

IV. ESPECIFICACIONES TECNICAS
ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES
Y
MEDIDAS DE MITIGACIÓN
RELLENO PROYECTO ARRANQUE

4. RELLENO HIDRÁULICO

4.1. Glosario:

Hidromecanización (refulado): Conjunto de proceso que incluye la explotación, transporte y deposición de un suelo en un área predeterminada con auxilio de agua.

Rellenos hidráulicos: Aquellos rellenos construidos por medio del proceso de hidromecanización.

Hidromezcla: Mezcla de suelo y agua transportada y depositada en el sitio de deposición del relleno hidráulico.

Diques o espaldones: Estructuras de suelo para resistir el empuje de las tierras o de las aguas.

Talud: Pendiente de los paramentos de los diques o espaldones, medidos en la relación horizontal (H) a vertical (V).

Piscina: Sector del recinto del relleno en el cual se recolecta la fracción de la hidromezcla, considerada no apta como material de relleno.

Sumidero: Elemento constructivo destinado a la evacuación del agua y materiales muy finos, sobrantes del refulado.

Recinto del relleno: Sitio limitado o no por espaldones, donde se deposita la hidromezcla.

Concentración de la hidromezcla (Cv): Relación entre el volumen de sólidos sedimentados y el volumen de agua sobreyacente a los mismos. Esta concentración deberá ser aproximadamente igual al 15%.

Compactación relativa: Define el estado de compactación de un suelo arenoso y está dado por la expresión.

$$CR = \frac{\gamma_{\max}}{\gamma_d} \times \frac{\gamma_d - \gamma_{\min}}{\gamma_{\max} - \gamma_{\min}}$$

En rellenos hidráulicos, este valor debe ser igual o mayor a 50%.
donde:

γ_d = Peso específico aparente seco del relleno.

$$\gamma_d = \frac{\gamma_{nat}}{1 + w} \quad \text{donde } w \text{ es el valor de la humedad (10\% < } w < 15\%)$$

γ_{\min} = Peso específico aparente seco mínimo (arena suelta).

γ_{\max} = Peso específico aparente seco máximo (arena densa).

Observación: En el caso de arenas homogéneas, basta definir en laboratorio los valores de γ_{\min} y γ_{\max} y calcular γ_d para $CR = 50\%$ y en el sitio del relleno hidráulico controlar permanentemente el valor de γ_d (γ_d debe ser del orden de $1,5 \text{ tn/m}^3$).

Permeabilidad del relleno hidráulico (k): Debe oscilar entre 10^{-3} y 10^{-2} cm/seg.

Cota +64: cota 64 (IGM).

4.2. Tipo de material de préstamo:

En el Anexo 1 (Grupos de Materiales de Préstamo, Gosstroi, 1974) se presentan grupos de suelos que pueden ser utilizados en terraplenes hidráulicos, clasificados según la norma rusa SNIP-II-53-73 (anexo1). La franja granulométrica de las arenas finas limosas del fondo del Río Paraguay, material elegido para el área de relleno, se ubica en el grupo I, que de acuerdo a dicha norma, corresponde a materiales adecuados para la realización de rellenos hidráulicos homogéneos.

El material de préstamo puede contener cierta cantidad de limo y arcilla (hasta el 20% pasando por el tamiz # 200). El material de préstamo para el área de relleno, puede extraerse del fondo del Río Paraguay, de los bancos del mismo y de la bahía de Asunción previo destape del material no apto. La granulometría deberá ajustarse a los suelos tipo I de la norma mencionada anteriormente.

El material del fondo de la Bahía, que tenga presencia de suelos muy finos de naturaleza orgánica (arcillas orgánicas e inorgánicas y limos arcillosos) hasta el 20 % se considerará apto para el relleno.

Para explotación de yacimiento no se permitirá dragado a distancias menores de 300 (trescientos) m. del pie de talud de relleno realizado y/o proyectado.

Si durante la apertura del canal, se encontrasen en la cercanía del sitio de obra, yacimientos de arenas, cuya granulometría se ajuste a los materiales clasificados como tipo I por la norma soviética, este material podría ser utilizado, bombeándolo directamente al sitio de obra.

4.3. Construcción del relleno hidráulico:

El material de relleno deberá estar libre de raíces, objetos extraños y bolones de arcilla. En el caso de presencia de dichos materiales, los mismos deberán ser retirados del área del recinto a ser rellenado y deberá cumplir lo especificado en el ítem de **“MATERIAL DE PRESTAMO”**

4.3.1 Limpieza de la superficie del recinto a ser rellenado:

Los árboles y arbustos de más de un metro de altura serán talados a ras de superficie o en caso de presencia de agua, a nivel del pelo de agua, dependiendo de las condiciones en que se encuentre el río en el momento de la realización de la obra, extrayendo los gajos y ramas fuera del recinto a ser rellenado. La superficie inundada en el momento del relleno se podrá cargar directamente. La basura extraída de la limpieza se deberá llevar en el vertedero Municipal (Cateura)

4.3.2 Lanzamiento de la hidromezcla:

Como una de las alternativas, por las condiciones topográficas del sitio y el material del relleno, se podrá optar por el esquema de lanzamiento bilateral, la hidromezcla deberá ser lanzada por medio de dos tuberías paralelas entre si ubicadas en ambos extremos del recinto. La deposición de la hidromezcla, se hará en forma simultánea o alternada, con una piscina central para la recolección de la fracción líquida y los finos no deseables de la hidromezcla. La diferencia de nivel máximo entre los puntos del relleno será de 1m (un metro). El Contratista podrá sugerir otras alternativas constructivas a la fiscalización para su aprobación correspondiente.

4.3.3 Nivelación del recinto de relleno.

Si el terreno a rellenar esta bajo agua, se nivelará directamente lanzando la hidromezcla en el sitio de obra, hasta el nivel de pelo agua, se deberá verificar que la diferencia de nivel del relleno dentro del recinto no sea superior de un (1) metro, el lanzamiento de la hidromezcla se deberá realizar a una altura máxima de un metro por encima del nivel de agua.

La nivelación de la parte seca del terreno, se realiza con tractor de cuchilla o con el propio relleno hidráulico que es distribuido en toda la superficie hasta lograr su horizontalidad

4.3.4 Sistema de drenaje

Se procede a continuación, a la construcción del sistema de drenaje. El sistema de drenaje del líquido efluente está formado por la piscina de sedimentación, el pozo de desagüe y el tubo de desagüe.

4.3.4.1. Piscina de sedimentación:

Las dimensiones de la piscina de sedimentación depende del programa de relleno propuesto por contratista, la misma debe ser rigurosamente mantenidas en el límite fijado por medio de los “stop-logs” del pozo de descarga. En ningún caso será permitido que el nivel del agua de la piscina, llegue hasta el borde de los diques laterales de contención. El ancho de la piscina de sedimentación debe ser del orden del 10% del ancho del recinto a rellenar, se deberá disponer por lo menos 1(una) piscina de sedimentación.

La piscina de sedimentación depende fundamentalmente del programa de trabajo del oferente. El diseño presentado en los planos ING N° 02 e ING. N° 09 es solo esquemático a modo referencial

4.3.4.2. Pozos de desagüe o sumideros:

Se deberán construir por lo menos dos pozos como sumideros de sección cuadrada de lado igual a 1,2 m. Dichos pozos podrán ser de mampostería de ladrillo común 0,30 m de espesor, con una dosificación de 1:3 (cemento: arena lavada) y deberán estar provistos de guías para la instalación de los tablonces de control del nivel de agua de la piscina (“stop-logs”). La fundación del pozo se deberá realizar con una pequeña platea de hormigón armado, de espesor mínimo de 10 cm y armadura de 6 mm. cada 17 (diez y siete) cm. en ambas caras y direcciones.

4.3.4.3. Tubos de desagüe:

Los tubos de desagüe deberán ser dimensionados por el contratista y propuestos a la fiscalización, debiéndose prolongar los mismos hasta fuera del recinto, a una distancia de 10 (diez) m por lo meno del pie de talud para no provocar la erosión de la base del mismo y de los diques perimetrales. La salida de los tubos de drenajes deberá garantizar la evacuación por gravedad del agua y la arena fina del refulado, podrán ser elevados de acuerdo al avance del relleno.

Una vez terminado el relleno, se deberá sellar el sistema de drenaje.

4.3.5 Diques perimetrales:

Los diques perimetrales del relleno, pueden ser ejecutados con el mismo material que el relleno, que puede ser extraído por raspado de la playa de deposición o con el material dragado en la construcción del canal de acceso de los barcos, cuando la draga esté próxima al sitio de relleno, siempre que el material sea apto para dicho efecto, para ser utilizado como parte de dique perimetrales deberá ser suelo que permita la construcción de los taludes indicado en el siguiente párrafo.

Estos diques deben ser compactados con la humedad adecuada, para formar un perfil trapezoidal de 7 m. de base mayor, 3 m. de base menor y 1 m. de altura, con un talud 2(H): 1(V). La separación entre eje de los diques deberá ser de 4 m. para que el talud final del relleno sea de 4(H):1(V). El primer dique, deberá ser más ancho que los otros conservando la misma altura y pendiente de los taludes. Las dimensiones de dicho dique serán: base mayor 14 m., base menor 10 m. y 1 m. de altura. La distancia entre el eje de este primer dique y el eje del segundo será de 8m.

No se permitirá de excavaciones aisladas dentro del recinto para la construcción de los diques perimetrales.

En la parte sumergida se deberá realizar el relleno en forma continua, en capas menores de 1 m en todo el área del relleno, hasta que sobrepase el nivel de agua, dejando que talud del relleno sea de 1: 6 (uno en vertical y seis en horizontal), como máximo inclinación.

4.3.6 Instalación de las tuberías de lanzamiento y vertido de la hidromezcla:

Las tuberías de lanzamiento de la hidromezcla, serán dispuestas paralelamente a los diques laterales de contención, a una distancia de 7 a 8 m. de los ejes de los mismos. En el caso del primer dique deberá estar a una distancia de 11 a 12 m.

El lanzamiento de la hidromezcla deberá realizarse en la dirección de las cañerías y no hacia la piscina central.

La progresión del trabajo continúa con el agregado de las tuberías y podrá ser hecho en forma simultánea o alternada, los conos de rellenos no deberán sobrepasar 1,00 (un) metro de altura. Los espacios entre conos y conos se deberá rellenar por el mismo sistema de refulado, no se permitirá el relleno de ningún sector por método que no sea el refulado directo, solamente los taludes y nivelaciones pequeñas se podrán realizar por medio de niveladoras.

Se deberá garantizar el alineamiento y nivelación de las tuberías de lanzamiento se a través de un sistema de estacas.

Las tuberías estarán apoyadas directamente en el relleno o soportadas por medio de apoyos bajos constituidos por caballetes de madera o metal (en este último caso se asegura una altura de vertido del orden de 1.50 m.).

Una vez terminada la etapa de avance y retiro de los tubos, se procede a la elevación de nuevos diques perimetrales de contención de la misma forma indicada anteriormente, continuándose sucesivamente con este procedimiento, hasta la finalización del relleno.

4.4. Talud

4.13.1. Geometría de los Taludes:

Los taludes exteriores del área de relleno para cota inferior a la cota 55.5 (IGM) deberán tener un talud 1:10 (uno en vertical y diez en horizontal), entre la cota 55,5 y 57,50 (IGM) será de 1:6 (uno vertical y seis en horizontal), para cotas superiores a 57,50 (IGN) será de 1:4 (uno en vertical y cuatro en horizontal).

4.13.2. Revestimiento de los taludes:

Los taludes inferiores a la cota 55.50 (IGM) no tendrán ninguna protección se quedará con el paramento exterior de 1(V):10(H). Entre la cota 55,50 y la 59,50 deberán revestirse con colchones reno y con geotextil 0P20 o RT 10 debajo de la colchoneta. La cota superiores a la 60,00 serán revestidos con empastado sobre suelos orgánicos.

4.4.2.1 Recubrimiento con colchones reno:

Los taludes ubicados entre la cota de 55,5 (IGM) y la cota 59.50 (IGM) deberán llevar una protección con colchones tipo reno; de mallas hexagonales a doble torsión, con alambre galvanizado en caliente (tipo Galmac o similar) revestido de PVC o similar, de diámetro mínimo de 2,0 mm. (dos milímetros), la dimensión mínima de la abertura de la malla deberá ser 6 x 8 cm. (seis por ocho centímetro) y el espesor mínimo de la colchoneta es de 20 cm. (veinte centímetro).

La colchoneta deberá estar cargado con piedra bruta de cantera previamente aprobada por la fiscalización, con diámetro máximo del espesor de la caja de la colchoneta, la colocación se deberá realizarse de tal forma que la piedra queden bien trabada y con el menor espacio entre ellas. No se admitirá piedra de diámetro menor a la abertura de la malla de la colchoneta. La unión de las colchonetas se deberá realizar con alambre revestido de PVC con diámetro mínimo de 2 mm.

4.4.2.2 Revestimiento de empastado:

Todos los taludes por encima de la cota 59,50 deberán estar protegidos contra la erosión con empastado hasta la cota 64,00 (coronamiento del relleno). Sobre el talud perfectamente perfilado con la pendiente 1:4 (uno en vertical y cuatro en horizontal) se deberá esparcir suelo vegetal con un espesor mínimo de 20 cm, la compactación se podrá realizar en forma manual con tizones de 20 Kg., la superficie deberá quedar lisa, para el recubrimiento se podrá usar suelo de destape de la zona del relleno o aledañas y suelo cohesivo de préstamo (arena gorda) fuera del área de relleno. El empastado deberá colocarse sobre el suelo vegetal en panes. Ante de colocar el pasto se deberá humedecer el suelo orgánico con sistema de riego, luego se aplicará los bloques de pastos, con leve compactación con mazos de madera. La superficie del empastado deberá quedar perfectamente homogénea, a la vista no se podrá notar ningún alabeo y espacio sin cubrir. Terminada la colocación del pasto se procederá al riego hasta el humedecimiento total de la superficie plantada.

El contratista estará obligado a mantener el empastado en perfecta condiciones hasta la recepción definitiva de la obra.

4.4.2.3 Filtro de geotextil:

Debajo de las colchones reno deberá colocarse un filtro de geotextil, manta de filamento polipropileno o de poliéster no tejido formada por proceso mecánico de agujado y la densidad superficial mínima de 200 gr/ m² o una resistencia mínima a la tracción de rotura longitudinal y transversal de 10 KN/m y 9 KN/m respectivamente.

El filtro deberá colocarse sobre la arena con el talud definitivo y perfectamente perfilado y el ancho mínimo de solape deberá ser de 30 cm. (treinta centímetro).

En la unión con recubrimiento de suelo vegetal (para el empastado) y el manto de geotextil deberá tener el un solape mínimo de 20 cm. (veinte centímetro).

4.5. Recubrimiento del relleno con suelo cohesivo:

Todo el área rellenada, sobre la cota 64, deberá ser cubierto con suelo cohesivo de espesor mínimo de 20 cm. (veinte centímetro), para el mismo se podrá usar suelo de préstamo de la mismo lugar o fuera de la zona. El esparcido deberá realizarse con moto niveladora, que deberá ser aprobada por la fiscalización. La compactación se deberá realizar con pasada de maquina niveladora.

4.6. Canal de acercamiento de barcos arenero

Dependiendo de las condiciones del río y del relleno propuesto por el contratista, se deberá prever la construcción de un canal de acercamiento al sitio de obra para los barcos areneros, el canal dependerá del calado mínimo del barco arenero del contratista, como mínimo deberá tener un calado de 9 (nueve) pies. El canal de acercamiento hacia el pie talud construido o proyectado deberá mantener un talud mínimo de 1:15 (uno en vertical y quince en la horizontal), desde el pie del talud hasta el fondo del canal.

La distancia mínima del canal al pie del talud de relleno deberá ser 15 (quince) metro. La arena extraída del canal se podrá depositar al borde del canal, lado opuesto del relleno principal, la distancia del depósito deberá garantizar un talud mínimo de 1:6 (uno en vertical: 6 en horizontal).

4.7. Construcción del desagüe pluvial perimetral.

El canal de piedra Bruta, construido para el relleno del Área de refugio, deberá rectificarse desde la calle Florencio Villa Mayor hacia el lado oeste del relleno de Refugio y Arranque. También se deberá prolongar el canal existente en el lado este hasta 5 (cinco) m. del pie de talud del relleno del “Área de Refugio” como se indica en los planos. Y tendrá las siguientes dimensiones ancho 2 (dos) metros y profundidad mínima de 0,80 m.

El canal se deberá construir de piedra bruta colocada de ancho mínimo de 0,50 m, con cara interior enrasado y aplomada, el mortero de asentamiento deberá ser 1:1:4 (uno de cemento, uno de cal y cuatro de arena lavada), el mortero de enrasado de la junta deberá ser 1:3 (uno de cemento y 3 de arena lavada). La profundidad mínima de la fundación deberá ser de 0,40 m debajo del nivel de piso del fondo del canal.

El piso del fondo del canal se deberá construir de hormigón con espesor mínimo de 0,08 m, se deberá colocar junta seca de dilatación en la sección transversal cada 5 m. la pendiente mínima del fondo del canal deberá ser de 0,5% (cero coma cinco por ciento) y la máxima deberá ser 3% (tres por ciento).

La superficie deberá estar perfectamente lisa, no podrá tener coqueas ni áridos suelto. La resistencia característica del hormigón F_{ck} deberá ser de 180 Kg./cm² a los 28 días. La consistencia del Hormigón deberá ser plástica con asentamiento máximo en el cono Abrahms de 5 cm. Y deberá contar con armadura de 6 mm. cada 20 (veinte) cm. en transversal y de 6mm. cada 25 (veinticinco) cm. en la longitudinal.

El agregado grueso provendrá de la trituración de piedras basálticas duras. Las piedras deben estar completamente limpias y libres de partículas blandas, desmenuzables, delgadas o laminadas. Será piedra triturada del tipo IV.

El Contratista podrá emplear sustancias químicas comerciales de reconocida calidad con el objeto de acelerar el fragüe, producir aire incorporado o densificar el hormigón, cuya utilización deberá ser aprobada previamente por la Fiscalización.

El hormigón será completamente mezclado mecánicamente, de tal capacidad y tipo que permita obtener una distribución uniforme de los materiales en toda la masa resultante.

Todo el contenido de la mezcladora deberá ser removido antes de la colocación en su interior de los materiales para la preparación de la siguiente mezcla.

El tiempo de mezclado para hormigoneras de capacidad útil de hasta 2 m³, en condiciones normales de trabajo y ambientales, no será menor a 1 minuto, luego de que se hayan introducido todos los materiales en la mezcladora, y no excederá de los 5 minutos.

El hormigón deberá ser preparado solamente en las cantidades que sean requeridas para su uso inmediato, debiendo evitarse el uso de aquellas cantidades cuyo fraguado inicial haya comenzado. El hormigón que se haya endurecido parcialmente no deberá ser re-mezclado.

Las cargas de mezclado manual no deberán exceder un volumen de 0,25 m³. En los casos en que utilicen hormigones de centrales hormigoneras, se realizarán ensayos y certificaciones para constatar que los materiales utilizados por estas centrales se ajustan a los requerimientos de estas especificaciones técnicas.

En caso de que la temperatura del ambiente sobrepase los 35° centígrado las superficies de hormigón, expuestas a condiciones que puedan provocar un secado prematuro, deberán ser protegidas tan pronto como sea posible, cubriéndolas con lona, paja, arpillera, arena o con otro material adecuado, y manteniéndolas húmedas convenientemente. Si las superficies no fueron protegidas en la forma indicada, las mismas serán humedecidas regándolas con agua. El curado se continuará por un período de tiempo no menor que siete (7) días luego de la colocación del hormigón.

4.8. Rectificación del Arroyo Perú

El cauce del arroyo Perú deberá ser rectificado de tal forma que siga la dirección de bajada desde la calle Perú hasta la desembocadura a la bahía de Asunción ó hasta la cota 55,5 (IGM). En el tramo en donde se realizará excavación deberá tener la siguiente dimensiones: ancho mínimo de solera de 10 (diez) m., talud 1:2,50 (uno en la vertical y dos con cincuenta en la horizontal), profundidad mínima de 2 (dos) m y la pendiente longitudinal mínima deberá ser de 1 % (uno por cien). En la intersección con el arroyo Bella Vista deberá rellenarse hasta la cota 59 como se indica en el plano “ING. 09”, el talud que da hacia el arroyo deberá llevar protección con colchones reno de la misma especificaciones para protección de talud., debajo de la colchoneta deberá colocarse filtro geotextil con la misma especificaciones para protección de talud.

El suelo proveniente de la excavación deberá ser depositado a la margen izquierda del arroyo, a una distancia mínima que garantice un talud 1: 4 (uno en vertical y cuatro en la horizontal) midiendo desde el fondo del canal hasta el coronamiento de la tierra depositada. El suelo vegetal proveniente de la excavación podrá ser utilizado como recubrimiento de talud del relleno.

4.9. Prolongación del desagüe pluvial de las 72 viviendas “Área de Refugio”.

4.9.1 Instalación de cañerías

El desagüe pluvial de las 72 Viviendas y del “Área de Refugio” deberá prolongarse hasta el canal de piedra bruta rectificado hacia el lado oeste.

Las cañerías podrán ser de hormigón, de las siguiente dimensión; de 500 (quinientos) y 800 (ochocientos) mm. de diámetro en primer y segundo tramo respectivamente. La pendiente mínima del fondo del tubo deberá ser de 0,75 %. Asentada sobre una camada de hormigón armado de 7 (siete) cm. de espesor y 50 (cincuenta) cm. de ancho. La resistencia característica $F_{ck} = 150 \text{ Kg/cm}^2$. La armadura deberá ser con varilla de 6 mm. cada 18 cm. y 20 cm. en la dirección

transversal y longitudinal respectivamente. Las uniones se deberán realizar con mortero tipo 1:1:4 (uno de cemento, uno de cal y cuatro de arena lavada).

Para evitar problemas de desmoronamientos, se sugiere realizar la excavación del terreno por dentro, utilizando entibamientos desmontables.

La colocación de tuberías de hormigón debe realizarse de acuerdo a las indicaciones del fabricante y de la Norma de ESSAP, y las interiores las norma de INTN N° 44. Deberá merecer especial cuidado la bajada de los caños al fondo de la excavación evitándose los golpes que puedan perjudicar su resistencia y su inalterabilidad con el tiempo. Las operaciones de carga, descarga y transporte deberán hacerse usando los medios adecuados, según el peso y longitud de las piezas a manejar, de tal forma que las piezas especiales no sufran golpes ni deterioros.

La tubería será cuidadosamente colocada sobre la base firme en toda su longitud. No se permitirá acunar o calzar las tuberías después de asentarlas sobre la plataforma de hormigón. Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados. La colocación de la tubería se comenzará por la cota más baja de los tramos y de tal manera que la campana quede situada en la cota más alta del tramo. En todos los casos se deberá mantener la pendiente del fondo estipulado en el proyecto. Entre los registros de inspección, la tubería deberá quedar perfectamente alineada.

El relleno de la zanja se deberá realizar, previa verificación de la estanqueidad de la juntas, efectuándose con pala a mano en capas equilibradas de tierra a ambos lados de la cañería y en capas sucesivas de 20 cm. bien apisonadas, previa humectación adecuada, que asegure una buena densificación, procedimiento que se seguirá hasta una tapada de 0,30 m sobre el trasdós. El relleno posterior podrá ser compactado con elementos mecánicos.

Finalizados los rellenos, y de producirse algún asentamiento, se procederá a subsanarlo. Los materiales sobrantes de las excavaciones, después de efectuados los rellenos, serán depositados en contenedores y serán retirados a cargo del Contratista.

4.9.2 Registro de inspección

Cada 50 m y al inicio del tramo deberá construirse registro de inspección. Los mismos serán contruidos con piso de hormigón Armado de 10 cm de espesor, paredes de mampostería de 0,15 para profundidades menores a 0,60 m, y con paredes de 0,30 para profundidades mayores. Las paredes verticales podrán ser de hormigón prefabricado a fin de evitar entibado. Todas serán de sección rectangular o circular y tendrán revoque impermeable, por dentro y por fuera. El fondo tendrá una media caña de hormigón de cascote, con terminación de alisado de cemento que guiará a la salida todos los flujos entrantes.

Tendrá tapa de hormigón simple estará a nivel del piso o pavimento terminado, tendrá un asiento con alisado de cemento, que apoyará en todo el perímetro evitando el movimiento de la tapa exterior. Esta tapa tendrá por lo menos dos bulones de acero galvanizado de 3 pulgadas que permita la extracción de la tapa.

4.10. Retiro de la colchoneta de protección de talud existente entre el relleno a realizar y del “Área de Refugio”

El contratista deberá retirar los colchones tipo reno, existentes en la protección de talud del área de refugio, recuperando las cajas y las piedras en forma manual, cortando los alambres de costura con equipos adecuados sin dañar la malla de los colchones reno. Las cajas deberán ser depositadas en los obradores hasta que la fiscalización disponga su traslado fuera de obra, dentro del radio urbano de Asunción. Las piedras podrán ser reutilizadas en las protecciones a construirse sí reúnen las especificaciones técnicas para dicho trabajo, previa aprobación de la Fiscalización.

El trabajo deberá realizarse antes de que el relleno del Proyecto Arranque cubra la protección. No se permitirá el retiro antes de que el relleno llegue hasta la cota 62 (altura de la berma actual). No se permitirá la reutilización de las colchonetas.

4.11. Control de Calidad del relleno:

El control de calidad de relleno estará a cargo de la fiscalización, el contratista deberá proveer todos los recursos humanos y equipamiento para realizar los trabajos. Todos los ensayos de laboratorio correrán por cuenta del contratista.

Forma parte del control tecnológico del relleno, la consistencia, las observaciones del régimen de la piscina de decantación, la inclinación de los taludes de la playa y la uniformidad del relleno.

Muestras del suelo deberán ser retiradas de la superficie de cada capa de deposición para su evaluación, ni bien las condiciones de drenaje lo permitan.

Para el control geotécnico del relleno se determinará el peso específico aparente seco de la arena (gama d), inmediatamente después del término del lanzamiento. La densidad será determinada con el cilindro extractor, de 750 cm³ de volumen, debiendo el contenido de humedad estar comprendido entre 8 y 15%. Se realizarán asimismo ensayos de permeabilidad y granulometría, cada 10.000 m³ de relleno.

Luego de la finalización del relleno se ejecutarán sondeos con extracción de muestras para la obtención de las siguientes características geotécnicas:

- Segregación del suelo a lo largo del talud de la playa de deposición.
- Densidad relativa luego de la consolidación del relleno.
- Coeficiente de permeabilidad.
- Angulo de rozamiento interno y cohesión (si fuese necesario).
- Grado de compactación.

Las investigaciones serán realizadas por medio de ensayos “in situ” y en laboratorio.

- Durante la construcción se medirá la velocidad de avance vertical del relleno, la velocidad del descenso del nivel freático, la consistencia y el caudal de la hidromezcla y el caudal y consistencia del líquido eliminado por el pozo de descarga.

Se observará así mismo infiltraciones en el talud del relleno, debiendo ser acompañado todo el proceso por medio de documentación fotográfica.

4.11.1. Instrumentación del relleno:

En el proceso de ejecución del relleno se instalará a diversas profundidades en el interior del macizo, la siguiente instrumentación:

- Piezómetros tipo Casagrande (eventualmente).
- Marcos de asentamiento, superficiales y profundos.
- Medidores de nivel de agua.
- La ubicación de los instrumentos será asignada por la fiscalización, y la cantidad mínima a considerar será de ocho (8) por cada tipo de instrumento solicitado para toda el área de refulado.

4.11.2. Descripción de la instrumentación:

4.11.2.1. Piezómetro tipo Casagrande modificado

Los piezómetros podrán ser eventualmente instalados en sitios estratégicos del relleno, si la construcción del mismo así lo demandase y aprobados por la fiscalización.

Los materiales a ser utilizados son:

Tuberías:

Deberán ser utilizados tubos, uniones y reducciones de PVC rígido, en las longitudes y diámetros especificados.

Filtros de protección:

La arena a ser utilizada en la puntera y en el espacio de relleno externo al tubo 2, debe ser limpia y bien graduada y ubicarse entre los tamices 35 (0,50 mm) y 4 (0,76 mm).

La permeabilidad y granulometría deberán ser verificadas a través de ensayos de laboratorio.

En el caso de piezómetros de fundación instalados en horizontes arenosos, la permeabilidad de la arena del filtro deberá ser mayor que la de la fundación.

La tela a ser utilizada deberá ser de nylon, con abertura menor o igual a 0,5 mm.

El montaje deberá ser ejecutado de la siguiente manera:

- a) Las perforaciones a ser ejecutadas en los tubos deberán tener las dimensiones y los espacios especificados. En el tubo de 2" se evitarán las rebabas internas.
- b) Fijar la tela de nylon convenientemente, con las dimensiones adecuadas alrededor del tubo de 1".
- c) Colocar la segunda tela con la arena especificada. El espesor mínimo de la arena deberá ser de 1 cm.
- d) Armar las reducciones de acuerdo al diseño anexo. Después del enroscado de los tubos, las uniones deberán ser cementadas internamente.
- e) Introducir el tubo perforado de 2", enroscándolo lentamente en el conjunto, de modo a no dañar la tela externa y el paquete de arena.

La perforación para la instalación, deberá ser ejecutada teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) La ejecución de las perforaciones no podrá ser efectuada con la utilización de lodo de perforación.
- b) No será permitida perforación por lavado.
- c) Desde el inicio, la perforación deberá ser inmediatamente acompañada por el descenso del revestimiento. Tanto durante el descenso como en la retirada del revestimiento, deberá ser ejercido un riguroso control, de manera a prevenir el colapso de las paredes de la perforación.

La instalación en las capas de la fundación, será ejecutada de la siguiente manera:

- a) La cota de instalación de los piezómetros es definida como la cota de la base inferior de la puntera. Esta será especificada después del análisis de los materiales recogidos en la perforación.
- b) En la cota de instalación, desagotar totalmente la perforación y limpiarla con el tubo vaciador provisto de válvula final, conservando el revestimiento en el fondo. Adicionar agua limpia hasta 1,0 m. del fondo. Verter arena saturada a través de la manguera con la extremidad inferior por debajo del nivel de agua de la perforación. Completar 10 cm. de llenado, apisonando la arena mediante una varilla de acero y retirar el revestimiento 10 cm.
- c) Si la cota de instalación fuese superior a la cota del fondo de la perforación de sondeo, la misma deberá ser llenada hasta 25 cm. por debajo de la cota de instalación, con material de sello (arcilla) no saturado, lanzado en capas de pequeño espesor apisonadas convenientemente, retirándose el revestimiento a medida que se lanza el material.
- d) Descender la puntera del piezómetro con alimentación constante de agua por el interior del tubo. Cargar con una manguera, o similar dispositivo, la arena saturada alrededor de la puntera y simultáneamente retirar el revestimiento. Apisonar la arena cuidadosamente con una varilla de forma a no dañar la puntera y/o la tubería. Completar el llenado de arena hasta 30 cm. por encima de la base inferior del piezómetro. El espesor efectivo deberá ser verificado, midiéndose el nivel superior de la arena vertida (cuatro mediciones diametralmente opuestas y perpendiculares).
- e) Verter sobre el nivel superior de la arena, una capa de 20 cm. de arena fina y a continuación la mezcla de bentonita y arcilla. Completar 1,0 m. de obturación, retirando el revestimiento simultáneamente con el vertido.

- f) Verter sobre esta obturación, el suelo de la propia fundación hasta aproximadamente 1,0 m. por debajo de la boca de la perforación, retirando simultáneamente el tubo de revestimiento, y apisonando el relleno.
- g) Lo que resta de la perforación, deberá ser completado con 0,50 m. de suelo cemento y 0,50 m. de hormigón como muestra el Detalle A del Anexo 8.

La instalación en el relleno hidráulico deberá ser ejecutada de la siguiente manera:

- a) La perforación de 6" deberá ser ejecutada luego de la elevación del relleno que lo rodea, 1,50 m. por encima de la cota de instalación.
- b) Después de la apertura de la perforación, el piezómetro deberá ser instalado de acuerdo a lo descrito para la instalación del piezómetro en la fundación.
- c) Luego de que la perforación se encuentre obturada, el material que rodea al tubo podrá ser del propio relleno, tomándose la precaución de mantener la boca de la perforación de PVC en, un mínimo, de 1,0 m. por encima de la cota del relleno.
- d) En el trecho del relleno a ser compactado, el tubo deberá ser protegido con una rejilla desmontable de 1,0 m. de lado y 1,0 m. de alto, durante la compactación. La compactación posterior del relleno adyacente al tubo deberá ser ejecutada con máximo cuidado con un compactador de placa vibratoria.

4.11.2.2. Marcos superficiales de asentamiento:

El marco de asentamiento consta básicamente de una barra de hierro de 1" de diámetro y 1.5 m. de longitud clavada verticalmente en la superficie del relleno construido. Cada barra tendrá una protección de hierro en la parte superior de la misma, con una marca para permitir la medida del asentamiento y los movimientos horizontales.

- a) La instalación de los marcos superficiales deberá ser realizada de la siguiente manera:
- b) Las barras de hierro de los marcos serán instaladas dentro de las perforaciones ejecutadas en el relleno con una pala barrena de 6" de diámetro. Posteriormente las perforaciones serán rellenadas con hormigón.
- c) Las perforaciones serán ejecutadas con revestimiento, que será retirado, a medida que la perforación sea rellenada con hormigón.

La instalación deberá ser ejecutada hasta que el relleno alcance el nivel de instalación. Para la localización de los marcos superficiales de asentamiento, ver Anexo 14.

4.11.2.3. Medidores de Nivel de Agua:

Instalación en la fundación:

- a) La cota de instalación de los medidores se refiere a la base del tubo perforado.
- b) La perforación para la instalación de los medidores de nivel de agua deberá ser de 4" de diámetro.
- c) No será permitida la perforación con lavado, ni con el uso de lodos de perforación. En caso desmoronamiento de las paredes, la perforación deberá ser ejecutada con revestimiento simultáneo.
- d) Durante la perforación deberán ser descriptos todos los datos referentes a los tipos de suelos atravesados, las profundidades de cambios de estratos, el nivel de agua, la cota de boca, etc.
- e) Luego de la perforación, la misma se deberá limpiar cuidadosamente antes del descenso del tubo de PVC. El tubo deberá ser perforado en un sector de aproximadamente 3,0 m. a partir de su base.
- f) El tubo perforado deberá ser totalmente envuelto con tela de nylon de 1,0 mm. (abertura de la malla).

- g) El espacio entre el tubo y la pared de la perforación deberá ser relleno con material granular con diámetro ϕ comprendido en el rango $1,0 \text{ mm.} < \phi < 4,76 \text{ mm.}$ (# 4) bien graduado en el intervalo.
- h) El revestimiento deberá ser extraído simultáneamente al vaciar la arena de forma a que la pared de la perforación no quede desprotegida.
- i) En la parte superior de la perforación se ejecutará un sello de arcilla y bentonita de 0,50 m. y sobre dicho sello se cargará 0,50 m. de hormigón, conforme se aprecia en el .

Instalación en el relleno:

- a) Deberá ser ejecutada para el efecto, una perforación de 4" de diámetro en la fundación con una profundidad de 1,50 m. para el anclaje del tubo.
- b) Luego del descenso del tubo, cerrado en la extremidad inferior, la perforación deberá ser rellena con suelo cemento, hasta la superficie de la fundación.
- c) Se deberá tener cuidado que la boca del tubo quede siempre a 0,50 m. por encima de la camada a ser lanzada.
- d) El tubo deberá ser perforado en el trecho comprendido entre los 20 cm. por encima de la superficie de la fundación y 20 cm. por debajo del sello de arcilla más bentonita.
- e) En la región a ser compactada, deberá instalarse una rejilla de protección desmontable de 1,0 m. de ancho por 1,0 m. de alto, durante la compactación. La compactación en la región del tubo deberá ser hecha con placa vibratoria.

La ubicación de los medidores de nivel de agua estará a cargo de la fiscalización.

Observaciones Generales:

Las lecturas de todos los instrumentos, deberán ser realizadas, como mínimo, inmediatamente antes y después del lanzamiento hidráulico de cada capa. En los trechos de relleno donde fuera ejecutada la compactación, los instrumentos deberán ser leídos después de la compactación de cada capa de relleno.

Luego de la conclusión del relleno, se continuarán la lectura de los instrumentos hasta que se compruebe la estabilización de las lecturas.

4.13.3. Mediciones en el sistema de drenaje:

▪ Mediciones de concentración de sólidos en el agua de drenaje:

La muestra deberá ser recogida en la salida del tubo de drenaje de 0,60 cm. de diámetro, con un probeta de 1.000 cm^3 , como el desarrollado por el CTH (Centro Tecnológico de Hidráulica de San Pablo, Brasil).

Una determinación rápida de la concentración en campo puede ser obtenida con un densímetro. Para ello deberá ser determinado en laboratorio, la relación entre la lectura del densímetro y la concentración de sólidos en el líquido.

La determinación precisa de los materiales en suspensión, incluyendo la granulometría, debe ser hecha en laboratorio, pues el proceso envuelve filtrado, secado y pesado preciso de la muestra.

4.11.2.4. Frecuencia de las mediciones:

En el inicio de la construcción del relleno, el control de consistencia y caudal de la mezcla, deberá ser realizado con la caja metálica, periódicamente, para verificación de las mediciones continuas obtenidas con el "dragometer".

Las determinaciones adicionales de granulometría de la mezcla así como la granulometría y concentración del material sólido en suspensión en el agua de drenaje, deberán ser realizados, toda vez que se realice el lanzamiento de la hidromezcla.

4.12. Normas de Seguridad

- La tubería flotante de impulsión de la hidromezcla deberá estar provista de alguna protección (soga o barandilla) para el tránsito sobre la misma, con altura nunca inferior a 1,0 m. Se deberá prever así mismo, algún dispositivo que permita el pasaje entre los flotadores. De no disponerse de estas protecciones, se prohibirá estrictamente el paso de personal por los flotadores.
- Durante la construcción del relleno hidráulico, es necesario realizar permanentes observaciones del estado de los diques laterales de contención, como así también el funcionamiento del sistema de drenaje.
- En caso de aumento de filtraciones por los taludes, o la obstrucción del pozo de drenaje, o paso de agua sobre los diques laterales de contención, etc., deberán ser tomadas las medidas necesarias para eliminar, de inmediato estas irregularidades.
- El desentupimiento del pozo de desagüe, será hecho luego de la paralización del lanzamiento de la hidromezcla en el área de relleno.
- El acceso al pozo de desagüe es hecho a través de pontones protegidos lateralmente con barandas o por medio de flotadores.
- Durante las interrupciones del trabajo, los pozos de descarga deberán ser protegidos con tapas.
- Será prohibido el acceso de personas al relleno hidráulico, inmediatamente después de la interrupción del lanzamiento de la hidromezcla en el área próxima a la piscina de decantación.
- La entrada del personal y equipo en el área de servicio solamente será permitida, luego de la verificación del grado de densidad relativa y soporte del suelo.
- El espacio entre el tubo vertical de drenaje y la estructura de sostén de madera, deberá ser rellenado con suelo del propio relleno. El desnivel entre este relleno y el piso de la piscina central deberá ser como máximo de 1,0 m.

4.13. Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales

4.13.1. Bosque, Desbroce y Limpieza

Descripción

Este trabajo consistirá en el desbosque, desbroce, remoción y la eliminación de toda vegetación y desechos, hasta una distancia máxima de 15 m a cada lado del eje del proyecto, salvo los árboles y/u objetos que, a criterio de la Fiscalización, deban permanecer.

4.13.2. Requisitos para la Construcción. Generalidades

La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar.

Desbosque

El desbosque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dicha operación.

El material resultante de la limpieza del terreno que no deba ser acopiado conforme a lo indicado más adelante será retirado hasta fuera de los límites de la zona de obra. Si fuere necesario, el Contratista lo apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados de la Obra y fuera de los límites de visibilidad de esta.

Los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros obstáculos que fueren removidos serán rellenados con un material adecuado.

El equipo usado para este trabajo, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Mediciones previas:

Previo a todo trabajo de este ítem, el contratista avisará con la debida anticipación la fecha de iniciación de los mismos. El contratista deberá efectuar los trabajos necesarios para determinar las superficies originales donde se ejecutará el desbosque. Luego de ejecutadas las tareas pertinentes, se efectuarán nuevas mediciones de la superficie donde se realizaron las tareas del ítem, sujeto a pago.

4.13.3. Dragado

Descripción

El trabajo consistirá en el acopio del material del fondo del río y/o de la bahía para la extracción de la arena para el relleno.

Equipo

Según las condiciones locales y de la zona a ser dragado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

4.14. ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAG)

Introducción

Los impactos directos de las obras civiles son tratados a través de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), de las Disposiciones Generales y Especiales y de las Especificaciones Técnicas Constructivas, como parte intrínseca de los pliegos de licitación y de los contratos de construcción. Las ETAG incluyen normas y recomendaciones que deben ser obedecidas por los contratistas en todas las obras.

En los casos donde pueda haber conflictos entre puntos distintos de las especificaciones que hacen parte de los contratos, las ETAG tienen prevalencia sobre cualquier otra Especificación.

Las ETAG están organizadas en cinco partes principales:

- i. Primero se indican las responsabilidades de los contratistas sobre la calidad ambiental de sus acciones y productos.
- ii. Estas responsabilidades son traducidas en objetivos claros que los contratistas deben alcanzar durante la ejecución de sus acciones.
- iii. Se identifican las especificaciones técnicas ambientales generales para grupos de actividades principales.
- iv. Se indican las sanciones que se aplicarán a los contratistas por el incumplimiento de las Especificaciones Ambientales.
- v. En Anexos se describen las Normas Legales Ambientales y las Normas Técnicas Ambientales para Obras civiles que el Contratista deberá conocer, cumplir y aplicarlos.

4.14.1. De la Responsabilidad del Contratista

El Contratista es el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle en relación a los objetivos de este contrato.

La calidad ambiental se traduce en evitar, mitigar, corregir y compensar por los impactos ambientales directos negativos o generar impactos ambientales positivos asociados a las actividades mencionadas.

La responsabilidad integral ambiental ante el organismo ejecutor, incluye la económica y financiera (contractual y extracontractual) y legal por no adoptar las medidas necesarias para garantizar la calidad ambiental. El organismo ejecutor no compensará o cubrirá los costos adicionales necesarios que puedan resultar del incumplimiento del punto

Conocer y cumplir todas las leyes, decretos, reglamentos y demás disposiciones gubernamentales de carácter ambiental que guarden relación con sus actividades, incluyendo las relacionadas con las "Normas Legales Ambientales" (Anexo "A" de la ETAG).

Conocer y aplicar las Normas Técnicas Ambientales sobre los aspectos Ambientales de las Obras Viales (Anexo "B" de la ETAG).

La subcontratación de toda o parte de la Obra, no exime al Contratista de su responsabilidad ambiental.

Utilizar las tecnologías más apropiadas para alcanzar los objetivos de las especificaciones ambientales aquí definidas.

Las dudas que surjan en el terreno con la aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales, deben clarificarse con la Fiscalización, sin que este hecho lo exima de su responsabilidad integral.

4.14.2. Objetivos Ambientales del Contratista

- No contaminar el suelo, agua o aire
- Evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural.
- Evitar al máximo la erosión de los suelos y la sedimentación de cursos de agua, lagos, lagunas.
- No utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.
- No cazar. No pescar.
- Disponer o desechar los residuos sólidos de forma ambientalmente apropiada.
- Utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental y minimización de costos financieros.

4.15. Especificaciones Técnicas Ambientales por Actividades Principales

4.15.1. La salud ocupacional

Cumplir con la legislación laboral respecto a cuestiones de salud ocupacional y con las Normas Básicas de Atención Médica en Zonas de Obras.

La empresa constructora deberá tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud.

Deberán ser inmunizados y recibir tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región, así como asistencia médica de emergencia.

4.15.2. El permiso de los dueños de terrenos

El Contratista no desarrollará ninguna actividad de cualquier naturaleza en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño, según sea el caso, debidamente ejecutada y notariada y con visto bueno de la Fiscalización y Supervisión Ambiental.

4.15.3. Hallazgos arqueológicos, paleontológico, histórico y de minerales de interés científico

En el caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de los primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, meteoritos, u otros objetos o de raro interés mineralógico durante la realización de la obra, el Contratista tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificar a la Fiscalización y Supervisión Ambiental el cual notificará inmediatamente a la autoridad estatal con la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El Contratista cooperará a pedido de la Fiscalización, ayudando en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

Cuando la protección, relevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, históricos, paleontológicos y mineralógicos raros tenga el efecto de retrasar el avance de obra, la Fiscalización dará consideración a los ajustes apropiados en el programa del contrato.

4.15.4. Bosques y zonas protegidas

El Contratista deberá restringir al máximo la destrucción de la vegetación natural limitado al área de obra.

El Contratista tomará todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios en cualquier área involucrada en las operaciones de la construcción u ocupadas por el como resultado de dichas operaciones. El Contratista cooperará con las autoridades competentes del gobierno en el informe, prevención y eliminación de dichos incendios.

4.15.5. Ampliación de plataforma existente

Al realizar esta obra el contratista tomará las siguientes medidas:

Evitar al máximo la destrucción de la cobertura vegetal fuera del área prevista de las obras.

Los suelos vegetales que necesariamente serán removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la cobertura de suelo vegetal del relleno y taludes.

4.15.6. Taludes

Para proteger los terrenos adyacentes a las canteras del dragado de arena a fin de evitar la erosión de las costas se deberá mantener un talud 1:15 (uno en vertical y quince en horizontal) desde el fondo de la cantera hasta la costa.

4.15.7. La erosión y sedimentación

El contratista ejercerá toda la precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes, durante toda la duración de los trabajos de la Obra, para evitar la erosión y la sedimentación de ríos, arroyos, lagos, lagunas y embalses. Esas medidas incluirán, pero no están limitadas a, el uso de bermas, presas, empalmetados de fibra, enramados para sedimentación, resguardados de sedimentación, enmallados, grava o piedra molida (gaviones), madera molida (chips), sembrado por etapas, drenaje de laderas, fosas de sedimentación, vegetación y otros métodos.

Las medidas de control de sedimentación y erosión permanente serán aplicadas al material erosionable expuesto a cualquier actividad asociada con la construcción, incluyendo fuentes de material local, acopio de materiales, áreas de desechos temporales y camino de arrastre.

Las medidas transitorias y permanentes serán coordinadas con la construcción de instalaciones de drenaje y otras tareas contratadas para asegurar el control económico, efectivo y continuo de la erosión y la sedimentación.

El contratista monitoreará e inspeccionará los dispositivos de control de erosión y sedimentación transitorias y permanentes para asegurar sus eficiencias después de cada lluvia y por lo menos diariamente cuando llueva en forma prolongada. Las deficiencias serán corregidas de inmediato.

En los casos de caminos ya existentes y en el que se observe la ocurrencia de procesos erosivos, se debe estabilizar tales procesos con las medidas adecuadas.

4.15.8. La explotación de canteras

Los puntos de extracción de los materiales de río se establecerán autorización de la Fiscalización y Supervisión Ambiental.

La fiscalización, podrá exigir en algunos casos permiso o licencia de la autoridad competente municipal o nacional para la explotación de las canteras.

Donde las condiciones climáticas lo permita, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras o los bancos de préstamos deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

Se evitará la erosión en la zona de las canteras.

4.15.9. El retiro de materiales de préstamo

La extracción de materiales del lecho del río será supervisada por la Fiscalización y Supervisión Ambiental y de las autoridades competentes ambientales.

En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento, el contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamo i) en sitios poblados; y ii) sin un plan de drenaje que ejecutara simultáneamente.

4.16. Contaminación

▪ Agua

El contratista ejercerá toda la precaución durante toda la duración del contrato para impedir la contaminación química, física, biológica o microbiológica de aguas superficiales o subterráneas.

Ningún contaminante como productos químicos, combustibles, lubricantes, bitúmenes, agua servidas, pinturas, sedimentación y otros desechos será descargado en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o canales naturales o artificiales que desemboquen en ellos o infiltrado en el terreno. En el caso de aguas servidas, el contratista deberá demostrar que la infiltración no contaminará a las aguas subterráneas.

Todas las aguas contaminadas serán, filtradas adecuadamente para eliminar los materiales contaminantes antes de que éstas sean descargadas.

Ni agua ni otro líquido serán descargados en tierras húmedas y en las zonas de cría o nido de la fauna acuática.

Los equipos pesados que operen en forma extensiva en tierras húmedas serán ubicados sobre plataformas. En los humedales y tierras anegables se construirán terraplenes transitorios y/o plataformas de avance de materiales no erosionables, los cuales serán retirados por el contratista una vez terminadas sus funciones.

En el caso de que el contratista accidentalmente vierta o derrame cualquier líquido contaminante o contaminado, el contratista notificará inmediatamente a la Fiscalización y Supervisión Ambiental y a todos los organismos jurisdiccionales apropiados y tomará medidas para contener y eliminar los daños causados. Si fuere necesario, el organismo ejecutor contratará una firma ambiental independiente, quién realizará una investigación detallada. De ser comprobada la negligencia por parte del contratista, el mismo será responsable de los costos de recuperación de las áreas afectadas a sus condiciones previas. Los costos involucrados en la contratación de la firma ambiental serán deducidos de las certificaciones del contratista.

Toda actividad de la construcción que implique la necesidad de disponer residuos sólidos se realizará de tal manera que se impida la contaminación de las vías de aguas. A menos que se haya aprobado en contrario y por escrito por parte de la Fiscalización y Supervisión Ambiental, las operaciones de construcción en ríos, arroyos y lagunas se limitarán a esas áreas donde los cambios de canal se muestran en los planos y a aquellas áreas donde se habrá de entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los ríos, arroyos y lagunas serán limpiados prontamente de toda obra falsa, apilamiento, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causados por las operaciones de construcción.

El vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción no será permitido, por lo tanto, se utilizarán puentes u otras estructuras donde quiera que se haga un número apreciable de cruces de arroyo.

No podrá haber ningún represamiento de agua a lo largo del camino, como consecuencia de cualquier actividad asociada a la obra, ni que este produzca efecto dique.

▪ Aire

- (a) El contratista no utilizará el fuego para la disposición de cualquier material líquido o sólido.
- (b) Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados, siempre que la distancia de transporte sea superior a los 1 (un) kilómetro y/o atraviesen áreas pobladas.
- (c) Los vehículos y motores utilizados deberán estar regulados para disminuir al máximo la emisión de contaminantes al aire.

▪ Suelo

El contratista propondrá los depósitos de suelos quedando a juicio de la Fiscalización y Supervisión Ambiental la elección de aquellos con menor riesgo de contaminación, sea el suelo o aguas.

Las playas de maquinarias/obradores deberán contar con medidas de seguridad y prevención que eviten el derramamiento de contaminantes.

El contratista no depositará ningún material en terrenos de propiedad privada sin la previa autorización del dueño y la Fiscalización y Supervisión Ambiental.

En lo posible el contratista depositará el material sólido sobrante, para rellenar canteras temporarias, siempre que no haya riesgo de contaminación futura.

Se buscará la estabilidad del suelo evitando la erosión de las áreas aguas arriba y aguas abajo de las obras de arte. Esta estabilidad podrá ser realizada a través de la implementación de una cobertura vegetal permanente o el revestimiento con materiales apropiados.

▪ **Ruido**

Las operaciones del contratista se realizarán de forma tal que los niveles de ruido exterior medidos a una actividad sensible al ruido no superen los 80 Dd durante periodos de tal actividad. La actividad sensible al ruido se define como cualquier actividad para la cual los niveles reducidos de ruido son esenciales si esa actividad va a servir al objetivo proyectado. Las actividades sensibles de ruido incluyen - pero no están limitadas a aquellas asociadas con residencias, hospitales, asilos de ancianos, iglesias, escuelas, bibliotecas, parques y áreas recreacionales.

En el caso de que los niveles de ruido superen los parámetros aquí señalados, el Contratista tomará las medidas necesarias para adecuarlos antes de proceder con las operaciones.

La Fiscalización y Supervisión Ambiental se reserva el derecho a prohibir o restringir, cualquier trabajo que produzca un ruido objetable en horas normales de sueño, 10 p.m. a 6 a.m., a menos que la legislación establezca otras horas.

El equipo no será alterado de ninguna forma como para que los niveles de ruido sean mas altos que los producidos por el equipo original.

Cuando sea factible, el contratista establecerá vías que alejen a sus vehículos de carga de las áreas pobladas. Estos requisitos no son aplicables si el ruido ambiental (ruido producido) por fuentes que no sean de las operaciones del contratista en el punto de recepción sean mayores que el que el ruido que haga la operación del Contratista en el mismo punto.

4.17. Prevención de Accidentes a Peatones y Vehículos Circundantes

Se señalizarán, durante la fase de construcción de las obras, los desvíos y caminos alternativos, de modo a evitar inconvenientes a los habituales usuarios de las vías de comunicación.

Se Implementarán señalizaciones de puentes y caminos, verticales y horizontales, preventivas, educativas, etc.

La seguridad de los circulantes tendrá especial importancia en el momento de la construcción de puentes y caminos, se evitarán recalques de los mismos, mala construcción de las bases y sub bases de los terraplenes y mal trazado de los ejes de caminos y puentes, siguiendo las indicaciones de los calculistas y planos, la fiscalización de obra y teniendo en cuenta la calidad de los materiales.

En los caminos de tierra y simple terraplenado, se realizarán riegos con agua para evitar la propagación de polvos a las poblaciones y casas vecinas, sobre todo en poblaciones donde se encuentren centros de salud y escuelas, cerca de la zona de obras.

Mantener la cobertura del suelo evitando la erosión eólica y contaminación del aire.

4.18. Equipamiento y Seguridad

Los obreros y profesionales que trabajarán en las obras de construcción, deberán estar entrenados o capacitados en medidas de seguridad según la actividad que desempeñarán.

Implementar medidas y acciones para evitar accidentes dentro del sitio de obra. Colocar carteles indicando que las molestias ocasionadas son de carácter temporario y que una vez finalizadas las obras de ejecución redundarán en beneficio del vecindario.

4.19. Sanciones por el Incumplimiento de las ETAG

La ETAG es requisito fundamental de los documentos contractuales y, por lo tanto, la falla deliberada del contratista en observarlas constituye causa suficiente para la rescisión por el organismo ejecutor del contrato.

El ORGANISMO EJECUTOR no compensará o cubrirá los costos que puedan resultar la adopción de medidas adicionales no previstas pero necesarias para corregir o compensar impactos ambientales directos provocados por el contratista en el sentido de garantizar la calidad ambiental de la obra. El contratista será responsable de todos los costos vinculados al retraso de las operaciones debido al no cumplimiento de los requisitos ambientales.

Los certificados mensuales de trabajo que serán presentados por el contratista para permitir su pago, deberán contener un Capítulo especial sobre el cumplimiento de las ETAG. El Capítulo deberá ser visado por la Fiscalización y Supervisión Ambiental y aprobado por la supervisión ambiental de la Municipalidad en base a los Informes Mensuales de la Auditoría Ambiental.

La realización del pago final de la obra y/o pagos relativos a los importes retenidos de los pagos mensuales solo podrán ser realizados después de la comprobación del cumplimiento de todos los requerimientos ambientales de las Especificaciones Técnicas Ambientales en base a los Informes de la Supervisión Ambiental, Final o Parcial.

En el caso de que el Contratista no mitigue, evite, corrija o compense los impactos ambientales directos conforme establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) o especificados por la Fiscalización o la Supervisión Ambiental dentro de 24 horas después de notificado, ella tomara las medidas apropiadas para i) exigir que el Contratista deje de trabajar en otras áreas y concentre sus esfuerzos para rectificar las deficiencias especificadas; ii) proceder con fuerza, equipos y materiales adecuados, directamente o por contrato a terceros, a remediar las deficiencias especificadas y el doble del costo total de dicho trabajo será deducido de las remuneraciones asignadas al Contratista

4.20. REQUISITOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO

El **Plan de Monitoreo** será implementado conforme el avance de los trabajos durante la fase de construcción.

La fiscalización general de las medidas de mitigación y del Plan de Monitoreo corresponde principalmente a la autoridad de aplicación de la Ley de Impacto Ambiental (294/93), la SECRETARIA DEL AMBIENTE (SEAM)

Se dispone además, la supervisión por parte de la **Municipalidad de Asunción** de las acciones inspeccionadas, conforme al Plan, sobre los parámetros que guardan relación de importancia con los componentes ambientales de ARRANQUE.

Existirá un esquema de control interno para la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación (fiscalización directa), fundamentalmente en la etapa de construcción. La fiscalización directa se ejecutará a través de la **Empresa Contratista**. Para ello, la firma deberá contar en su staff de profesionales con un especialista ambiental o deberá contratar los servicios de una empresa auditora ambiental externa o una combinación de ambas modalidades. En todos los casos, los informes del monitoreo ambiental deberán ser remitidos al organismo ejecutor.

Los siguientes cuadros resumen las medidas de mitigación y los instrumentos de monitoreo.