

**SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, RIEGO y  
AVENAMIENTO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS  
OBRAS**

**RECONSTRUCCIÓN INFRAESTRUCTURA PARA RIEGO  
EN PALMAR SUR.**

**(PROYECTO DE RIEGO DIQUIS)**

**Setiembre de 2020**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA CONSTRUCCION

### 1. EQUIPO, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA

**1.1 Equipo, materiales y herramientas:** El equipo, maquinaria y las herramientas que se usen en la ejecución de los trabajos serán nuevos o por lo menos en perfectas condiciones de funcionamiento. También deberán ser adecuados en cuanto a su cantidad y capacidad y en otras características importantes, para obtener con ellos el rendimiento que se considere indispensable para concluir con la contratación en el plazo de entrega establecido. Es responsabilidad total del contratista el disponer del equipo, maquinaria y herramientas suficientes para la ejecución de los trabajos en el plazo de entrega establecido.

El Administrador de la Contratación deberá ordenar el retiro de cualquier equipo, maquinaria o herramientas que no considere adecuadas, y exigir al contratista que lo sustituya por otras que satisfagan las necesidades del trabajo objeto de la contratación.

**1.2 Mano de obra:** Toda la mano de obra deberá ser suficiente en cantidad y capacidad y el trabajo que ejecute de primera calidad, a juicio del Administrador de la Contratación.

### 2. REHABILITACIÓN DEL CANAL DE RIEGO

Este canal tiene una longitud de 14,000 metros, el trabajo incluido en esta especificación consiste en la realización de todas las operaciones necesarias para efectuar las excavaciones o cortes que se requieran, así como la excavación de todos los materiales existentes dentro de la sección del canal de riego, de acuerdo con los alineamientos y perfiles indicados o los que ordene la Unidad Ejecutora

El material a extraer consiste en una mezcla de tierra, arena, limos, algunos troncos o material vegetal, todo producto del arrastre de sedimentación del Río Térraba en sus avenidas.

Estas labores podrán ser manuales o mecánicas, cuando las condiciones lo permitan.

#### 2.1 Descripción

La zona donde se efectúen las excavaciones del cauce, deberá ser desmontada y limpiada, en los sitios que ordene la Unidad Ejecutora.

- Longitud total del canal es 14.000 ml.
- El canal está compuesto de secciones variables, como se indica en los planos:
  - **Sección 1:** De la estación 0+000 a la 4+113: Base 15 m, Boca 25 m, Altura 4 m.

- **Sección 2:** De la estación 4+113 a la 10+863: Base 10 m, Boca 20 m, Altura 3 m.
- **Sección 3:** De la estación 10+863 a la 14+000: Base 7 m, Boca 10 m, Altura 2 m.

Las labores:

- Eliminación total de malezas y sedimentos en toda la sección del canal y en la longitud indicada.
- Extracción de las malezas fuera de la sección del canal.
- Extracción de ramas, troncos, algas, sedimentos y otros materiales que se encuentren dentro de la sección del canal, que impiden la correcta circulación del agua.

El trabajo incluido en esta especificación consiste en la realización de todas las operaciones necesarias para efectuar la rehabilitación del canal de riego, esto es excavación y limpieza, de acuerdo con los lineamientos, perfiles y secciones que se indiquen en los planos y que ordene el Administrador de la Contratación. El Contratista deberá suministrar la maquinaria, equipo, mano de obra y materiales que se requieran para ejecutar estos trabajos.

Para los efectos de esta especificación se considerará como excavación del canal de riego lo siguiente:

- a) Los cortes que se efectúen entre el terreno natural desmontado y limpio y las líneas que delimitan las secciones del cauce, indicadas en los planos.
- b) Los cortes que se efectúen hasta la superficie de cimentación de los terraplenes, después del desmonte y limpieza.

Las secciones, alineamientos y perfiles del canal de riego indicados en los planos, son susceptibles de cambios, como resultado de las características del subsuelo o por cualquier otra causa que considere justificada el Administrador de la Contratación.

El Contratista deberá llevar la excavación hasta las líneas definitivas de la sección transversal indicadas en los planos y/o indicadas por la Unidad Ejecutora.

## 2.2 Construcción

La zona donde se efectúen las excavaciones, deberá ser desmontada y limpiada, en los sitios que indiquen los planos o que ordene el Administrador de la Contratación.

Las excavaciones deberán hacerse de acuerdo con un plan aprobado por la Unidad Ejecutora y deberán emplearse equipos de excavación en buenas condiciones de funcionamiento, adecuados a las condiciones particulares de cada trabajo.

Las exigencias de acabado que requiera la sección deberán ser realizadas y cumplidas por el Contratista inmediatamente después de finalizarse la excavación a su fondo definitivo en el respectivo tramo.

El Contratista deberá llevar la excavación hasta las líneas definitivas de la sección transversal indicada en planos y perfilará el fondo y sus taludes, hasta obtener superficies aproximadamente lisas sin ondulaciones longitudinales excesivas.

El Contratista deberá efectuar las excavaciones utilizando procedimientos adecuados para cada caso, de manera que garanticen la estabilidad de los taludes, el fondo, etc., de la excavación durante el período de construcción. Si ocurrieren derrumbes o deslizamientos durante el tiempo de la ejecución de la obra, el contratista procederá a su reparación inmediata.

Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ningún punto de la sección transversal excavada quede a una distancia mayor de 0.30 metros de la sección indicada en los planos, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática y en ningún caso se reduzca la sección útil del cauce en más de un 10%.

Se requieren excavadoras con las siguientes características:

- Potencia en un rango al volante entre 120 y 160 Hp
- Alcance mínimo del brazo a nivel del suelo de 10 m.
- Deben estar en buenas condiciones de funcionamiento.
- Deben contar con balde de recaba y balde canalero con talud definido.

Si la Unidad Ejecutora determina, a su juicio, que la maquinaria no está trabajando adecuadamente, podrá detener inmediatamente el trabajo hasta que se realicen las correcciones del caso, el tiempo no será reconocido, ni para pago ni para ampliación del plazo de entrega de la obra.

### **2.3 Disposición de los materiales**

El Contratista deberá disponer o eliminar el material producto de la limpieza, colocándolo sin compactar en capas de espesor no mayor de 0.50 m, a una distancia mínima de 1.50m del borde del canal. Cuando lo anterior no sea posible, el material se colocará en terrenos, zanjas, depresiones o huecos que se encuentren fuera del cauce del canal.

## **2.4 Medición y pago:**

La limpieza, extracción de malezas y sedimentos de acuerdo con lo prescrito en esta especificación, se pagarán al Contratista a los precios unitarios estipulados en el Cuadro de Cotización.

Los precios unitarios consignados en el Cuadro de Cotización, comprenderán la compensación total y única por el suministro de toda la mano de obra, instalaciones, maquinaria, equipo, insumos, materiales y todos los demás gastos necesarios para la correcta ejecución de la reconstrucción de acuerdo con lo prescrito en la presente especificación.

Si los materiales producto de la limpieza y extracción de malezas no se hubieren dispuesto en forma conveniente y de acuerdo con lo prescrito en esta especificación por razones no imputables al Contratista, se computará, para efectos de pago únicamente, un avance que, a juicio de la Unidad Ejecutora, puede variar entre el 60% y el 80% del trabajo efectuado; el porcentaje restante se pagará cuando se hayan dispuesto correctamente los materiales.

La unidad de medida de la rehabilitación del canal principal descrito en esta especificación será al metro lineal, con aproximación de un decimal, finalmente acabado de acuerdo con lo indicado en los planos y aprobado por la Unidad Ejecutora.

## **3. REPARACION DE COMPUERTAS DE CONTROL**

### **3.1 Descripción:**

Existe un primer punto de control del canal de riego con el mismo tipo de estructura y cuatro compuertas operadas manualmente por medio de tornillos sinfín, ubicada contiguo a la pista de aterrizaje en Palmar Sur.

El segundo punto de control esta ubicado en Finca N° 3 y consta de tres compuertas operadas manualmente por tornillo sinfín.

El tercer punto de control son tres compuertas ubicadas en Finca N° 5, que permiten la entrada de agua de riego hacia Finca 8 y Finca 11 el sistema de apertura es manual por tornillo sinfín.

La reparación de estos sistemas de apertura y control del agua de riego consiste en desarmar, limpiar, engrasar, alinear y soldar todos los tornillos sinfín de manera que sean fáciles de operar manualmente. En caso de que el tornillo sinfín no se pueda reparar, deberá de sustituirse. También debe colocarse los puntos de engrase (“allemite”) necesarios para el mantenimiento o engrase.

Las guías de las compuertas y los vástagos de las mismas deben quedar alineados, libre de suciedad y corrosión.

Las láminas de hierro de las compuertas, que presenten algún tipo de daño deberán de repararse o sustituirse según sea el caso, además de alinearse para su correcta operación.

### **3.2 Medicion y pago:**

La medida de la REPARACION DE COMPUERTAS DE CONTROL descrita en esta especificación, será el de la unidad por los tres sistemas de compuertas, debidamente reparadas de acuerdo a lo indicado en esta especificación y se pagarán al Contratista a los precios unitarios estipulados en el Cuadro de Cotización.

El precio unitario para los tres sistemas de compuertas, consignado en el Cuadro de Cotización, comprenderá la compensación total y única por el suministro de toda la mano de obra, instalaciones, maquinaria, equipo, insumos, materiales y todos los demás gastos necesarios para la correcta ejecución de las reparaciones de las compuertas.

## **4. REPARACIONES EN LOS PUENTES CANALES**

### **4.1 Puente canal N° 2:**

Transiciones trapezoidales: entrada de 12.0 metros de largo y 8.5 m de ancho, salida de 6.0 metros de largo y 8.0 m de ancho, se debe:

- Reparar fisuras del concreto en las transiciones para evitar filtraciones. Utilizar concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y malla electrosoldada.
- Para las uniones del concreto con la estructura metálica para evitar filtraciones, se utilizará breca o asfalto.

La estructura metálica del puente tiene una dimensión de 21.0 metros de largo y 3.0 m de diámetro, en sección semicircular. Deberán repararse o sustituirse, así como alinearse las láminas de hierro dañadas. Las láminas nuevas serán de hierro negro de 1.22 m x 2.44 m y espesor de 3/16".

### **4.2 Puente canal N° 3:**

Transiciones trapezoidales: entrada de 16.5 metros de largo y en la boca 12.5 metros, salida de 20.5 metros de largo y en la boca 13.0 metros, se debe

- Reparar fisuras del concreto en las transiciones para evitar filtraciones. Utilizar concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y malla electrosoldada.

- Tanto en las juntas del concreto nuevo, como con la estructura metálica, se utilizará breca o asfalto.

La estructura del puente tiene una dimensión de 13.0 metros de largo y 3.0 m de diámetro, sección semicircular, se deberá repararse o sustituirse, así como alinearse las láminas de hierro dañadas. Las láminas nuevas serán de hierro negro de 1.22 m x 2.44 m y espesor de 3/16".

#### **4.3 Puente canal Nº 4:**

Transiciones trapezoidales: entrada de 11.0 metros de largo y en la boca 9.0 metros, salida de 21.0 metros de largo y 13.5 metros boca, se debe:

- Reparar fisuras del concreto en las transiciones para evitar filtraciones. Utilizar concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y malla electrosoldada.
- Tanto en las juntas del concreto nuevo, como con la estructura metálica, se utilizará breca o asfalto.

La estructura del puente tiene una dimensión de 20.0 metros de largo y 3.0 metros de diámetro, en sección semicircular. Deberán repararse o sustituirse, así como alinearse las láminas de hierro dañadas. Las láminas nuevas serán de hierro negro de 1.22 m x 2.44 m y espesor de 3/16".

#### **4.4 Puente canal No 5:**

En este puente se presenta un daño en la transición de salida, transición trapezoidal de 30.0 metros de largo y 1.5 metros de boca, se debe:

- Reconstruir en su totalidad 30 m de la transición de salida, utilizando concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y malla electrosoldada, tal y como se indica en los planos.
- En la transición de salida, en la margen izquierda del canal, se debe de colocar un muro de gaviones de 8 m de largo por 4 m de alto, con gaviones tipo 1, de caja, de 1m por 1m por 1 m de fondo, tal y como se indica en los planos. Además se deberá de realizar un relleno con lastre compactado, de acuerdo a como se indica en los planos.
- Tanto en las juntas del concreto nuevo, como con la estructura metálica, se utilizará breca o asfalto.

#### **4.5 Pintura y concreto:**

**PINTURA:** En los puntos de los puentes, en donde se hagan reparaciones o sustituciones de la estructura metálica debe raspase, limpiarse y aplicar pintura

anticorrosiva de buena calidad, de una marca reconocida en el mercado, tanto interna como externamente, a dos manos.

**CONCRETO:** En lo referente a concreto se pagará según lo indicado en especificación concreto.

#### **4.6 Medición y pago:**

La medida de la REPARACIÓN DE PUENTES CANALES descrita en esta especificación, será el de la unidad por cada estructura debidamente reparada de acuerdo a lo indicado en esta especificación y se pagarán al Contratista a los precios unitarios estipulados en el Cuadro de Cotización.

Los precios unitarios por cada estructura o puente –canal, consignados en el Cuadro de Cotización, comprenderán la compensación total y única por el suministro de toda la mano de obra, instalaciones, maquinaria, equipo, insumos, materiales y todos los demás gastos necesarios para la correcta ejecución de las reparaciones de los puentes-canales, con excepción del concreto que se utilizará en las transiciones, que se pagará por metro cúbico y de acuerdo a lo indicado en la especificación correspondiente.

### **5. CONCRETO PARA LAS TRANSICIONES CON MALLA ELECTROSOLDADA (REVESTIMIENTO DE CONCRETO)**

#### **5.1 Descripción:**

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para construir el revestimiento de concreto de las transiciones de los puentes- canales, de acuerdo lo prescrito en las especificaciones o lo ordenado por la Unidad Ejecutora. Por consiguiente el contratista deberá de suministrar todos los materiales, equipo y mano de obra que se requieran para cumplir con la construcción del revestimiento, incluyendo, el humedecimiento de la superficie, suministro, colocación, empleo y remoción de formas y moldes ( si es que son necesarios), suministro, colocación y curado del concreto, conformación de las juntas de construcción y contracción, el costo de las pruebas de resistencia del concreto, así como la ejecución de cualquier otra operación necesaria para este fin.

El procedimiento de construcción será escogido por el contratista, para lograr una obra de calidad y ejecutado en el tiempo previsto.

#### **5.2 Materiales para el concreto:**

Los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse estrictamente a lo especificado a continuación, a las prescripciones del Ingeniero y las especificaciones incluidas en los planos.

**Cemento:** El cemento deberá ser de una marca aprobada por la Unidad Ejecutora y deberá cumplir con los requisitos de las Especificaciones Estándar para el cemento Portland tipo 1, designación ASTM C-150. En caso de existir cementos del mismo tipo proveniente de distintas fábricas, dichos cementos no se deberán mezclar a menos que la Unidad Ejecutora lo autorice expresamente.

**Agregado fino:** El agregado fino consistirá en arena natural, tal y como se especifica en la designación ASM C-33 para agregados fino.

**Agregado grueso:** El agregado grueso o grava que se utilice en la fabricación de concreto deberá estar constituido por fragmentos de roca duros, sanos de un diámetro variable entre 19 y 38 mm, densos, durables, libres de cantidades objetables de polvo, pizarra, álcalis, materia orgánica, mica u otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los requisitos de la designación ASTM C -33 para agregados gruesos.

**Aditivos:** El uso de aditivos para mejorar la calidad del concreto, acelerar o retardar el tiempo de fraguado, quedará a criterio del contratista, sin embargo, para su utilización en la obra deberá someterlo a la consideración y aprobación de la Unidad Ejecutora.

#### **Dosificación:**

A no ser que se solicite o se indique lo contrario, la dosificación se hará por peso, la medida de agua por volumen, la adición de cemento por bolsa completa o en su defecto por peso y los aditivos se proporcionarán según las instrucciones de los respectivos fabricantes.

Para obtener una resistencia nominal a la compresión a los 28 días, de edad, de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, la dosificación en que deberá intervenir cada uno de los elementos constitutivos del concreto será propuesta por contratista, de acuerdo a los resultados de las pruebas de laboratorio, que el contratista obligatoriamente debe de realizar y someter a la consideración y aprobación de la Unidad Ejecutora.

El contratista, con suficiente antelación, entregará para su aprobación a la Unidad Ejecutora, muestras de todos los materiales, indicando su procedencia, además de la dosificación de la mezcla propuesta.

La dosificación de las mezclas podrá ser variada cuando, en opinión de la Unidad Ejecutora, tal cambio sea necesario para obtener la resistencia especificada, densidad, uniformidad y trabajabilidad requeridas. El contratista no tendrá derecho a reclamar compensación alguna por tales cambios.

### **5.3 Colocación del concreto para revestimiento:**

Previamente a la colocación del concreto deberá humedecerse la superficie, expuesta y sujeta al revestimiento.

El revestimiento puede ser colocado manual o mecánicamente, distribuida y regularizada con el auxilio de llanas, paletas y reglas. Su espesor final será de 10 cm, el contratista para lograr este espesor deberá prever que al menos 2 cm quedarán embebidos en la superficie. No se permitirán desviaciones en el revestimiento.

El concreto para revestimiento deberá colocarse de abajo hacia arriba, es decir, primeramente la porción de la base o plantilla y pie del talud y posteriormente la parte superior del talud, a medida que avance el colado, evitando, hasta donde sea posible la segregación y separación de los componentes del concreto.

En el caso de la interrupción de los vaciados del revestimiento, la superficie de la última vaciada deberá ser rugosa de manera que se asegure una buena adherencia con la vaciada del concreto posterior.

### **5.4 Acabado del revestimiento:**

Las tolerancias en las desviaciones del espesor no deben confundirse con las irregularidades de la superficie del revestimiento. El acabado de todas las superficies deberá ser realizado por personal calificado. El acabado se deberá realizar con llana y se realizará tan pronto las superficies acabadas con regla se hayan endurecido lo suficiente para obtener un buen acabado. El trabajo con la llana deberá ser el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla. No deberá trabajarse con llana la superficie del concreto fresco ya que ello produciría segregación de la mezcla ni deberá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar la cuchara de albañil o llana. Las irregularidades no deberán ser mayores a 5 mm.

### **5.5 Curado del concreto:**

El concreto del revestimiento, deberá curarse manteniéndolo húmedo permanentemente por lo menos durante 14 días después del colado, ya sea por aspersion o utilizando una cubierta húmeda. También se puede utilizar una membrana impermeable que impida la evaporación del agua del concreto, de acuerdo con la norma ASTM C- 309. El compuesto, utilizado para formar la membrana deberá aplicarse dentro de los 20 minutos siguientes a la colocación del revestimiento mediante el uso de aspersores o atomizadores y será preferible el uso del compuesto con pigmento blanco para asegurar su uniformidad.

### **5.6 Evaluación de la calidad del concreto y su aceptación:**

La aceptación de la calidad del revestimiento se hará con base en el espesor y en la resistencia, para la resistencia, el contratista tomará muestras representativas del concreto

fresco, moldeará, curará y ensayará los especímenes conforme a las designaciones ASTM C-172, C-31 y C-39 y comprobará el promedio de resistencia con base en los valores obtenidos en los ensayos respectivos. El número mínimo de muestras será de dos muestras por transición. Para la aceptación del concreto será imprescindible que el valor promedio de resistencia obtenido en 6 muestras consecutivas, sea igual o mayor que el valor de resistencia nominal requerido, en este sentido, la resistencia mínima aceptable de cada muestra corresponderá al 90% de la resistencia de: 210 Kg/cm<sup>2</sup>. El laboratorio seleccionado por el contratista para la revisión de la resistencia deberá contar con la aprobación de la Unidad Ejecutora y deberá entregar los informes de los resultados debidamente suscritos, con la debida antelación para el cálculo de cada estimación de obra. Si el contratista no entrega esta información, no será posible incluir el volumen de concreto en la estimación respectiva.

### **5.7 Reparaciones:**

Las reparaciones en el revestimiento deberán realizarse únicamente con personal calificado. El contratista deberá corregir todas las imperfecciones que se encuentren u ordenadas por la Unidad Ejecutora, para que la superficie del revestimiento se conforme de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones. A no ser que se acepte lo contrario, todas las reparaciones deberán hacerse antes de las 24 horas luego de concluido el acabado con llana. Las reparaciones se realizarán en donde el concreto presente daños, hormigueros o cavidades, fracturas u otros defectos o donde sea necesario hacer rellenos debidos a asentamientos. Las superficies deberán picarse hasta retirar totalmente el revestimiento dañado y rellenarse con concreto o mortero de consistencia seca hasta las líneas establecidas por la Unidad Ejecutora. Ninguna reparación será objeto de pago a menos que sea causada por factores externos no imputables al contratista.

### **5.8 Medición y pago:**

Para los efectos de pago se determinará el volumen del revestimiento colocado y aceptado con base en las dimensiones teóricas indicadas por la Unidad Ejecutora. La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación de un decimal.

No serán reconocidos para el pago:

- Espesores mayores de 10 cm, debiendo entenderse que el contratista deberá tomar las previsiones del caso para no exceder esta medida.
- Las demoliciones ordenadas por la Unidad Ejecutora, de tramos ya sea que tengan un espesor inferior al indicado en esta especificación o que no cumplan con la resistencia mínima establecida en esta especificación.
- El espesor del revestimiento que quede embebido en el material de apoyo de la transición.

- El concreto o mortero necesario para las reparaciones por defectos en la construcción.

El precio unitario será la única y total compensación que perciba el contratista por suministro y transporte de materiales, preparación, colocación, equipos, mano de obra, pruebas de laboratorio, servicios y otras operaciones necesarias para ejecutar los trabajos de revestimiento.

La unidad de medida será al metro cúbico, finalmente colocado de acuerdo con lo indicado en los planos y aprobado por la Unidad Ejecutora.

## **6 GAVIONES**

### **6.1 Descripción**

Se utilizará malla hexagonal de doble torsión, diámetro 2.4 mm galvanizado. La colocación de los mismos, en cuanto a la geometría y la ubicación, será de acuerdo con lo indicado en planos o lo que indique el administrador de la Contratación.

Incluye esta especificación, el desmonte, tala, eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites del sitio establecido en los planos o indicado por el administrador de la Contratación para la colocación de los gaviones, así como la excavación y sello necesario para el emplazamiento de la estructura.

El precio debe incluir el geo textil entre el suelo y la estructura en el trasdós, la malla gavión, el transporte, la colocación, el montaje, la piedra y el llenado. También deberá de incluir cualquier acarreo necesario de este material.

### **6.2 Características del alambre**

#### **6.2.1 Alambre**

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones NBR 8964, ASTM A641M-98 y NB 709-00, esto es, el alambre deberá tener una tensión de ruptura media de 38 a 48 kg/mm<sup>2</sup>.

#### **6.2.2 Revestimiento del alambre**

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante la construcción, debe ser cincado de acuerdo con las especificaciones de la BS (British Standard) 443/1982 "Zinc Coating On Steel Wire" y ABNT NBR 8964, esto es, en la superficie de los alambres es de 244 g/m<sup>2</sup>.

El revestimiento de zinc se debe adherir al alambre de acuerdo con la especificación de la ASTM A641M-98.

### **6.2.3 Elongación del alambre**

La elongación no deberá ser menor que 12 %, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 8964 y de la ASTM A641M-98.

### **6.2.4 Red**

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 10514, NB 710-00 y NP 17 055 00.

Las dimensiones de la red serán del tipo 8x10. El diámetro del alambre utilizado en la fabricación de la red debe ser de 2.4 mm y de 3.0 mm para los bordes.

### **6.2.5 Bordes enrollados mecánicamente**

Todos los bordes libres del gavión, incluso el lado superior de las laterales y de los diafragmas, deben ser enrollados mecánicamente en vuelta de un alambre de diámetro mayor, en este caso de 3.0 mm, para que la red no se derrame y adquiera mayor resistencia.

La conexión entre el alambre del borde enrollado mecánicamente y la red debe tener una resistencia mínima de 11.7 kN /m de acuerdo con las especificaciones de la ASTM 975.

## **6.3 Características del Gavión**

Cada gavión debe ser dividido en celdas por diafragmas colocados a cada metro. El lado inferior de las laterales debe ser fijado al paño de base, durante la fabricación, a través del entrelazamiento de sus puntas libres alrededor del alambre de borde. El lado inferior de los diafragmas debe ser cosido al paño de base, durante la fabricación, con una espiral de alambre de diámetro de 2,2 mm.

### **6.3.1 Tipos de gavión:**

Gavión tipo 1 caja. Deberá condicionarse a las dimensiones requeridas para la ejecución de la obra.

Gavión tipo 2 colchón. Solo podrá clasificarse por uso, sea en superficies húmedas o secas.

### 6.3.2 Amarre y Atirantamiento

Con los gaviones debe ser provista una cantidad suficiente de alambre para amarre y atirantamiento. Este alambre debe tener un diámetro de 2,2 mm y su cantidad, en relación al peso de los gaviones provistos, es de 8 % para los de 1,00 m de altura.

### 6.3.3 Tolerancias

Se admite una tolerancia en el diámetro del alambre galvanizado de  $\pm 2,5$  %. Se admite una tolerancia en el largo del gavión de  $\pm 3$  % y, en la altura y ancho, de  $\pm 5$ %.

### 6.3.4 Material de relleno

El relleno puede ser ejecutado manual o mecánicamente. La piedra utilizada debe ser limpia, no friable. El tamaño debe ser homogéneo, tal que, las dimensiones estén comprendidas entre la mayor abertura de malla y el doble, en este caso entre 15 y 20 cm. El relleno debe permitir la máxima deformabilidad de la estructura, obteniendo el mínimo de vacíos, asegurando el mayor peso específico.

El material rocoso debe tener una densidad mínima de 2,6 ton/m<sup>3</sup> o con el visto bueno del administrador del contrato. El material no debe ser angular, es decir su forma debe ser redondeada.

### 6.3.5 Colocación y Montaje

Desdoblar la caja sobre una superficie rígida.

Levantar los laterales y los diafragmas para formar una caja.

Juntar los cantos superiores de los paneles con los alambres gruesos que salen de la red.

Fijar el alambre de amarre en el canto inferior de las aristas y amárrelas alternando vueltas simples y dobles en cada malla.

Amarrar varias cajas en grupos, llevarlos junto a los ya colocados y amarrarlas a lo largo de todas las aristas en contacto.

Antes del llenado, tensar después de colocar y amarrar varios gaviones.

Llenar en tres etapas, hasta un tercio de la capacidad total.

Colocar los tirantes y llenar hasta dos tercios de la capacidad total.

Colocar nuevamente los tirantes y finalizar el llenado hasta 3 o 5 cm por arriba de la altura del gavión.

No llenar una caja sin que la caja de al lado este parcialmente llena.

Doblar las tapas y amarrar con el mismo tipo de costura.

#### **6.4 Medición y pago**

La unidad de medida será al metro cúbico, finalmente colocado de acuerdo con lo indicado en los planos y aprobado por la Unidad Ejecutora.

Los precios unitarios consignados en el cuadro de cotización, comprenderán la compensación total y única por el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo y todos los demás gastos necesarios para el correcto montaje y colocación de los gaviones, de acuerdo con lo prescrito en la presente especificación.

### **7 ALQUILER DE MAQUINARIA**

#### **7.1 Descripción**

Por este concepto el contratista deberá suministrar la maquinaria para alquiler (en funcionamiento) y el personal necesario para atender las labores que le indique el administrador de la contratación.

La maquinaria deberá estar en perfecto estado de funcionamiento, no podrá tener fugas de aceites, combustibles, mala combustión o ruidos que superen los estándares nacionales de contaminación sónica con tolerancias que se establecerán a criterio del administrador de la contratación.

#### **7.2 Características de la maquinaria**

Se establece para este apartado que la maquinaria de referencia será una excavadora de 120 hp al volante.

Cualquier requerimiento de maquinaria extra se podrá calcular en función de la proporción de potencia con base en la máquina de referencia dándose o estableciéndose que la potencia será en proporción equivalente.

Ejemplo:

Si se requiere una máquina de 60 hp, el valor del precio unitario por unidad de tiempo, se pagará  $(1,25 * (60/120))$  sobre la potencia suministrada que equivale a un 25 % sobre la relación de potencias, sea esta en excavadoras o tractores.

En caso de que alguna obra especial requiera de una potencia diferente a la establecida, el administrador podrá solicitarla y se ajustará bajo la misma norma de pago establecida en el cartel. En el caso de requerir un implemento distinto a un balde, se pagará el transporte.

### **7.3 Alcance del trabajo**

Será para efectuar cualquier tipo de labor que considere necesario el administrador de la contratación.

### **7.4 Medición y pago**

Se pagará únicamente el tiempo efectivo de trabajo en las actividades definidas por el Administrador de la Contratación. No se pagarán los tiempos perdidos por el contratista en actividades no asignadas por el administrador de la contratación, ni los tiempos consumidos en el transporte al sitio de trabajo, en el abastecimiento de combustible y mantenimiento de la maquinaria, ni todos aquellos tiempos que a juicio del Administrador de la contratación fueron perdidos y no se consideran efectivos de trabajo.

En el precio unitario el contratista deberá incluir el transporte de la maquinaria al sitio de trabajo, combustible, lubricantes, mano de obra, cargas sociales, seguras, imprevistas, administración, utilidad y todos aquellos materiales y suministros necesarios para que la maquinaria trabaje adecuadamente.

Si el Administrador de la contratación determina, a su juicio, que la maquinaria no está trabajando adecuadamente, podrá detener inmediatamente el trabajo hasta que se realicen las correcciones del caso. Cuando el administrador de la contratación detenga el trabajo porque la maquinaria no está trabajando adecuadamente, el tiempo no será reconocido, ni para pago ni para ampliación del plazo de entrega de la obra.

El concepto alquiler de excavadora se pagará al “contratista” al precio unitario por hora indicado en la hoja de cotización al 83% del tiempo medido en el horímetro.

## **8 LASTRE COMPACTADO (RELLENO DE OBRAS TRANSICIÓN DE SALIDA PUENTE CANAL 5)**

### **8.1 Descripción**

La presente especificación se refiere al suministro en sitio, colocación, compactación o esparcido según sea el requerimiento, de materiales pétreos seleccionados para las obras del proyecto.

El lastre tiene como función el relleno de obras, relastreos, accesos a propiedades y vados (rampa y fondo) que serán instalados donde se indique en los planos o donde lo ordene el administrador de la contratación.

## **8.2 Materiales**

Los materiales de esta especificación consisten en fragmentos pétreos o granulares de características uniformes, libres de terrones de arcilla, materia orgánica y otros elementos indeseables, que se clasificaran de acuerdo a su tamaño como lastre grueso y lastre fino.

El lastre grueso presenta diámetros mayores a 7,5 cm que funcionan como sub-base o como elementos filtrantes. El lastre fino está conformado por fragmentos menores o iguales a 7,5 cm, cuyo fin es conformar la capa de rodamiento de caminos o relleno de estructuras requeridas para el proyecto.

## **8.3 Alcance del Trabajo**

Por este concepto, el contratista debe suministrar todos los materiales, equipo, transporte y mano de obra necesaria para dejar los trabajos objeto de esta especificación, en condiciones óptimas de operación conforme con lo indicado en los planos y requerido por el administrador de la contratación.

También deberá incluirse en este trabajo lo necesario para bombear, desaguar, apuntalar y construcción necesaria de ademes, entramados y ataguías, así como el suministro de materiales para tales obras y también la subsiguiente remoción de las mismas, colocación y compactación de todos los rellenos necesarios.

## **8.4 Medición y Pago**

El lastre se pagará al contratista por metro cúbico con aproximación a un decimal, al precio indicado en la hoja de cotización. En el precio debe incluir el acarreo, suministro, instalación, mano de obra, materiales y todos los demás gastos en que incurra, así como la utilidad, administración e imprevistos, para dejar las obras a entera satisfacción del administrador de la contratación.

# **9 COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL NO TEJIDO.**

## **9.1. Descripción.**

El trabajo a que se refiere esta especificación, consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para colocar, sobre las superficies debidamente preparado, la protección con geotextil no tejido para proteger contra la migración de finos, de acuerdo con lo indicado en los planos, lo prescrito en esta especificación o lo ordenado por el SENARA. El CONTRATISTA deberá suministrar el equipo, mano de obra y materiales, que se requieran para efectuar esta operación.

## **9.2. Preparación del terreno para fundación.**

Antes de iniciar la colocación del geotextil, la superficie del terreno o el terraplén que le servirá de soporte deberá estar, limpia y preparada para la su colocación. Adicionalmente, deberá estar conformado el terraplén o la superficie del suelo a entera satisfacción por el SENARA.

### 9. 3.Materiales.

Los geotextiles debe ser no tejidos para ser utilizados como material de filtro y separación de suelos en la construcción de la obras, deberán ser elaborados con fibras vírgenes de polipropileno con punzonamiento en seco, en donde las fibras del polipropileno deben ser extruidas, cardadas y finalmente punzonadas, resistente a daños producidos durante la instalación, a la abrasión, alta resistencia dimensional y uniformidad, a las altas temperaturas, una elongación superior al 45% y un excelente balance entre permeabilidad y retención de partículas

El CONTRATISTA usará solamente los materiales que cumplan con las especificaciones de las tablas siguientes y no podrá utilizar material que se salga de estos rangos.

PROPIEDAD	Ensayo	Unidad	Requerimiento Geotextil					
			Clase 1		Clase 2		Clase 3	
			E < 50 %	E > 50%	E < 50%	E > 50%	E < 50%	E > 50%
Resistencia a Grab.	ASTM D 4632	N	1400	900	1100	700	800	500
Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D 4533	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia al punzamiento	ASTM D 4833	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia "Burst"	ASTM D 3786	Kpa	3500	1700	2700	1300	2100	950
Resistencia a la costura	ASTM D 4632	N	12600	810	990	630	720	450

  

Propiedad	Ensayo	Unidad	Requerimiento (MARV **)		
			Porcentajes de suelo a retener que pasa la malla 0.075 min. (N° 200)		
			< 15	15 - 50	> 50
Clase de Geotextil	-	-	Tabla anterior		
• Tejidos de monofilamento	-	-			
• Los otros geotextiles	-	-			
Permitividad	ASTM D4491	seg -1	0.7	0.2	0.1
Abertura aparente (AOS)*	ASTM D4751	mm	0.43	0.25	0.22

### 9. 4. Proceso Constructivo.

Los geotextiles deben mantenerse en su embalaje original hasta el momento de su utilización. Cuando llegue el momento de su uso, se debe desenrollar cuidadosamente extendiéndolo sobre la superficie de trabajo evitando extender grandes longitudes. Los

traslapes deberán ser de un mínimo de 30 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal.

Todos los geotextiles deben llegar a la obra perfectamente referenciados y el Contratista exigirá a su Proveedor, el envío de los certificados correspondientes a cada rollo. No se permitirán valores de catálogo verificando que se encuentre entre las especificaciones, se permitirá su uso en obra.

### **9. 5.Medición y Pago.**

Para todas las aplicaciones de geotextiles la unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Los traslapes no se diferenciarán en la medida y estarán incluidos en ella.

El pago de los geotextiles para las aplicaciones indicadas en esta sección, se pagarán de acuerdo con los precios unitarios respectivos se han pactado en el contrato, y están indicados en la hoja de cotización. Incluirán todas las operaciones para suministrar, transportar, almacenar, colocar en el punto de aplicación, efectuar el control de calidad y todo costo relacionado con la correcta ejecución de cada trabajo aceptado, a satisfacción del SENARA. Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo imprevistos. También incluye el costo de traslapes y costuras que se requieran para el cumplimiento de las especificaciones

## **10. CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

El Contratista está obligado a realizar todas las acciones necesarias con el fin de evitar daños al ambiente durante todo el tiempo de ejecución del proyecto.

Si durante el proceso constructivo, la Unidad Ejecutora determina que por dolo, imprudencia o negligencia, el Contratista está realizando acciones que están produciendo daños al ambiente, se le exigirán las medidas correctivas que se estimen convenientes para subsanarlos y evitarlos. En caso de que el Contratista no atienda en forma diligente y oportuna las medidas correctivas que se le indiquen, la Unidad Ejecutora podrá detener la totalidad del trabajo, bajo responsabilidad total del Contratista hasta que la situación sea corregida. El tiempo que se detenga el trabajo por este concepto no podrá ser considerado a efecto de una prórroga en el plazo de ejecución de las labores.

Para evitar eventuales riesgos se deberá prever cualquier incidente que pueda producir contaminación de las aguas, por ejemplo con el combustible que eventualmente requieran algunos equipos (aceites, gasolina, diesel)

El combustible a utilizar (mezcla de gasolina y aceite) debe ser elaborado fuera del sitio de trabajo y transportado al mismo en recipientes seguros. Todo recipiente utilizado para transporte de combustibles (aceites grasas o lubricantes) debe ser removido del área del proyecto.

Para atender posibles accidentes de las personas que participan en las labores campo la empresa contratada deberá disponer de un equipo de comunicación. Los obreros dispondrán de un equipo en el sitio de las labores que les permita comunicarse con entes locales para la atención de emergencias por accidentes. Se recomienda disponer de un botiquín de primeros auxilios con los elementos básicos para atención de emergencias.

Como parte del compromiso adquirido el adjudicatario de las labores deberá manifestar en su oferta que conoce los términos de los artículos 20,98,99,100 y 101 de la Ley 7554 y de los artículos 89,90,92,93,94,95,96,98,99,100,101,102,103 y 105 del Decreto Ejecutivo No. 31849-MINAE-MOPT-MAG-S-MEIC, además de lo establecido en el Manual de Buenas Prácticas Ambientales, El Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental del 28 de junio del 2004 y se compromete a cumplir con la legislación ambiental vigente en Costa Rica, a mantener estricto control de las actividades que realiza y velar por la protección del ambiente. Queda prohibido realizar acciones de quema, caza y extracción de especies de flora y fauna del área del proyecto.