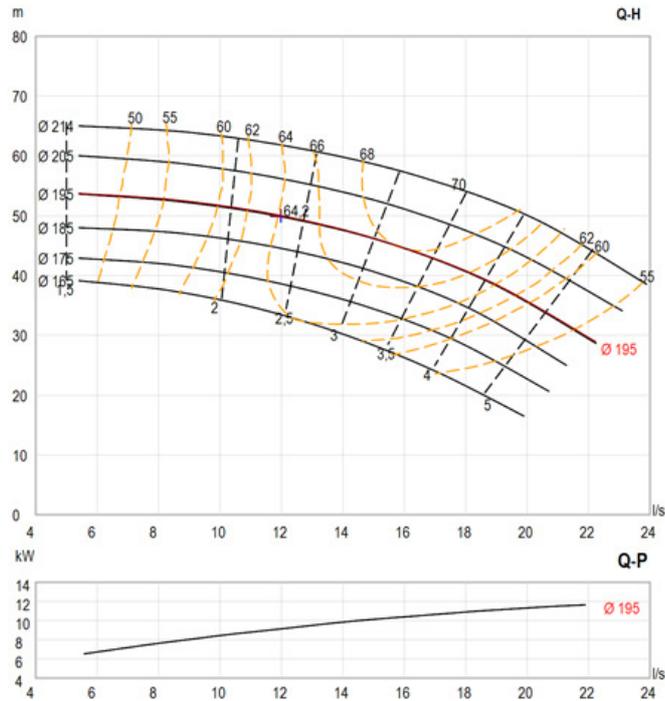
- Norma UNE 19050:1975. Tubos soldados con extremos lisos, de uso general, en acero no aleado, destinados a la conducción. Características. Tubos sin prescripción de calidad.
- UNE-EN 10297-1:2004. Tubos de acero sin soldadura de sección circular para usos mecánicos e ingeniería en general. Condiciones técnicas de suministro. Parte 1: Tubos de acero aleado y no aleado.
- ISO 7005-1:2011. Bridas metálicas. Parte 1: Bridas de acero.
- ISO 7005-2: 1998. Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de hierro fundido.
- ISO 7005-3: 1988. Bridas metálicas. Parte 3: Bridas con aleaciones de cobre.
- ISO 9908: 1993. Especificaciones técnicas para bombas centrífugas. Clase III.
- UNE-EN 809:1999 Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad

### 2.4. Antecedentes de diseño

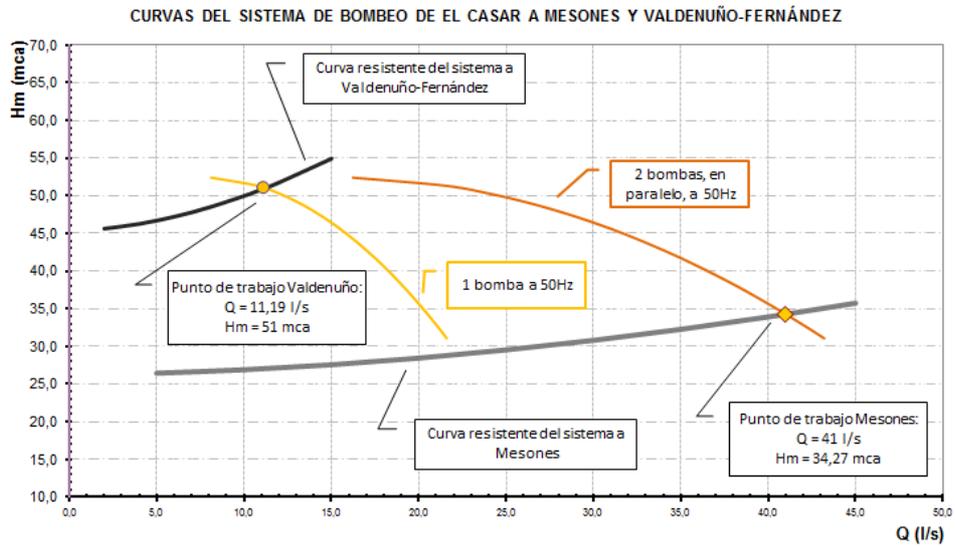
✓ **Grupo motobomba horizontal normalizado de Q= 12 l/seg a 50 mca**

Este grupo motobomba horizontal normalizado de Q= 12 l/seg a 50 mca será suministrado en la estación de bombeo de El Casar de Mesones (Guadalajara).

El grupo seleccionado sería el siguiente:



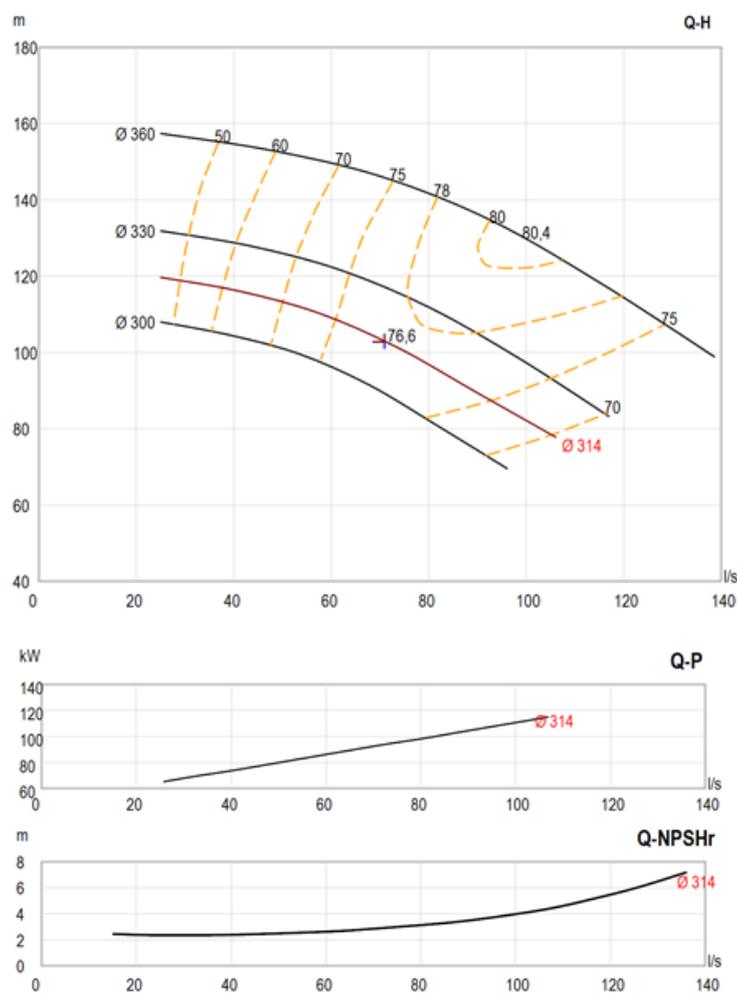
Solapando ambas curvas resistentes del sistema con las curvas correspondientes a una y dos bombas en paralelo, obtenemos las posibilidades que la estación, así diseñada, permitiría:



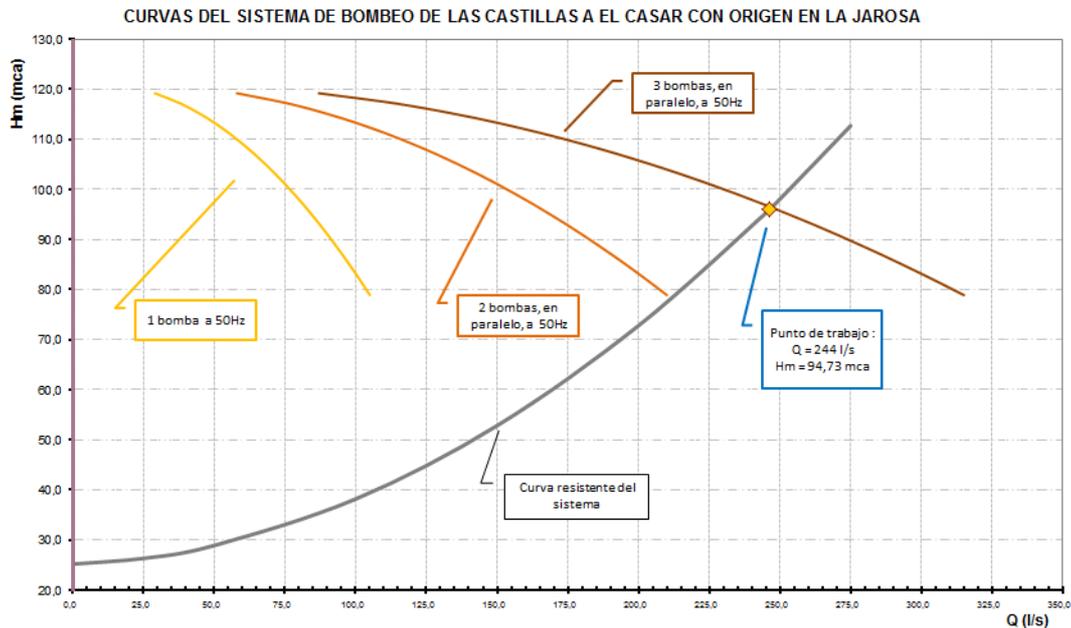
✓ Grupo motobomba horizontal multicelular para un Q= 71 l/seg a 103 mca

Este grupo motobomba horizontal multicelular para un  $Q = 71$  l/seg a 103 mca será suministrado en la estación de bombeo de Las Castillas.

Para cubrir las demandas actuales de caudal se ha seleccionado un grupo motobomba que, con un buen rendimiento, sea capaz de elevar unos 80 l/s (tercera parte del caudal de diseño) a una altura manométrica de unos 100 mca. De este modo, la estación de bombeo constaría de 3 + 1 grupos motobomba idénticos, trabajando en paralelo. El grupo seleccionado es el siguiente:

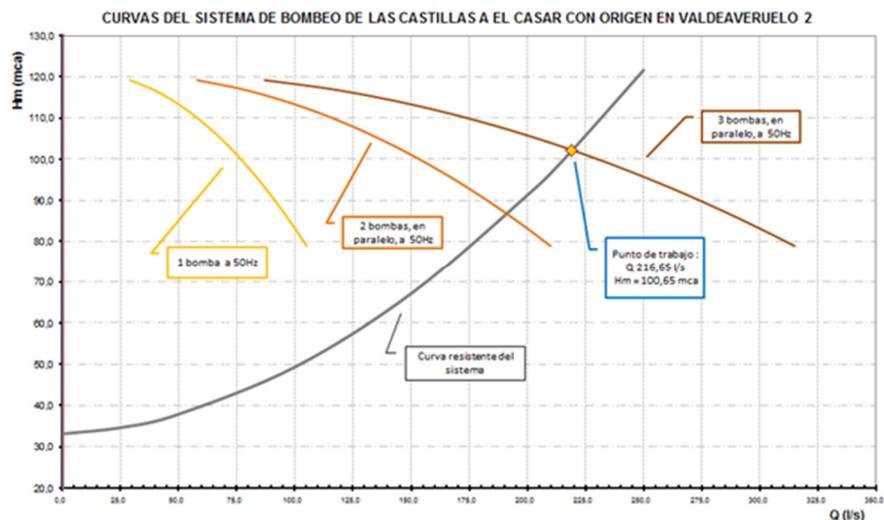


Solapando la curva resistente del sistema con las curvas correspondientes a una, dos y tres bombas en paralelo, obtenemos las posibilidades que la estación, así diseñada, permitiría:



Como puede apreciarse, la estación de bombeo cubriría perfectamente la demanda de caudal, pudiendo elevar hasta unos 244 l/s. Como quiera que el arranque de los equipos deberá ser escalonado y como se aprecia en la gráfica las curvas de una sola bomba y la de dos bombas, trabajando en paralelo, no cortan la curva resistente, se instalarán con variador de frecuencia.

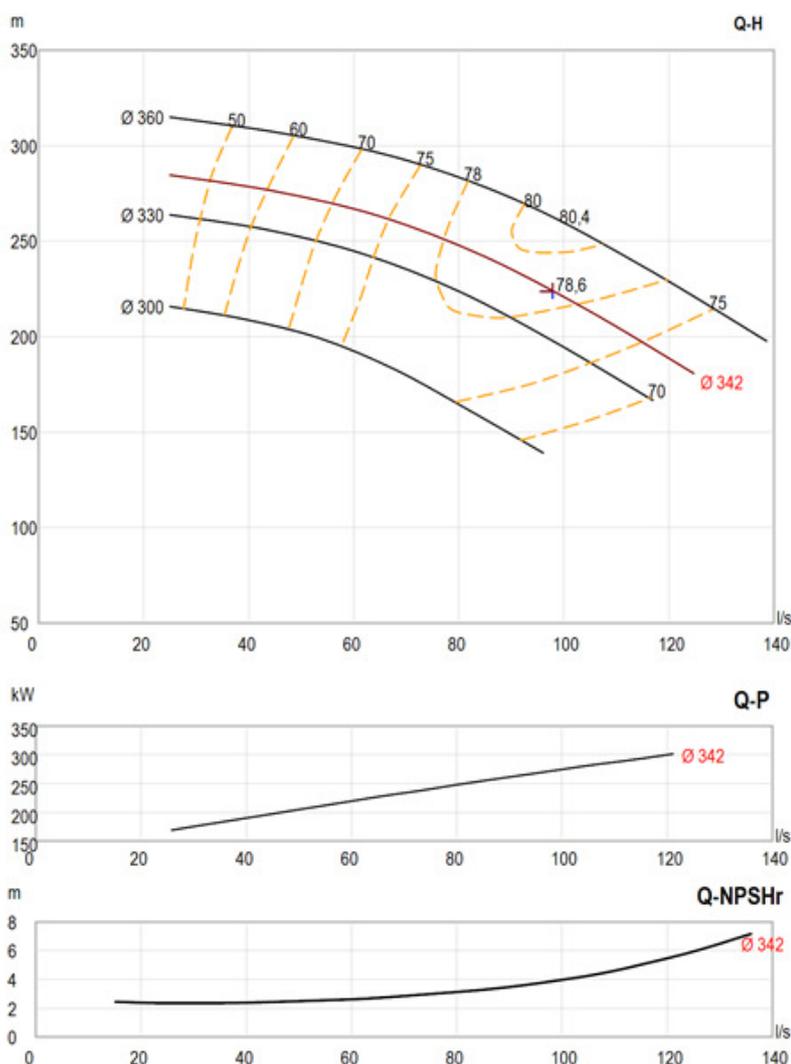
El comportamiento de la estación así diseñada, cuando en una futura fase 2, el origen del agua fuese el nuevo depósito de Valdeaveruelo, es el siguiente:



- ✓ Grupo motobomba horizontal multicelular, caudal de bombeo 98 l/s a una altura de 224 mca

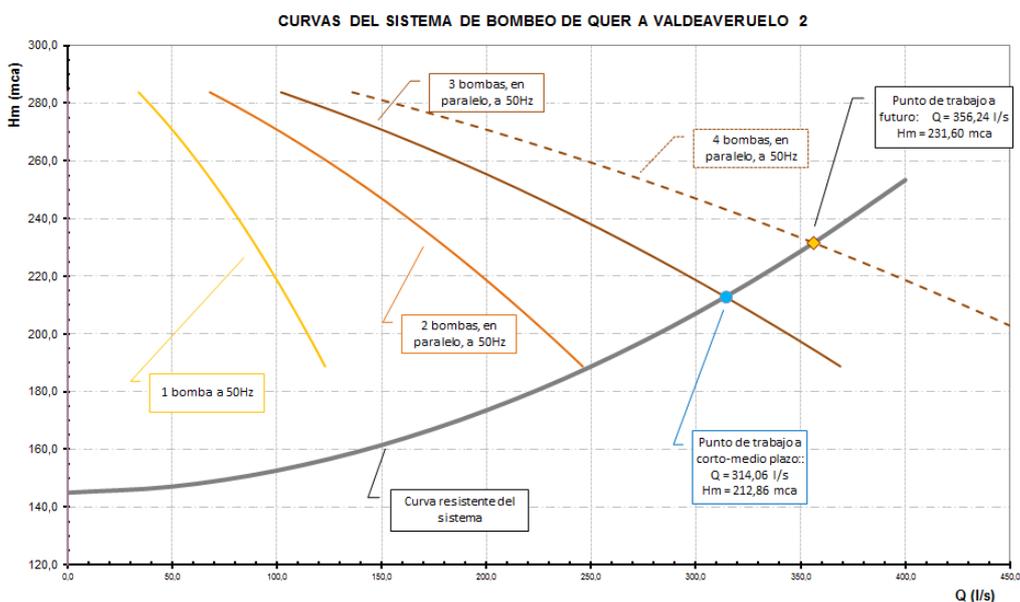
Este grupo motobomba horizontal multicelular, caudal de bombeo 98 l/s a una altura de 224 mca será suministrado en la estación de bombeo de Quer.

Se ha seleccionado un grupo motobomba que, con un buen rendimiento, sea capaz de elevar unos 100 l/s (tercera parte del caudal de diseño) a una altura manométrica de unos 220 mca. De este modo, la estación de bombeo constaría de 3 + 1 grupos motobomba idénticos, trabajando en paralelo y dejando abierta la posibilidad de que en un futuro pudiese trabajar, al mismo tiempo, el grupo de reserva. El grupo seleccionado es el siguiente:



Como puede apreciarse, a corto medio plazo, la estación de bombeo cubriría perfectamente la demanda de caudal, pudiendo elevar hasta unos 345 l/s, en caso de que en un futuro se incrementase la demanda, con las cuatro bombas trabajando en paralelo. Como quiera que el arranque de los equipos deberá ser escalonado, y tal y como en la gráfica, la curva de una sola bomba no corta la curva resistente, se instalarán con variador de frecuencia.

El comportamiento de la estación así diseñada cuando, en una futura fase 2, se bombee hasta el nuevo depósito de Valdeaveruelo es el siguiente:



El adjudicatario deberá aportar las curvas características de las bombas en las que se incluirán los diagramas H-Q, indicando el diámetro del impulsor específico para la bomba a suministrar, cuadro de eficiencia indicando el punto de trabajo nominal, curva del NPSH requerido y potencia absorbida en el punto nominal de trabajo, tal y como aparece de forma genérica en gráfico.

Todos los grupos estarán preparados para el arranque con un variador de frecuencia que permitirá adaptarse, dentro de un límite, a variaciones en la demanda en caso de derivar parte del caudal suministrado por la planta a otros destinos, de modo que se modificaría altura y caudal; así, cuando se requiera bombear el caudal correspondiente a otra situación, las bombas reducirán sus revoluciones hasta ajustarse a las prestaciones requeridas, trabajando con un rendimiento aceptable.

Los grupos de bombeo seleccionado deberá poder adaptarse a diferentes tipos de funcionamiento variable.

Los requerimientos de las bombas deben ajustarse para su diseño al punto nominal indicado, no obstante, se comprobará que puedan funcionar en diferentes hipótesis de trabajo, bien ajustándose a la curva de la propia bomba, o bien mediante el accionamiento del variador, de manera que el rendimiento hidráulico sea aceptable

Para la evaluación del rendimiento de los equipos de bombeo en las diferentes hipótesis, el adjudicatario deberá presentar las curvas de la bomba en la que se reflejen las siguientes funciones:

- Curvas H-Q para los distintos regímenes de funcionamiento de los motores.
- Curva de Q-eficiencia
- Curva de Q-NPSHr
- Curva de Q-Potencia absorbida por el motor

## 2.5. Prescripciones técnicas del material

Los materiales objeto de la presente licitación cumplirán con las siguientes características técnicas:

✓ **Grupo motobomba horizontal normalizado de Q= 12 l/s a 50 mca**

Grupo motobomba horizontal normalizado de Q= 12 l/s a 50 mca, con un rendimiento superior al 60% y al mismo tiempo un caudal de 20,5 l/s a 34,2 mca con un rendimiento superior al 57%, motor eléctrico de 15 Kw de potencia preparado para trabajar con variador de frecuencia.

Tipo de accionamiento del Motor Eléctrico: Variador de frecuencia.

• Consideraciones de la instalación:

- o Distancia máxima del variador a motor: 30 metros.
- o Cableado: tipo Cu RC4Z1-K (AS) (3x10+3G4)mm<sup>2</sup>
- o Sistema de filtraje dV/dt en la salida del convertidor ≤ 800 V/μs

Motor eléctrico asíncrono trifásico con rotor en jaula de ardilla de potencia activa en eje de 15 kW para servicio continuo (S1), a 400 V (50 Hz). Forma constructiva IM B3, Protección mínima IP-55. Motor IE3(mínimo) según IEC 60034-30. Velocidad de giro según necesidades del grupo hidráulico.

Clase térmica H, utilización F, bajo la intercesión de funcionamiento con variador de frecuencia.

Aislamiento mínimo, según Curva A, atendiendo IEC 60034-25. El aislamiento deberá reforzarse, si bajo consideración del fabricante del motor, se pudiese poner en riesgo su integridad, bajo la intercesión de la electrónica de potencia expuesta.

Presentará:

- Rodamiento aislado en el lado contrario al accionamiento de la carga o solución técnica equivalente que evite corrientes circulantes en los rodamientos.
- Tornillería en acero inoxidable.
- Resistencia calefactora a 230 V cableada a caja de alimentación auxiliar independiente.

\* Caja de bornes del motor preparada para la alimentación eléctrica del tipo de cableado y secciones indicadas en las consideraciones de la instalación.

Se considerará incluida dentro de la valoración de cada grupo motobomba, la inclusión de todos los accesorios descritos.

Tipo de bomba: centrífuga horizontal normalizado.

Tipo de ejecución con bancada y motor, acoplamiento semielástico.

Materiales (calidades mínimas):

<b>Cuerpo bomba</b>	Hierro fundido
---------------------	----------------

<b>Tapa cuerpo</b>	Hierro fundido
<b>Rodete</b>	Hierro fundido
<b>Aro cierre</b>	Hierro fundido
<b>Eje</b>	Acero inox. AISI 420
<b>Sellado</b>	Cierre mecánico Grafito/CSi/NBR
<b>Tornillería</b>	Acero cadmiado

Bancada única para bomba y motor con orificios para su anclaje.

✓ **Grupo motobomba horizontal multicelular para un Q= 71 l/s a 103 mca**

Grupo motobomba horizontal multicelular para un Q= 71 l/s a 103 m.c.a., con un rendimiento superior al 75% y al mismo tiempo, un caudal de 100 l/s a 83 m.c.a. con un rendimiento superior al 70%, motor eléctrico de 132 Kw de potencia para trabajar con variador de frecuencia.

Tipo de accionamiento del Motor Eléctrico: Variador de frecuencia.

• Consideraciones de la instalación:

- o Distancia máxima del variador a motor: 30 metros.
- o Cableado: tipo Cu RC4Z1-K (AS) (3x185+3G35)mm<sup>2</sup>
- o Sistema de filtraje dV/dt en la salida del convertidor ≤ 800 V/μs

Motor eléctrico asíncrono trifásico con rotor en jaula de ardilla de potencia activa en eje de 132 kW para servicio continuo (S1), a 400 V (50 Hz). Forma constructiva IM B3, Protección mínima IP-55. Motor IE3(mínimo) según IEC 60034-30. Velocidad de giro según necesidades del grupo hidráulico.

Clase térmica H, utilización F, bajo la intercesión de funcionamiento con variador de frecuencia.

Aislamiento mínimo, según Curva A, atendiendo IEC 60034-25. El aislamiento deberá reforzarse, si bajo consideración del fabricante del motor, se pudiese poner en riesgo su integridad, bajo la intercesión de la electrónica de potencia expuesta.

Presentará:

- Rodamiento aislado en el lado contrario al accionamiento de la carga o solución técnica equivalente que evite corrientes circulantes en los rodamientos-
- Tornillería en acero inoxidable.
- Resistencia calefactora a 230 V cableada a caja de alimentación auxiliar independiente.

\* Caja de bornes del motor preparada para la alimentación eléctrica del tipo de cableado y secciones indicadas en las consideraciones de la instalación.

\* Boquillas SPM para medida de vibraciones en rodamientos.

\* 2 Sondas PT100 por devanado y una sonda PT100 por rodamiento, cableadas a caja de alimentación auxiliar independiente.

Se considerará incluida dentro de la valoración de cada grupo motobomba, la inclusión de todos los accesorios descritos.

Tipo de bomba: centrífuga horizontal multicelular.

Tipo de ejecución con bancada y motor, acoplamiento semielástico.

Materiales (calidades mínimas):

<b>Cuerpo bomba</b>	Hierro fundido
<b>Rodete</b>	Hierro fundido
<b>Casquillo prensa</b>	Acero inox. AISI 420
<b>Eje</b>	Acero inox. AISI 420
<b>Sellado</b>	Prensaestopas
<b>Caja Prensa anterior/posterior</b>	Hierro fundido
<b>Soporte Rodamientos anterior/posterior</b>	Hierro fundido
<b>Tornillería</b>	Acero cadmiado
<b>Tapa Rodamiento anterior/posterior</b>	Hierro fundido

Bancada única para bomba y motor con orificios para su anclaje.

✓ **Grupo motobomba horizontal multicelular, caudal de bombeo 98 l/s a una altura de 224 mca**

Grupo motobomba horizontal multicelular, caudal de bombeo 98 l/s a una altura de 224 mca, motor eléctrico de 315 kw de potencia para trabajar con variador de frecuencia, con un rendimiento superior al 75%.

Tipo de accionamiento del Motor Eléctrico: Variador de frecuencia.

• Consideraciones de la instalación:

- o Distancia máxima del variador a motor: 50 metros.
- o Cableado: tipo Cu RC4Z1-K (AS) 2x(3x240+3G50) mm<sup>2</sup>
- o Sistema de filtraje dV/dt en la salida del convertidor ≤ 800 V/μs

Motor eléctrico asíncrono trifásico con rotor en jaula de ardilla de potencia activa en eje de 315 kW para servicio continuo (S1), a 400 V (50 Hz). Forma constructiva IM B3, Protección mínima IP-55. Motor IE3(mínimo) según IEC 60034-30. Velocidad de giro según necesidades del grupo hidráulico.

Clase térmica H, utilización F, bajo la intercesión de funcionamiento con variador de frecuencia.

Aislamiento mínimo, según Curva A, atendiendo IEC 60034-25. El aislamiento deberá reforzarse, si bajo consideración del fabricante del motor, se pudiese poner en riesgo su integridad, bajo la intercesión de la electrónica de potencia expuesta.

Presentará:

- Rodamiento aislado en el lado contrario al accionamiento de la carga o solución técnica equivalente que evite corrientes circulantes en los rodamientos.
  - Tornillería en acero inoxidable.
  - Resistencia calefactora a 230 V cableada a caja de alimentación auxiliar independiente.
- \* Caja de bornes del motor preparada para la alimentación eléctrica del tipo de cableado y secciones indicadas en las consideraciones de la instalación.
- \* Boquillas SPM para medida de vibraciones en rodamientos.
- \* 2 Sondas PT100 por devanado y una sonda PT100 por rodamiento (tanto del motor como de la bomba), cableada a caja de alimentación auxiliar independiente.

Se considerará incluida dentro de la valoración de cada grupo motobomba, la inclusión de todos los accesorios descritos.

Tipo de bomba: centrífuga horizontal multicelular.

Tipo de ejecución con bancada y motor, acoplamiento semielástico.

Materiales (calidades mínimas):

<b>Cuerpo bomba</b>	Hierro fundido
<b>Rodete</b>	Hierro fundido
<b>Casquillo prensa</b>	Acero inox. AISI 420
<b>Eje</b>	Acero inox. AISI 420
<b>Sellado</b>	Prensaestopas
<b>Caja Prensa anterior/posterior</b>	Hierro fundido
<b>Soporte Rodamientos anterior/posterior</b>	Hierro fundido
<b>Tornillería</b>	Acero cadmiado
<b>Tapa Rodamiento anterior/posterior</b>	Hierro fundido

Bancada única para bomba y motor con orificios para su anclaje.

En general los elementos que forman los grupos motobomba ofertados cumplirán con las siguientes características:

#### **CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS**

El diseño de todos los componentes de las bombas se ajustará a las especificaciones recogidas en la norma UNE-EN ISO 9906.

Las bombas deberán ser construidas y probadas para que funcionen sin originarse cavitación en el cuerpo de las mismas, ni sufrir vibraciones, y de manera que su velocidad de rotación de operación se encuentre con amplio margen de seguridad frente a la velocidad crítica de rotación.

El proveedor deberá suministrar planos con dimensiones y detalles de la bancada necesaria para el apoyo y sujeción de la bomba, así como de los bulones de anclaje a emplear. La bomba deberá estar provista de medios de sujeción para su traslado por medio de sistemas adecuados al peso de la bomba.

El eje de la bomba deberá ser diseñado con amplios factores de seguridad para asegurar la resistencia suficiente, compatible con los esfuerzos a él transmitidos.

Las uniones de las bombas a ramales de aspiración y de impulsión serán embridadas de tipo estándar ISO / DIN / UNE / AWWA.

Se indicará el tipo de acoplamiento al motor y dimensiones normalizadas del mismo.

Para cada uno de los puntos de funcionamiento de referencia según el punto 2.4 del presente pliego, se definirá:

- Rendimiento de la bomba en %
- Rendimiento global del equipo (bomba+motor) en %
- Potencia demandada en el eje de la bomba, en kW
- Potencia eléctrica absorbida, en kW
- NPSHr

El adjudicatario deberá adjuntar un plano de detalle de la bomba ofertada acotado en milímetros, así como las curvas características: altura de bombeo, rendimiento, potencia absorbida y NPSH requerido en función del caudal bombeado.

El adjudicatario realizará el asesoramiento técnico in situ durante la instalación y puesta en marcha de los equipos.

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES**

El diseño y fabricación de los motores debe satisfacer las siguientes normas y prescripciones.

TÍTULO	IEC
Especificaciones generales de máquinas eléctricas rotativas	IEC 60034-1,
	IEC 60085
Determinación de pérdidas y del rendimiento de máquinas eléctricas rotativas	IEC 60034-2
Dimensiones de montaje y escalonamiento de potencias	IEC 60072
	sólo dimensiones
Arranque de máquinas eléctricas rotativas	IEC 60034-12

TÍTULO	IEC
Designación de conexiones y sentido de giro para máquinas eléctricas rotativas	IEC 60034-8
Denominación de formas constructivas, instalación y situación de la caja de conexiones	IEC 60034-7
Entrada de cables en la caja de conexiones	-
Protección térmica incorporada	IEC 60034-11
Límites de ruido en máquinas eléctricas rotativas	IEC 60034-9
Tensiones normalizadas IEC	IEC 60038
Clases de refrigeración de máquinas eléctricas rotativas	IEC 60034-6
Vibraciones mecánicas	IEC 60034-14
Límites de vibraciones	-
Tipos de protección de máquinas eléctricas rotativas	IEC 60034-5

Los motores serán de tipo asíncrono trifásico con rotor en jaula de ardilla con las especificaciones técnicas que a continuación se enumeran. Tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo, de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo. Permitirán la posibilidad de poder instalar algún elemento de control de par de motor.

Las conexiones a las bornas de alimentación del motor, las sondas de temperatura y las resistencias de caldeo estarán albergadas en el interior de su correspondiente caja de bornas debidamente protegidas.

Las carcasas de los motores deberán fijarse a la base metálica de soporte común de la bomba. El montaje y desplazamiento de los equipos en obra se realizará por medio de uno o varios cáncamos de sujeción colocados en la parte superior.

El estátor estará constituido por unidades devanadas intercambiables, que deberán ser sometidas a un proceso de impregnación que permita desalojar la humedad y posibles bolsas de aire.

El rotor será del tipo inducido en cortocircuito, y deberá girar en el sentido especificado por el fabricante de la bomba. El eje del rotor deberá ser de acero torneado pulido de primera calidad y de un tamaño y diseño adecuados para soportar los esfuerzos mecánicos a él transmitidos.

La caja de las bornas de los motores deberá ser suficientemente robusta y de dimensiones adecuadas para efectuar perfectamente la conexión a las líneas de suministro eléctrico y tomas de tierra, así como puesta a tierra en la carcasa.

En la oferta, el licitador definirá claramente los siguientes aspectos:

- Rendimiento del motor a plena carga y a  $\frac{3}{4}$  de la misma.
- Factor de potencia a plena carga y a  $\frac{3}{4}$  de la misma.
- Tipo de acople a bomba

El adjudicatario deberá adjuntar un *plano de detalle del equipo ofertado acotado en milímetros*, así como las curvas características: *potencia (kW), par (N·m), corriente (A), rendimiento (%) y factor de potencia* en función de la velocidad de giro del rotor.

El adjudicatario realizará el asesoramiento técnico in situ durante la instalación y puesta en marcha de los equipos.

#### Funcionamiento

El motor acoplado será compatible con el funcionamiento con variador.

Se indicará en la oferta el comportamiento de la bomba en cuanto a caudales y altura manométrica de bombeo para los diferentes puntos de trabajo del motor. Se incluirán las curvas H-Q, rendimiento y potencia absorbida para regímenes de trabajo de al menos el siguiente intervalo: 50 Hz, 45 Hz, 40 Hz y 35 Hz.

#### Accesorios

Por defecto todos los motores se suministrarán con sondas PTC en devanados de cada fase, si no existen indicaciones de otro tipo de sondas. No obstante, se indicarán también las sondas PT100 instaladas en cada uno de los equipos suministrados en devanados motor, rodamientos de motor y rodamientos de bomba.

La caja de conexiones auxiliar para las sondas se considera incluida en el alcance del suministro.

### **3. CONDICIONES PARTICULARES DEL SUMINISTRO**

#### **3.1. Condiciones de servicio y punto de trabajo**

El agua que se utiliza en los distintos grupos de bombeo es agua acumulada en depósitos, apta para consumo humano. La salida de la cántara en Quer depósito se efectúa a través de una conducción de acero liso con DN 450 que deberá acoplarse a las cuatro bombas. En las estaciones de Castillas y en el Casar el colector es de DN300.

Las bombas tendrán que tener el certificado correspondiente en base a lo establecido en el REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Las bombas deberán adaptarse a diferentes rangos de funcionamiento para distintos puntos de trabajo dependiendo del agua requerida en la red.

#### **3.2. Control de calidad**

TRAGSA designará a un inspector de verificación para llevar a cabo una serie de puntos de inspección. Dicho inspector verificará el cumplimiento de ciertos parámetros relacionados con los materiales, fabricación, pruebas, etc de la bomba y motor y llevará a cabo un programa de puntos de inspección en varias fases que se detalla a continuación:

**PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN EN TALLER**

Los puntos de inspección que deberán ser verificados en presencia del inspector designado por TRAGSA para el montaje de la bomba en taller se reflejan en la siguiente tabla:

ID	OPERACIÓN	NORMA	TIPO DE INSPECCIÓN
1	Certificados de materiales para Cuerpo, Eje, Tapa y Rodete. Para Cuerpos, Tapas y Rodetes en Hierro Fundido se aceptará certificado EN 10204-2.2 o 2.1 según disponibilidad en el proceso de acopios del fabricante comprobándose por el Inspector de la fiabilidad de dicho proceso.	EN 10204-3.1	Revisión de documentación. El Fabricante o el Proveedor deben presentar al Inspector de los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas, etc., requeridas en cada caso. No se aceptarán Certificados de Calidad de materiales emitidos por los almacenistas.
2	Equilibrado Rodete.	Fabricante	Revisión de documentación. El Fabricante o el Proveedor deben presentar al Inspector de los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas, etc., requeridas en cada caso. No se aceptarán Certificados de Calidad de materiales emitidos por los almacenistas.
3	Mecanizado y montaje bomba.	Según planos	Punto de aviso. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase correspondiente, para lo cual la fabricación no debe pararse.
4	Prueba hidrostática cuerpo.	No se especifica	Revisión de documentación. El Fabricante o el Proveedor deben presentar al Inspector de los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas, etc., requeridas en cada caso.
5	Pruebas de funcionamiento, verificando caudal, altura, rendimiento, consumos, temperatura de cojinetes y estanqueidad del Cierre Mecánico.	EN 9906 ISO 5199	Punto de parada. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al

	Las pruebas de funcionamiento serán presenciadas por el inspector para 1 ud de bomba de cada tipo y tamaño, para el resto de uds las realizará el fabricante y facilitará los certificados de ensayos.		Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección por parte de TRAGSA
6	Comprobación de Vibraciones Los valores se tomarán según figura 1, comparándose con los límites expresados en la tabla A.3 (montaje rígido) zonas A/B de ISO 10816-3.	ISO 10816-3	Punto de parada. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección por parte de TRAGSA
7	Montaje bancado, alineación y dimensiones generales y de Bridas de Aspiración y Descarga en particular.	Según planos	Punto de parada. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección por parte de TRAGSA
8	Limpieza, calidad, espesor y adherencia de la pintura.	s/Especificación o fabricante y EN 2409	Punto de aviso. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de que se va a realizar la fase correspondiente, para lo cual la fabricación no debe pararse.
9	Comprobación placas de características de bomba y motor.	Según pedido	Punto de parada. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección por parte de TRAGSA
10	Dossier de Calidad del Fabricante se requerirá el marcado CE según la Directiva 89/106/CE sobre productos de la construcción.	---	Revisión de documentación. El Fabricante o el Proveedor deben presentar al Inspector de los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas, etc., requeridas en cada caso.

			No se aceptarán Certificados de Calidad de materiales emitidos por los almacenistas.
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------

**PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS**

Los puntos de inspección que deberán ser verificados en presencia del inspector designado por TRAGSA para el control de las especificaciones de los motores:

ID	OPERACIÓN	NORMA	TIPO DE INSPECCIÓN
1	Certificado de materiales para Ejes, Chapa Magnética, Cobre y Pernos con Tuercas del paquete del Estator. (Cuando aplique).	EN 10204-3.1 y 2.2.	Revisión de documentación. El Fabricante o el Proveedor deben presentar al Inspector de los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas, etc., requeridas en cada caso. No se aceptarán Certificados de Calidad de materiales emitidos por los almacenistas.
2	Comprobación del acabado de Carcasa y Tapas. Cuando el motor incorpore la Carcasa, Tapas y Base de chapa soldada, se revisarán los WPS, PQR y WQR vigentes y debidamente cualificados.	Según planos	Punto de aviso. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase correspondiente, para lo cual la fabricación no debe pararse.
3	Comprobación de dimensiones y acabado del chavetero del eje.	Según planos	Punto de aviso. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase correspondiente, para lo cual la fabricación no debe pararse.
4	En un motor de cada tipo y potencia, y presenciada por el inspector:	IEC 60034 VDE/UNE	Punto de parada. El Fabricante avisará normalmente con

	<p>Ensayo de rutina, según IEC 60034-1. Contemplando adicionalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección visual.</li> <li>• Ensayo de rotor bloqueado.</li> <li>• Resistencia de los devanados en frío y resistencia de aislamiento en accesorios (sondas y resistencias de caldeo) (Cuando aplique)</li> </ul> <p>Ensayo tipo, contemplando como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayo de calentamiento: Determinando el incremento de temperatura en puntos representativos de la máquina, según IEC 60034-1.</li> <li>• Determinación de curva característica de carga definiendo como mínimo rendimiento, factor de potencia y deslizamiento para (1/2), (3/4), (4/4) de la carga nominal, según IEC 60034-2-1.</li> <li>• Comprobación de vibraciones axiales y radiales en vacío. (60034-14)</li> </ul> <p>Al resto de motores, se les someterá a ensayos de rutina, según IEC 60034-1.</p>		<p>dos días laborables de antelación al Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección por parte de TRAGSA</p>
5	Dimensiones generales, tolerancias de extremo de Eje y bancada de motor.	Según planos	<p>Punto de parada.</p> <p>El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección por parte de TRAGSA</p>
6	Limpieza, calidad de pintura, espesor y adherencia.	s/Procedimiento EN 2409 ó equivalente.	<p>Punto de parada.</p> <p>El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de los Certificados de Calidad de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección por parte de TRAGSA</p>
7	Protocolos de pruebas y dossier de calidad del Fabricante.Descarga en particular.	-----	<p>Revisión de documentación.</p> <p>El Fabricante o el Proveedor deben presentar al Inspector de los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas, etc., requeridas en cada caso.</p> <p>No se aceptarán Certificados de Calidad de materiales emitidos por los</p>

			almacenistas.
--	--	--	---------------

**PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EQUIPO MOTOBOMBA AL LLEGAR A LA OBRA**

El proveedor adjudicatario realizará la supervisión presencial del montaje de los equipos contratados, montaje realizado por el instalador que será de conocimiento por el fabricante con antelación.

En dicha supervisión implica tanto la puesta en obra como la puesta en marchas de los equipos suministrados.

**3.3. Preparación para la expedición**

El material no podrá ser expedido de fábrica hasta que los resultados del control de calidad sean favorables. Se avisará a Tragsa de la salida de los equipos con destino a la obra con 5 días hábiles de antelación como mínimo, debiendo contar el suministrador con su conformidad para proceder al envío.

Los equipos serán entregados en correctas condiciones para poder realizar sin dificultades su descarga y su posterior montaje en obra. Para ello los equipos deberán venir preparados para su izado mediante eslingas o cadenas y el uso de una grúa, tanto en el momento de la descarga como una vez desembalados.

Deberán estar ausentes de cualquier tipo de defecto que pueda afectar de alguna manera a su correcto funcionamiento, así como de aquellos que mediante examen visual pudieran deducir cualquier tipo de deterioro consecuencia de un procedimiento de fabricación, manipulación o transporte inadecuados (coqueras, ralladuras, descantillados, etc.).

**3.4. Documentación a aportar por el adjudicatario**

Con antelación a la expedición de los equipos ese hará entrega de la siguiente documentación técnica en soporte digital:

- Planos de conjunto en formato PDF y CAD (.dwg o .dxf)
- Planos de despiece del conjunto.
- Instrucciones de montaje.
- Plan de mantenimiento.

**3.5. Transporte y almacenamiento**

El material será recibido en las estaciones de bombeo en las que se instalará. El punto concreto de suministro será comunicado por parte de TRAGSA al adjudicatario previo al suministro.

Se entienden incluidos en el presupuesto ofertado los gastos complementarios o accesorios para la correcta instalación del material a suministrar, cualesquiera que sean, relacionados con la puesta a disposición de TRAGSA del objeto del presente Pliego, siendo todos ellos por cuenta de la adjudicataria.

Los accesos a los puntos de descarga se realizan mediante carreteras provinciales, caminos pavimentados, caminos estabilizados y la propia traza de la obra.

El material deberá ir debidamente protegido y paletizado para su protección y manipulación.

El fabricante debe embalar y/o proteger todos los elementos que componen la presente oferta contra posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas durante la manipulación, el transporte y el almacenaje. En el caso de emplearse flejes en el embalaje, éstos serán de poliéster reforzado, en ningún caso se admitirán flejes metálicos.

Cualquier deficiencia que se detectara en alguna de las unidades a suministrar será motivo de reposición por parte de la adjudicataria, que deberá proceder a ello en un plazo máximo de 3 días desde su comunicación.

El adjudicatario proporcionará a TRAGSA los Certificados de Calidad que deba tener el material suministrado y utilizado, así como toda la documentación que acredite el cumplimiento de las medidas de aseguramiento de la calidad de los productos suministrados y de los controles a los que se han sometido.

### 3.6. Condiciones particulares

En el suministro de los materiales contenidos en el expediente se incluye:

- La bomba, motor y acoplamiento con su protección.
- Bancada de apoyo del conjunto.
- El diseño de todos los componentes de las bombas se ajustará a las especificaciones recogidas en la norma UNE-EN ISO 9906
- Pruebas, ensayos y certificados de acuerdo a lo indicado en el apartado de "Control de calidad" según UNE-EN ISO 9906
- Cajas de bornas del motor para alimentación, sondas de temperatura y resistencias de caldeo.
- Transporte a pie de obra (descarga por cuenta de Tragsa).
- Embalajes.
- Seguro de transporte de fábrica a la obra.
- Certificado de garantía para su uso en instalaciones destinadas a agua de consumo humano según REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Servicio de verificación de instalación en obra y puesta en marcha
- Pruebas presenciales y documentación requerida según lo reflejado en el programa de puntos de inspección del capítulo "CONTROL DE CALIDAD" del presente pliego.
- Documentación técnica:
  - o Planos de conjunto en formato PDF y CAD (.dwg o .dxf).
  - o Planos de despiece del conjunto.
  - o Instrucciones de montaje.

- Plan de mantenimiento

#### 4. CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO

Con carácter general, el suministro deberá adaptarse al horario de trabajo de TRAGSA (de lunes a viernes de 08:00h a 18:00 h). No obstante, y siempre que las necesidades de producción así lo requieran, se podrán realizar suministros fuera de esta jornada.

El material se entregará convenientemente embalado y protegido. Además, el material deberá estar etiquetado con el código de barras del producto ubicado en lugar suficientemente visible, de manera que puedan identificarse cada una de las partidas que componen el suministro.

El suministrador aportará la documentación técnica de los materiales, así como los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto. Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte. En el caso de que sufran deformaciones, cortes o presenten desgarros el material será rechazado.

En caso de desperfectos o deficiencias en alguno de los elementos y materiales suministrados, debido a defectos de fabricación, la empresa adjudicataria deberá reponer por su cuenta, y de manera inmediata, el elemento defectuoso, no suponiendo en ningún caso coste alguno para Tragsa.

El material suministrado será objeto de inspección inmediatamente tras su descarga, para comprobar que no existen daños en el embalaje. Cualquier deficiencia que se detecte en alguna de las unidades a suministrar será motivo de reposición por parte de la adjudicataria, y sin coste alguno para TRAGSA.

Será objeto de inspección periódica, en aras del cumplimiento de la calidad de los materiales y productos suministrados.

En el caso de no estar conformes con la calidad del material suministrado el jefe de obra decidirá si se continúa el proceso de control, se paraliza el suministro de la partida o si es necesario la realización de ensayos adicionales. Una vez realizados los controles y ensayos el jefe de obra decidirá si se admite o se rechaza la partida suministrada.

En caso de deficiencias en alguno de los materiales suministrados, debido a defectos de fabricación, la empresa adjudicataria deberá reponer por su cuenta, y de manera inmediata, el elemento defectuoso, no suponiendo en ningún caso coste alguno para Tragsa.

El fabricante llevará a cabo, a su costa, el control de calidad de los materiales y ensayos en fábrica que aseguren la idoneidad del producto, garantía que debe quedar referenciada en la oferta económica para dar validez a la misma. El adjudicatario deberá aportar, en su caso, los certificados de producto de los materiales.

Los materiales serán de probada calidad debiendo presentarse, para recabar la aprobación de TRAGSA, cuantas muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

Sólo se admitirán los materiales en la obra previo examen y aceptación por parte de TRAGSA en los términos y forma que esta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas.

Si TRAGSA no aceptase los materiales sometidos a su examen, deberá comunicarlo por escrito, señalando las causas que motiven tal decisión. Todo material que no cumpla las especificaciones, o haya sido rehusado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de TRAGSA. Deberá aplicarse en el lugar y forma que ordene la misma.

## 5. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

El adjudicatario declara conocer las obligaciones legislativas en materia medioambiental que pudieran resultar de aplicación de las actividades por él desarrolladas al amparo del presente contrato y se compromete a cumplir con todos los requisitos y exigencias legales que en materia de medio ambiente le sea de aplicación.

El adjudicatario, de acuerdo a la normativa que le afecte en cuanto a la actividad a realizar, declara su intención de reducir a lo estrictamente necesario el consumo de materias primas que comprometan la sostenibilidad de los ecosistemas naturales de los cuales se obtienen.

## NO SE ADMITEN VARIANTES

Madrid, a Enero de 2022