

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LAS MEJORAS  
DE LOS SITIOS DE ASPERSIÓN DE LA ZONA  
NORTE**

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LAS MEJORAS DEL SITIO DE  
ASPERSIÓN DE PEÑAS BLANCAS**

## **ARCO DE ASPERSIÓN:**

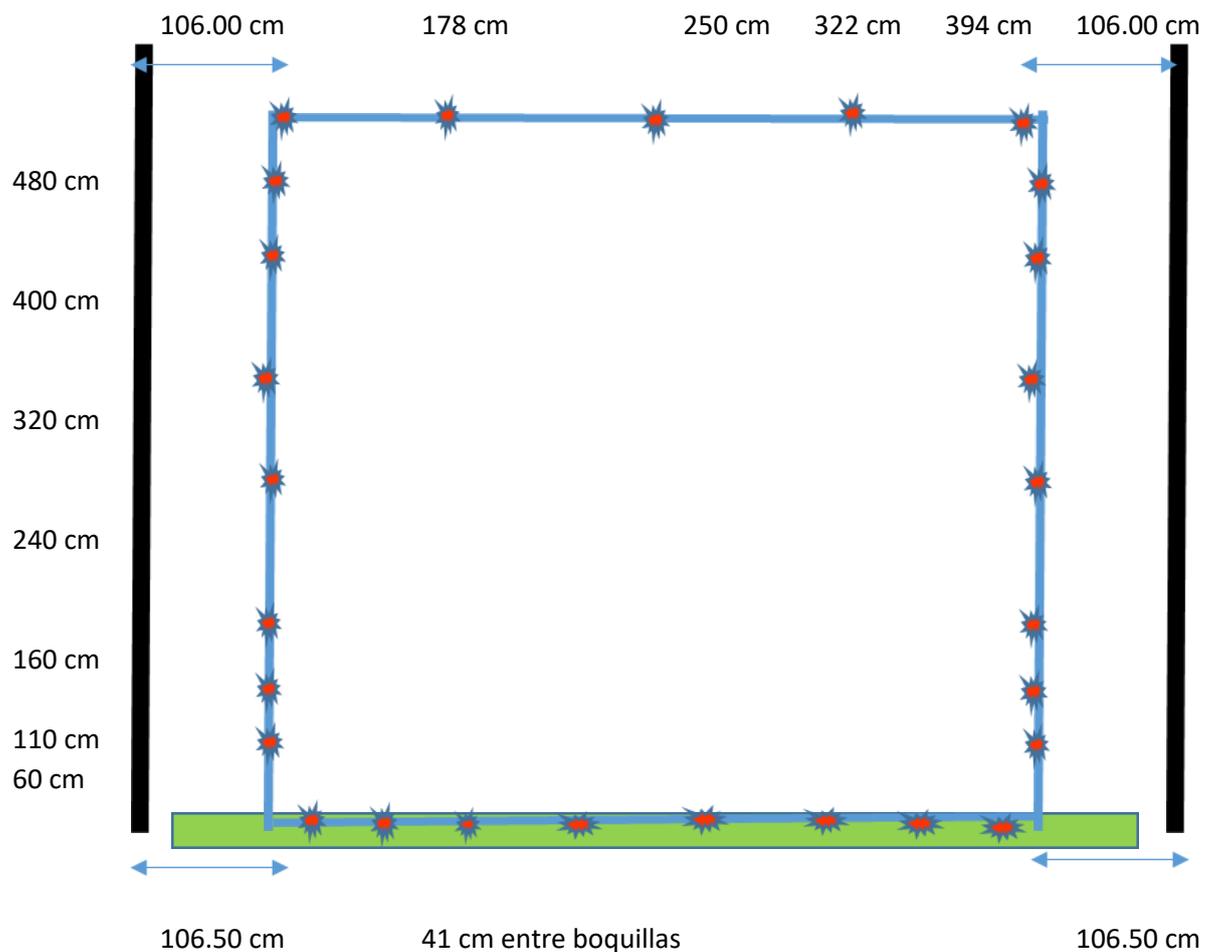
### **Actividad 1: Sustitución de las tuberías de PVC del arco:**

El Contratista será el encargado del desmontaje de la tubería de PVC y los aspersores del arco actual. Una vez que se retire la tubería y los aspersores, deberá realizar la actividad 5 (Reparación de partes de la estructura). Luego debe suministrar e instalar otra nueva de PVC de 12 mm de diámetro, pared gruesa, color blanco, apropiada para intemperie, siguiendo la misma línea del arco existente. El arco estará compuesto por dos secciones en forma de “ele” y deberá unirse a la estructura del túnel utilizando gazas metálicas apropiadas. Una vez instalada la tubería (sin aspersores) debe probarse su estanqueidad a una presión de 140 libras por pulgada cuadrada durante dos horas de tiempo, se utilizará manómetro de glicerina con rango de presión de 0 a 200 psi; una vez recibida esta prueba, se pueden colocar los aspersores nuevos. El arco debe unirse a la tubería de conducción de la solución a través de los accesorios para presión de PVC que sean necesarios. El encargado de esta actividad deberá dejar instalado un manómetro con rango de presiones desde 0 a 200 psi, dentro de la caseta de operación y a la distancia apropiada de las bombas para evitar interferencias, este manómetro servirá para las mediciones de control.

Actualmente el arco no tiene tubería en la canaleta, el arco nuevo la incluye, por lo que El Contratista debe guiarse por estas especificaciones.

### **Actividad 2: Sustitución de los aspersores del arco:**

Comprende el suministro y la instalación de aspersores tipo TJ 60-6508 VS en sustitución de los existentes, se colocarán de acuerdo al diagrama y en los tres costados expuestos del arco (laterales y superior) y el tipo TJ 60-6508 en la línea inferior del arco y en la tubería nueva de PVC de 12 mmm, después de que ha sido probada y recibida a satisfacción. Los aspersores tienen un tornillo que permite anclarlos a la estructura del soporte del arco.



**Diagrama**

**Actividad 3: Reparación de la canaleta de concreto del arco existente:**

La tubería inferior del arco va instalada en una canaleta de concreto que existe en la calzada de rodamiento a su paso por el arco.

En este caso, la canaleta no tiene angulares metálicos de protección; por lo que el Contratista deberá limpiar la canaleta, aplicarle una pintura adecuada para disminuir la rugosidad de su superficie y colocarle dos angulares de hierro galvanizado de 7,5 cm por 7,5 cm por 6 mm de grueso con pines de varilla corrugada número tres de veinte centímetros de largo a cada 20 cm a lo largo de cada angular. Los angulares van en ambos lados de la canaleta. Los pines de varilla irán anclados a la losa de concreto existente a través de resina epóxica apropiada.

**TUNEL:**

**Actividad 4: Instalación de sensores para operación:**

El Contratista de esta actividad deberá incluir la reinstalación de los sensores de operación, un par para el control de la entrada de camiones y otro par para la salida de los camiones.

Los sensores tienen dos funciones: los de la entrada son aquellos que activan la salida de la mezcla por los aspersores para irrigar el camión que va transitando por el túnel y los de salida serán aquellos que apagan la salida de la mezcla porque el camión ha terminado de pasar por el arco. Los de entrada irán colocados aguas arriba a 3,00 m del arco y los de salida irán colocados aguas abajo a 3,00 m del arco y todos a 1,10 m de altura medidos a partir del nivel de la calzada. Para la reubicación de los sensores de entrada y salida, El Contratista deberá apoyarlos en los muros de concreto del túnel. Además El Contratista deberá suministrar e instalar el cableado necesario para la operación eficiente de los sensores. (Ver especificaciones de la instalación eléctrica).

#### **Actividad 5: Reparación de partes de la estructura:**

Los muros son estructuras robustas y por el momento no requieren de intervención alguna, pero el marco metálico adyacente al arco, está oxidado por lo que El Contratista deberá construir un marco de acero en el eje del arco, apoyado y unido al piso del túnel y a la pared adyacente y adaptado a las dimensiones del túnel y que sirva de apoyo al arco de aspersión nuevo. Este marco deberá construirse con tubos cuadrados de hierro negro de 100 mm x 100 mm por 3 mm de espesor, con una configuración similar a la existente y adaptado a las dimensiones del arco nuevo. Los elementos del marco se unirán a través de soldadura 6010 o 6013 y deberán pintarse adecuadamente.

#### **Actividad 6: Sustitución de las cortinas:**

El Contratista deberá suministrar e instalar cortinas nuevas a la entrada y salida del túnel, en sustitución de las existentes. Se propone que sean cortinas de hule, transparentes, de 30 cm de ancho, por 3 mm de espesor, traslapadas a la mitad del ancho entre sí y la altura será aquella para su óptimo funcionamiento. Las cortinas tienen como función formar un cerramiento en conjunto con el contenedor del tráiler, mejorar la cobertura de la solución desinfectante y evitar la deriva. Tanto para la entrada como para la salida del túnel se pueden utilizar los perfiles que soportan las cortinas actuales, pero El Contratista de esta actividad deberá soldar otro perfil igual a los existentes, mediante 3 cm de soldadura 6013 o 6018 a cada 50 cm, para formar una viga más rígida. Para unir las cortinas nuevas, se puede usar una platina de cinco centímetros por 6 mm de espesor unida a la viga con los tornillos que sean necesarios. El encargado de ésta actividad, tiene que tener presente que debe hacerla con el tránsito de camiones pasando por el túnel por lo que debe tomar las precauciones del caso.

#### **CASETA DE CONTROL:**

#### **Actividad 7: Sustitución de bomba centrífuga:**

El Contratista deberá suministrar y sustituir la bomba centrífuga existente por otra nueva de características similares, con motor de 3,5 KW, monofásico. Se propone el modelo CRI 5-12 de la marca Grundfos o similar. En el caso de que sea otra bomba la propuesta requiere del visto bueno del inspector.

Se deben suministrar los accesorios que sean necesarios para su acople con el sistema hidráulico y con su apoyo.

## **ROTULOS INFORMATIVOS:**

### **Actividad 8: Rótulo informativo de velocidad de ingreso de los camiones:**

El Contratista deberá suministrar e instalar un rótulo informativo para que los camiones ingresen a una velocidad de 6 Km/hora, colocado al inicio del túnel.

### **Actividad 9: Rótulo informativo del sitio de aspersión:**

Se incluye el suministro e instalación de un rótulo metálico informativo del sitio de aspersión, que indique la importancia para la bioseguridad de realizar una correcta aplicación de la solución desinfectante, para evitar el ingreso de plagas a territorio nacional.

El Contratista debe presentar modelos de los dos rótulos que tomen en cuenta lo siguiente:

- La visión del chofer de los camiones se sitúa en 2,50 m aproximadamente.
- El ancho aproximado es de 1,00 m
- El alto aproximado es de 1,00 m
- Deben contener el logotipo del Servicio Fitosanitario del Estado y el logotipo de SENASA.
- Las leyendas están relacionadas con lo mencionado anteriormente.

Los modelos serán estudiados por la Administración y los seleccionados servirán de base para el Contratista.

Ambos rótulos se pueden apoyar en el pie de amigo de la malla existente con los perfiles que se requieran.

### **Actividad 10: REQUISITOS PARA ACEPTACION FINAL:**

El Contratista de todas las actividades anteriores deberá garantizar su calidad y funcionamiento ininterrumpido durante un año, todos los desperfectos que sucedan durante dicho plazo deberán ser reparados por el contratista a sus expensas.

En todas las secciones de estas especificaciones y en todos los planos se indican las normas, guías, detalles y otros tendientes a un resultado final.

Este resultado es el perfecto funcionamiento de todos los sistemas incluidos en este contrato. Antes de la fecha de entrega todos los sistemas deberán quedar en perfecto estado de funcionamiento y aceptado por la Inspección.

Cuando el Contratista haya probado, ajustado y puesto en operación un sistema determinado solicitará a la Inspección para que se realice la inspección final.  
El Contratista solicitará a la Inspección la revisión final, sistema por sistema, estación con anticipación antes de la fecha de entrega.  
Todos los materiales y equipos sobrantes de las actividades anteriores son propiedad de la Administración por lo que deberá coordinar con ellos acerca de su entrega.

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LAS MEJORAS DEL  
SITIO DE ASPERSION DE TABLILLAS**

## **ARCO DE ASPERSIÓN:**

### **Actividad 1: Sustitución de las tuberías de PVC del arco:**

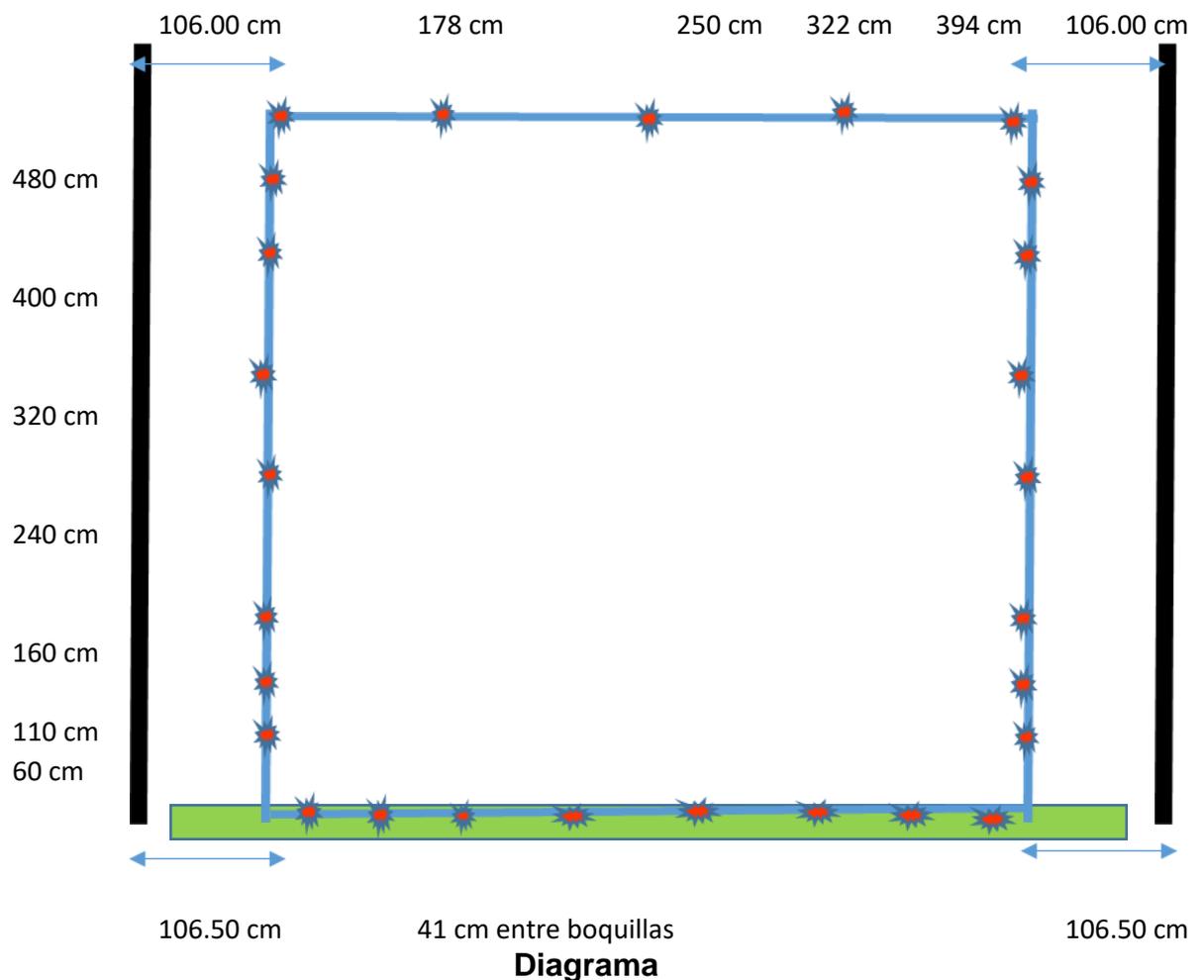
El Contratista deberá desmontar la tubería de PVC y los aspersores del arco actual y el suministro e instalación de otra nueva de PVC de 12 mm de diámetro, pared gruesa, color blanco, apropiada para intemperie, así como sus accesorios, siguiendo la misma línea del arco existente. El arco nuevo estará compuesto por dos secciones en "ele" y debe unirse a la estructura del túnel utilizando gazas metálicas apropiadas. Una vez instalada toda la tubería (sin aspersores) debe probarse su estanqueidad a una presión de 140 libras por pulgada cuadrada durante dos horas de tiempo, se utilizará manómetro de glicerina apropiado para medir esta presión, una vez recibida esta prueba, se pueden colocar los aspersores nuevos. El arco debe unirse a la tubería de conducción de la solución a través de los accesorios de PVC que sean necesarios. El encargado de esta actividad debe dejar instalado un manómetro dentro de la caseta de operación y a la distancia apropiada de las bombas para evitar interferencias, este manómetro servirá para las mediciones de control.

### **Actividad 2: Sustitución de los aspersores del arco:**

El Contratista deberá suministrar e instalar aspersores tipo TJ 60-6508 VS en sustitución de los existentes, en los laterales y en la parte superior y el tipo TJ 60-6508 en la línea inferior del arco y se colocarán de acuerdo al diagrama y en la tubería nueva de PVC de 12 mmm, después de que ha sido probada y recibida a satisfacción.

Los aspersores tienen un tornillo que permite su anclaje con la estructura de soporte del arco.

El Contratista debe tener presente que para esta actividad, las partes del prelavado no van a ser intervenidas.



### Actividad 3: Sustitución de las cortinas:

El Contratista debe suministrar e instalar cortinas nuevas a la entrada y salida del túnel, en sustitución de las existentes. Se propone que sean cortinas de hule, transparentes, de 30 cm de ancho, y 3 mm de espesor, traslapadas a la mitad del ancho entre sí y la altura será aquella para su óptimo funcionamiento. Las cortinas tienen como función formar un cerramiento en conjunto con el contenedor del tráiler, mejorar la cobertura de la solución desinfectante y evitar la deriva. Para este caso en particular y utilizando el perfil que soporta las cortinas actuales, se requiere que el encargado de esta actividad una otro perfil igual al existente mediante soldadura para formar una viga más rígida, esto tanto para las cortinas de entrada como para las de salida. Para unir las cortinas nuevas, se puede usar una platina de cinco centímetros por 6 mm de espesor unida a la viga con los tornillos que sean necesarios. El encargado de ésta actividad, tiene que tener presente que debe hacerla con el tránsito de camiones pasando por el túnel por lo que debe tomar las precauciones del caso.

#### **Actividad 4: Instalación de sensores para operación:**

Este sistema tiene sensores para su operación.

Para esta actividad se incluye la reinstalación de los sensores de entrada a 3,00 m aguas arriba de la canaleta y a un metro de profundidad y los de salida, aguas abajo de la canaleta a 3,00 m y todos a 1,00 m de altura medida a partir del piso de la calzada. Estas distancias permiten tener entre 1 y 2 segundos de aspersión antes que el vehículo alcance o se aleje del arco de aspersión.

La reubicación a las medidas anteriormente indicadas, se puede hacer picando la estructura de los muros de concreto, esto comprende la extensión o sustitución de los cables de control respectivos (Ver especificaciones eléctricas). El encargado de esta actividad debe garantizar la operación de este sistema durante un año, contado a partir del recibo de las obras.

#### **SUPERFICIE DE RODAMIENTO:**

##### **Actividad 5: Instalación de reductores de velocidad:**

No requiere de reductores de velocidad.

#### **CASETA DE CONTROL:**

##### **Actividad 6: Sustitución de bomba centrífuga:**

No requiere de la sustitución de ninguna bomba centrífuga.

##### **Actividad 7: Reparación del sistema de retorno:**

Este sistema tiene retorno, pero El Contratista deberá instalar una válvula de alivio de presión calibrada para una apertura a 70 PSI, de acuerdo al detalle indicado en los esquemas.

#### **ROTULOS INFORMATIVOS:**

##### **Actividad 8: Rótulo informativo de velocidad de ingreso de los camiones:**

El Contratista deberá de suministrar e instalar un rótulo metálico informativo para que los camiones ingresen a una velocidad de 6 Km/hora colocado al ingreso del túnel.

##### **Actividad 9: Rótulo informativo del sitio de aspersión:**

Se incluye el suministro e instalación de un rótulo metálico informativo del sitio de aspersión que indique la importancia para la bioseguridad de realizar una correcta aplicación de la solución desinfectante para evitar el ingreso de plagas a territorio nacional.

Los modelos serán estudiados por la Administración y los seleccionados servirán de base para el Contratista.

El Contratista debe presentar modelos de los dos rótulos que tomen en cuenta lo siguiente:

- La visión del chofer de los camiones se sitúa en 2,50 m aproximadamente.
- El ancho aproximado es de 1,00 m
- El alto aproximado es de 1,00 m
- Deben contener el logotipo del Servicio Fitosanitario del Estado y el logotipo de SENASA.
- Las leyendas están relacionadas con lo mencionado anteriormente.

Ambos rótulos pueden instalarse en columna existente del edificio adyacente al túnel, con los demás elementos de acero que sean necesarios

El encargado de suministrar y colocar los rótulos deberá tramitar los permisos respectivos ante el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

#### **Actividad 10: REQUISITOS PARA ACEPTACION FINAL:**

El Contratista de todas las actividades anteriores deberá garantizar su calidad y funcionamiento ininterrumpido durante un año, todos los desperfectos que sucedan durante dicho plazo deberán ser reparados por el contratista a sus expensas.

En todas las secciones de estas especificaciones y en todos los planos se indican las normas, guías, detalles y otros tendientes a un resultado final.

Este resultado es el perfecto funcionamiento de todos los sistemas incluidos en este contrato. Antes de la fecha de entrega todos los sistemas deberán quedar en perfecto estado de funcionamiento y aceptado por la Inspección.

Cuando el Contratista haya probado, ajustado y puesto en operación un sistema determinado solicitará a la Inspección para que se realice la inspección final.

El Contratista solicitará a la Inspección la revisión final, sistema por sistema, estación con anticipación antes de la fecha de entrega.

Todos los materiales y equipos sobrantes de las actividades anteriores son propiedad de la Administración por lo que deberá coordinar con ellos acerca de su entrega.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS**  
**PROPUESTOS**

Artículo	Descripción
Reductor de velocidad	De polietileno de alta densidad, ancho; 30 cm, altura: 5,5 cm, resistencia a la presión de 12000 kg/cm <sup>2</sup> , colores: amarillo y negro. Con protección contra rayos UV RDV 45 (Intervial) o similar
Cortinas	Tiras de plástico de pvc de 12" de ancho y 3 mm de espesor, transparentes
Tuberías	PVC TUBO PRESION 1/2" 12MM PARED GRUESA, COLOR BLANCO// tubos 1/2' pvc pared gruesa de 6 m, codos1/2", "T" 1/2", pegamento, gasas galvanizadas,
Accesorios para tuberías de PVC	Adecuados para presión
Tuberías	PVC PEGAMENTO AZUL 1/4 950ML
Filtro de línea	Filtro de línea con purga AA126ML-4 en 80 mesh
Boquillas	TJ60-6508VS (TeeJet Twinjet)
Cuerpo antigoteo simple para barras pulverizadoras húmedas	S.S QJ17560A-NYB en 1/2 pulgada
Filtro de boquilla	S.S. TEEJET STR-50 mesh con cuerpo de polímero y malla de acero inoxidable
Tapa Quick + empaque	S.S. 114443-4-CELR Tapa+oring p/cue-antigoteo azul
Bomba centrífuga vertical	BOMBA GRUNDFOS CRI 5-12 5HP208-230 60HZ/1F HQQE (Corporación Font) o similar
Datos de la bomba	Presión máxima a la temp. declarada: 25 bar / 120 °C Rango de temperatura del líquido: -20 .. 120 °C Temperatura ambiente máxima: 40 °C Homologaciones: CURUS,NSF61 Cierre: HQQE
Datos del motor de la bomba	Potencia nominal - P2: 3.7 kW Tensión nominal: 208-230 V Frecuencia de red: 60 Hz  Clase aislamiento: 54 Dust/Splashing Clase de aislamiento: F
Manómetro	De 0 a 200 PSI con glicerina
Rotulación informativa	
Rotulación instructivo	

Desinfectante (litros para 1 mes)	Glutaraldehído 50% (1,5-pentanedial)
Estructura para soporte de cortina plástica	Metálica con tornillos.
Coadyuvante Break Thru 100 SL	
Sensor de movimiento	
Epóxico bicomponente para adherir piezas	

PROYECTO: _____	UNIDAD DE ETIQUETA: _____	CANTIDAD: _____
REPRESENTANTE: _____	TIPO DE SERVICIO: _____	FECHA: _____
INGENIERO: _____	ENVIADO POR: _____	FECHA: _____
CONTRATISTA: _____	APROBADO POR: _____	FECHA: _____
	Nº DE PEDIDO: _____	FECHA: _____

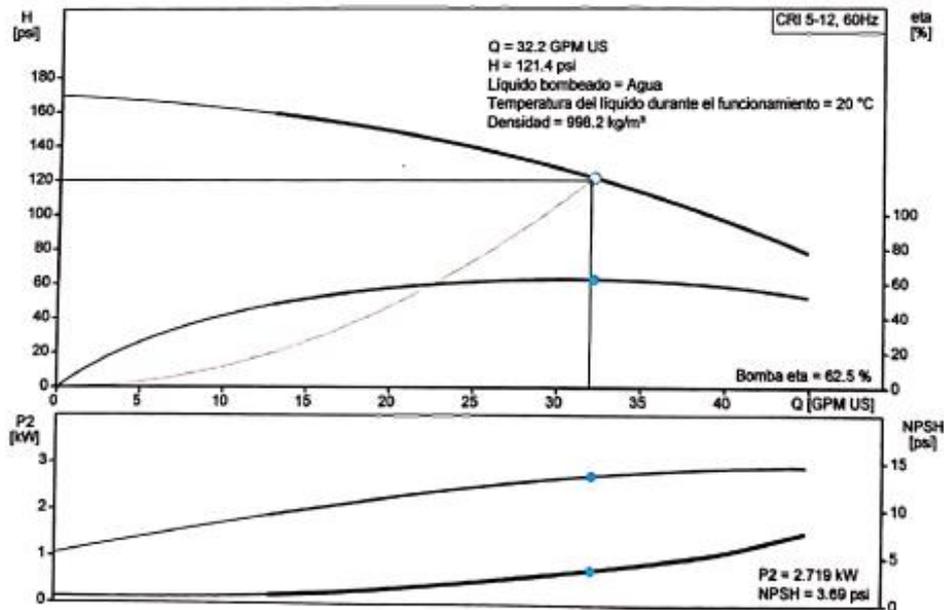


**CRI 5-12 A-FGJ-A-E-HQQE**

Bombas centrífugas verticales multielulares

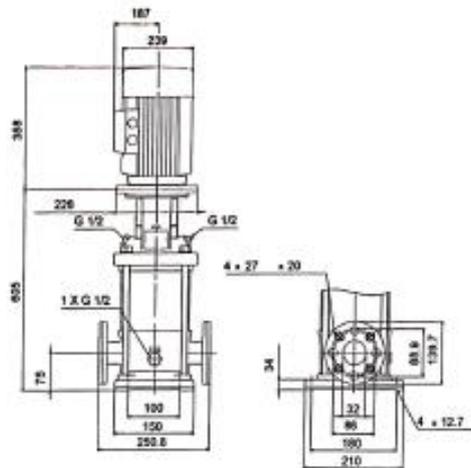
Advertir la foto puede diferir del actual producto

Condiciones de uso		Datos de la bomba		Datos del motor	
Caudal:	32.2 GPM US	Presión máxima a la temp. declarada:	25 bar / 120 °C	Potencia nominal - P2:	3.7 kW
Alt.:	121.4 psi	Rango de temperatura del líquido:	-20 .. 120 °C	Tensión nominal:	208-230 V
Eficiencia:		Temperatura ambiente máxima:	40 °C	Frecuencia de red:	60 Hz
Líquido:	Agua	Homologaciones:	CURUS, NSF61	Clase aislamien:	54 Dust/Splashing
Temperatura:	20 °C	Cierre:	HQQE	Clase de aislamiento:	F
NPSH requerido:	2.6 m	Código de producto:	96084650	Protección motor:	NINGUNA
Viscosidad:				Tipo de motor:	BALDOR
Gravedad especif.:	1.000				



Contar	Descripción
1	<p><b>CRI 5-12 A-FGJ-A-E-HQQE</b></p>  <p>Código: 96084650</p> <p>Bomba centrífuga multietapa para instalación vertical con puertos de aspiración y de descarga al mismo nivel (en línea). Las piezas de la bomba destinadas al contacto con el líquido son de acero inoxidable. Un cierre mecánico de cartucho garantiza la máxima fiabilidad, permite llevar a cabo la manipulación de forma segura y facilita el acceso y el mantenimiento. La transmisión de potencia tiene lugar por medio de un acoplamiento dividido. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN-ANSI-JIS.</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono de 1 fases, refrigerado por ventilador y montado sobre soportes.</p> <p><b>Paneles control:</b> Convertidor de frecuencia: NONE</p> <p><b>Líquido:</b> Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -20 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p><b>Técnico:</b> Velocidad predeterminada: 3468 rpm Caudal real calculado: 32.2 GPM US Altura resultante de la bomba: 121.4 psi Orientación de bomba: Vertical Disp. de cierre: Single Código del cierre: HQQE Homologaciones en placa de características: CURUS,NSF61 Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p><b>Materiales:</b> Base: Stainless steel EN 1.4408 AISI 316 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304 Rodamiento: SIC</p> <p><b>Instalación:</b> Temperatura ambiente máxima: 40 °C Presión de trabajo máxima: 25 bar Presión máxima a la temp. declarada: 25 bar / 120 °C 25 bar / -20 °C Tipo de conexión: DIN / ANSI / JIS Tamaño de la conexión de entrada: DN 25/32 Tamaño de la conexión de salida: DN 25/32 Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 25 Entrada nominal de brida: 300 lb</p>

Contar	Descripción
	Tamaño de la brida del motor: 182TC
	<b>Datos eléctricos:</b>
	Normativa de motor: NEMA
	Tipo de motor: BALDOR
	Potencia nominal - P2: 3.7 kW
	Potencia (P2) requerida por la bomba: 3.7 kW
	Frecuencia de red: 60 Hz
	Tensión nominal: 1 x 208-230 V
	Factor de servicio: 1.15
	Intensidad nominal: 24.0-22.0 A
	Velocidad nominal: 3450 rpm
	Número de polos: 2
	Grado de protección (IEC 34-5): 54 Dust/Splashing
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 85700012
	<b>Otros:</b>
	Peso neto: 69.1 kg
	Peso bruto: 77.2 kg
	Volumen de transporte: 0.285 m³



**Materiales:**  
**Base:** Stainless steel  
 EN 1.4408  
 AISI 316  
**Impulsor:** Acero inoxidable  
 AISI 304  
 EN 1.4301  
**Código de material:** A  
**Código para caucho:** E



**Especificaciones Técnicas:**

**Fabricado de:** Polietileno de alta densidad.  
**Cabezal Hembra:** 27.8 cms.  
**Dimensiones:** Mod. Central: 45 cms.  
 Cabezal Macho: 27.8 cms .  
**Ancho:** 30 cm  
**Altura:** 5.5 cms  
**Resistencia a la presión:** 12 000 kg x cm2  
**Colores:** Amarillo y Negro

**Características:**

De gran funcionalidad para usarse en pasos peatonales, cruces de calles o en lugares donde sea necesario reducir la velocidad de los vehículos.

El nuevo Reductor de Velocidad RDV-45 deja de lado a los antiguos reductores de cemento. Muy resistente

Alta resistencia a los impactos de los vehículos, son prácticamente irrompibles.

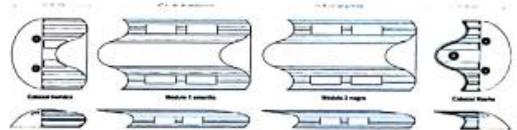
Cada pieza es fabricada en color integral, que no se decolora ni necesita mantenimiento.

Indeformable a golpes e impactos.

Sin vértices ni aristas punzocortantes que puedan dañar al usuario.

Resistencia a la intemperie. Con protección contra rayos UV.

So instalación sencilla, ya que cuenta con 2 orificios por pieza y los pernos no quedan expuestos.



## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

### **1. Generalidades:**

Comprende todo lo relativo a los sistemas, estructuras y métodos de construcción, y se complementan con lo expresado en los esquemas que acompañan a estas especificaciones.

### **2. Estado actual de los sitios de aspersión:**

Los sitios de aspersión de la Zona Sur, se ubican en dos puntos, a saber: en el muelle Caldera, en la frontera de Paso Canoas.

Se trata de estructuras que están en servicio en este momento, por lo que el Contratista debe tomar las precauciones del caso.

En este concurso se van a reparar los dos sitios. Estas tienen túneles de características similares, con paredes de estructuras metálicas forradas con láminas transparentes de plástico, apoyadas sobre muros de concreto.

En general y con pequeñas variaciones los dos sistemas de aspersión tienen tanque (o tanques) para el agua que la toman de cada acueducto, tanque para la solución que lo llenan manualmente, bomba (o bombas) para transportar la solución hasta el arco de aspersión, cuya operación es manual o automática a través de sensores de operación. Algunas tienen manómetro para el control de la presión, algunas tienen sistema de retorno para controlar sobrepresiones de la bomba, algunas presentan defectos en sus aspersores y todas tienen personal que se encargan de su operación.

### **3. Obras de concreto**

#### **3.1 Condiciones generales:**

Bajo esta partida el Contratista suministrará todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción de todas las obras de concreto reforzado, según se detallan en planos o se mencionan en las especificaciones.

#### **3.2 Resistencia del concreto:**

La mezcla de concreto debe ser de consistencia adecuada, sin exceso de agua, plástica y trabajable, sin dejar cavidades y vacíos.

Antes de iniciar la obra y con la debida anticipación, el Contratista deberá discutir con el Inspector la proporción de la mezcla de concreto, del elemento a colar.

En la construcción de todos los elementos de concreto reforzado, detallados en los planos o mencionados en las especificaciones, se empleará concreto con una resistencia mínima de 210 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que se sugiere una proporción de un saco de cemento, 1,50 pies cúbicos de arena y 2,50 pies cúbicos de piedra quebrada.

### 3.3 Agregados:

El agregado fino será arena natural limpia. El tamaño máximo del agregado será de 37.5 mm (1 ½ pulg.); tamaños mayores podrán ser usados, con autorización de la Inspección. Además, el agregado grueso y el fino deberán estar libres de materia orgánica (tierra, palos, madera, etc.). Los agregados que no cumplan con las especificaciones anteriores pero que hayan demostrado por pruebas especiales o por experiencias prácticas que producen un concreto de resistencia y durabilidad adecuadas pueden utilizarse cuando lo autorice el Ingeniero Inspector.

No se permitirán agregados contaminados con polvo del quebrador.

Los agregados de diferentes tamaños deberán almacenarse por separado y en lugares que eviten cualquier contaminación; caso contrario no deberán utilizarse en el concreto.

### 3.4 Mezclado:

Para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, se deberán dosificar los agregados de la mezcla en aquellas proporciones aprobadas por el inspector, en cualquier caso se recomienda la dosificación compuesta por: un saco de cemento, un saco y medio de arena y dos de piedra quebrada, también se recomienda emplear la menor cantidad de agua en cada batida.

Se exigirá mezclar el concreto en batidora.

### 3.5 Cura y protección:

EL período de cura, durante el cual todos los cobertores y formaletas dejadas en sitio, deberán mantenerse continuamente húmedos, en ningún caso será menor de siete (7) días, ni tendrá una duración menor de setenta y dos (72) horas después de la remoción de los encofrados.

### 3.6 Colocación del concreto:

El Inspector deberá aprobar los encofrados y moldes (o formaletas) y la disposición y recubrimiento de las varillas de refuerzo.

### 3.7 Encofrados:

Los encofrados para la estructura y elementos de concreto deberán ser de construcción fuerte y rígida, para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto fresco y para permitir su uso repetitivo sin daño y deterioro. La superficie en contacto directo con el concreto debe ser lisa, a base de madera seca y sana, sin deformaciones y fisuras. Los encofrados deben ajustarse a las formas y dimensiones dadas en los esquemas.

## 4. Elementos prefabricados:

Los elementos de concreto prefabricados deberán fabricarse en lugares que no impidan el libre tránsito de vehículos y personas y serán colocados una vez que se encuentren fraguados. Se deben garantizar las formas y dimensiones exactas, cantos vivos y las superficies expuestas, lisas y libres de defectos, burbujas de aire y reventaduras, antes y después de colocadas en el sitio.

## 5. Estructura y elementos de acero:

### 5.1 Croquis:

El Contratista deberá someter al Inspector para su debida revisión los croquis de taller para la construcción de la estructura de acero, los croquis deben ser completos y contener todos los elementos y sus componentes, las dimensiones y espesores, los tipos de soldadura, los detalles de uniones, soldadas o empernadas, anclajes y demás detalles constructivos. El Inspector revisará y aprobará los croquis de taller, como requisitos indispensable para iniciar la fabricación, pero la aprobación no releva al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la bondad y exactitud de los mismos.

Para preparar los croquis de taller, el Contratista debe realizar en sitio un levantamiento para verificar las medidas y niveles, y será su responsabilidad que las dimensiones de los elementos de la estructura se ajusten a las condiciones de la obra.

## 5.2 Soldadura:

Los trabajos de soldadura en taller y en el campo serán realizados por operarios calificados y con experiencia. El Contratista podrá utilizar soldadura tipo E 6010 y E 6013.

El Contratista debe emplear equipo de soldadura del tipo y capacidad adecuada para el trabajo a realizar y lo mantendrá en estado óptimo de operación. Los tipos de electrodos para soldar con arco deben ser adecuados al procedimiento adoptado y se deben seleccionar en forma apropiada para satisfacer las necesidades de los distintos trabajos de soldadura.

La inspección de la soldadura se hará en forma visual, la soldadura debe presentar un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, debe ser regular y simétrica. Soldaduras defectuosas solo se pueden reparar con autorización del Inspector, y en caso que éste las rechace deben ser removidas; concluida la reparación, serán sometidas a nueva revisión.

Las juntas deben ser preparadas mediante oxicorte y esmerilado, según el procedimiento y el tipo de unión adoptados, deben ser de geometría regular, con cantos rectos o biselados según se requiera en los planos constructivos, antes de soldar se deben limpiar cuidadosamente y se debe remover el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura.

En las uniones se usarán espaciadores y mordazas de alineamiento, para mantener firmemente sujetos los perfiles y láminas a soldar. Después de cada pase de soldadura se debe remover la escoria y el material en exceso, y corregir las secciones defectuosas. La secuencia de soldadura debe ser tal que se reduzcan las distorsiones en el material debido al calentamiento y esfuerzos internos. La soldadura debe ser esmerilada para eliminar irregularidades y lograr un aspecto uniforme.

## 5.3 Pintura:

Todos los elementos de acero y sus componentes y accesorios, deben ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de esmalte, la pintura anticorrosiva será mínimo a base de pigmentos anticorrosivos de plomo en un vehículo alquídico, similar al # 612 de Kativo, de color rojo anaranjado y acabado mate, el esmalte será una pintura a base de resina alquídica de buena resistencia al impacto, tipo "Fast Dry AD-3" de Kativo o similar. El color de pintura será el mismo de los elementos adyacentes a los existentes.

El Contratista deberá garantizar la pintura empleada por un término de dos años; que será apta para soportar las condiciones climáticas y de servicio a que estará sujeta la estructura y los elementos de acero, sin reducción de color y la calidad de protección, durante el plazo de garantía indicado. Debe someter a la aprobación del Inspector la marca, nombre del fabricante, color y tipo de pintura.

Las superficies a pintar deben estar secas, libres de polvo, grasa, suciedad e impurezas, y se debe remover la escoria de soldadura y eliminar las partículas de óxido. La limpieza se hará mediante herramientas, tales como cepillos de acero, lijadoras y esmeriles, hasta dejar la superficie limpia y libre de materias extrañas; se deben emplear solventes para remover grasas y aceites. La aplicación del primario debe hacerse inmediatamente después de efectuar la limpieza. No se debe aplicar pintura en sitios polvorientos, ni durante tiempo excesivamente húmedo o ventoso. No se debe adelgazar la pintura para aplicarla, excepto que el fabricante lo recomiende, en cuyo caso se deben seguir sus instrucciones. Cada mano de pintura se debe aplicar uniformemente sin irregularidades. La mano de pintura anticorrosiva y la primera mano de esmalte se aplicarán en taller; la segunda mano de esmalte será en el sitio de la obra, una vez concluidos la erección de la estructura y los trabajos de soldadura. A las secciones soldadas en sitio se les aplicará una mano de pintura anticorrosiva, y dos manos de esmalte. Las caras de los perfiles deben quedar perfectamente cubiertas de pintura.

#### **6.- Tuberías de PVC:**

Las tuberías de PVC cumplirán con la normas ASTM D 2241, D 1785, y AWWA C-900 y para materiales base PVC 12454-B

Los accesorios de PVC cumplirán con las normas ASTM D 1785, D-2241, D-24644, D-2466, D-3139 y para materiales base AWWA C-900.

El cemento solvente cumplirá con la norma ASTM D-2564

#### **7.- Válvula de alivio de presión:**

El cuerpo de la válvula será de hierro fundido, la compuerta y el asiento serán de bronce de alta resistencia, la válvula deber ser accionada automáticamente por un resorte de acero de alta resistencia y tendrá una tuerca superior de ajuste. El resorte debe ser interno y debe venir con palancas de prueba y con seguro.

Deberá abrirse rápidamente a la presión máxima y cerrar lentamente cuando la presión dinámica se haya restablecido. Una vez efectuada la descarga de la solución, el cierre debe ser hermético.