31. ANEXO Nº 25 – COMUNICACIONES MANTENIDAS ENTRE EL CONSORCIO ASI Y LA FISCALIZACION

Variación Nº 1: substitución de Gaviones por contenedores geosintéticos (Geotubos).

-Consorcio ASI Paraguay: Nota 060.2018.0110, con fecha 27/04/2018

-Fiscalización: carta J5C048-LT-200, con fecha 12/06/2018

486
(Cuatrocientos ochenta y seis)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

acciona btd
Agua

CONSORCIO ASI PARAGUAY

Fecha 27 de Abril de 2018
Asunción, Paraguay.

Comunicación 060.2018.0110

Ing. **JOSE ANGEL SANCHEZ**
Gerente de Fiscalización NIPPON-KOEI LAC
Edifico Ayfra. Bloque A. Piso 10.
Presidente Franco, 780.
Asunción-Paraguay.

REFERENCIA: "OBRAS DE REHABILITACIÓN Y AMP ANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCIÓN DE D DE AGUAS RESIDUALES EN LA BAHÍA DE ASUNC ZO- **LOTE Nº1 ASUNCIÓN"**

CC: GERENCIA DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL MOPC

ASUNTO: Propuesta Variación geotubos de pie de terraplén de PTARtuberías PVC-O para líneas de impulsión en subcuenca Florencio Villamayor

ANEXOS: ANEXOS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

Distinguido Ingeniero:

Nos es grato dirigirnos a Usted para remitir la propuesta de Variación relativa al reemplazo de la solución de gaviones prevista en el marco del contrato de referencia por contenedores geosintéticos (geotubos) para su empleo elementos de estabilización y anclaje del pie de talud del terraplén de la parcela de implantación de la PTAR de Varadero.

La propuesta de uso de gaviones responde a la necesidad de adoptar una solución constructiva de estabilización de talud cuya ejecución sea viable en las condiciones de inundación de la parcela actual, prevista y perdurable por tiempo desconocido a consecuencia del nivel de agua en el río Paraguay y, por ende, en el arroyo Jaén colindante.

Como puede observase en el plano de diseño contractual PTAR 10 que figura en el Anexo Nº 1 a esta comunicación, las cotas absolutas de base y coronación de los muros de gaviones a construir varían entre los rangos (+54,35 \ +55,00 m.) y (+55,35 \ +56,00 m.). El nivel aproximado de la lámina de agua del arroyo Jaén que figura en dicho plano es + 54,50 m.

El informe final de diseño asociado a la licitación del contrato contempla los niveles y cotas medias absolutas de agua en el río Paraguay a su paso por Asunción considerando como cota del cero hidrométrico del Puerto de Asunción +54.032 msnm (cota IGM antigua), valores indicados en la tabla siguiente.

495
(Cuatrocientos ochenta y cinco)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Descripción del nivel río Paraguay	Nivel medio (m)	Cota media (msnm) IGM antigua	Cota media (msnm) sistema DISERGEMIL
Aguas altas	4,83	58,86	58,12
Aguas medias	3,08	57,11	56,37
Aguas bajas	1,41	55,44	54,70

La columna cota media (msnm) sistema DISERGEMIL indica las cotas absolutas corregidas tomando como referencia la red Nacional DIGERSEMIL utilizado en el ámbito del proyecto de referencia, que considera como cota del cero hidrométrico del Puerto de Asunción +53.296 msnm.

El Anexo Nº 2 recoge el registro histórico publicado por la DMH-DINAC del MOPC relativo a las alturas medias diarias del río Paraguay a su paso por Asunción durante el período enero – abril del año 2018 y su comparación con niveles medios históricos. Dicho anexo también incluye la gráfica y niveles diarios medios del río durante el período 01/12/2017 a 25/04/2018, valores que han oscilado entre 2,61 m y 5,07 m, con un máximo igual a 5,85 m el 31 de enero. Estos valores corresponden a cotas absolutas + 55,906 y + 58,366 msnm y a niveles de aguas medias y altas y de alerta (4,50 m) y crítico (+5,50 m).

En el Anexo Nº 3 se adjunta el informe hidrometeorológico nacional del río Paraguay publicado el 23 de Abril del año 2018 por la DINAC, en el que se indica que el pronóstico de altura hidrométrica del Río Paraguay a su paso por Asunción el 14 de mayo es 5,90 m sobre la cota +54,032 msnm, es decir, +59,196 msnm tomando como referencia la cota absoluta utilizada en el ámbito del proyecto. El riesgo de incertidumbre es + - 20 cm

En dicho informe se menciona que "*De acuerdo a los pronósticos de lluvia se espera que el nivel del río experimente una tendencia estacionaria en la cuenca alta, mientras que permanecería con una leve bajante desde la cuenca media hacia abajo hasta la primera semana de mayo*".

La construcción de los muros de gaviones de estabilización del talud del terraplén de la parcela de implantación de la PTAR de Varadero requiere la existencia de condiciones aptas de estanqueidad para realizar la instalación de las cestas metálicas en la zanja excavada a pie de talud, la colocación de las piedras en su interior y el ensamblaje manual entre cestas contiguas.

Teniendo en cuenta las cotas absolutas de los muros de gaviones previstas en el proyecto, para la construcción de los muros de gaviones se requeriría que la cota absoluta de proyecto del río Paraguay en Asunción alcanzase un valor cercano a la cota absoluta de aguas bajas, igual a +54,70 msnm, valor similar al que figura en los planos de diseño del contrato de referencia para el arroyo Jaén colindante.

Las cotas absolutas referidas en el Anexo Nº 2 muestran que desde el inicio de las obras con fecha 12 de diciembre del año 2017 y hasta la fecha actual la altura de agua sobre la base prevista de colocación de gaviones ha oscilado aproximadamente entre 2 y 4,50 m, escenario de inundación de la parcela y de absoluta imposibilidad para la ejecución de los muros de gaviones.

(Cuatrocientos ochenta y cuatro)

Antonio Saez Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

La previsión meteorológica no indica que la bajada del nivel de agua en el río Paraguay a su paso por Asunción resulte suficiente para para que la cota absoluta del agua en el arroyo Jaén se aproxime a la contemplada en los planos de diseño de proyecto y al nivel de aguas bajas, lo que imposibilitaría el avance en el cronograma previsto de construcción de la PTAR de Varadero a corto – medio plazo y por tiempo indefinido.

Por ese motivo, la Contratista propone a su cliente MOPC la puesta en práctica de una solución constructiva viable y de alto valor que permita la estabilización del talud del terraplén de la parcela de implantación de la PTAR de Varadero en condiciones de inundación del área de intervención e impedir la paralización de la obra civil de construcción de la instalación.

La solución propuesta contempla la instalación de contenedores geosintéticos (geotubos) de forma tubular y 5,50 m. de perímetro de sección transversal en el margen de la parcela colindante con el arroyo Jaén, a lo largo de 76,20 m. Los geotubos están compuestos por poliéster geotextil de alta tenacidad y resistencia, son estables ante la radiación ultravioleta, tienen larga vida útil, son fácilmente instalables y han sido específicamente desarrollados para aplicaciones hidráulicas de protección costera y fluvial.

El modelo de contenedor geosintético lineal propuesto es ***SoilTain PET 100/100 A30 CP P55 L250*** del fabricante HUESKER. Los Anexos Nºs 4 y 5 incluyen los detalles de las características técnicas del geotubo propuesto.

Se adjuntan los siguientes anexos a la propuesta:

- ANEXO 1: Plano de diseño contractual del terraplén por refulado de la PTAR de Varadero
- ANEXO 2: Evolución del nivel del río Paraguay en Asunción durante el período 01/12/2017 – 25/04/2018
- ANEXO 3: Informe hidrometeorológico del Río Paraguay (DMH – DINAC). Fecha de emisión: 23-04-2018
- ANEXO 4: Especificaciones técnicas del geotubo propuesto
- ANEXO 5: Catálogo técnico de geotubos del fabricante Huesker
- ANEXO 6: Planilla económica de la propuesta de variación
- ANEXO 7: Ficha de análisis de precio unitario nuevo (APUN)
- ANEXO 8: Ficha de análisis de precio unitario contractual (APUC)

El importe de la propuesta de variación asciende a 87.353.017 PYG (IVA 10% incluido), lo que representa aprox. un 0,0501% del monto total del contrato.

Sin otro particular, y estando a sus gratas órdenes para cualquier información adicional que requiera, se despide de Usted,

Muy atentamente,

Por el CONSORCIO ASI PARAGUAY

MESA DE ENTRADA
CONSORCIO NIPPON KOEI
FECHA:
27 / 04 / 18

183
(Ciento ochenta y tres)

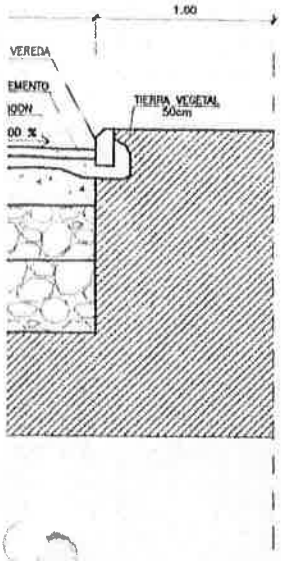
Antonio Sanz Sanz
Director de Proyecto

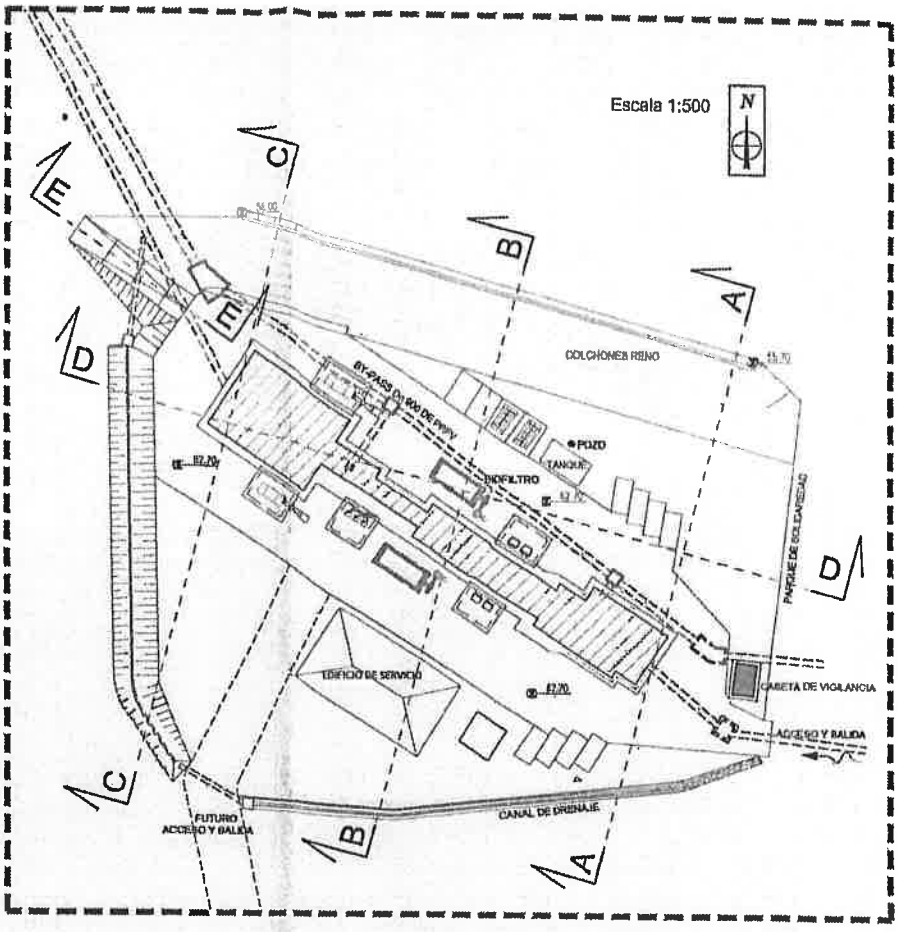
Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO Nº 1 – Plano de diseño contractual del terraplén por refulado de la PTAR de Varadero

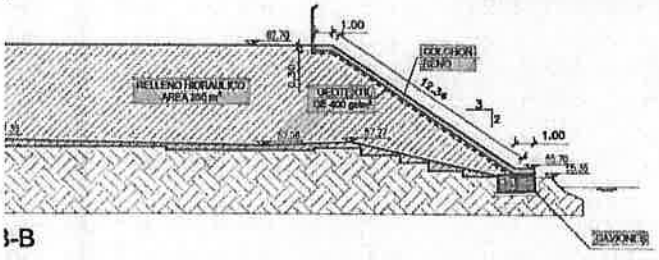
482
(cuatrocientos ochenta y dos)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

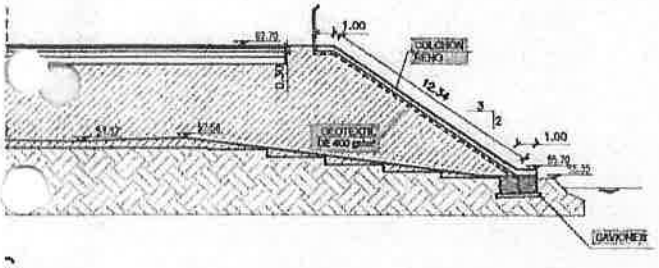




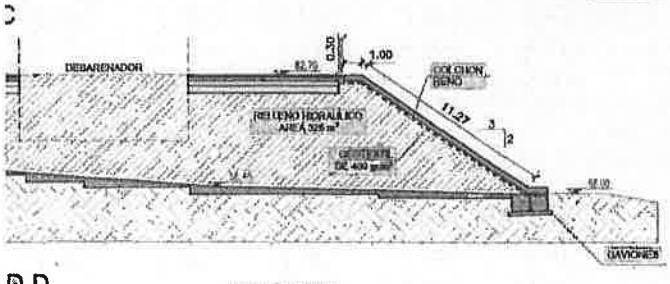
NO A-A



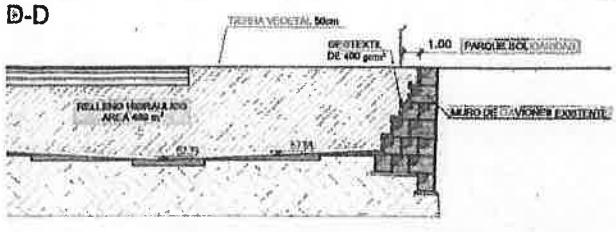
B-B



C



D-D



IMOEA Paraguay (IT) | AESA Panamá (BID) | essap | MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

"APOYO A LA PREPARACION DEL PROGRAMA DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA BAHIA Y AREA METROPOLITANA DE ASUNCION"

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS FINALES DE INGENIERIA DE LAS OBRAS PRIORITARIAS PARA EL SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA BAHIA DE ASUNCION

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (VARADERO)

DISEÑOS FINALES DE LAS OBRAS PRIORITARIAS

CORTES Y DETALLES DEL RELLENO

REVISIONES		FIRMAS	
N°	FECHA	COORDINADOR GENERAL: ING. F. BERARDI	
1	MAYO 2015	COORDINADOR LOCAL: ING. J. C. BOBEDA	
2	SEPTIEMBRE 2015	PROYECTISTA ESTRUCTURAL: ING. J. C. BRUNETTI	
		PROYECTISTA ELECTROMECÁNICO: ING. J. L. JARA	
		ESPECIALISTA AMBIENTAL: ING. M. DEL C. ÁLVAREZ	

DISEÑADO POR: F. RISTANTI	VERIFICADO POR: J.C. BOBEDA	APROBADO POR: F. BERARDI	
ESSAP	VISTO	PLANO N°:	ESCALA:

Cuatrocientos ochenta y uno

Antonio Sanchez
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO Nº 2 – Evolución del nivel del río Paraguay en Asunción durante el período 01/12/2017 – 25/04/2018

483
Cuatrocientos ochenta

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Dirección Nacional de Aeronáutica Civil

DINAC

Dirección de Meteorología e Hidrología

TETÃ REKUÁI GOBIERNO NACIONAL

Monitoreo de la altura diaria del río Paraguay

Gerencia de Observaciones Hidrológicas

SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA DMH-DINAC

26 de abril de 2018

Ciento setenta y nueve (179)

Antonio Sanchez
Director
CONSEJO AGRARIO RURAL

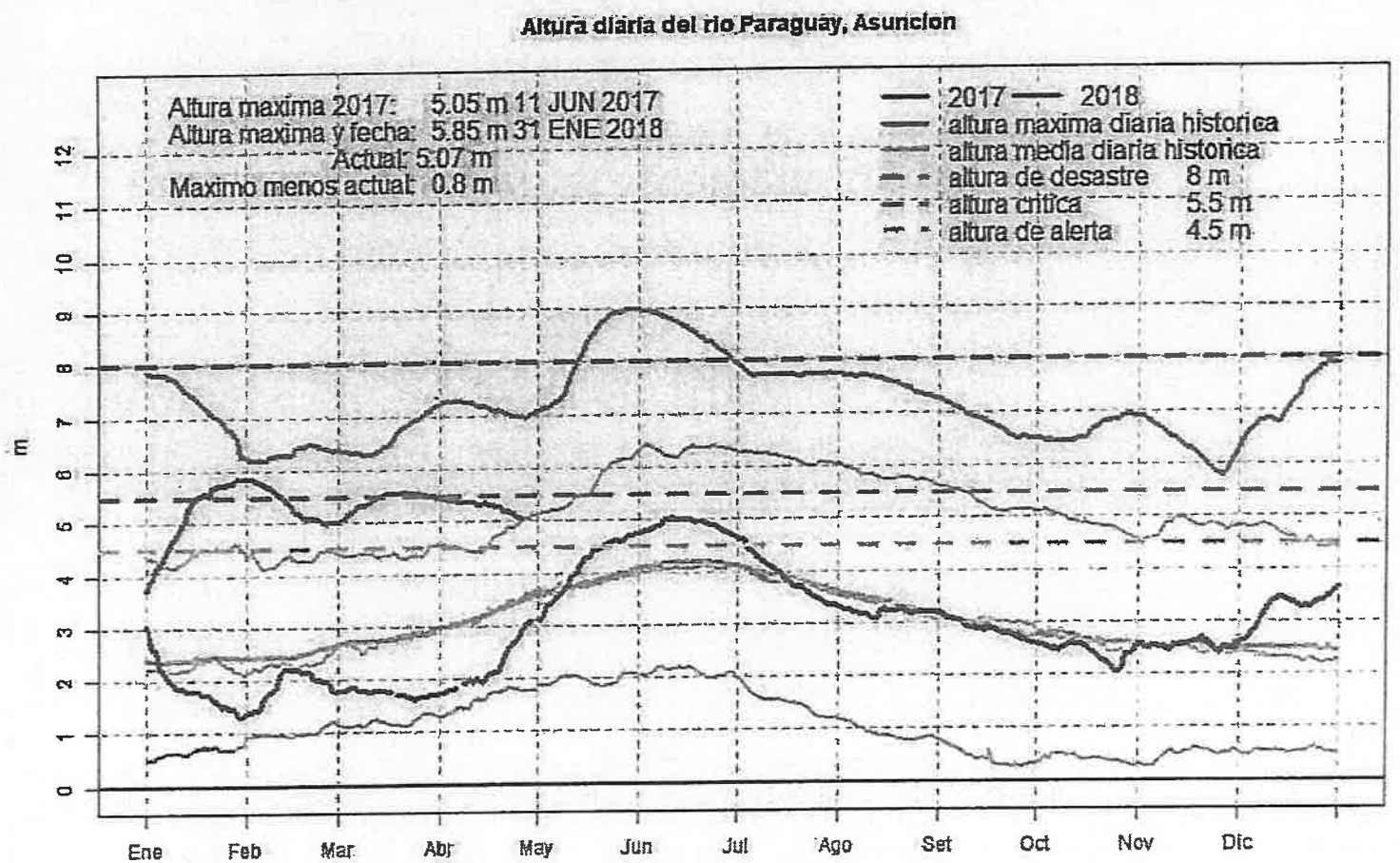
Comportamiento de la altura diaria del Rio Paraguay

Dirección Nacional de Aeronáutica Civil

Dirección de Meteorología e Hidrología

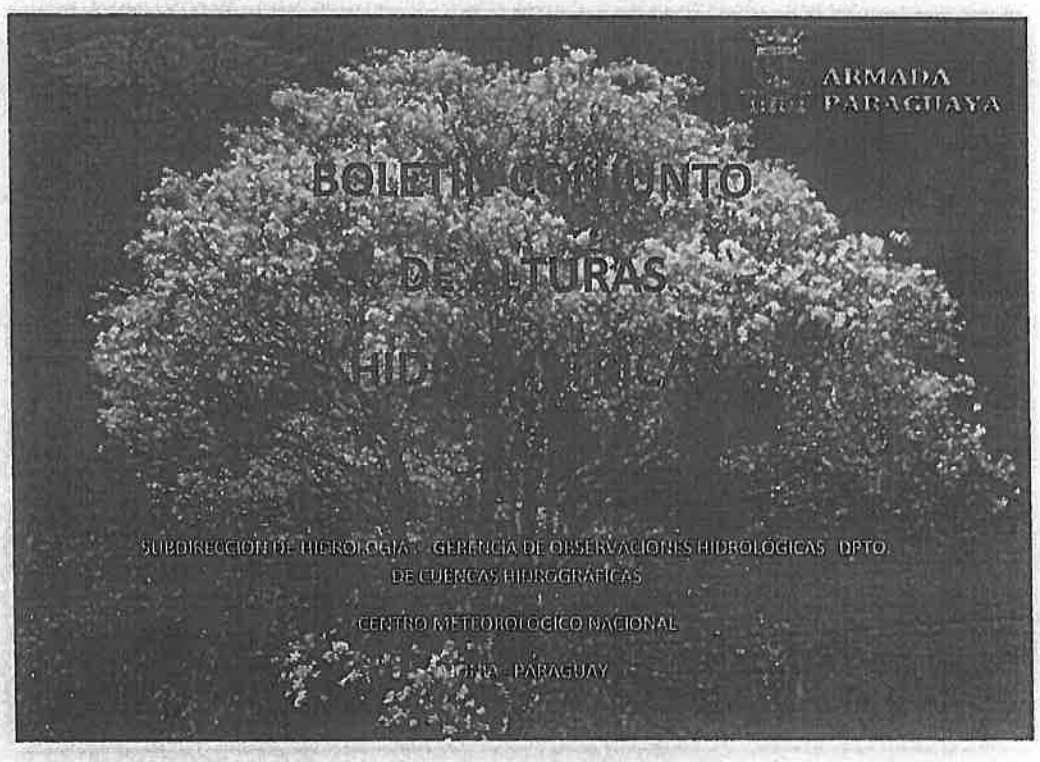
DINAC

TETÃ REKUÁI GOBIERNO NACIONAL



Antonio Sanz Sanz
Director
DINAC
CONSULADO ASUNCION PARAGUAY

Cuatrocientos setenta y ocho



Cuenca Alta

Día	LADARIO (nivel registrado en metros)											
	Sep/17	Oct/17	Nov/17	Dic/17	Ene/18	Feb/18	Mar/18	Abr/18	May/18	Jun/18	Jul/18	Ago/18
1	3,98	2,93	1,86	1,60	2,52	3,22	3,71	4,37				
2	3,94	2,92	1,84	1,61	2,53	3,24	3,76	4,40				
3	3,92	2,91	1,82	1,64	2,55	3,26	3,74	4,44				
4	3,90	2,88	1,80	1,65	2,57	3,27	3,75	4,46				
5	3,88	2,84	1,78	1,74	2,58	3,28	3,81	4,48				
6	3,86	2,78	1,76	1,78	2,59	3,29	3,82	4,50				
7	3,84	2,74	1,74	1,82	2,62	3,30	3,82	4,56				
8	3,80	2,70	1,72	1,84	2,64	3,32	3,83	4,56				
9	3,78	2,67	1,70	1,89	2,74	3,34	3,85	4,56				
10	3,75	2,63	1,68	1,94	2,78	3,36	3,85	4,58				
11	3,74	2,59	1,67	2,00	2,82	3,38	3,86	4,60				
12	3,69	2,56	1,66	2,02	2,88	3,40	3,90	4,66				
13	3,67	2,50	1,64	2,05	2,88	3,42	3,92	4,66				
14	3,64	2,48	1,62	2,08	2,92	3,44	3,93	4,67				
15	3,60	2,44	1,60	2,09	2,93	3,45	3,95	4,69				
16	3,57	2,40	1,58	2,10	2,98	3,45	3,97	4,73				
17	3,52	2,34	1,56	2,10	2,97	3,47	4,01	4,76				
18	3,50	2,30	1,56	2,10	3,00	3,50	4,02	4,73				
19	3,46	2,26	1,58	2,14	3,00	3,52	4,03	4,78				
20	3,44	2,21	1,58	2,16	3,02	3,56	4,05	4,79				
21	3,39	2,18	1,56	2,18	3,04	3,58	4,08	4,81				
22	3,35	2,11	1,58	2,19	3,06	3,58	4,10	4,84				
23	3,30	2,10	1,58	2,20	3,07	3,59	4,13	4,85				
24	3,26	2,08	1,56	2,23	3,08	3,61	4,16	4,86				
25	3,23	2,00	1,55	2,25	3,10	3,64	4,18					
26	3,17	2,02	1,55	2,31	3,10	3,64	4,20					
27	3,15	2,00	1,54	2,36	3,11	3,65	4,23					
28	3,08	1,94	1,56	2,39	3,13	3,70	4,25					
29	3,02	1,90	1,56	2,42	3,15		4,29					
30	2,98	1,86	1,58	2,46	3,16		4,31					
31		1,86		2,50	3,19		4,34					

477
(cuatrocientos setenta y siete)

Antonio Sanz Sanz
Director Gerente
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Día	PTO. ROSARIO (nivel registrado en metros)											
	Sep/17	Oct/17	Nov/17	Dic/17	Ene/18	Feb/18	Mar/18	Abr/18	May/18	Jun/18	Jul/18	Ago/18
1	3,57	3,06	2,35	2,50	4,38	5,72	5,28	5,50				
2	3,55	3,04	2,35	2,60	4,58	5,65	5,32	5,49				
3	3,54	3,03	2,32	2,64	4,77	5,59	5,35	5,48				
4	3,48	3,00	2,31	2,90	4,93	5,56	5,37	5,48				
5	3,46	2,96	2,30	3,14	5,10	5,50	5,45	5,49				
6	3,43	2,91	2,30	3,34	5,25	5,46	5,50	5,49				
7	3,41	2,89	2,26	3,53	5,41	5,40	5,56	5,51				
8	3,39	2,85	2,25	3,67	5,58	5,35	5,60	5,52				
9	3,39	2,84	2,26	3,70	5,65	5,30	5,65	5,53				
10	3,37	2,89	2,30	3,76	5,72	5,25	5,68	5,53				
11	3,35	2,90	2,36	3,84	5,77	5,20	5,72	5,53				
12	3,33	2,85	2,39	3,84	5,80	5,15	5,73	5,51				
13	3,31	2,80	2,42	3,79	5,81	5,10	5,75	5,50				
14	3,30	2,78	2,47	3,78	5,81	5,05	5,76	5,47				
15	3,29	2,70	2,50	3,73	5,85	5,00	5,76	5,45				
16	3,33	2,63	2,51	3,72	5,85	4,95	5,76	5,43				
17	3,31	2,58	2,51	3,67	5,85	4,90	5,75	5,40				
18	3,30	2,53	2,51	3,60	5,80	4,87	5,74	5,36				
19	3,29	2,50	2,50	3,55	5,80	4,84	5,72	5,33				
20	3,27	2,43	2,50	3,52	5,80	5,00	5,71	5,28				
21	3,25	2,39	2,48	3,50	5,79	5,01	5,69	5,23				
22	3,24	2,35	2,48	3,45	5,78	5,03	5,67	5,19				
23	3,21	2,31	2,49	3,50	5,77	5,01	5,65	5,15				
24	3,19	2,25	2,35	3,53	5,77	5,08	5,60	5,09				
25	3,18	2,23	2,33	3,55	5,77	5,12	5,59	5,03				
26	3,15	2,21	2,32	3,60	5,79	5,16	5,56					
27	3,13	2,25	2,40	3,78	5,80	5,20	5,58					
28	3,10	2,27	2,40	3,95	5,80	5,23	5,52					
29	3,08	2,25	2,39	4,02	5,79		5,50					
30	3,07	2,25	2,45	4,02	5,76		5,49					
31		2,30		4,24	5,73		5,44					

Nivel de Alerta = 5,50 m.
Nivel Critico = 6,50 m.
Nivel de evacuacion = 8,00 m.

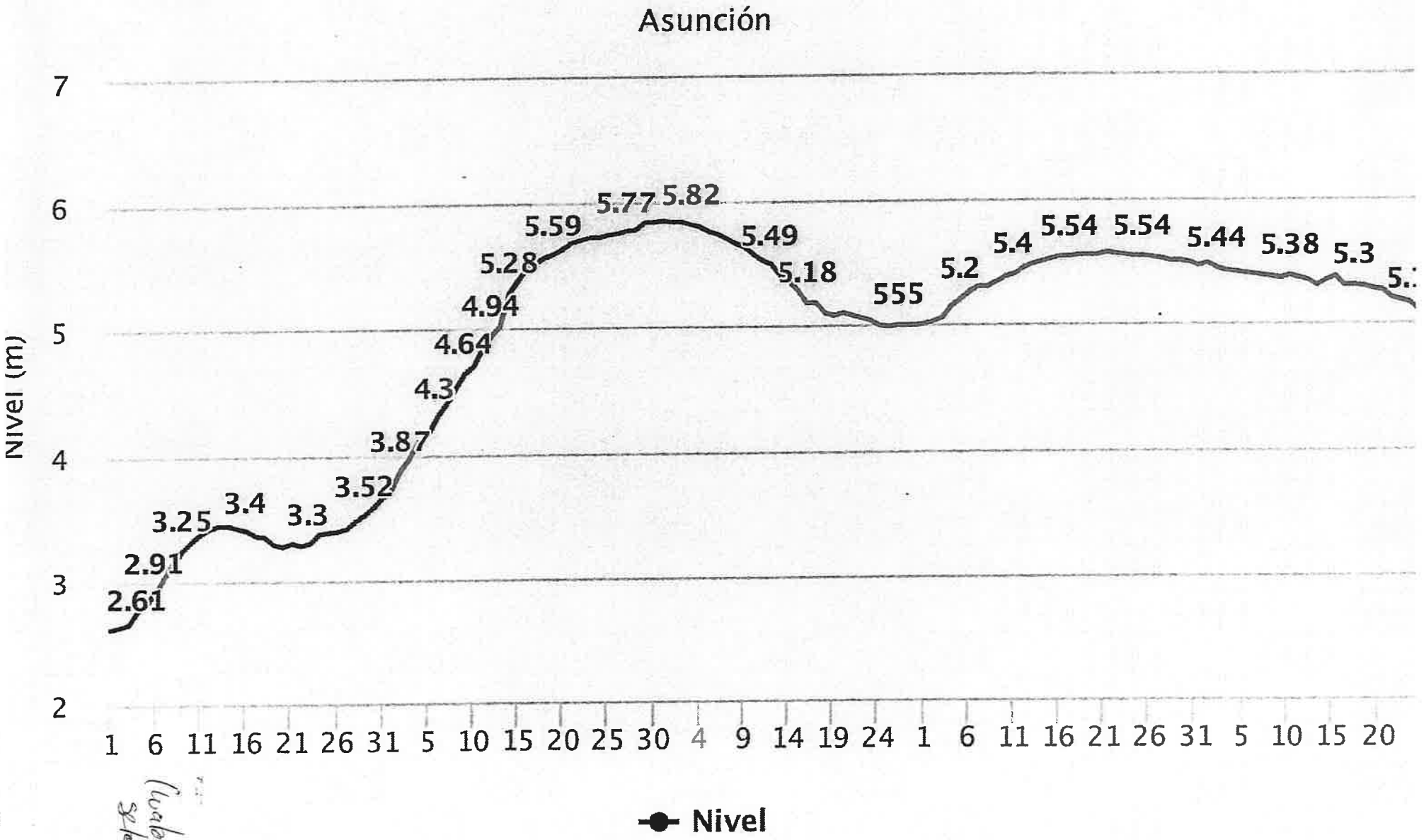
Día	ASUNCION (nivel registrado en metros)											
	Sep/17	Oct/17	Nov/17	Dic/17	Ene/18	Feb/18	Mar/18	Abr/18	May/18	Jun/18	Jul/18	Ago/18
1	3,20	2,59	2,54	2,61	3,72	[illegible]	5,01	5,48				
2	3,18	2,56	2,57	2,63	3,87	[illegible]	5,03	5,44				
3	3,14	2,56	2,50	2,65	3,97	[illegible]	5,06	5,42				
4	3,10	2,53	2,50	2,76	4,10	[illegible]	5,15	5,41				
5	3,09	2,50	2,55	2,82	4,16	[illegible]	5,28	5,40				
6	3,07	2,47	2,54	2,91	4,30	[illegible]	5,26	5,39				
7	3,05	2,51	2,50	3,03	4,40	[illegible]	5,30	5,38				
8	3,02	2,46	2,49	3,15	4,52	[illegible]	5,30	5,37				
9	3,00	2,50	2,47	3,25	4,64	[illegible]	5,34	5,36				
10	2,94	2,54	2,46	3,32	4,70	[illegible]	5,38	5,38				
11	2,92	2,58	2,49	3,38	4,84	[illegible]	5,40	5,36				
12	2,91	2,59	2,53	3,42	4,94	5,49	5,45	5,34				
13	2,88	2,56	2,55	3,44	5,02	5,40	5,48	5,30				
14	2,87	2,57	2,57	3,44	5,28	5,36	[illegible]	5,34				
15	2,86	2,57	2,57	3,42	5,38	5,28	[illegible]	5,37				
16	2,88	2,58	2,58	3,40	5,48	5,18	[illegible]	5,30				
17	2,88	2,49	2,59	3,36	[illegible]	5,18	[illegible]	5,30				
18	2,87	2,42	2,65	3,35	[illegible]	5,10	[illegible]	5,29				
19	2,86	2,38	2,68	3,29	[illegible]	5,08	[illegible]	5,27				
20	2,83	2,32	2,69	3,27	[illegible]	5,10	[illegible]	5,26				
21	2,80	2,28	2,68	3,30	[illegible]	5,08	[illegible]	5,20				
22	2,79	2,24	2,59	3,28	[illegible]	5,06	[illegible]	5,18				
23	2,79	2,20	2,52	3,30	[illegible]	5,04	[illegible]	5,16				
24	2,77	2,12	2,46	3,37	[illegible]	5,00	[illegible]	5,10				
25	2,74	2,06	2,40	3,38	[illegible]	4,99	[illegible]	5,07				
26	2,70	2,04	2,50	3,39	[illegible]	5,00	[illegible]					
27	2,68	2,09	2,50	3,41	[illegible]	5,00	[illegible]					
28	2,67	2,35	2,49	3,47	[illegible]	5,00	[illegible]					
29	2,65	2,38	2,49	3,52	[illegible]		[illegible]					
30	2,61	2,40	2,56	3,58	[illegible]		5,49					
31		2,49		3,66	[illegible]		5,46					

Nivel de Alerta = 4,50 m.
Nivel Critico = 5,50 m.
Nivel de evacuacion = 8,00 m.

276
(ciento setenta y seis)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Gráfica Nivel de Río (2017-12-01 al 2018-04-25)



Antonio Sanz Cruz
Director
CONSORCIO ASUNCIÓN-PARAGUAY

775
(Lunes 26/03/2018)

ANEXO Nº 3 – Informe hidrometeorológico del Río Paraguay (DMH – DINAC). Fecha de emisión: 23-04-2018

474
(cuatrocientos setenta y cuatro)

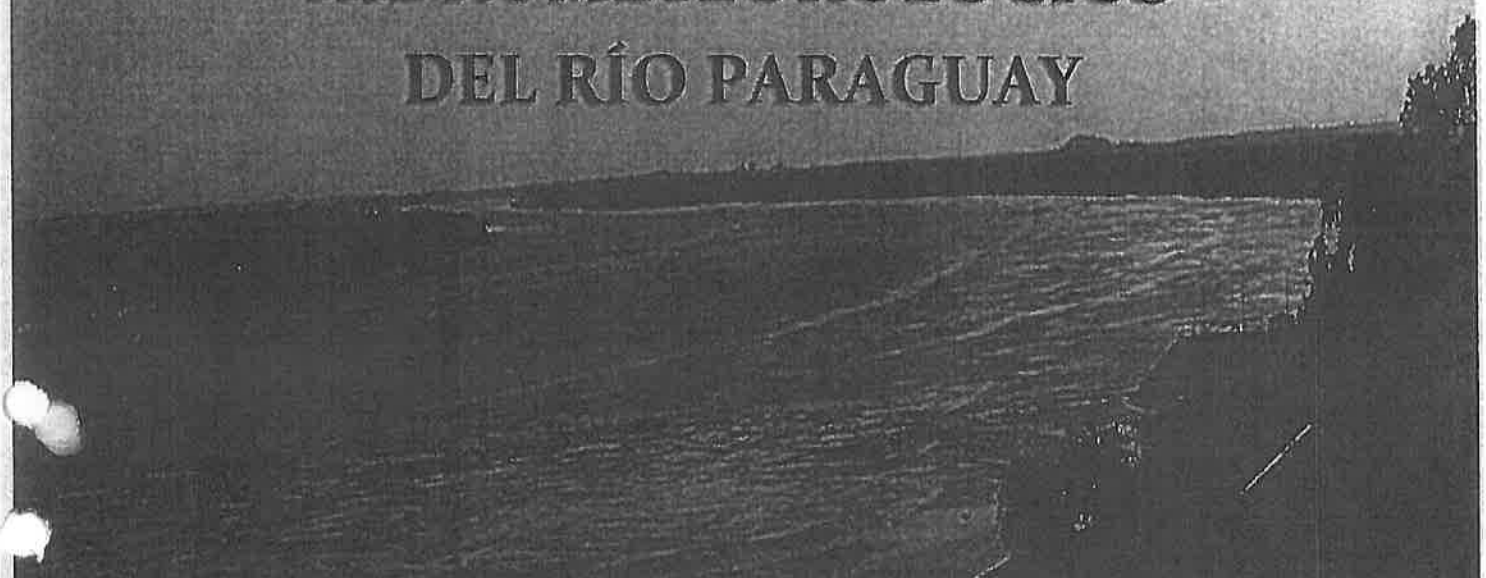
Antonio Sanz Sendín
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE NAVEGACIÓN Y PUERTOS
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

TETÃ REMBIAPO HA MARANDU
METEOROLOGÍA
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

TETÃ REKUÁI GOBIERNO NACIONAL
Jajapo ñande rapera ko'ãga guive
Construyendo el futuro hoy

INFORME HIDROMETEOROLÓGICO DEL RÍO PARAGUAY



Fecha de Emisión: 23-04-2018

Próxima Actualización: 30-04-2018

473
(Cuatrocientos setenta y tres)

Antonio Sanchez
Director
CONSORCIO ASI PARAGUAY

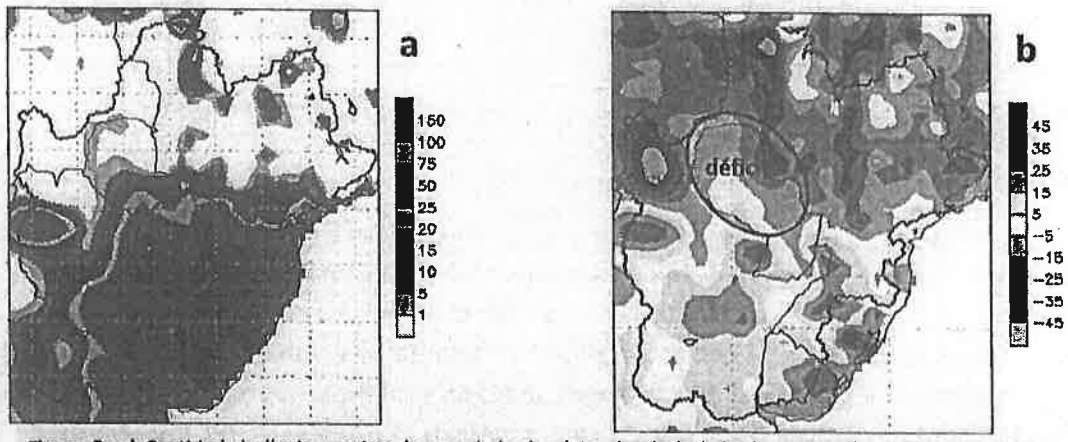


Figura 2: a) Cantidad de lluvia prevista (en mm) desde el 29 de abril al 05 de mayo. **b)** Anomalía de lluvia acumulada entre el 29 de abril al 05 de mayo. En él se pueden determinar las zonas con posibles excesos (verde) o déficits (marrón) de lluvias previstas para esas fechas. Fuente: NOAA.

Para la segunda semana desde el 29 de abril al 5 de mayo se podrían registrar precipitciones en el centro y sur de la region Oriental (Figura 2 a), esto dejaria anomalias negativas solo en Chaco y norte de la region Oriental.

La proyección climática para el trimestre Mayo – Junio - Julio indica que los acumulados de lluvias podrian estar entre normal a debajo de la normal en gran parte del país (Figura 3).

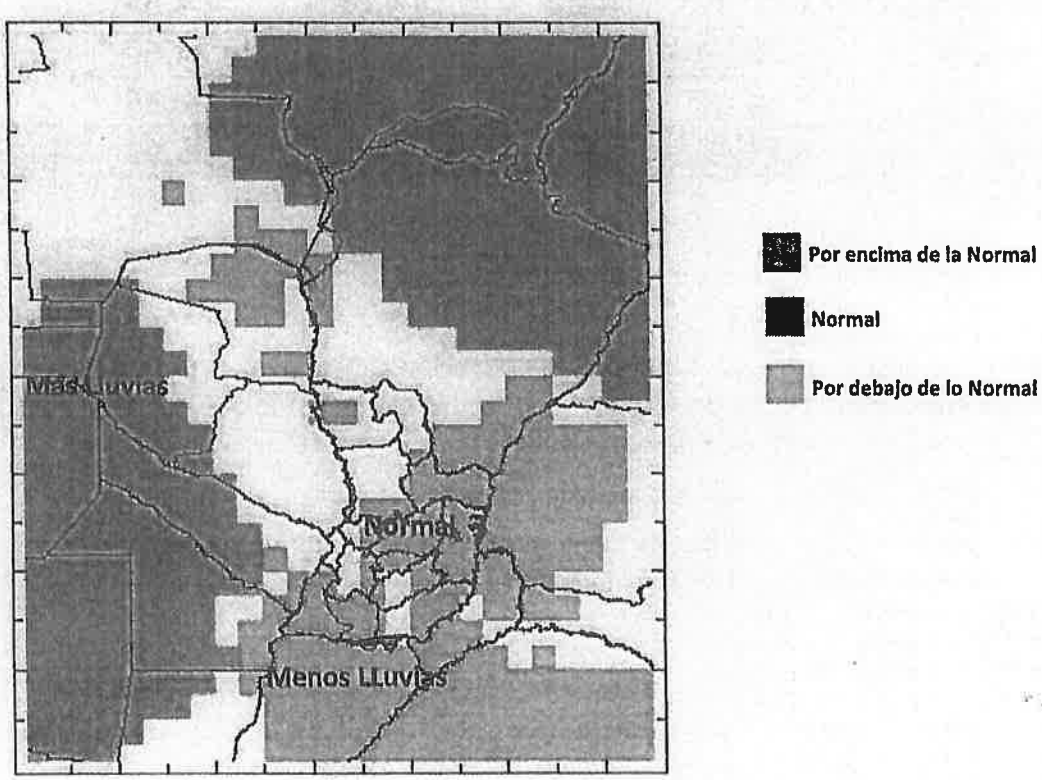


Figura 3: Proyección climática para el trimestre May-Jun-Jul. El color amarillo indica zonas con precipitaciones por debajo de lo normal, el color gris valores dentro de lo normal y el color verde indica precipitaciones por encima de los valores normales. Fuente: Observatorio Latinoamericano de Eventos Extraordinarios (OLE2).
http://datoteca.ole2.org/maproom/Sala_de_Mapas/Medio-Map-1/precip.html.es

472
(cuatrocientos setenta y dos)

Antonio Sanchez
Director de Obra
CONSORCIO PARAGUAY

Para mas información puede consultar en:

Secretaría de Emergencia Nacional

Fulgencio R. Moreno c/ Parapití – Tel. (021) 440-997/8 Int.:186 – Correo: alerta.temprana@sen.gov.py; alerta.sen@gmail.com

Dirección de Meteorología e Hidrología

Cnel. Francisco López 1080 c/ De la Conquista – Tel.: (021) 438-1000 – Correo: max.pasten@meteorologia.gov.py

TETÃ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL
Jajapo ñande raperã ko´ãga guive
Construyendo el futuro hoy

471
(cuatrocientos setenta y uno)

Antonio Sanz Sanz
Direct. Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO Nº 4 – Especificaciones técnicas del geotubo propuesto

470

(Cuatrocientos setenta)

Antonio Saez Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

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

489
(Cuatrocientos sesenta y nueve)

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.

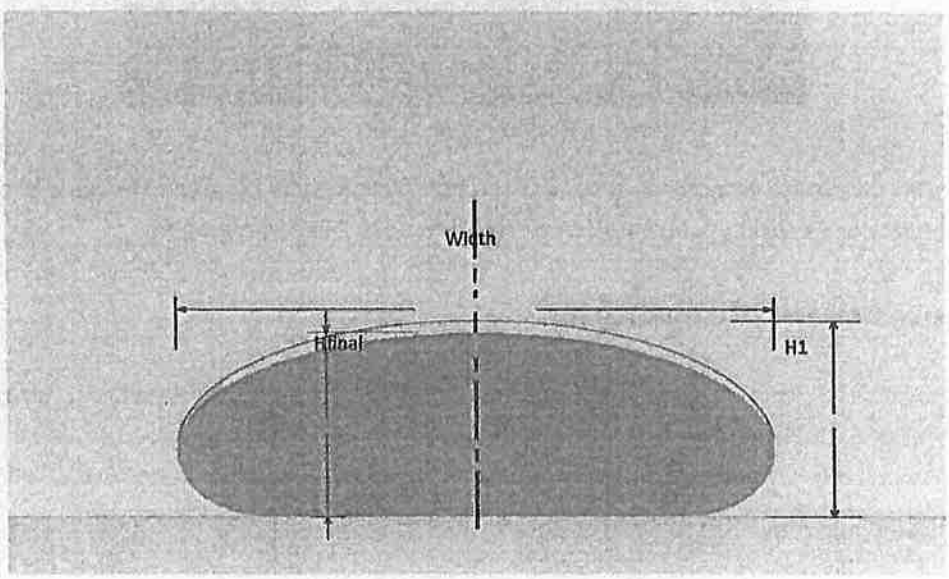


Figura 1 – Sección típica de geotubo

(Cuatrocientos sesenta y ocho) 468

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

SECCIÓN TÍPICA DE COLOCACIÓN DE GEOTUBO EN ZANJA

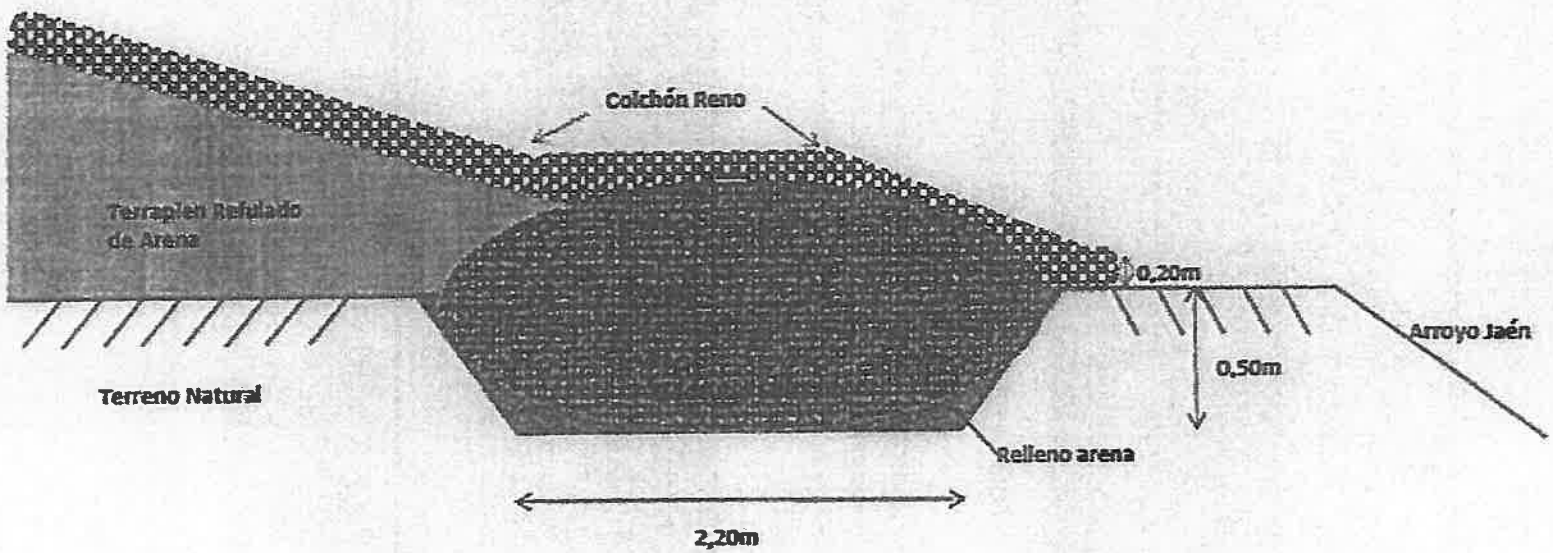


Figura 3 – Sección transversal de colocación de geotubo de estabilización de pie de talud

Antonio Sanz Sanz
Director
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Cuadrocientos sesenta y siete

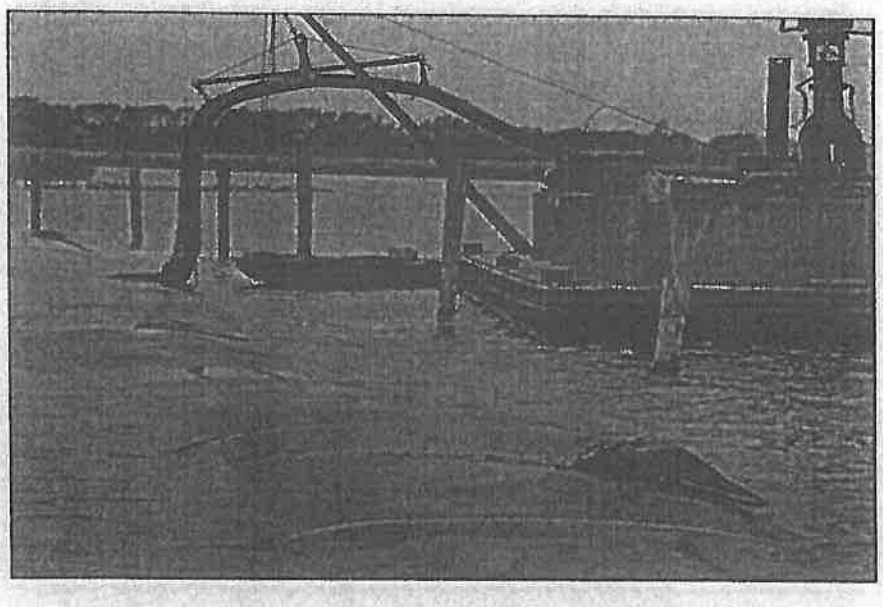


Figura 6 – Ejemplo de llenado de geotubo

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

Figura 7 – Ejemplo de instalación finalizada de geotubo

466
(Cuatrocientos sesenta y seis)

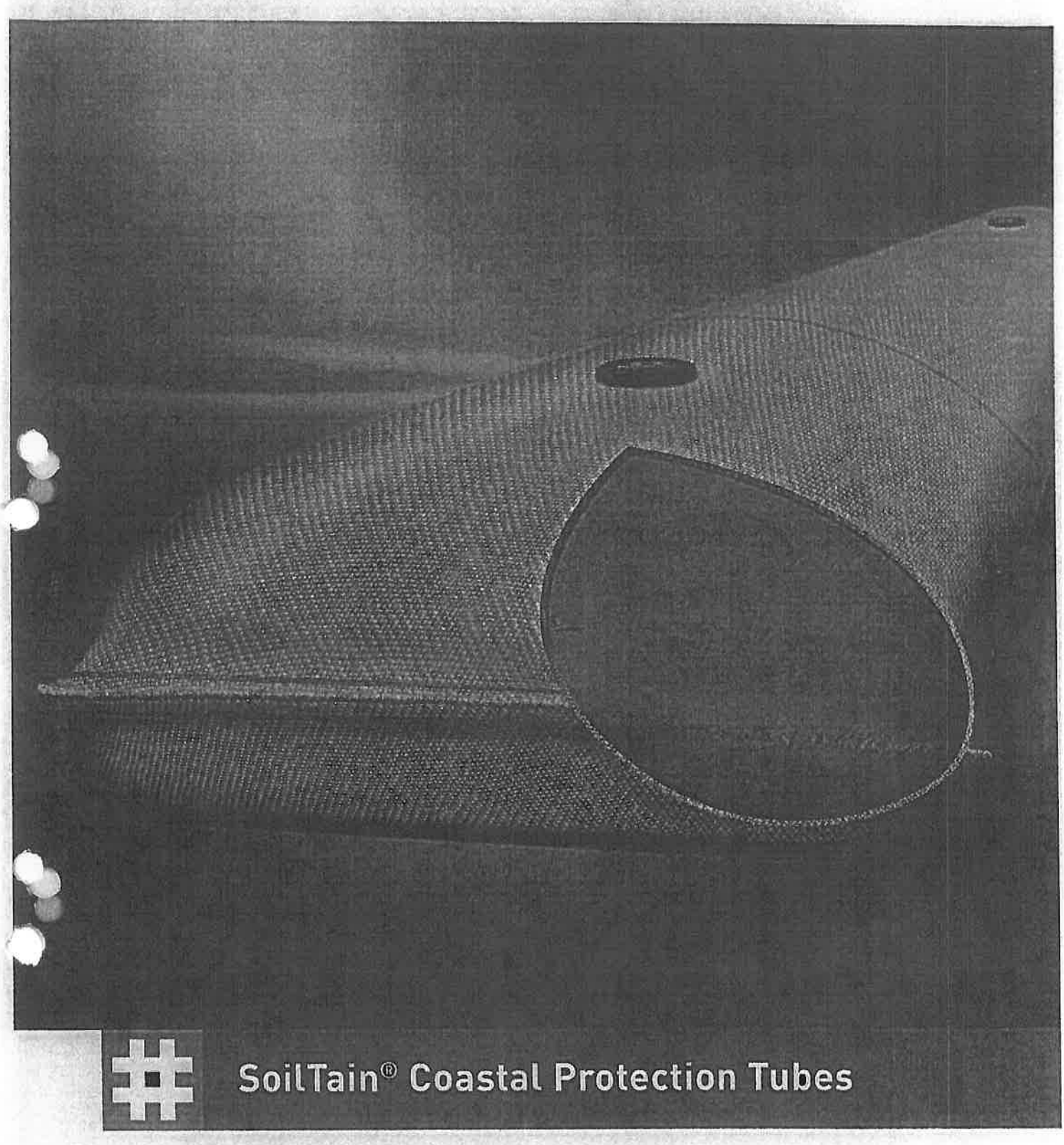
Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO Nº 5 – Catálogo técnico de geotubos del fabricante Huesker

465

(Cuatrocientos sesenta y cinco)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY



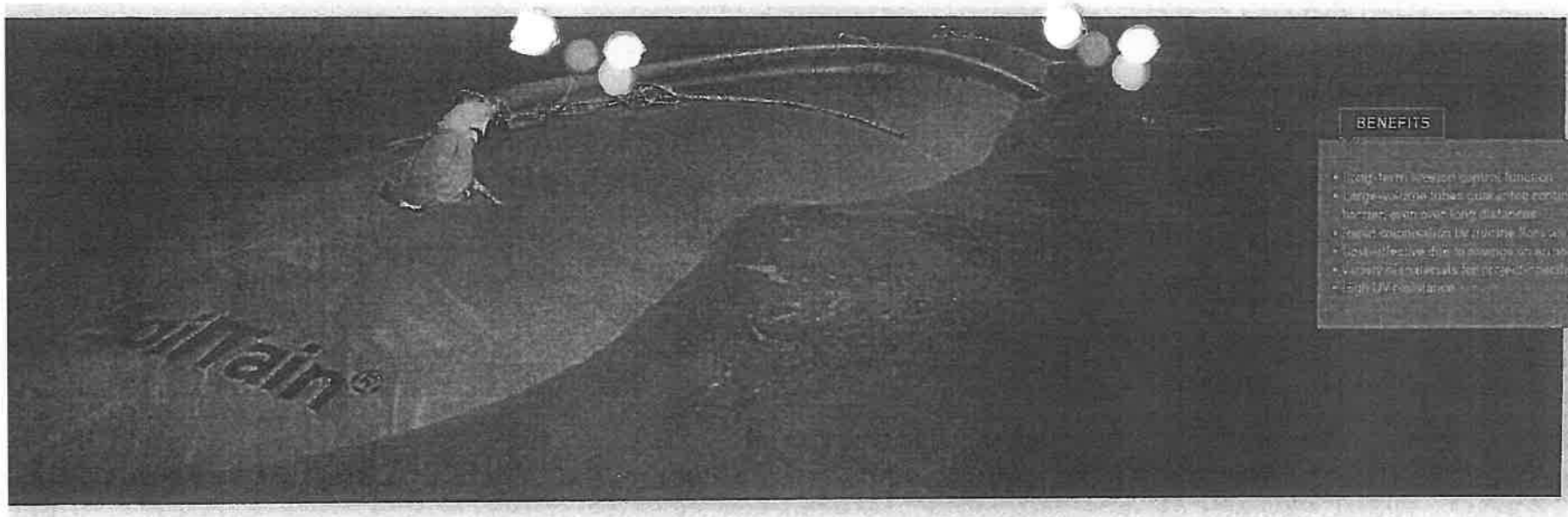
SoilTain® Coastal Protection Tubes

Geosynthetic Container System for Coastal and Bank Protection

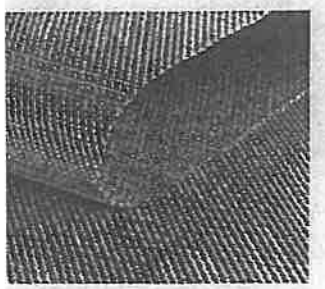
484
(Cuatrocientos sesenta y cuatro)

HUESKER
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY



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

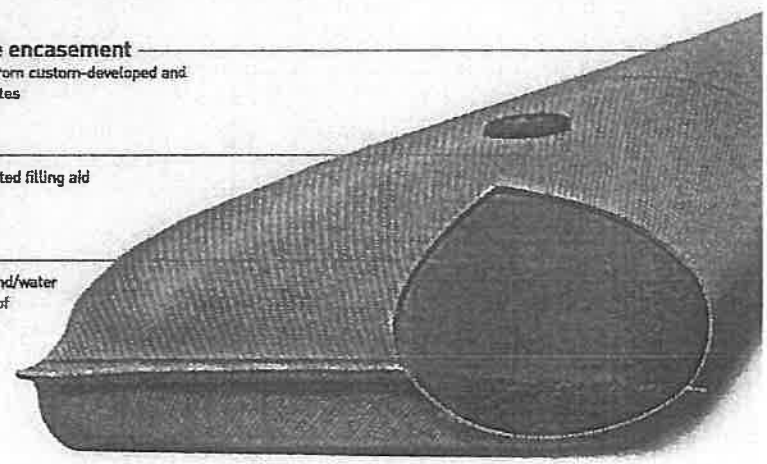
Project-specific manufacture

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



Cuadernos de Arte y Troy
463
Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO BAHÍA MARGOLAY

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 installation
- Long-term erosion control function
- Incorporated as structural core for subsequent covering
- Incorporated in structure or exposed as new alternative to traditional structures
- Dig and scour-free filling
- Use of locally sourced sands
- Cost-effective due to carrying small mour stone

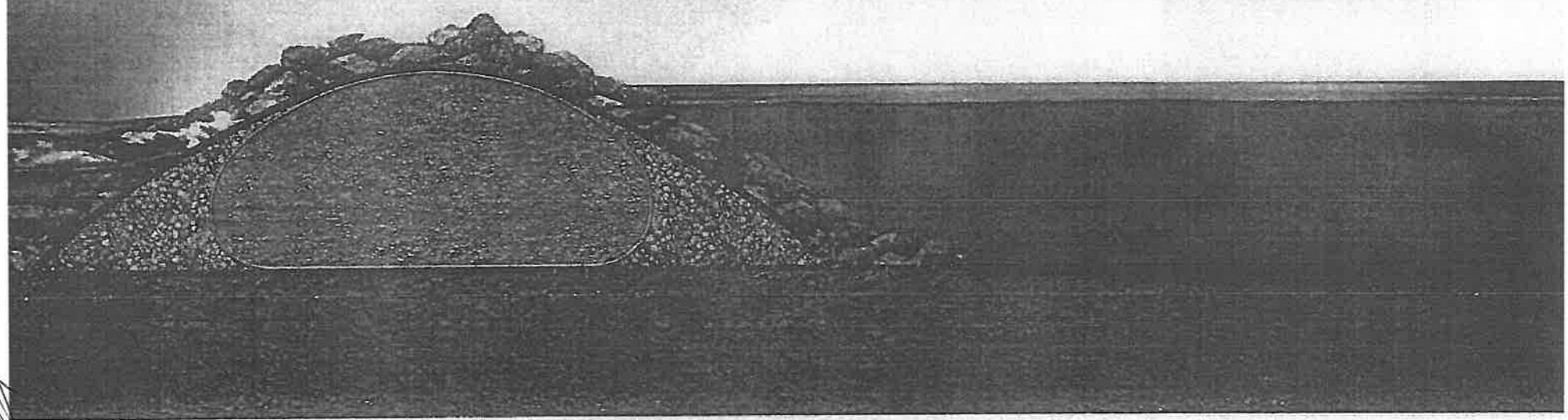
Whether incorporated as a covered-over structural core or remaining exposed as a new alternative to traditional structures, SoilTain Coastal Protection Tubes represent a cost-effective and eco-friendly addition to the existing range of construction materials.

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.



462
(Autorizado ausencia y dos)
Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASTURIAS

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 armour stone

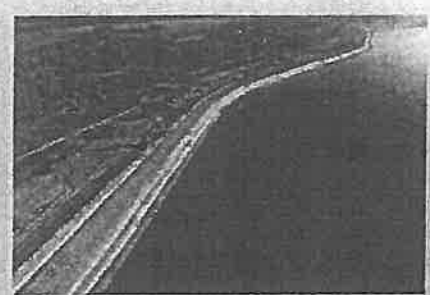
The same principle can be applied to bank protection: given the significant construction heights achievable in a single operation with the large-format tubes, these sometimes offer the only reliable and cost-effective solution, particularly for cliff stabilisation works.

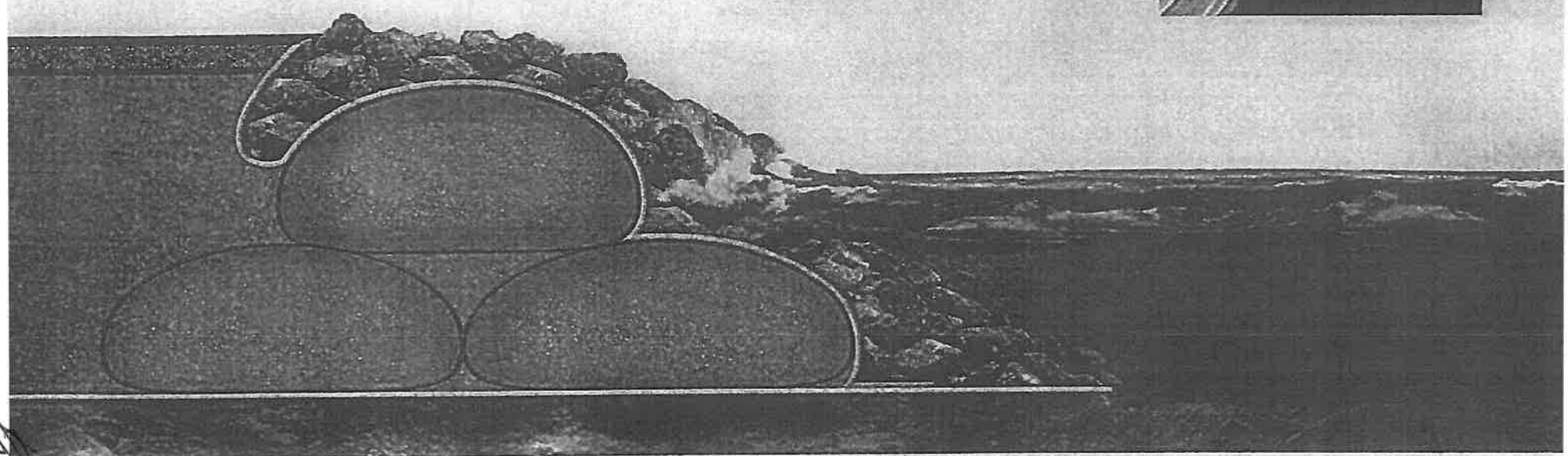
Artificial islands

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
Ejecutivo de Cuentas
CONSORCIO ASFERAGUY

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

460 (watropaths segenta)

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

Antonio Sanz Sanz
Director Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO Nº 6 – Planilla económica de propuesta de Variación

459

(Cuatrocientos cincuenta y nueve)

Antonio San Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO 6 - Planilla económica de la Propuesta de Variación relativa a la substitución de gaviones por contenedores geosintéticos de estabilización de pie de talud de terraplén por refulado en parcela de implantación de PTAR Varadero

NILLA DE TRABAJOS DE NUEVA EJECUCIÓN

Rubro 1: Desvío emisario existente, bypass y terraplén

em N°	Código PU	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Gs	PRECIO TOTAL Gs.
		Suministro, transporte y colocación en obra de tuberías de PVC orientado				
L3,1	N01	Suministro e instalación de contenedor geosintético SoilTain® PET 100/100 A30 CP P55 L250	m	76,20	2.276.316	173.455.310
					Total Nueva ejecución	**173.455.310**

NILLA DE TRABAJOS CONTRACTUALES

Rubro 1: Desvío emisario existente, bypass y terraplén

em N°	Código PU	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Gs	PRECIO TOTAL Gs.
14		Instalación de colchones reno y gaviones (para protección de taludes)	m^3	152,40	564.975,68	86.102.293
					Total trabajo contractuales	**86.102.293**

Total importe de la propuesta de Variación (IVA inc.) PYG	**87.353.017**
% Importe contrato	**0,0501%**

Ochenta y cinco mil trescientos diecisiete

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO Nº 7 – Ficha de análisis de precio unitario nuevo

457

(Cuatrocientos cincuenta y siete)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

FORMULARIO DE COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

Nombre Legal del Oferente: CONSORCIO ASI PARAGUAY **Llamado MOPC Nº 207/15**

Fecha:	**FECHA: 27/04/18**	**Item Nº:**	**N01**	
Obra: Rehabilitación y ampliación de la red de alcantarillado sanitario y construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en la Bahia de Asuncion y San Lorenzo			**Unidad:**	**m**
A- Equipo a Utilizar	**Modelo de Equipo**	**Horas de c/ equipo**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Herramientas		1	8.000	8.000
Retroexcavadora		1	420.000	420.000
			A) Total Gs.	**428.000**
B- Mano de Obra	**Cantidad de Trabajadores**	**Horas de c/ Trabajador**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Oficial	1	1	12.500	12.500
Medio Oficial	2	1	10.577	21.154
Ayudante	3	1	8.413	25.239
			B) Total Gs.	**58.893**
C- Producción de equipo p/h	**1,1**	**Costo Horario (A+B):**		486.893
D- Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C = D				**442.630,00**
E- Materiales	**Unidad**	**Consumo**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Geotubo SoilTain® PET 100/100 A30 CP P55 L280	Unidad	1,00	979.250	979.250
arena	Unidad	2,41	37.800	90.993
			E- Total Gs.	**1.070.243**
F- Transporte	**DMT KM**	**Consumo**	**Costo Gs.**	**Costo Total Gs.**
Geotubo SoilTain® PET 100/100 A30 CP P55 L280	20	1,00	1.000	20.000
			F- Total Gs.	**20.000**
Costo Directo Total [D+E+F]				**1.532.873,00 Gs.**
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			25,00%	383.218,25 Gs.
Beneficios e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			10,00%	153.287,30 Gs.
Costo Unitario [CDT + GG + CF +Bel] (CU)				2.069.378,55 Gs.
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			10,00%	206.937,86 Gs.
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]				**2.276.316,41 Gs.**

456
(Cuatrocientos cincuenta y seis)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

ANEXO Nº 8 – Ficha de análisis de precio unitario contractual

455

(Cuatrocientos cincuenta y cinco)

Antonio Sanchez
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

FORMULARIO DE COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
Nombre Legal del Oferente:		Consorcio ASI Paraguay		Llamado MOPC Nº 207/15
Fecha:	Mayo 2016	Item Nº:		53,0
Obra: Rehabilitación y ampliación de la red de alcantarillado sanitario y construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en la Bahia de Asuncion y San Lorenzo. Lote 1 Bahia Asuncion			Unidad:	m3
A- Equipo a Utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Herramientas		1,00	8.000	8.000
Grua		1,00	350.000	350.000
			A) Total Gs.	358.000
B- Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Oficial	1,00	1,00	12.500	12.500
Medio Oficial	2,00	1,00	10.577	21.154
Ayudante	5,00	1,00	8.413	42.065
				0
			B) Total Gs.	75.719
C- Producción de equipo p/h	5,04	Costo Horario (A+B):		433.719
D- Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C = D				86.055
E- Materiales	Unidad	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Gaviones Sacos Malla 8x10-4x0,065-pvc	Unidad	1	274.400	274.400
				0
				0
				0
			E- Total Gs.	274.400
F- Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Gs.	Costo Total Gs.
Gaviones Sacos Malla 8x10-4x0,065-pvc	20	1	1.000	20.000
				0
				0
				0
			F- Total Gs.	20.000
Costo Directo Total [D+E+F]				380.455,00 Gs.
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			25,00%	95.113,75 Gs.
Beneficios e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			10,00%	38.045,50 Gs.
Costo Unitario [CDT + GG + CF +Bel] (CU)				513.614,25 Gs.
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)			10,00%	51.361,43 Gs.
COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]				564.975,68 Gs.

454

(Quinientos cincuenta y cuatro)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Asunción, 12 de julio de 2018

Carta J5C048-LT-200

Señor
ANTONIO SANZ SANZ
Director de Obra,
Consorcio ASI Paraguay.
Presente

Ref.: *Llamado MOPC N° 207/2015. OBRAS DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA BAHÍA DE ASUNCIÓN. CONTRATO SG. N° 46/2017.*
Asunto: Respuesta a su comunicación 060.2018.0110 Propuesta variación geotubos de pie de terraplén de PTAR – Emisión de Orden Variación

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ustedes, en respuesta a su comunicación 060.2018.0110, mediante la cual recomienda el remplazo del sistema de protección de los pies de taludes de la PTAR de Varadero original de gaviones, por geotubo.

Mediante la presente, y luego de haber recibido la Nota GPAS-MOPC Nº 258/2018, se informa, que se acepta la propuesta de cambio realizada por el Contratista, y en consecuencia, se emite la Orden de Variación, para el cambio de tipo de sistema de protección de los pies de taludes de la PTAR de Varadero original de gaviones, por geotubo.

Se solicita al Contratista proceda a elaborar el documento técnico, mediante el cual se procederá a formalizar la orden de variación, modificación del contrato, y las Especificaciones Técnicas, por intermedio de un Convenio Modificatorio de la misma, así como tener en cuenta las recomendaciones del Especialista de la Fiscalización, que se adjuntan.

Las Cláusulas del contrato que se han tenido en cuenta para esta Orden de variación son:

Condiciones Generales del Contrato:

13.2 Ingeniería de Valor.

El Contratista podrá, en cualquier momento, presentar al Ingeniero una propuesta escrita que (a su juicio), si se adopta, (i) acelerará la terminación de las Obras, (ii) reducirá el costo que supone para el Contratante la ejecución, el mantenimiento y el funcionamiento de las Obras, (iii) mejorará la eficiencia o el valor que representan para el Contratante las Obras terminadas, o (iv) de otra forma será de beneficio para el Contratante.

3.1 Obligaciones y Facultades del Ingeniero.

.....

El Ingeniero no tendrá la potestad de modificar el Contrato.

.....

Se aplicarán las siguientes disposiciones:

453
Cuatrocientos cincuenta y tres)

TOMO 1 (uno)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

El Ingeniero obtendrá la aprobación específica del Contratante antes de actuar de conformidad con las siguientes Sub-cláusulas de estas Condiciones:

(a) Sub-cláusula 4.12: Acuerdo o establecimiento de una prórroga y/o costo adicional.

(b) Sub-cláusula 13.1: Orden de Variación, a excepción de:

(i) situaciones de emergencia conforme lo determine el Ingeniero, o

(ii) el caso en que una Variación aumente el Monto Contractual Aceptado, en un porcentaje inferior al especificado en los Datos Contractuales.

(c) Sub-cláusula 13.3: Aprobación de una propuesta de Variación por parte del Contratista de conformidad con la Sub-cláusula 13.1 o 13.2.

.....

Condiciones Especiales del Contrato:

Obligaciones y Autoridad del Ingeniero	*3.1(b)(ii)*	*Las variaciones que aumenten el Monto Contractual Aceptado en más del **cero%** deberán ser aprobadas por el Contratante.*

Sin otro particular, aprovecho para saludarlo cordialmente.

Se anexan: **Nota GPAS-MOPC Nº 258/2018**
Consideraciones sobre el Plan de Refulado entregado por el Consorcio ASI Paraguay – PTAR varadero – Especialista Geotécnico de la NIPPON

Atentamente,
Firma Autorizada:
Nombre y Cargo del Signatario: Ovidio Ovando,
Representante Legal
Nombre de La Firma: Consorcio Nippon Koei LAC
Dirección: Pdte. Franco y Ayolas, Edificio Ayfra, Piso 10, Bloque A

acciona btd Agua
CONSORCIO ASI PARAGUAY
MESA DE ENTRADA
Fecha: 13 / 07 / 18
Magaly Bruno

452
(Cuatrocientos cincuenta y dos)

+010 % (dos)

Antonio Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

NOTA GPAS-MOPC Nº 258 /2018.

Asunción, 06 de julio de 2018.

Ing. José Angel Sánchez
Gerente de Fiscalización
CONSORCIO NIPPON KOEI LAC.
Presidente Franco Nº 780 y Ayolas, Edificio Ayfra, Bloque A, Piso 7.
Ciudad

Ref.: Contrato S.G Ministro Nº 498/2016 "Contratación de firma consultora para la fiscalización de las obras de la Bahía de Asunción- Cuenca Varadero, Cuenca Bella Vista y colector Florencio Villamayor".

Asunto: Propuesta de variación de la protección del terraplén de PTAR Varadero.

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con relación a la Carta J5C048-LT-179 de fecha 21 de junio de 2018 del Consorcio Nippon Koei Lac, recibida según MEU/MOPC Nº 25.911 de fecha 21 de junio de 2018, mediante la cual se presenta la propuesta de variación de la protección perimetral de la PTAR Varadero, a través del reemplazo de gaviones por geotubos, al pie de terraplén de la misma.

La Unidad Técnica de esta Gerencia, ha realizado el control y verificación de los siguientes documentos:

1) La propuesta de variación de la solución de gaviones prevista en el marco del contrato de la referencia por contenedores geosintéticos (geotubos), presentada por la Contratista ASI Paraguay.
2) El informe del Especialista Geotécnico de la Fiscalización, Ing. César López Bosio, en el cual considera adecuado el uso de geotubos, con la salvedad de proteger contra el vandalismo, ya que la rotura del geotubo implicará una pérdida del material y la desaparición de la protección del pie, recomendando aplicar el colchón reno por fuera del mismo.
3) La Carta J5C048-LT-179 de la Fiscalización, mediante la cual recomienda al MOPC aceptar la propuesta de variación de la Contratista.

Considerando el análisis realizado a los documentos mencionados y la recomendación de la Fiscalización, esta Gerencia no tiene ninguna objeción para que la Consultora emita la Orden de Variación al Contratista para iniciar los trámites de formalización del cambio.

Sin otro particular, me despido de usted con mi más alta consideración y estima.

MESA DE ENTRADA
CONSORCIO NIPPON KOEI LAC
FECHA:
10 / 07 / 2018
Belén Benítez

Ing. Dieter Krauch M.
Gerente
Gerencia de Proyectos de Agua y Saneamiento
GPAS/UEP/MOPC

EMI/MFM

451
(cuatrocientos cincuenta y uno)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

LOGOS

Ingeniería - Consultoría

MEMORANDUM

PARA: NIPPON KOEI
ATTE: INGENIERO JOSÉ ANGEL SÁNCHEZ
DE: INGENIERO CÉSAR LÓPEZ BOSIO
ASUNTO: CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE REFULADO ENTREGADO POR CONSORCIO ASI PARAGUAY - PTAR VARADERO
FECHA: 25/04/18

En función a la comunicación 041.2018.0091 entregada en fecha 09 de Abril del corriente año por Consorcio ASI Paraguay, podemos hacer las siguientes consideraciones:

1. PLAN DE REFULADO

El plan no presenta objeciones de nuestra parte y está de acuerdo a la reunión mantenida en vuestras oficinas.
Las secuencias y la forma de encarar la construcción de desarenador nos parece conveniente por las condiciones del terreno.

2. USO DE GEOTUBOS

La utilización de los geotubos para la contención del recinto de refulado, en el pie del mismo, nos parece adecuada.
El único cuidado que hay que tener con el empleo de este tipo de elemento es el vandalismo, ya que la rotura del geotubo implicaría una pérdida del material y la desaparición de la protección de pie.
Esto quedaría solucionado al aplicar el colchón reno por fuera del mismo.

3. PIEZÓMETROS

Nos parece adecuada la distribución de los piezómetros.
Quizás se podría instalar un quinto piezómetro en el centro del recinto.

Atentamente

Ing. César López Bosio

Logos S.R.L. - Ingeniería - Consultoría
Nra. Sra. de la Asunción, 930 - Teléfono. (595 21) 41 52 69 - Fax (595 21) 41 52 77
Asunción - Paraguay

450

(Cuatrocientos cincuenta)

Antonio Sanz Sanz
Director Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY