23. ANEXO Nº 17– ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE GEOTUBOS COMO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PIE DE TERRAPLÉN. ESQUEMA DE INSTALACIÓN

608
(Seiscientos ocho)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE GEOTUBOS COMO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PIE DE TERRAPLÉN

(Seiscientos siete) 607

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO 4 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE GEOTUBOS COMO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PIE DE TERRAPLÉN

TABLA DE CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN.....3
2.- DEFINICIÓN DE GEOTUBO.....3
3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....4
4.- PROCEDIMIENTO DE INSTALACION.....4
5.- HOJA DE DATOS TÉCNICOS.....8

606
(Seiscientos seis)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE GEOTUBOS COMO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PIE DE TERRAPLÉN

1.- Introducción

Se describen a continuación las características técnicas del sistema para estabilización de taludes de márgenes de ríos y zonas costeras en la instalación de "Geotubos", sistema en el que se entrelazan productos naturales que no dañan el ambiente, altos rendimientos en colocación y costes competitivos frente a otros métodos tradicionales.

2.- Definición de Geotubo

Los Tubos de Geotextil, también llamados geotubos o contenedores sintéticos, son estructuras en forma tubular con sección transversal elíptica, (ver figura 1), especialmente desarrolladas para aplicaciones de ingeniería hidráulica y costera. Los módulos son confeccionados a partir de un material geosintético (*geotextil*) con el objetivo de albergar de forma permanente o provisional materiales particulares. Los geotubos están compuestos por dos capas de poliéster vinculadas industrialmente, una estructural de geotextil tejido y otra de protección contra daños ambientales y mecánicos de geotextil no tejido.

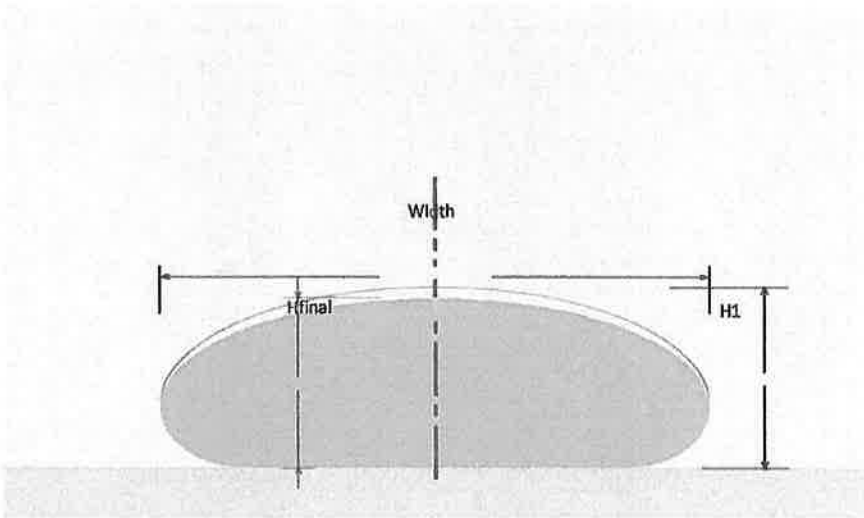


Figura 1 – Sección típica de geotubo

605
(Seiscientos cinco)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

3.- Características Técnicas

El modelo de contenedor geosintético lineal propuesto ***SoilTain PET 100/100 A30 CP P55 L250*** del fabricante HUESKER.

El producto ha sido específicamente desarrollado para aplicaciones hidráulicas de protección costera y fluvial y confeccionado en formato tubular a partir de un geocompuesto de Poliéster de alta tenacidad (geotextil tejido estructural vinculado no tejido de protección mecánica) de 100 kN/m de resistencia a la tracción biaxial provisto de ultraestabilización anti-UV.

El producto puede ser suministrado en módulos lineales de 20, 25 y 30 m. de longitud unitaria y su sección transversal tendrá un perímetro de 5,50 m.

Cada geotubo estará dotado de 5 puertos o bocas de llenado consistente en una manga de geotextil unida al cuerpo del geotubo en la parte superior que permite vinculadas a la parte superior del Geo-Tubo que permite la inserción de la tubería de llenado de hidromezcla de arena.

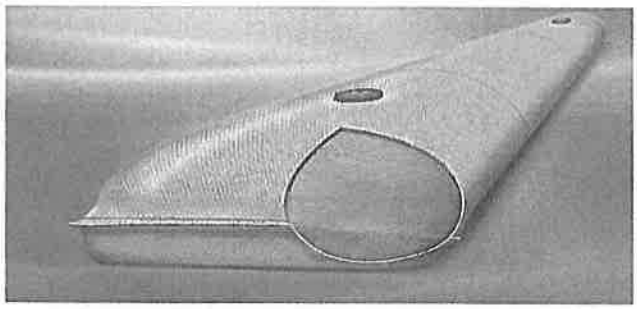


Figura 2 – Forma del geotubo propuesto

El geotubo propuesto es apto para ser llenado con hidromezcla de arena similar a la que será utilizada para la ejecución del terraplén por refulado de la PTAR de Varadero.

4.- Procedimiento de Instalación

Con anterior a la instalación del geotubo debe proceder a ejecutar la excavación en zanja de sección trapezoidal situada al pie del talud del terraplén por refulado a proteger en la PTAR de Varadero, de manera que el geotubo una vez instalado quede correctamente enterrado, protegido frente a la erosión y sirva de anclaje y estabilización al pie del talud.

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

604

(Seiscientos cuatro

SECCIÓN TÍPICA DE COLOCACIÓN DE GEOTUBO EN ZANJA

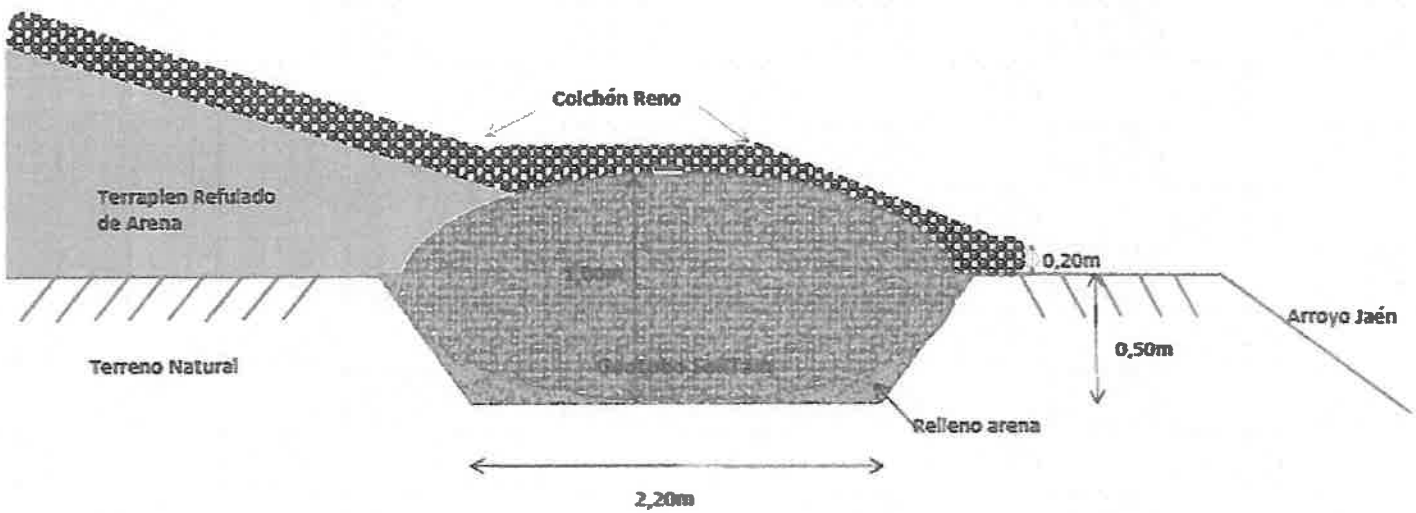


Figura 3 – Sección transversal de colocación de geotubo de estabilización de pie de talud

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

(Sesenta y tres)

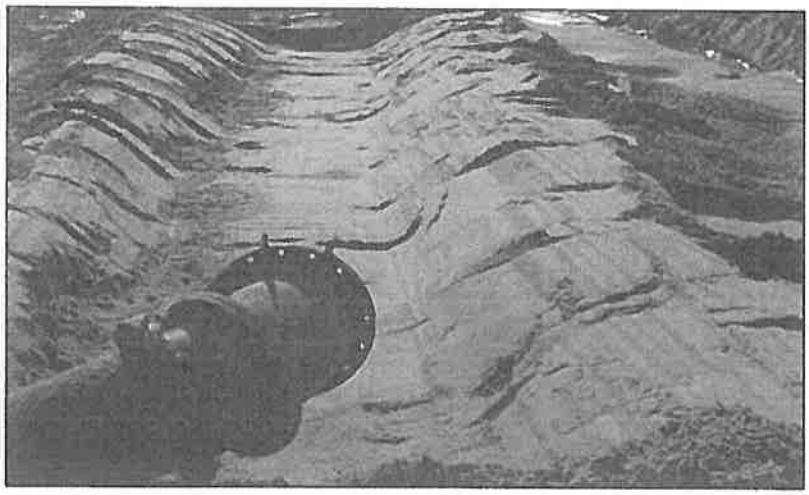


Figura 4 – Ejemplo de excavación de zanja trapezoidal

A continuación se procederá a colocar cada módulo lineal de geotubo sobre el fondo de la zanja previamente conformado para proceder a su llenado con hidromezcla de arena a través del puerto o boca de llenado habilitado a tal fin. El manto geotextil retiene las partículas de arena y permite la evacuación del agua.

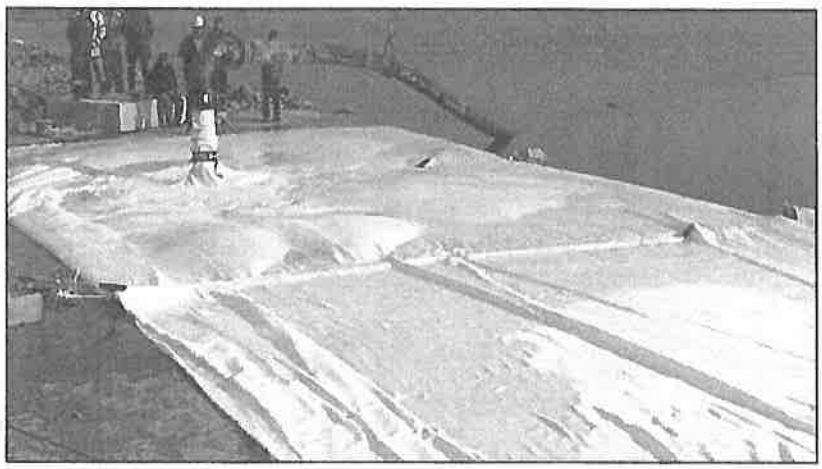


Figura 5 – Colocación e inserción de la tubería de llenado

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

(Sesenta dos) 632

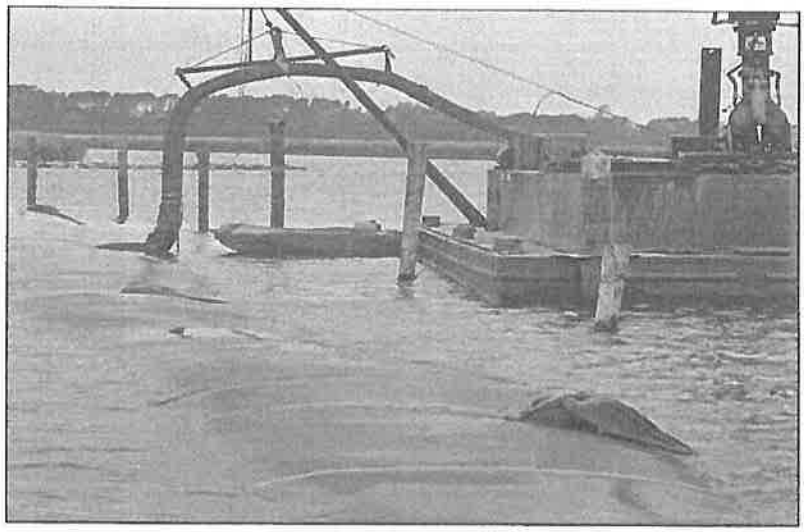


Figura 6 – Ejemplo de llenado de geotubo

Concluido el llenado de cada geotubo la excavación será rellenada con arena refulada.

Figura 7 – Ejemplo de instalación finalizada de geotubo

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

(Sesenta uno) 601

5.- Hoja de datos técnicas

HUESKER

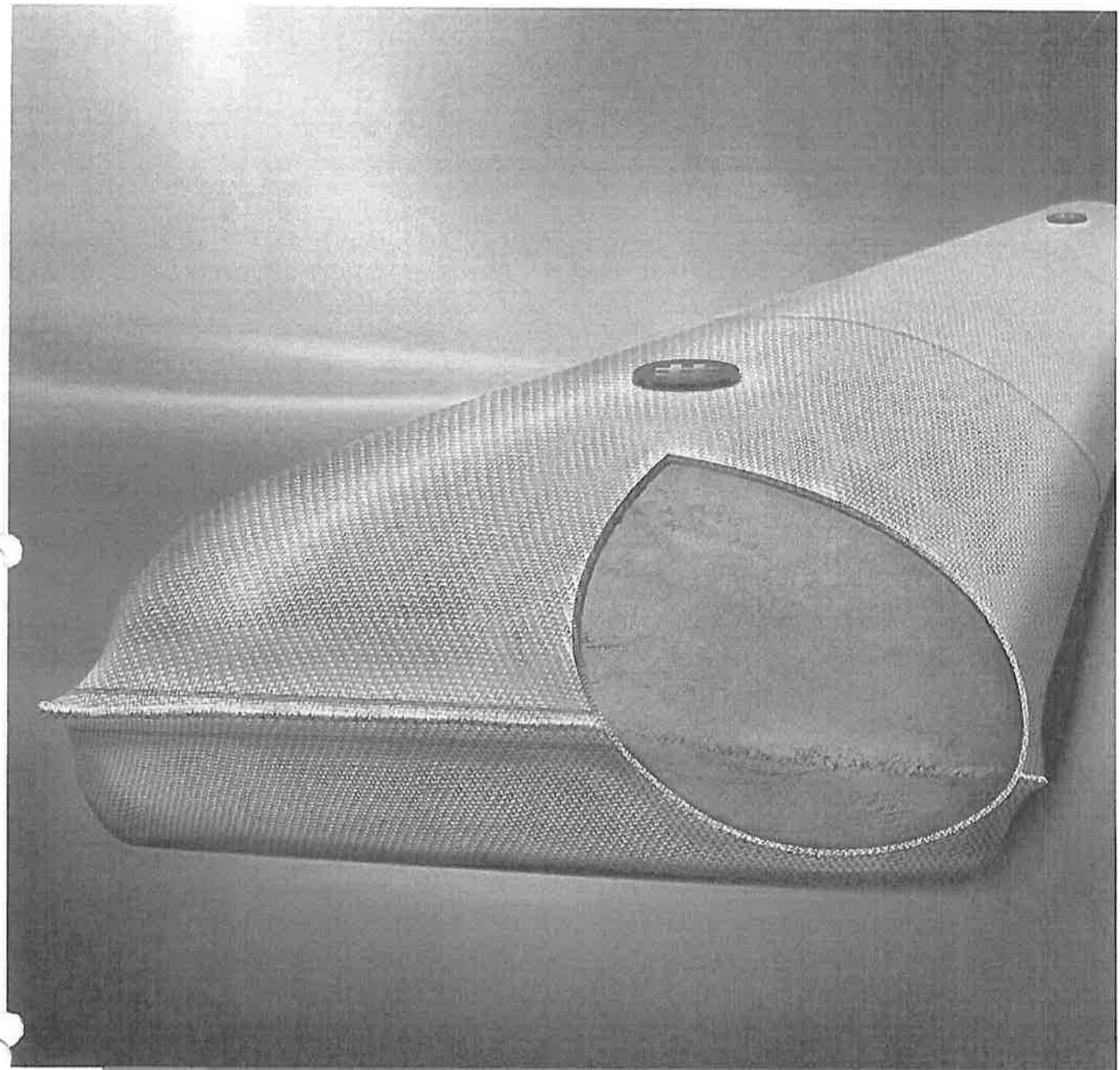
SoilTain® PET 100/100 A30 CP P55 L250

Descripción general: Contenedor geosintético lineal específicamente desarrollado para aplicaciones hidráulicas (protección costera y fluvial), confeccionado en formato tubular a partir de un geocompuesto de Poliéster de alta tenacidad (geotextil tejido estructural vinculado a no tejido de protección mecánica) con ultraestabilización anti-UV. Principales aplicaciones: Conformación de rompeolas, espigones y diques de contención.

Características del módulo (*):	
Circunferencia (Perímetro)	5,50 m
Longitud estándar	20 – 25 - 30 m
Puertos de llenado Nº. Diámetro estándar Separación estándar	 5 0,3 m 5,0 m
Presillas de anclaje Nº. Separación lateral	 12 5,0 m
Costura Inferior y circunferenciales Extremidades	 Séxtupla, tipo 'sobrepuesta' Séxtupla, tipo 'prayer'
Propiedades del geotextil (**):	
Materia prima principal	Tejido-Poliéster No tejido-Poliéster
Resistencia a la tracción nominal *EN ISO 10.319 / ASTM D-4595* longitudinal transversal	 ≥ 100 kN/m ≥ 100 kN/m
Elongación en la resistencia nominal *EN ISO 10.319 / ASTM D-4595* longitudinal transversal	 ≤ 12 % ≤ 12 %
Abertura aparente de poros *EN ISO 12.956* (Tolerancia	 0,10 mm ± 0,03 mm)
Índice de permeabilidad normal al plano *EN ISO 11.058* (Tolerancia	 10×10^{-3} m/s -3×10^{-3} m/s)
Resistencia UV *Resistencia residual luego de 4300 h de exposición DIN EN 12.224*	 ≥ 80 %
Masa por unidad de área *EN ISO 9.864*	 ~650 g/m²

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

(Seiscientos) 600



SoilTain® Coastal Protection Tubes

Geosynthetic Container System for Coastal and Bank Protection

HUESKER
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

Antonio Sanz San
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUA

(Quinientos noventa y nueve) 599

Geosynthetic Tube System

The All-Rounder for Coastal and Bank Protection

The effects of global climate change are steadily raising the importance of innovative, intelligent coastal and bank protection systems. The SoilTain tubes developed by HUESKER for such applications take the form of large-size geosynthetic containers installed for the purpose of preventing erosion.

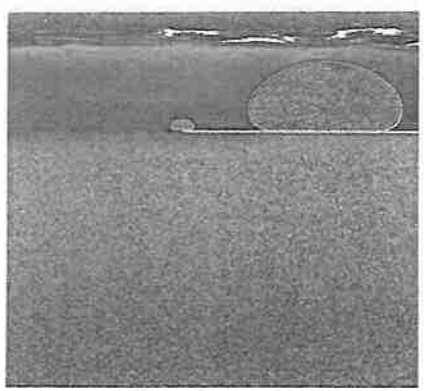
The tubes are hydraulically filled in situ with a sand/water slurry. While the water drains out through the permeable geotextile encasement, the sand is retained within the tube.

Multi-purpose application

The SoilTain tube system offers a versatile means of installing protective structures parallel to the coast, e.g. as artificial dunes/dikes or breakwaters. The tubes can also be placed perpendicular to the shoreline to form groynes or for the purpose of land reclamation.

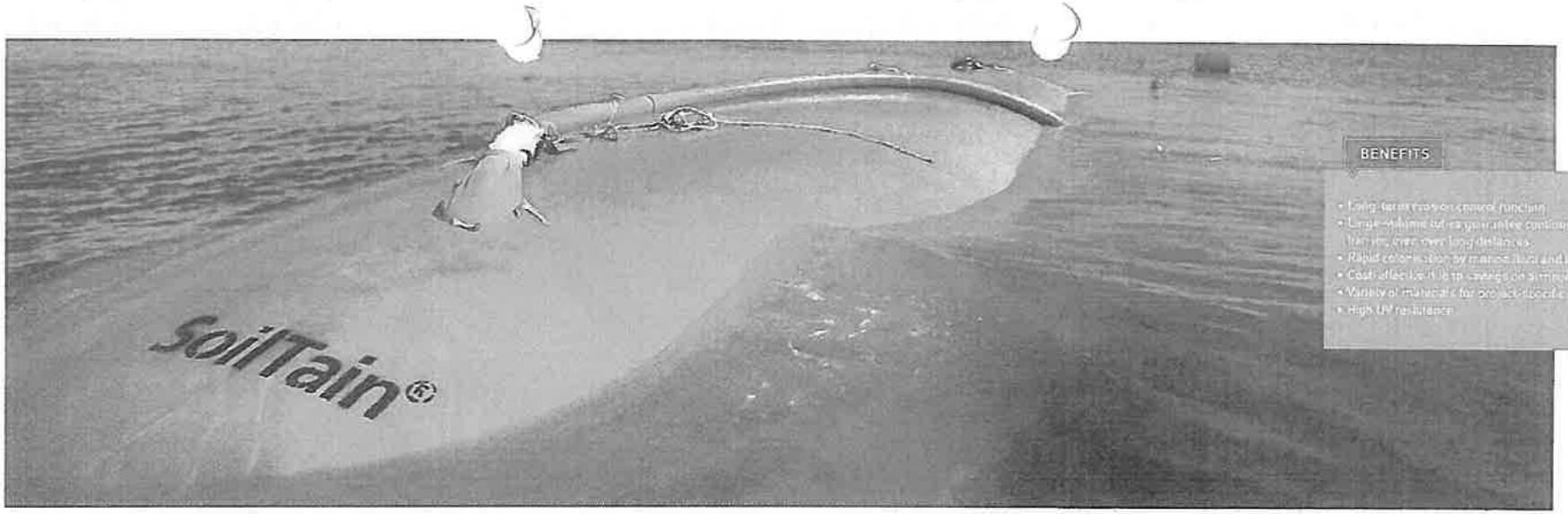
Displacement-resistant and scour-free, even on erosion-prone bases

A scour protection mat with anchor tubes guards against scour and erosion below the SoilTain tube. The anchor tubes protect the scour protection mat against undermining and prevent its displacement.



Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

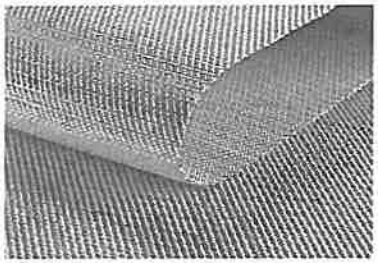
Quinientos noventa y ocho 598



BENEFITS

- Long-term erosion control function
- Large-volume but easy-to-install continuous barrier, even over long distances
- Rapid colonisation by marine flora and fauna
- Cost-effective thanks to savings on armour stone
- Variety of materials for project-specific selection
- High UV resistance

Economical and Eco-friendly Coastal Protection



Cost-effective solution

SoilTain tubes for coastal and bank protection offer a cost-effective and natural-looking alternative to concrete and stone. They can be filled with locally sourced materials such as sand, thereby eliminating the need for conventional armour stone products. Cost-intensive material shipments that negatively impact the carbon footprint of projects are no longer required.

Across-the-board sustainability

Purpose-developed as a coastal protection solution, the geosynthetic woven excels both by its high robustness during installation and by its long-term abrasion resistance. Visually, the sand-coloured material blends harmoniously with the landscape setting and is rapidly colonised by marine flora and fauna, even under water. The product's eco-compatibility has been demonstrated by both practical applications and scientific investigations.

Wide variety of applications

- Breakwaters and groynes
- Dams, dikes and dunes
- Land reclamation and bank protection

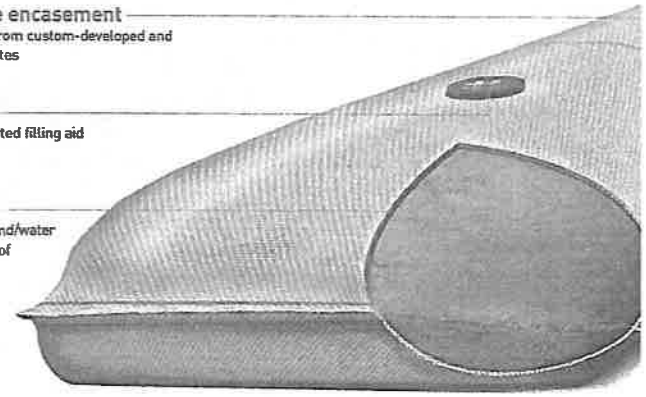
Project-specific manufacture

In addition to standard product sizes, we also offer custom-fabrication with varying tube diameters and lengths to meet project requirements. All design solutions developed by our engineers are based on state-of-the-art practice and comply with the relevant standards and guidelines.

Tubular geotextile encasement
Prefabricated unit made from custom-developed and tested wovens or composites

Filler neck
Rigid or flexible factory-fitted filling aid

Sand filling
Trouble-free filling with sand/water slurry via filler necks; use of locally sourced sands



Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

(Quinientos noventa y ocho) 598

Fast, Straightforward Installation

1. Extraction

Hydraulic extraction of filling sand by means of suction dredger or dredge pump. Alternatively: liquefaction of sand through addition of water in mixing tank and filling by means of slurry pump.

2. Delivery

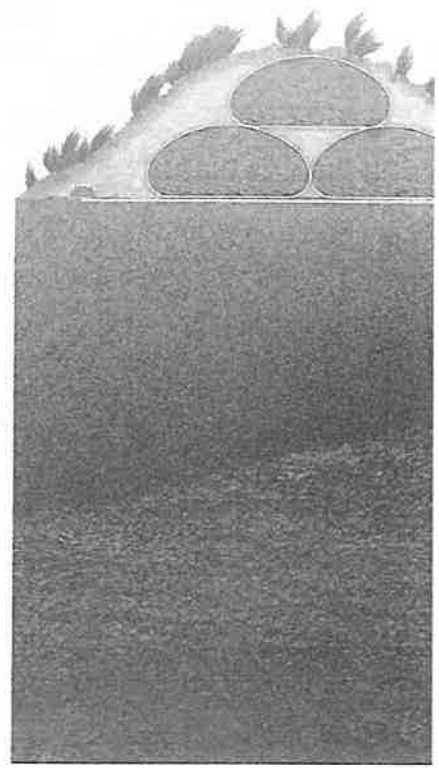
Hydraulic delivery of sand/water mix to place of installation.

3. Filling

In-situ filling of SoilTain tube: water drains out while sand is retained in tube.

4. Integration

Possibilities for integration in landscape setting by covering with sand or overlaying with revetment system; optional stacking of tubes.



596

(Quinientos noventa y seis)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Breakwaters and Groynes

Hydraulic Engineering for Erosion Control

Over the years, the range of products used for traditional hydraulic engineering structures such as breakwaters and groynes has become much broader. Today, virtually all materials available on the market – from timberwork or sheet piling to rip-rap structures combined with asphalt or concrete – are specified.

However, geotextile tubes are the only solution allowing the use, as a construction or filling material, of the sand naturally available on beaches and on the seabed.

BENEFITS of SoilTain

- Multi-purpose application
- Long-term erosion control solution
- Incorporated as structural core for subsequent covering
- Incorporated in structure or exposed as new alternative to traditional structures
- Fast and economical filling
- Use of locally available sands
- Cost-effective to manage an impact study

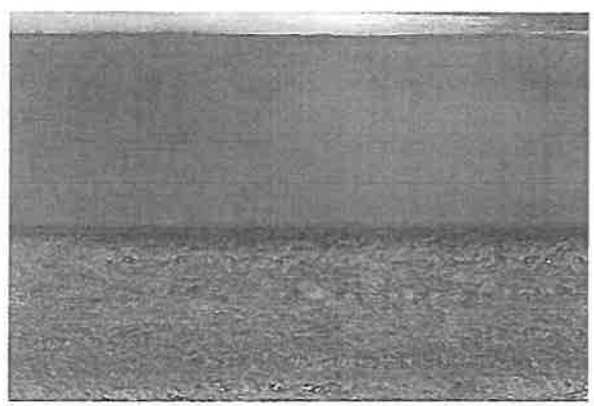
Whether incorporated as a covered-over structural core or remaining exposed as a new alternative to traditional structures, SoilTain Coastal Protection Tubes represent a cost-effective and eco-friendly addition to the existing range of construction materials.

Beach protection

Greece, 2015. At a hotel resort on the island of Kos, several breakwaters comprising SoilTain tubes with scour protection mats were installed to protect the beach against erosion. The works also helped to permanently widen the beach.

Nature conservation

Italy, 2012 Several SoilTain tubes of varying lengths and diameters were used to build a reef breakwater in the bay of Punta Ala with the aim of protecting the seagrass. The low-impact installation method offered by SoilTain Coastal Protection Tubes made these the most eco-friendly alternative among the possible solutions.



595

(Quinientos noventa y cinco)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Dams, Dikes and Dunes

Durable Flood Control

Both artificial flood control structures such as dikes and natural barriers such as dune systems can be comprehensively reinforced and improved with SoilTain tubes. The tubes are not only suitable for incorporation as the structural core on new-build projects, they can also be subsequently installed for the widening of dikes or as a surcharge filter.

BENEFITS of SoilTain

- Multi-purpose application
- Long-term erosion control function
- For incorporation in new structures, for dike widening or as surcharge filter
- Harmonious integration in landscape setting due to sand-coloured finish
- Fast and economical filling
- Use of locally sourced sands

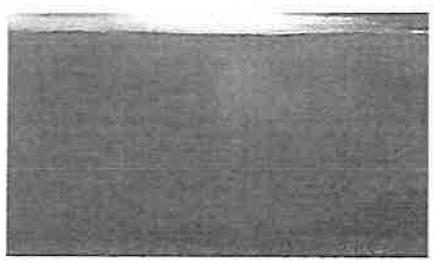
SoilTain tubes offer cost-effective and eco-compatible protection, particularly for sensitive dune systems.

The sand-coloured finish and optional creation of an artificial dune by covering-over ensure perfect integration in the existing dune system.

Dune reinforcement

Poland, 2012. Winter storms on the Baltic Sea coast near Rowy resulted in the displacement of sand dunes by up to 10 m. To reinforce the dune system, SoilTain tubes were installed along one section. The 4 m high cliff was stabilised by a stacked, two-high tube arrangement.

Once installed, the tubes were covered over with sand to achieve full integration in the dune landscape. Having already successfully resisted a series of winter storms, the system has now halted the process of dune erosion.



(Diecinueve) noventa y cuatro 594

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Land Reclamation and Bank Protection

Innovative System Solutions for Perimeter Dikes

Erosion-resistant barriers play a crucial role in protecting reclaimed land against water action during the reclamation works. Standard practices such as the dredging of sand to form perimeter dikes are susceptible to natural erosion processes. The encasement of sand material in geotextile tubes prevents its erosion by wind and waves, thereby speeding up the progress of the works.

BENEFITS of SoilTain

- Multi-purpose application
- Long-term erosion control function
- Erosion-resistant perimeter dike
- Large construction heights achievable in single operation
- Fast and economical filling
- Use of locally sourced sands
- Cost-effective due to savings on granular stone

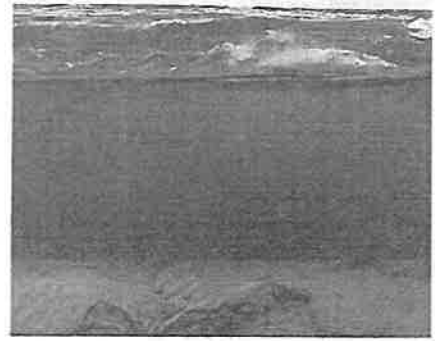
The same principle can be applied to bank protection: given the significant construction heights achievable in a single operation with the large-format tubes, these sometimes offer the only reliable and cost-effective solution, particularly for cliff stabilisation works.

Artificial islands

Netherlands, 2012. Two artificial islands, the so-called „Ecologische Eilanden de Morra", were built to provide a retreat for threatened animal species. SoilTain Coastal Protection Tubes were used to construct the perimeter dikes.

Cliff stabilisation

Germany, 2016. On the shore of the artificial lake below the village of Lieske, wind-driven waves and the resulting erosion processes had led to the formation of a cliff up to 5 m high over a length of approx. 1,500 m. This was permanently stabilised using SoilTain Coastal Protection Tubes in conjunction with other HUESKER hydraulic engineering products prior to final flooding of the lake.



Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Quinientos noventa y tres 593

HUESKER Services

HUESKER Services begin with providing the customer with initial advice and end with supporting the realisation of the project on site. What we provide are safe, customised, ecologically sound and economically viable project solutions.

Services provided by our engineers

- **Hydraulic engineering design**
  Our engineers assist design practices by performing verifiable design calculations in accordance with international codes of practice.
- **Technical consulting**
  We will recommend the appropriate product types for your specific requirements.
- **Project-specific placement plans**
  We will prepare installation and placing recommendations plus installation drafts.
- **International knowledge transfer**
  Best practice solutions and techniques from our global network.

At HUESKER, every 7th employee is an engineer

Product Services

- **Custom-designed product solutions**
  We will assist you in developing custom-fabricated products to meet your particular requirements
- **Alternative solutions**
  We will propose alternative design solutions as well as recommendations for adjustments and optimisations.

Documents

- **Certificates**
  Our products have numerous certifications that are issued, for example, by BAM, BAW, BBA, EBA, IVG and SVG, depending on the product type
- **Installation guidelines**
  Technical guidelines will help you to ensure the best-practice installation of your product on site
- **Tender documents**
  We would be happy to provide you with proposals for your specification texts.

On-The-Spot

- **On-site instruction**
  Where required, our application technicians can offer installation assistance related to the specifics of product installation
- **Installation aids**
  We can offer you practical installation aids to facilitate the application of our products
- **Training**

Cincuenta y dos

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

SoilTain® is registered trademark of HUESKER Synthetic GmbH.
HUESKER Synthetic is certified to ISO 9001, ISO 14001 and ISO 50001.

CE DAkkS ivg.

HUESKER Synthetic GmbH

Fabrikstrasse 13-15
48712 Gescher, Germany
Phone: +49 (0) 25 42 / 7 01-0
Fax +49 (0) 25 42 / 7 01-499
E-mail: info@HUESKER.de
Internet: www.HUESKER.com

HUESKER
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

05/17 B Copyright by HUESKER Synthetic GmbH, Gescher

(Quinientos noventa y uno) 591

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Forma de medición y pago

El trabajo será medido y pagado por metro lineal de geotubo suministrado de las características indicadas en estas especificaciones técnicas que haya sido instalado conforme al alcance de las mismas.

590

Quinientos noventa

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

24. ANEXO Nº 18 – ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPO GEORRADAR Y DETECTOR DE METALES

589
(Quinientos ochenta y nueve

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Especificación técnica para la inspección en superficie de servicios enterrados concurrentes en la traza de los colectores de saneamiento a rehabilitar

Alcance

El alcance de esta especificación es la definición del servicio de inspección de servicios enterrados concurrentes en la traza de los colectores de saneamiento a rehabilitar mediante el empleo de sistemas georradar y geolocalizador (detector de metales).

El servicio de inspección será ejecutado siguiendo la traza longitudinal de colector de saneamiento y pozos de registro objeto de rehabilitación o de nueva construcción, en ambos casos en una anchura máxima a cada lado de la traza igual al mayor de los dos siguientes valores: 2 m. o la semianchura superior de la zanja del colector a excavar. El servicio incluye detecciones en sentido transversal aproximadamente cada 20 m. de distancia en sentido longitudinal. Se utilizará uno de los dos siguientes equipos o ambos según necesidad:

1. Sistema georradar (GPR) de última generación para la localización de servicios afectados enterrados, marca Pipehawk, modelo e-Safe+. Rango de profundidad de detección: 0,50 – 3,00 m. de efectividad variable en función de las condiciones del suelo.

2. Sistema manual de detección de localización, trazado y corriente (cuando aplique) de servicios metálicos enterrados, incluso tapas metálicas: marca Vivax-Metrotech, dotado de receptor con funcionamiento por radio y frecuencia, pantalla de visualización, medida de profundidad y corriente.

Forma de medición y pago

El trabajo será medido por metro lineal de traza longitudinal de colector de saneamiento y pozos de registro objeto de rehabilitación o de nueva construcción conforme al alcance descrito.

La forma de pago será el 100% del precio unitario por cada unidad de inspección medida.

(Quinientos ochenta y ocho) 588

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

25. ANEXO Nº 19 – ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBERÍA DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL

587

(Quinientos ochenta y siete)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Especificación técnica para el suministro de tubería de hierro fundido dúctil para las líneas de impulsión de aguas residuales.

Descripción

Esta especificación comprende el suministro de tubería de hierro fundido dúctil con diámetro nominal igual a 200 mm para aplicación en conducciones a presión de saneamiento.

Propiedades y requisitos de la tubería

Las características técnicas de los tubos serán las siguientes:

a. Norma de fabricación: ISO7186 / EN598
b. Material: Hierro dúctil
c. Clase: C40
d. Espesor de pared de hierro (tolerancia de norma = 1.3mm): 4.7 mm
e. Recubrimiento interno: Cemento de alto aluminio
f. Recubrimiento externo:
   i. Cinc 130 gr./ m^2
   ii. Pintura epóxica roja de 100 micras

Las características técnicas de los accesorios serán las siguientes:

a. Norma de fabricación: ISO7186 / EN598
b. Material: Hierro dúctil
c. Clase: PN16
d. Recubrimiento interno: Pintura Epóxica electrostática de 300 micras
e. Recubrimiento externo: Pintura Epóxica electrostática de 300 micras

Controles

Para el suministro de las tuberías la Fiscalización verificará los aspectos siguientes:

a. El diámetro y espesor de pared de una muestra de tubos deberán estar dentro del rango aceptado conforme a la normativa de fabricación.
b. La tubería no podrá tener fisuras ni roturas y los sellos o empaques no presentarán cizalladuras ni estrechamientos.
c. Reportes de producción
d. Resultados de ensayos sobre muestras de lotes de fabricación
e. Certificado de evidencia de fabricación según normativa BS EN 598
f. Certificado de conformidad de fabricación emitida por un ente de inspección

586
(Quinientos ochenta y seis)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

g. Certificados ISO en gestión de calidad, medioambiental y seguridad laboral: 9001, 14001 y 18001

Forma de medición y pago

Las tuberías suministradas serán medidas por metro lineal de tubos y accesorios. Las tuberías se han denominado según el diámetro comercial de las mismas.

El suministro se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato por cada metro lineal (m) de tubería medida y entregada en las instalaciones que el Contratante designe de la ciudad de Asunción.

585

(Quinientos ochenta y cinco)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

26. ANEXO Nº 20 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS NUEVOS DE LA PTAR DE VARADERO

584
(Quinientos ochenta y cuatro)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Ministerio de
OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES

BID

NIPPON KOEI LAC

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC)

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

PROGRAMA DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA BAHIA Y ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN

PRÉSTAMO N° 3393/OC-PR Y 3394/BL-PR

LLAMADO MOPC N° 200/2015

FISCALIZACION DE LAS OBRAS DE LA BAHIA DE ASUNCION CUENCA VARADERO, CUENCA BELLA VISTA Y COLECTOR FLORENCIO VILLAMAYOR

REDISEÑO DEL PROYECTO EXISTENTE

PTAR VARADERO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS

Versión 2

Enero 2020

583
(Quinientos ochenta y tres)

CONSORCIO NIPPON KOEI LAC
Edificio AYFRA, Bloque B, Piso 7
Presidente Franco No.780 esq. Ayolas
Asunción, Paraguay

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

Tabla de contenido

1. SECCIÓN: REJAS MEDIANAS PTAR VARADERO 4
PARTE 1: GENERAL 4
PARTE 2: PRODUCTOS 8
PART 3: REPUESTOS 14
PART 4: EJECUCION 14
PART 5: CONDICIONES DE PAGO 15
2. SECCIÓN: REJAS GRUESAS PTAR VARADERO 15
PARTE 1: GENERAL 15
PARTE 2: PRODUCTOS 21
PARTE 3: REPUESTOS 26
PARTE 4: EJECUCIÓN 26
PART 5: CONDICIONES DE PAGO 27
3. SECCION: CONTENEDOR DE ALMACENAJE DE SOLIDOS 27
3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS 27
3.2 CONDICIONES DE PAGO 29
4. SECCIÓN: COMPUERTAS MURALES Y DE CANALES 29
4.1 ALCANCE DE LA PROVISIÓN 29
4.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS 31
4.3 INFORMACIÓN A ENTREGAR 32
4.4 GARANTÍA DE CALIDAD 33
4.5 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE EQUIPOS 34
4.6 INSTALACION Y PRUEBA 34
4.7 CONDICIONES DE PAGO 35
5. SECCIÓN: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO 35
5.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS 35
5.2 INFORMACIÓN A ENTREGAR 36
5.3 GARANTÍA DE CALIDAD 36
5.4 CONDICIONES DE PAGO 37
6. SECCIÓN: PUENTE GRÚA 37
6.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS 37
6.2 INFORMACIÓN A ENTREGAR 39
6.3 GARANTÍA DE CALIDAD 40
6.4 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE EQUIPOS 42

582
(Quinientos ochenta y dos)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Ing. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

6.5 INSTALACION Y PRUEBA 42
6.6 CONDICIONES DE PAGO 42
7. SECCIÓN: ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 42
7.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS. 42
7.2 ENSAYOS DE FÁBRICA 43
7.3 GASTOS DERIVADOS DE ENSAYOS 44
7.4 ENSAYOS DE CAMPO 44
7.5 GASTOS DERIVADOS DE LOS ENSAYOS 45
7.6 TOLERANCIA – ACEPTACIÓN Y RECHAZO 45
7.7 INFORMACIÓN A ENTREGAR 45
7.8 GARANTÍA DE CALIDAD 46
7.9 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE EQUIPOS 47
7.10 GARANTIA 47
7.11 SERVICIO TECNICO 47
7.12 CONTROLES E INSTRUMENTACION 48
7.13 MEDICIÓN Y PAGO 48

581
(Quinientos ochenta y uno)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Ing. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

1. SECCIÓN: REJAS MEDIANAS PTAR VARADERO

Reja Mecánica Mediana de Barras Autolimpiantes
(Reja Autolimpiante por Multi Peines)

PARTE 1: GENERAL

1.1. ALCANCE

A. El contratista se encargará de entregar e instalar dos (2) rejas de barras mecánicas autolimpiantes mediante peines accionados, de acuerdo a los planos. Cada reja será fabricada en acero inoxidable AISI 304L. La fabricación y el ensamblaje será en conformidad a estas especificaciones y los planos.

B. Cada reja será suministrada de manera completa con las barras, tolva o boca de descarga, marcos laterales, cobertura, peines, cadena de transmisión, piñones y cojinetes, raspador de limpieza, motor, reductor, pernos de anclaje, controles y todos los accesorios y anexos especificados o requeridos para una instalación operativa adecuada.

C. El contratista coordinara todos los detalles relacionados al equipo con otras partes del proyecto. El contratista verificará que todas las estructuras, tuberías, cableado y componentes del equipo sean compatible. El contratista se responsabilizará de todos los cambios estructurales y de otra naturaleza, requeridos para la correcta instalación del equipo, en el caso que existiesen diferencias respecto a estas especificaciones y planos.

D. El Contratista instalará el equipo de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

1.2. REFERENCIAS

A. American Society for Testing and Materials (ASTM) Publications:

1. Section A322: Carbon and Alloy Steel Bar Specifications.
2. Section A507-10: Standard Specification for Drawing Alloy Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled and Cold Rolled.

B. Anti-Friction Bearing Manufacturers Association (AFBMA):

1. Standard 9-90 Load Ratings and Fatigue Life for Ball Bearings.
2. Standard 11-90 Load Ratings and Fatigue Life for Roller Bearings.

580
Quinientos ochenta

1.3. INFORMACIÓN A REMITIR

El fabricante deberá remitir tres (3) copias físicas y una (1) electrónica de la información que será detallada a continuación, la que permitirá establecer el cumplimiento con estas especificaciones:

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Álvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

A. Información del producto: incluye lo siguiente:

1. Literatura descriptiva, folletos, y/o catálogos del equipo.

2. Características del Motor y su desempeño.

3. Información de la caja reductora lo que incluye el factor de servicio, la eficiencia, torque y la materialidad del equipo.

4. Lista de piezas y partes incluyendo aquellas recomendadas para cambio luego de un periodo determinado.

B. Planos

1. Plano de instalación del fabricante.

2. Diagrama eléctrico y esquema de control.

C. Manual de operación y mantenimiento

D. Lista de referencias de instalaciones.

E. Instrucciones detalladas de instalación.

F. Pesos de los equipos y puntos de izamiento.

G. Recomendaciones para el almacenamiento de corto y largo plazo.

H. Copia de la garantía o carta de garantía del fabricante.

I. Una copia del documento que prueba la certificación de Gestión de Calidad ISO 9001 (Manufacturer's Quality Management System) y la certificación para el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 (Environmental Protection Management System) del fabricante.

1.4. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

A. Con el fin de asegurar la calidad, conformidad, y confiabilidad de los equipos que serán suministrados, es que el fabricante deberá cumplir con los requerimientos que se enlistan a continuación:

B. El fabricante tendrá que tener a lo menos veinte (20) años de experiencia produciendo equipos sustancialmente similares a los requeridos y tendrá que ser capaz de remitir documentación de referencia de las últimas quince (15) instalaciones independientes, utilizando el mismo tamaño de equipo o mayor, de acuerdo a lo que se detalla más abajo. Cada instalación además tendrá que estar satisfactoriamente en operación a lo menos cinco (5) años.

C. Los documentos de contrato representan los estándares mínimos aceptables para el equipo en este proyecto. Todos los equipos deberán cumplir a cabalidad con cada uno

57 (Quinientos Sesenta y nueve)

Antonio Sanz Sa
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAG

Ing. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

de los requerimientos de las partes y secciones de los planos y especificaciones. La unidad entera será un producto estándar del fabricante, pero será modificado, rediseñado, fabricado con características especiales o accesorios, construido con materiales o provisto con terminaciones si es que fuese necesario para el cumplimiento de los requerimientos de calidad expresados en las exigencias técnicas y de desempeño de la especificación.

D. La unidad completa será fabricada en acero inoxidable AISI 304L. Todos los componentes de acero inoxidable serán pasivados mediante un baño decapante completamente sumergido para un acabado perfecto de la superficie. Ningún componente de acero inoxidable podrá ser fabricado o ensamblado en una instalación donde se fabriquen productos con acero carbono, de manera tal de evitar contaminación por herrumbre o corrosión.

E. Los motores eléctricos, cajas de reductoras, y otros componentes sellados tendrán un acabado con esmalte acrílico.

F. Todas las piezas de acero inoxidable tendrán que ser sometidas a un baño decapante mediante ácido nítrico y ácido fluorhídrico completamente sumergidas por al menos 8 horas para proteger efectivamente el acero inoxidable contra la corrosión. No se aceptará la abrasión (Glass bead blast) o el tratamiento químico sin baño sumergido como metodologías de acabado del acero inoxidable.

G. La fabricación tendrá que llevarse a cabo cumpliendo todos los estándares ASTM aplicables, o equivalentes internacionales.

H. Todos los trabajos de soldadura deberán usar soldadura manual por arco (shielded arco), gas inerte, método MIG o TIG. El material de aporte tendrá que ser aplicado a todos los cordones de soldadura con el fin de proporcionar una sección transversal igual o mayor que la superficie base. La soldadura a tope (Butt welds) deberá penetrar completamente hasta la superficie interior y para esto se proveerá una atmosfera de protección tanto al interior como al exterior de la unión.

I. Pernos, tuercas y golillas deberán ser de acero inoxidable AISI 304L o 316L anti-atasco.

J. El fabricante tendrá que tener establecido y poseer certificado de un sistema Gestión de Calidad ISO 9001. Los proveedores de equipos que no posean la certificación ISO 9001 no podrán ser considerado o aprobados para este proyecto. Los proveedores además deberán proveer evidencia de que la certificación fue realizada con anterioridad a la precalificación.

K. El fabricante tendrá que tener establecido y poseer certificado de en Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 diseñado para monitorear y ayudar a minimizar los efectos dañinos causados al medio ambiente producto de los procesos de manufactura. Los proveedores de equipos que no posean la certificación ISO 14001 no podrán ser considerado o aprobados para este proyecto. Los proveedores además deberán proveer evidencia de que la certificación fue realizada con anterioridad a la precalificación.

578
(Quinientos setenta y ocho)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LTD

L. Todas las soldaduras serán realizadas de acuerdo al Código de Soldadura Estructural D1.1 de la American Welding Society (AWS) D1.1, o equivalente.

M. El fabricante proveerá la reja, motor, caja reductora, controles, panel de control y puntos de izamiento como un paquete integrado complete para asegurar la compatibilidad y operación del sistema. El fabricante testeará los equipos completamente ensamblados en fábrica, antes de que estos sean despachados al cliente.

N. El fabricante proveerá asistencia técnica mediante un técnico o ingeniero debidamente entrenado en fábrica. Los requerimientos del técnico o ingeniero de servicio son, y aunque no están sólo limitados a estos, los siguientes:

1. El técnico o ingeniero de servicio estará presente durante le energización inicial de los equipos para revisar la dirección de giro como se describe en la Sección 4.01 C (Instalación).

2. El técnico o ingeniero de servicio inspeccionará y verificará la los pernos de anclaje, lugar, la nivelación, e instalación del equipo en terreno, así como la operatividad del panel de control y las conexiones eléctricas.

3. El técnico o ingeniero de servicio proveerá de un entrenamiento en aula y/o campo sobre la operación y mantenimiento del equipo al personal de operación. Esta instrucción puede incluir el uso de material audiovisual, literatura y/o presentación oral.

4. El fabricante tarificará los servicios del técnico o ingeniero en terreno e informará al mandante y contratista. En el caso dado que el tiempo de servicio en terreno requerido por esta sección no sea suficiente para poder instalar de manera adecuada el equipo y dejarlo completamente operativo, y el requerimiento de un tiempo adicional escape a la responsabilidad del fabricante, será el contratista quien asumirá los costos derivados para una corrección de las deficiencias de instalación, de equipo, o material sin costo para el mandante.

1.5. SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO, Y MANEJO DE LOS EQUIPOS

A. Todos los equipos serán embarcados completamente ensamblados, con excepción de aquellos casos en los que el embarque sea realizado parcialmente desensamblado para poder cumplir con las regulaciones de transporte y/o para proteger ciertos componentes.

B. El contratista será responsable de la descarga de la maquinaria y dispondrá de equipos adecuados pare esto en terreno sin que existan retrasos por la falta de dichos equipos.

1.6. APROBACIÓN TECNICA PARA EQUIPOS ALTERNATIVOS

A. Fabricantes de equipos alternativos serán sometidos a una supervisión para una pre-aprobación por parte del Departamento Técnico (Departamento de Ingeniería) a lo

57

Quinientos setenta y siete

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

menos (2) semanas antes de la fecha de aprobación para el inicio de la fabricación. El fabricante de equipos alternativos tendrá que remitir la siguiente información y documentación como antecedentes:

1. Dibujos o planos estándares tipo demostrando que los equipos cumplen con esta sección. Si el equipo propuesto no cumple con alguna de las especificaciones, estas desviaciones deberán ser explicitadas. Todas las desviaciones tendrán que estar enlistadas en un documento único.

2. Planos detallados de instalación ilustrando como los equipos alternativos estarán instalados en la obra. Los planos de instalación deberán incluir vistas de planta, laterales y seccionales. Los planos deberán incluir además los detalles de las tolvas o chute de descarga, detalles de los sellos entre los equipos y las paredes laterales de los canales, detalles de la locación de los pernos de anclaje, entre otros.

3. Cálculos hidráulicos y curvas de flujo para el o los equipos propuestos, permitiendo verificar que este o estos son capaces de procesar el caudal máximo requerido.

4. Características de los motores y desempeño.

5. Lista de referencia de todas las instalaciones con equipos iguales y similares.

6. Facturas y documentos de compra de todos los materiales que componentes el equipo.

7. Certificado que pruebe que la fabricación de todas las partes de acero inoxidable fue llevado a cabo en un recintos donde se fabrica exclusivamente piezas de acero inoxidable.

8. Certificado que pruebe que el o los equipos han sido pasivados mediante un baño decapante ácido completamente sumergido, tal como se especifica en el apartado 2.03.

9. Documentación sobre el mantenimiento requerido para todos los equipos, incluyendo los lubricantes aprobados y las cantidades requeridas.

576
(Quinientos setenta y seis)

PARTE 2: PRODUCTOS

1.7. FABRICANTES ACEPTADOS

1. RakeMax® modelo hybrid 2880x975/10 75° de Huber Technology, Inc., o similar.

2. Tamiz Multi-Rake de fabricante alternativo preabrobado(s), segun sección 1.6.

No podrán ser aceptadas alternativas al menos que hayan sido pre-aprobadas. Los costos de los cambios en el diseño para dar cabida a otras alternativas serán cubiertos por el proveedor del tamiz alternativo.

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Ing. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

1.8. DESEMPEÑO Y REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

1. Cada reja deberá ser capaz de procesar un caudal máximo de 565 l/s de aguas residuales municipales con no menos de 620 de altura libre, cuando se encuentre instalado en un canal de 1200 mm de ancho y profundidad de 1300 mm, con un espacio entre barras de 10 mm. La inclinación del tamiz será de 75° grados. El área eficaz del tamiz deberá tener un mínimo de 60% de área abierta libre para el flujo de agua. El tamiz levantará y descargará el material 2612 mm por encima del fondo del canal a una rampa o chute de descarga sin uso de cepillos, toberas o aspersores de agua a presión.

2. Caudal mínimo a través de la reja será de 100 l/s

3. El nivel del agua detrás de la reja al flujo máximo será de aproximadamente 620 mm sobre el fondo del canal.

4. El máximo nivel de agua aguas arriba no excederá los 770 mm por encima del fondo del canal. La reja deberá ser capaz de procesar el caudal punta sin exceder el nivel máximo de aguas antes del tamiz basado en una reducción del 30% de la apertura para el flujo de agua.

5. La velocidad de desplazamiento de los peines (rastrillos) será de entre 8 y 12 m / min.

6. Todas las partes serán diseñadas y construidas para soportar las fuerzas a las que serán sometidas durante la fabricación, transporte, montaje y apropiada operación de acuerdo al Manual de Operación y Mantenimiento.

7. Todos los componentes serán balanceados de tal forma que cualquier obstrucción en algún punto no resultará en una falla estructural, sino provocará una detención del motor. Todos los componentes, incluyendo la caja reductora o reductor, serán diseñados para soportar, sin daños o deterioro permanente, la detención completa del torque del motor y/o el máximo diferencial de cabecera a cualquier profundidad de agua.

575
(Quinientos setenta y cinco)

1.9. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE TAMIZ

A. MATERIALES

1. El tamiz será fabricado en acero inoxidable AISI 304L (barras, ángulos y canales), tuberías y planchas. En especial, los marcos laterales y las guías, la sección tamizante (conjunto de barras), el conjunto de rastrillo, el conjunto raspador, ejes, tolva de descarga o chute, fijaciones y pernos de anclaje deberán estar fabricados con este material.

2. El tamiz debe ser fabricado en una maestranza que trabaje exclusivamente con acero inoxidable para prevenir la contaminación del acero inoxidable con el polvo oxido.

3. Todos los componentes de acero inoxidable y estructuras deben ser sumergidos en un baño químico de ácido nítrico y ácido fluorhídrico (baño de decapado) para

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Ing. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

menos 8 horas para eliminar los residuos que puedan estar presentes en el material como resultado de la fabricación, o la manipulación, y que puedan generar corrosión. Después del retiro desde el baño de decapado, el equipo debe ser lavado mediante agua fría a alta presión para eliminar cualquier impureza remanente y así evitar la promoción de la formación de una capa pasiva oxidante, cosa que es fundamental para la larga vida del acero inoxidable. No se aceptará la abrasión (Glass bead blast) o el tratamiento químico sin baño sumergido como metodologías de acabado del acero inoxidable.

4. Cadenas y piñones deberán ser de acero inoxidable. Los rodillos de la cadena deberán ser fabricados de Poliamida.

5. Los rodamientos del piñón inferior deberán tener una carcasa de acero inoxidable incluyendo un eje hecho de acero fundido blanco y un buje de baja fricción cerámico (carburo de silicio).

6. Los rodamientos de los piñones superiores serán rodamientos de bolas instalados en una carcasa de hierro recubierto, que contará con graseras (grease nipples), y además contará con doble sello de anillo "Nilos seal rings"

B. CONSTRUCCION

1. El tamiz de barra (Reja) deberá eliminar los residuos (material cribado) de las aguas residuales de entrada por medio de un conjunto de barras y mecanismo limpieza positivo, siendo este equipo instalado en un canal concreto. El tamiz deberá retener los desechos en su conjunto de barras. Una multitud de peines (rastrillos) retiraran y levantaran los escombros a un mecanismo de descarga. El conjunto de barra será limpiado a través de una serie de peines que se enfrenta a este y lo limpian por el lado o cara de la reja ubicaca aguas arriba (frente de la reja), desde la parte inferior del canal y luego pasando a lo largo de todo el conjunto de barras. El material cribado será elevado por encima del canal y se descargará mediante una tolva por la cara aguas debajo de la reja. Rejas con un único rastrillo no serán aprobadas. El empleo de cepillos, toberas o aspersores de agua a presión como mecanismo de limpieza para la remoción del material cribado no serán aprobados.

2. El conjunto de barras estará compuesto por barras rectas igualmente espaciadas e inclinadas respecto a la horizontal con un ángulo de instalación que especifica más arriba. El extremo inferior del conjunto de barras deberá poseer una placa base curva de a lo menos 4 mm mínimo de espesor, de tal manera que los peines (rastrillos) puedan remover efectivamente el material acumulado en y desde la zona inferior. El conjunto de barras estará compuesto por secciones de igual tamaño aseguradas al marco de la de la reja, las que deberán ser de fácil reemplazo. Rejas que no permitan el reemplazo de secciones del conjunto de barras no serán aprobadas para este proyecto.

574
Quinientos setenta y cuatro

3. El tamiz de barra estará provisto de una placa ciega (dead plate) que se extenderá desde la parte superior del conjunto de barras hasta la tolva de descarga. La placa ciega se fabricará con una placa de acero inoxidable con un espeso mínimo de 4 mm y deberá contar con miembros estructurales que permitan una rigidez tal que no existan ondulaciones, y que la punta de los dientes de los peines (rastrillos) se encuentren

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

una distancia entre 1 y 2 mm respecto a la placa ciega durante su circulación. La placa ciega estará firmemente sujeta a los marcos laterales de la reja.

4. Una tolva de descarga se proporcionará la que permitirá un cierre completo del área de descarga. Una compuerta de acceso con bisagras y asa será provista para el fácil acceso a la zona de descarga. La tolva de descarga se montará para dirigir el material cribado a un transportador de banda. La rampa tendrá una pendiente mínima de 60 grados. El conducto de descarga deberá estar fabricado en acero inoxidable con espesor mínimo de 4 mm.

5. Se deberá proveer un marco que sea capaz de soportar todas las cargas, los marcos laterales deberán ser de 4 mm de espesor fabricados con placas de acero inoxidable 304, con un mínimo de cuatro bordes axiales, y tendrán un ancho mínimo de 584 mm. Los marcos laterales se conectarán entre sí a través de canales que tendrán un espesor mínimo de 4 mm y una sección transversal mínima de 108 x 49 mm. Los marcos laterales deberán estar conectados a soportes, los que deberán estar firmemente anclados al suelo de operación o canto de canal.

6. El tamiz estará provisto de tapas fácilmente desmontable, lo suficientemente rígidas fabricadas en acero inoxidable de 1,5 mm. Las tapas estarán provistas de cerraduras y tiradores.

7. Tiras de neopreno de 4 mm de espesor se fijarán a los marcos laterales para sellar las brechas que existan entre estos y las paredes de los canales.

8. Cada marco lateral incluirá caminos o guías para los rodillos de las cadenas, y así poder orientar los peines. Las pistas de rodillos deberán ser atornilladas al marco de modo que puedan ser fácilmente reemplazadas. Los caminos de rodillos serán de perfiles en L de 4 mm de espesor.

9. Las cadenas de transmisión para el accionamiento de los peines serán del tipo rodillos y tendrán uniones de aleación de acero galvanizado cromado. Los bujes y pasadores de la cadena serán fabricados en aleación de acero galvanizado cromado. Cada cadena de transmisión, guías de cadena, piñones y sus rodamientos podrán ser reemplazadas sin la necesidad de remover el tamiz desde el canal. Tamices que utilicen cadenas de transmisión fabricadas en materiales alternativos no serán aceptables para este proyecto debido a la naturaleza corrosiva de las aguas.

10. Los rodillos de la cadena serán fabricados en Poliamida y tendrán un diámetro de 70 mm y un mínimo de 32 mm de ancho.

11. Cada tamiz estará provisto de cuatro piñones idénticos con un diámetro nominal de 327 mm. Los piñones deben ser fabricados en acero inoxidable 304 con un espesor mínimo de 29 mm. Diseños de tamiz que utilizan piñones de diferentes materiales construcción no serán aceptables para este proyecto.

12. Se proveerán protectores de acero inoxidable, los que se atornillarán al marco de la reja y que cubrirán parcialmente los piñones inferiores para proporcionar protección contra los residuos de gran tamaño grandes.

573
(Quinientos setenta y tres)

Antonio Sanz San
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUA

Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

13. Los rodamientos superiores serán del tipo "flange bearing", y estarán provistas de graseras (grease nipples) para una lubricación fácil. Los rodamientos deberan estar diseñados para uso de lubricante biodegradable. Su diámetro será de un mínimo de 50 mm. La carcasa deberá estar fabricada en hierro fundido y pintada.

14. Los rodamientos inferiores serán del tipo deslizantes ("slide bearing") instalados en una carcasa de acero inoxidable. Estos incluirán un eje de hierro fundido blanco y bujes de deslizamiento de carburo de silicio con una longitud de 50 mm y un diámetro interior mínimo de 59 mm. Los rodamientos que utilicen bujes de deslizamiento de material plástico no serán aceptados.

15. Los peines incluirán barras de sección transversal de 105 x 60 mm y 6 mm de espesor. Los peines propiamente tal tendrán un espesor de 8 mm y una profundidad mínima de 170 mm, y deberán estar atornillados a las barras anteriormente descritas. Los dientes de los peines calzarán exactamente con los espacios existentes entre las barras del conjunto de barras. Los peines podrán ser fácilmente reemplazados en el caso que alguno de los dientes sufra daños.

16. Un mecanismo o sistema de limpieza (rascador) para los peines tipo pivote estará posicionado en el punto de descarga y sujeto estructuralmente a los marcos laterales. El rascado limpiará los peines por cada recorrido que hagan, y retornará a su posición de descanso de manera suave. El rascador estará diseñado de manera tal que el material cribado no se termine adosando o enredando en el sistema de limpieza o en los peines de la reja. El rascador estará provisto de una barra de sección transversal de 39 x 68 mm de 4 mm de espesor y con una pieza de desgaste ajustable de 10 mm de espesor y fabricado en polietileno que podrá ser reemplazada fácilmente. El sistema de limpieza estará conectado estructuralmente al marco mediante un par de brazos de 500 mm de largo fabricados con barras de sección transversal de 39 x 68 mm y de 4 mm de espesor. Un par de elementos de amortiguación fabricados en neopreno serán provistos para evitar los impactos.

17. El eje de transmisión del motor tendrá un diámetro mínimo de 80 mm y un espesor de pared mínimo de 5 mm.

18. El eje de transmisión poseerá un sistema flexible por el lado del acoplamiento al motor, el que resguardará el sistema de transmisión en el caso que alguno de los peines de la reja se atore.

19. El sistema flexible para la transmisión consiste en un reductor montado en un brazo de acero inoxidable. El brazo de acero inoxidable se mantiene en su posición mediante un rodamiento tipo "flanged roller bearing" y dos resortes de tensión, especiales para alto desempeño. La posición del brazo es mantenida durante la operación habitual por los dos resortes de tensión antes mencionados y un switch de proximidad y seguridad controla esta posición.

572
(Quinientos setenta y dos)

20. Los reductores deben cumplir con las normas aplicables y tendrán rodamientos de bolas o de rodillos a lo largo de todas las piezas móviles sumergidas en aceite. Los reductores que requieren el desmontaje periódico de para el re-engrase de los rodillos no serán aprobados.

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Ing. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

21. Los motoreductores deben ser de una potencia de 0,75 kW, 8,2 rpm de salida, 460 voltios, 60 Hz, y 3-fases. Los motores deben ser adecuados para funcionar en un ambiente de 40 grados C.

C. CONTROLES E INSTRUMENTACION

A. GENERAL

El sistema de control debe ser proporcionado por el proveedor del tamiz.

El contratista deberá realizar las conexiones eléctricas al panel de control, y desde el panel de control hasta la caja de distribución de la reja y hacía el o los sensores de nivel respectivos.

B. SENSORES DE NIVEL DE AGUA

1. El fabricante de la reja proporcionará un o más sensores de nivel. El contratista deberá instalar el este o estos sensores de nivel y proporcionar el cableado hasta el panel de control.

D. CONTROL PANEL

1. El control y operación del equipo se manejará desde el sistema de control y adquisición de datos (SCADA) por intermedio del panel de control centralizado tipo PLC, el cual será instalado en la sala de tableros de la PTAR Varadero en ambiente controlado. Así se evita el natural deterioro de los elemento de en los tableros expuestos a intemperie y posibles incumplimientos de mantenimiento preventivo durante la fase de explotación de la instalación.

2. El contratista proveerá e instalara todos los elementos de control necesarios para la correcta operación secuencial del equipo tanto en manual como en automático desde la sala de tableros.

E. SECUENCIA DE OPERACION

1. En la posición automática la reja será controlada por los sensores de nivel de agua. El accionamiento de la reja se inicia cuando los sensores de nivel de agua indican una diferencia de nivel de agua determinada, o cuando ha transcurrido un cierto periodo de tiempo desde el último accionamiento de la reja. La operación de la reja se detendrá luego de un tiempo definible por el usuario, una vez que la diferencia entre los niveles de agua alcance un cierto valor, que el sensor de nivel no indique sobre nivel, o que haya transcurrido un cierto periodo de tiempo (en el caso que la operación se llevada a cabo mediante un temporizador).

2. En el caso que los peines experimenten un atascamiento, la fuerza ejercida por este causara que el brazo del sistema flexible de la transmisión, descrito más arriba, rote entorno al eje del motoreductor, comprimiendo uno de los resortes de tensión. Este movimiento será captado por un switch de proximidad, que enviará una señal al PLC, para comenzar con el modo de auto liberación (self clearing). El modo de auto liberación moverá en reversa los peines y luego en

571 (Quinientos setenta y uno)

Antonio Sanz Sa
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAG

Ing. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC

dirección normal de operación. Este ciclo se ejecutará en tres oportunidades. Si luego de estos tres intentos persiste el problema, se iniciará una señal de alarma.

3. El reseteo del equipo es llevado a cabo manualmente.

4. En la posición manual el operador será capaz de decidir la dirección del movimiento de los peines, es decir, hacia adelante o en reversa, dependiendo del selector que luego accione.

PART 3: REPUESTOS

Se aplicarán lo establecido en las Especificaciones Técnicas Parte 3 – Especificaciones Técnicas electromecánicas, del documento del llamado, según lo descripto en su numeral 3.12.

Adicionalmente, para la selección de los repuestos a proveer, el Contratista deberá presentar la recomendación del fabricante sobre el tema.

Las piezas de repuesto serán despachadas debidamente empaquetadas y rotuladas.

PART 4: EJECUCION

1. INSTALACION Y PRUEBAS

A. El contratista deberá verificar todas las dimensiones en terreno para asegurar el cumplimiento de las dimensiones del equipo con los dibujos. El contratista deberá notificar al Ingeniero mandante sobre las desviaciones significativas.

B. La instalación del equipo debe estar en estricta conformidad con los documentos del contrato y las instrucciones del fabricante y los dibujos de taller. El fabricante deberá suministrar los pernos de anclaje para el equipo. Los contratistas deberán instalar los pernos de anclaje de acuerdo con las recomendaciones del fabricante

C. Proveedor proporcionará los servicios de un técnico de servicio formado en fábrica para inspeccionar la instalación, puesta en marcha, y proporcionar capacitación de los operadores.

1. El equipo no se activará, o "energizará" para comprobar la conexión eléctrica y rotación del motor sin la presencia del técnico de servicio.

2. El técnico de servicio deberá hacer todos los ajustes necesarios y los ajustes a los controles.

3. El técnico de servicio deberá comprobar el funcionamiento correcto y secuencial de la reja. La reja deberá funcionar automáticamente en función de la diferencia de los niveles de agua.

57
(Quinientos setenta)

Antonio Sanz San
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUA

G. Alvaro Carron
Jefe de Ingeniería
NIPPON KOEI LAC