Variación Nº 15: proyecto ejecutivo modificado de la PTAR de Varadero

-Consorcio ASI Paraguay: Nota 172.2018.0528, con fecha 23/05/2019

-Consorcio ASI Paraguay: Nota 202.2018.0540, con fecha 06/06/2019

-Consorcio ASI Paraguay: Nota 236.2019.0592, con fecha 02/08/2019

-Consorcio ASI Paraguay: Nota 259.2019.0615, con fecha 21/08/2019

-Fiscalización: carta J5C048-LT-530, con fecha 16/05/2019

-Fiscalización: carta J5C048-LT-567, con fecha 12/06/2019

-Fiscalización: carta J5C048-LT-641, con fecha 16/08/2019

-Fiscalización: carta J5C048-LT-695, con fecha 04/10/2019

-GPAS-MOPC: carta 252/2019, con fecha 25/04/2019

167

(Ciento sesenta y siete)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

GOBIERNO Paraguay
GRAL Delegado

MESA D[illegible] ÚNICA

EXPEDIENTE N[illegible]030/2019

RECURRENTE
CONSORCIO [illegible]

NOMBRE APELLIDO:
[illegible]

TELEFONO:
0961 961922

CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
RESPUESTA A CARTA J5C048-LT 630
ORDEN VARIACION PTAR VARADERO.

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:
CBORDON 23/05/2019 14:51:42

"La recepción del documento no implica conformidad ni aceptación de su contenido. Sujeto a verificación y control por parte de los órganos intervinientes\"

528

166
(Ciento sesenta y seis)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

CONSORCIO ASI PARAGUAY

Fecha 23 de Mayo de 2019
Asunción, Paraguay.

Comunicación 172.2018.0528

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 AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA BAHÍA DE ASUNCIÓN Y CIUDAD DE SAN LORENZO- **LOTE Nº1 ASUNCIÓN"**

CC: GERENCIA DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL MOPC

ASUNTO: Respuesta a carta J5C048-LT-530 - Orden Variación PTAR Varadero

Distinguido Ingeniero:

Nos es grato dirigirnos a Usted en el marco del contrato de referencia para acusar recibo de su carta JSCO48-LT-530, de fecha 16 de mayo de 2019 en la que se nos remite el nuevo proyecto ejecutivo estructural e hidráulico de la PTAR de Varadero junto con las nuevas Especificaciones Técnicas de los Equipos Electromecánicos, constituyendo todo ello una orden de Variación con arreglo a la cláusula 13.1 (Derecho a Variar) de las Condiciones Generales del Contrato.

La documentación entregada se encuentra constituida por planos estructurales e hidráulicos de las estructuras enterradas y del nuevo edificio de cubrimiento de bloque 1 de estructura de llegada, así como las especificaciones técnicas de los equipos electromecánicos que han sido objeto de modificación o nueva incorporación.

Una vez recibida una orden de Variación, según dispone la mencionada cláusula 13.1,

"*El Contratista ejecutará cada una de las Variaciones, con carácter obligatorio, a no ser que envíe sin demora al Ingeniero una notificación en la que indique (con documentos de apoyo) que (i) no puede obtener inmediatamente los Bienes requeridos para la Variación, o (ii) dicha Variación ocasiona un cambio sustancial en la secuencia o progreso de las Obras*"

Este escrito es una notificación del Contratista con arreglo a dicha cláusula 13.1 ya que la orden de Variación, que viene a modificar de manera muy substancial el alcance del proyecto, desencadena ambos efectos, a saber, el de imposibilitar la obtención inmediata de Bienes requeridos para la Variación y el de afectar sustancialmente al progreso de las Obras y a su plazo de ejecución.

MESA DE ENTRADA
CONSORCIO NIPPON KOEI LAC
FECHA:
23 / 05 / 19
15:06 hs.

165
(Ciento sesenta y cinco)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Si bien el Contratista se encuentra elaborando en detalle el alcance de la documentación entregada, su evaluación preliminar permite informar con bastante certeza de impactos substanciales en términos de mayor plazo de ejecución y costo adicional de las obras derivados de las siguientes modificaciones fundamentales en el proyecto:

- Mayor plazo de ejecución como consecuencia de los alcances adicionales motivados por aumentos de cantidades, obras adicionales y mayores dificultades constructivas del nuevo diseño
- Mayor plazo de ejecución como consecuencia del retraso en el inicio de procesos de compras individuales de equipos objeto de modificación de sus características técnicas, el cual debía haber comenzado con anterioridad conforme al Plan de compras remitido por el Contratista
- Mayor plazo de ejecución como consecuencia de la incorporación de nuevos equipos electromecánicos cuyo inicio de su proceso de compra no estaba previsto en el Plan de Compras del Contratista.
- Mayor plazo de ejecución como consecuencia del montaje de mayor número de equipos no contemplados en el Proyecto de Licitación
- Costos adicionales vinculados al aumento de cantidades y obras adicionales de construcción y montaje en los ámbitos civil y electromecánicos, incluyendo el suministro de insumos, materiales y equipos.
- Costo adicional vinculado a la extensión del plazo de terminación de las obras

Se describen a continuación los cambios más significativos contenidos en el Proyecto Ejecutivo Modificado respecto

A) **Construcción de nuevas estructuras y edificio**, tanto de hormigón armado como metálicas, enterradas y superficiales, de mayor dificultad constructiva según los casos así como el aumento de las cantidades de rubros de obra civil, entre las que citamos las siguientes

- En el bloque 1 enterrado de la PTAR de Varadero (obra de llegada): reemplazo de la estructura de hormigón armado que alberga los tornillos de Arquímedes originales y un canal de rebose por una nueva estructura de llegada también de hormigón armado compuesta por tres canales de desbaste que albergan rejas mecánicos, un nuevo pozo de bombeo de emplazamiento de bombas y una nueva cámara de válvulas.

Las dimensiones exteriores aproximadas de la estructura de la obra de llegada del Proyecto de Licitación son 19,53 x 9,40 x 10,35 m. (Longitud x anchura x altura). Los niveles de fondo de excavación de losa de fundación y coronación de muros eran +53.75 y +61,20 msnm, respectivamente. Muros interiores longitudinales.

Las dimensiones exteriores aproximadas y niveles de la nueva estructura de la obra de llegada del Proyecto Modificado remitido por la Contratante son las siguientes:

- Estructura de canales de desbaste: 13,95 x 7 x 9,64 m. Nivel de fondo de excavación: +54,10 msnm; Nivel de coronación: +63,74.
- Estructura adicional de pozo de bombeo: 4,75 x 5,80 x 11,64 m. Nivel de fondo de excavación: +52,10 msnm; Nivel de coronación: +63,74.
- Estructura adicional de cámara de válvulas: 5,00 x 5,80 x 1,70 m. Nivel de fondo de excavación: +54,10 msnm; Nivel de coronación: +63,74.

164

Ciento sesenta y cuatro

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Como se detallará en la entrega de la planilla económica ligada a la instrucción de variación objeto de este comunicado, existe un aumento de cantidades de hormigón armado y armadura de general, de la que participan los elementos estructurales adicionales introducidos en la estructura de la obra de llegada y la construcción de dos nuevas estructuras (pozo de bombeo y cámara de válvulas).

Además, la construcción de las estructuras del nuevo bloque 1 introduce complejidades constructivas adicionales respecto al original del proyecto de licitación, como se expone a continuación:

1. Muro M9 transversal adicional, de dimensiones 6,00 x 8,44 m (ancho x alto) entre bordes internos de muros externos longitudinales, de espesor variable en sentido longitudinal según los tramos (0,30 y 0,60 m.), dotado de 3 ventanas cuadradas de dimensiones 1,10 x 1,10 m. para compuertas murales. Las discontinuidades alternantes de espesores de muros y la existencia de ventanas ralentizan el avance en la colocación de encofrado, elaboración de acero y aumentan el número de tramos de puesta en obra de hormigón armado.
2. Muros longitudinales internos (M3, M5) de separación de canales de desbaste, de dimensiones 11,00 x 8,44 m (largo x alto) con espesor variable tanto en longitud como en altura, según los tramos (0,30 y 0,75 m.). El caso es similar al anterior.

3. Muro M10 transversal colindante con el pozo de bombeo, de dimensiones 6,00 x 8,44 m (ancho x alto) entre bordes internos de muros externos longitudinales, dotado de 3 ventanas cuadradas de dimensiones 1,10 x 1,10 m para compuertas murales. El caso es similar a los dos anteriores.

4. 4 losas horizontales en los niveles intermedios +58,20 (1 ud.) y +57,45 msnm (3 ud.) para acceso de operadores, de dimensiones aproximadas 1,00 x 1,75 m. La ejecución de este tipo de losas no apoyadas sobre el terreno ralentiza la construcción por la necesidad de instalar un sistema de sostenimiento de puntales para el encofrado horizontal.

5. La construcción del nuevo pozo de bombeo exige ejecutar una excavación a profundidad mayor igual a 2 m. (+52,10 vs. +54,10 msnm), en terreno rocoso prácticamente inexistente a la cota de fundación de la estructura original y en presencia de la infiltración procedente del nivel freático inducido por el nivel de las aguas del arroyo Jaén / río Paraguay colindante, cuya incidencia es más de mucha mayor intensidad al aumentar la profundidad de la excavación por el aumento de la carga hidráulica. Tales impedimentos se traducen en una ralentización de las actividades constructivas y la necesidad de desplegar mayores recursos de desagote.

6. Viga interior a la entrada del nuevo pozo de bombeo, en forma de L y dimensiones aprox. 4,75 x 3,25 m (ancho x alto), dotada de losa horizontal con hueco. El caso es similar a los 1,2 y 3 expuestos.

7. Losas de techo de cubrimiento de la práctica totalidad de la estructura de canales de desbaste, situadas a la cota +63,64 msnm, que exigen el montaje de un sistema de sostenimiento de puntales para el encofrado horizontal de altura superior a 8 m.

163

(Ciento sesenta y tres)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

- En el bloque 1 en superficie de la PTAR de Varadero: construcción de un edificio adicional inexistente en el proyecto original, compuesto por 3 módulos, a saber:

  - Módulo de cubrimiento de cámara de llegada. Edificio compuesto por estructura de pilares y losa de cubierta de hormigón armado, de dimensiones aproximadas 8,30 x 5,30 x 5,00 m (ancho x largo x alto). Los acabados no han sido entregados por la Contratante.

  - Módulo de cubrimiento de canales de desbaste y pozo de bombeo: Edificio compuesto por estructura de pilares de hormigón armado y estructura metálica a 2 aguas de cubierta, de dimensiones aproximadas 9,90 x 13,40 x 8,00 m (ancho x largo x alto). Los acabados no han sido entregados por la Contratante.

  - Módulo de cubrimiento de cámara de válvulas. Edificio compuesto por estructura de pilares y losa de cubierta de hormigón armado, de dimensiones aproximadas 8,30 x 5,30 x 5,00 m (ancho x largo x alto). Los acabados no han sido entregados por la Contratante.

- En el bloque 2 de la PTAR de Varadero (canales intermedios de desbaste):

  - Adicional: cámara de registro prismática enterrada de hormigón armado destinada a albergar el medidor electromagnético de la línea de impulsión, de dimensiones aproximadas 1,80 x 1,80 x 1,60 m (ancho x largo x alto)
  - Adicional: cámara prismática superficial de hormigón armado de descarga de línea de bombeo, de dimensiones aproximadas 7,50 x 3,2o x 2,35 m (ancho x largo x alto)
  - Adicional: cámara prismática enterrada de hormigón armado de alivio de excesos de caudal de entrada al desarenador, de dimensiones aproximadas 1,60 x 2,00 x 6,40 m (ancho x largo x alto). El nivel de cimentación sobre pilotes de esta losa es +56,15 msnm, lo que incrementa su complejidad constructiva por razones similares a las ya expuestas en el caso del pozo de bombeo.

B) **Obra adicional: elevación del nivel final de urbanización en 0,74 m, hasta la cota + 63,44 msnm:** esta variación introduce un volumen adicional de ejecución de rubros de obra asociados a formación de terraplén por refulado, instalación de colchones reno y geotextiles respecto a los contemplados en el Proyecto de Licitación.

C) **Obra adicional: construcción de un colector de rebose de seguridad en el bloque 1**: esta variación introduce una longitud adicional de una tubería enterrada a ejecutar a 2,50 m. de profundidad media, de 35 m de longitud aproximada, diámetro nominal 1200 mm y material PRFV. Incluye la construcción adicional de un pozo de registro de hormigón armado, de base prismática de dimensiones interiores 2,00 x 2,00 x, 2,50 m.

D) **Adicional: tubería de evacuación de alivio de excesos de caudal bombeado al bloque 2**: esta variación introduce una longitud adicional de una tubería enterrada a ejecutar a 6,90 m. de profundidad media, de 10 m de longitud aproximada, diámetro nominal 900 mm y material PRFV. Incluye la construcción adicional de un pozo de registro de conexión a la tubería de bypass general de la PTAR, constituido por hormigón armado, de base prismática de dimensiones interiores 2,00 x 2,00 x, 2,50 m. y cuerpo cilíndrico.

(Ciento sesenta y dos) 162

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

E) Suministro e instalación de materiales, válvulas y equipos electromecánicos: el Proyecto hidráulico modificado introduce cambios de 4 categorías en este sentido, a saber:

- Categoría 1: materiales, válvulas y equipos electromecánicos nuevos que reemplazan a equipos existentes

  - Electrobombas sumergibles para instalación en el pozo de bombeo, caudal 188,3 lts/seg, y 16,5 m de altura manométrica, con una potencia aproximada de 44 kW: 4 ud.
  - Tuberías de impulsión individuales de acero inoxidable, DN 300 mm, longitud unitaria aprox. de 13 m., válvulas de aislamiento y retención: 4 conjuntos
  - Tubería de impulsión general de acero inoxidable, DN 600 mm, longitud aproximada de 26 m.

Los elementos anteriores reemplazan a los 2 tornillos de Arquímedes del Proyecto de Licitación.

- Categoría 2: materiales, válvulas y equipos electromecánicos modificados en sus características técnicas o en su cantidad

  - Rejas mecánicas medias, con separación de 10 mm entre peines y 1300 mm de profundidad: 2 ud.

Se trata de rejas de características prácticamente idénticas a las del Proyecto de licitación, cuya separación entre peines era 20 mm.

- Categoría 3: materiales, válvulas y equipos electromecánicos adicionales que no reemplazan a equipos existentes y que no formaban parte del Proyecto de Licitación, de las características técnicas indicadas en las nuevas EETT que forman parte de la instrucción de variación:

  Bloque 1 / Edificio de bombeo:
  - Compuertas murales de entrada a los 2 canales de rejas y al de rebose: 3 ud, de dimensiones 1100 x 1100 mm
  - Compuerta tipo vertedero de rebose de seguridad en cámara de llegada: 1 ud. de dimensiones 1200 x 1200 mm
  - Compuertas murales de entrada a pozo de bombeo: 2 ud, de dimensiones 1100 x 1100 mm
  - Compuerta mural de entrada a la tubería de bypass general de la PTAR: 1 ud, de dimensiones 1000 x 1500 mm.
  - Rejas mecánicas gruesas, con separación de 30 mm y 12039 mm. de altura total: 3 ud.
  - Contenedores metálicos para almacenamiento de sólidos retirados por las rejas gruesas: 10 ud
  - Medidor de caudal electromagnético en tubería general de impulsión. DN 600 mm. Caudal 656 L/sg
  - Puente grúa monocarril, con una altura útil 14 m para carga de 1,5 ton, y de 4,80 m para carga de 5 ton, longitud de 13,80 m de luz y recorrido de 9,93 m. Polipasto eléctrico asociado

Ciento sesenta y uno

CONSORCIO ASI PARAGUAY. ACCIONA AGUA- BTD PROYECTOS.
Miguel de Cervantes Saavedra, 948. Asunción, Paraguay.

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Bloque 2

- Compuertas vertedero de canal en cámara de carga: 2 ud. de dimensiones 1200 x 1200 mm
- Compuertas vertedero de canal en cámara de carga: 2 ud. de dimensiones 1500 x 500 mm

o Categoría 4: equipos eliminados

Bloque 2:

- Rejas mecánicas gruesas, con separación de 100 mm entre peines y 1300 mm de profundidad: 2 ud.
- Canaleta Parshall con medidor ultrasónico: 1 ud

En estas circunstancias y dado que la orden de Variación, de confirmarse, afectaría substancialmente a las Obras, al menos en los aspectos resumidamente recogidos arriba, y generaría un derecho del Contratista a los reclamos correspondientes, el Contrato prevé en la cláusula 13.1 que, recibida esta notificación, el Ingeniero debe confirmar, modificar o anular la orden.

Solicitamos formalmente la respuesta por parte del Ingeniero. En caso de confirmación de la orden de Variación conforme a las cláusulas 13.1 y 13.3 (Procedimiento de Variación) la Contratista presentará su propuesta de Variación con la descripción de los trabajos, el programa modificado de ejecución así como una evaluación económica de la Variación.

Es necesario subrayar, como se ha hecho en otras ocasiones, el enorme retraso causado al proyecto por la demora en proporcionar al Contratista, por parte del binomio Ingeniero / Contratante, el proyecto de ejecución modificado ahora objeto de la orden de Variación.

A petición de aclaración de la Contratista de confirmación de la vigencia del diseño original de empleo de tornillos de Arquímedes en la obra de llegada, remitida mediante comunicación 011.2017.0011 con fecha 26/09/2017, la Fiscalización respondió afirmativamente mediante nota J5C048-LT-023 con fecha 04/10/2017

Durante la reunión de seguimiento de proyecto celebrada con fecha con fecha 28/06/2018 la Fiscalización y GPAS-MOPC informaron al Consorcio ASI Paraguay del cambio del diseño original con el fin de reemplazar los tornillos de Arquímedes por bombas sumergibles, a pedido de la ESSAP. Adicionalmente, el Consorcio fue informado de la intención GPAS-MOPC de realizar una revisión general del proyecto estructural, hidráulico, eléctrico motivado por errores e inconsistencias detectadas en el diseño original, todo ello con vistas a generar un nuevo proyecto ejecutivo integral. Ante tal incertidumbre, y a la vista del retraso en la entrega del tal Proyecto Ejecutivo Modificado, la CONTRATISTA se vio obligada a paralizar las obras de ejecución de obra civil de la PTAR con fecha 09/11/2018.

Aprovechamos para comunicar que consideramos la documentación entregada, que pretende constituir en sí misma el Proyecto Ejecutivo Modificado de la PTAR de Varadero, es incompleta y el diseño modificado parcial, pues carece de los siguientes elementos equivalentes que sí figuran en el Proyecto de Licitación.

- Planilla económica de referencia con indicación de rubros de obra y cantidades referenciales afectados
- Firmas de planos por parte del Coordinador General y el Asistente de éste.
- Proyecto Ejecutivo Modificado relativo a los ámbitos eléctrico y de control.

160
Ciento sesenta

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

En este último caso, su omisión condiciona el inicio y plazo de los procesos de compra individuales de los equipos eléctricos y de control y podría implicar una dilación aún mayor del plazo de terminación de las obras de la PTAR de Varadero.

Por consiguiente, solicitamos la entrega de la documentación completa con la mayor brevedad.

Por último, anticipamos que hemos identificado numerosas incongruencias en el contenido de los planos en términos de cotas absolutas, espesores de elementos estructurales y dimensiones de los mismos, las cuales documentaremos y remitiremos mediante nota oficial.

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

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Proyecto

159

Ciento cincuenta y nueve

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

GOBIERNO NACIONAL

MESA DE ENTRADA ÚNICA

EXPEDIENTE Nº 27770/2019

RECURRENTE
CONSORCIO ASI PARAGUAY

NOMBRE Y APELLIDO
LUIS [illegible]

TELEFONO
098 [illegible]

CORREO ELECTRONICO

REFERENCIA
[illegible]
[illegible] Y DE
[illegible] ACIONES
[illegible] DE
EQUIPOS MECANICOS

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:
MVELAZQUEZ 07/06/2019 11:05:38

"La recepción del documento no implica conformidad ni aceptación de su contenido. Sujeto a verificación y control por parte de los órganos intervinientes\"

540

158

(Ciento cincuenta y ocho)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

CONSORCIO ASI PARAGUAY

Fecha 6 de junio de 2019
Asunción, Paraguay.

Comunicación 184.2019.0540

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 AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA BAHÍA DE ASUNCIÓN Y CIUDAD DE SAN LORENZO- **LOTE N°1 ASUNCIÓN"**

CC: GERENCIA DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL MOPC

ASUNTO: PTAR Varadero. Observaciones proyecto modificado eléctrico y de control. Solicitud de aclaraciones a las especificaciones técnicas de equipos mecánicos.

Nos es grato dirigirnos a Usted en el marco del contrato de referencia para poner en su conocimiento un conjunto de observaciones y recomendaciones de índole técnico que el Contratista solicita sean tenidas en cuenta por el diseñador especialista del Proyecto Modificado Eléctrico y de Control que por instrucción del Contratante se encuentra en curso de elaboración por la Fiscalización, de manera que la documentación aportada subsane las omisiones de información y deficiencias de diseño ejecutivo del proyecto original de licitación.

Adicionalmente, se solicitan ciertas aclaraciones a los planos hidráulicos y especificaciones técnicas de equipos mecánicos del proyecto modificado de la PTAR de Varadero.

Esta comunicación da continuidad a la N° 172.2019.528 remitida por el Contratista con fecha 22/05/2019 comunicando que sigue pendiente de entrega Proyecto Ejecutivo Modificado relativo a los ámbitos eléctrico y de control.

Los aspectos identificados en los ámbitos eléctrico y de control son los siguientes:

1. El proyecto original no contempla la instalación de un bote fijo vinculado al sistema de compensación de la energía reactiva del transformador que permita optimizar el consumo de energía y evitar posibles penalizaciones asociadas a ineficiencias por parte de la empresa suministradora.

   Solicitamos confirmación de que el Proyecto Modificado no contemplará el bote fijo. En caso contrario, el Proyecto debe incluir el diseño ejecutivo del mismo.

2. El proyecto original identifica una batería automática de condensadores pero carece de dimensionamiento y cálculos justificativos. Tampoco contempla la instalación de interruptor de protección para la misma.

157
Ciento cincuenta y siete

MESA DE ENTRADA
CONSORCIO NIPPON KOEI LAC
FECHA:
/ /

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Se requiere incorporar el diseño en el Proyecto Modificado.

3. Los planos de cuadros de control de motores del proyecto original contemplan el empleo de protecciones por fusible.

   Solicitamos confirmación del mantenimiento de esta solución de protección que consideramos obsoleta para una instalación industrial de la naturaleza y magnitud de la PTAR. En caso contrario, se requiere incorporar el diseño del nuevo tipo de protección (interruptores magnéticos, disyuntores, etc..) en el proyecto modificado.

4. El Proyecto original no indica el emplazamiento de algunos cuadros de fuerza y control, como por ejemplo el TSBAG de las bombas de agua de emergencia.

   Se requiere la identificación del emplazamiento de todos los cuadros de fuerza y control en el Proyecto Modificado.

5. El Proyecto original no prevé control de nivel en el pozo de bombeo.

   Se requiere incorporar control de nivel, con generación de señal 4-20mA, y sistema redundante de seguridad por interruptores tipo boya o similar (Electrodos)

6. El Proyecto original no prevé un sistema Scada para control y gestión de equipos.

7. El Proyecto original prevé arrancadores similares, centralizados en el CCM, en todos los alimentadores.

   Se requiere revisión del diseño en función de los nuevos equipos y tableros locales.

8. El Proyecto original no contempla tarjetas de señales analógicas

   Se requiere aclaración.

9. El Proyecto original no contempla medición de nivel para regulación de los vertederos de nivel en la salida de los desarenadores

   Se requiere aclaración

10. Se requiere incorporar los elementos de control de nivel en los canales de tamizado medio y fino.

11. Se requiere sea actualizada la arquitectura de los tableros TSLAB/TSLAE

12. El Proyecto original contempla el listado de equipos y listados de cables de potencia de la línea de proceso A, pero no de la línea B.

    Se requiere la inclusión del listado de equipos y listas de cables actualizadas de ambas líneas en el Proyecto Modificado, asi como el balance de potencias...

13. El Proyecto original no incluye listados de cables de control y señales

    Se requiere su inclusión en el Proyecto Modificado.

(Ciento cincuenta y seis) 156

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

14. Los cuadros de control del proyecto original contemplan la utilización de un selector Manual-O-Automático de tipo general que opera a la vez sobre todos los motores de los equipos.

En este caso recomendamos que se adopten selector individuales para cada motor para dotar a la instalación y al explotador de flexibilidad suficiente para poder utilizar cada motor en manual o automático, en función de la necesidad.

15. El proyecto original carece de planos de arquitectura de control. Si bien incluye planos de PLC, carece de información de la configuración requerida para interactuar con él.

Se requiere la incorporación de esta información en el proyecto modificado.

16. El proyecto original no contempla centro de control o cualquier dispositivo tipo pantalla táctil sobre el que el operador pueda actuar sobre el sistema para modificar parámetros de funcionamiento global o de equipos individuales y visualizar el estado de la PTAR.

El Contratista considera que el sistema tal y como está concebido no es funcional y alerta a la Fiscalización y al Contratante de ello de cara a la explotación futura. Solicitamos confirmación de que se mantiene la solución original o, en su defecto, la incorporación del diseño del sistema en el proyecto modificado.

17. El listado de señales del proyecto original posee señales redundantes estimadas innecesarias.

Se requiere la revisión y actualización del listado de señales actualizado en el proyecto modificado, incluyendo las de los equipos e instrumentos que han sido objeto de modificación o nueva incorporación en el proyecto modificado

18. El proyecto original no contempla el empleo de botoneras de campo para efectuar paradas de emergencia de equipos electromecánicos.

El Contratista recomienda su empleo por motivos de seguridad. En caso de su adoptaciòn, se requiere la incorporación de su diseño y cantidad en el proyecto modificado.

19. El proyecto original carece planos de trazados de bandejas y ruteo de tuberías interiores de distribución de cables.

Se requiere la incorporación, en el proyecto modificado, de la ingeniería de detalle a nivel ejecutivo..

20. El proyecto original carece de planos constructivos de red de tierras, a excepción del contenido referencial del plano IE_PTAR_10_3_/31/200

Se requiere la incorporación de los planos ejecutivos de red de tierras en el proyecto modificado.

Cien treinta y cinco 155

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

21. El proyecto original contiene un plano de alumbrado pero sin cálculos de dimensionamiento asociados.

    Solicitamos confirmación de que el sistema de alumbrado actual se mantiene tal y como está definido en el proyecto original y que se considera válida. El Contratista declina cualquier responsabilidad en cuanto a su validez.

22. El proyecto original no contempla iluminación a las áreas de proceso, ni tomas corriente dedicadas a mantenimiento.

    Se requiere incluir en el proyecto modificado.

23. El proyecto no contempla sistema de protección contra descargas atmosféricas.

    Se solicita confirmación de que la instalación carecerá de este sistema. En caso contrario, se requiere la inclusión de su diseño ejecutivo en el proyecto modificado.

En lo que respecto al contenido de los planos estructurales e hidráulicos y las **especificaciones técnicas de equipos mecánicos** del proyecto modificado recientemente entregadas por la Fiscalización, solicitamos **aclaraciones** al nuevo diseño a más tardar el 10/06/2019 acerca de los siguientes aspectos.

1 Caudal unitario de diseño de rejas mecánicas medias:

Las especificaciones técnicas de licitación de las rejas mecánicas medias contemplaron un valor igual a 455 l/s. La especificación técnica modificada contempla para la posición equivalente un valor igual a 565 l/s, coincidente con el caudal de funcionamiento de 3 de las 4 bombas previstas en el pozo de bombeo, cuyo caudal unitario es 188 l/s. Solicitamos confirmación de que el modo de funcionamiento de la instalación para este caso es 1+1 rejas medias simultáneamente en funcionamiento. La razón estriba en que si sólo se prevé el funcionamiento de una línea de proceso para el caudal de 565 L/s, la capacidad de los equipos aguas abajo (tamices finos, desarenadores) resultaría insuficiente, pues permanecen dimensionados para el caudal unitario de licitación igual a 455 L/s.

2 Material de las tubería y accesorios de bombeo de la PTAR de Varadero:

Las especificaciones técnicas de licitación contemplan el uso de acero inoxidable ASI 304-316 para la tubería y accesorios de instalación aérea en interior de los pozos de bombeo y cámaras de válvulas incluida, de las estaciones EB-01, EB-02 y Palacio de Gobierno, hasta su unión con las líneas de impulsión principales enterradas, de hierro fundido dúctil y varios cientos de metros de longitud.

Sin embargo, las especificaciones mecánicas del Proyecto Modificado contemplan el uso de hierro fundido en el pozo de bombeo y cámara de válvulas y en los tramos cortos de la línea de impulsión, uno de los cuales además es aéreo.

El Contratista considera conveniente y beneficioso para las obras, tanto desde un punto de vista constructivo como de explotación futura, mantener para la PTAR de Varadero el diseño del material original de acero inoxidable, por varias razones:

Ciento cincuenta y cuatro) 154

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

-Aplicación de un criterio único selección de material homogéneo para condiciones similares de instalación (mayormente aérea) y fluido a bombear (aguas residuales).
-Menor dificultad para la explotación futura de la instalación al requerirse piezas de repuesto de un solo tipo de material.
-Mejor comportamiento técnico del acero inoxidable AISI 304-316 frente a las aguas residuales vs. hierro fundido
- Menor posibilidad de fugas en las tuberías. El montaje de las tuberías de acero inoxidable es mayormente soldado (salvo uniones bridadas a válvulas y medidor), mientras que el de hierro fundido es completamente bridado.
- Flexibilidad para el montaje de tuberías. En caso de requerirse ajustes de trazados y longitudes en campo, la tubería de acero inoxidable con uniones soldadas permite efectuar dichas adaptaciones. La tubería de hierro fundido con uniones bridadas carece de tal flexibilidad.

Solicitamos respuesta a esta definición.

3 Contenedores.

Las especificaciones técnicas del proyecto modificado contemplan 5 + 5R contenedores, repartidos de la siguiente manera: 1 para cada reja mecánica del pozo de bombeo (3 ud) y 1 común para cada pareja reja mecánica media – tamiz de finos (2 ud). No se han contemplado 2+2 R contenedores para los clasificadores de arenas (2 ud)

Solicitamos aclaración si se utilizarán 2 contenedores de reserva de los primeros 5 + 5R o el Contratante requiere añadir 2 + 2R. E idéntico incremento del número de plataformas: a las 2+2R contempladas añadir 2+ 2 R.

4 Compuertas.

En el punto 3. – Las especificaciones técnicas del proyecto modificado indican para la estación canal de rebose una compuerta de salida del canal de 1000x1500mm. En los planos de obra civil, la medida se mantiene en 1100mmx1100mm.

En el punto 6. – Las especificaciones técnicas del proyecto modificado indican para la cámara de carga 2 compuertas de dimensiones 2000 x 500 mm. En los planos de obra civil la medida se mantiene en 2080mmx500mm.

Requerimos aclaración de cuáles son las dimensiones válidas.

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

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Proyecto

Ciento cincuenta y tres) 153

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

558

OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL

MESA DE ENTRADA ÚNICA

EXPEDIENTE Nº 30371/2019

RECURRENTE:
ACCIONA AGUA LTD CONSORCIO ASI PARAGUAY

NOMBRE Y APELLIDO:
LUIS MENDEZ

TELEFONO:
0981 961922

CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
RESPUESTA A ORDEN DE SERVICIO SUPERVISION Nº 2 A FIN DE RECUPERAR EL AVANCE DE OBRA QUE TUVIERON RASO POR LLUVIAS.

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:
CBORDON 21/06/2019 09:43:40

"La recepción del documento no implica conformidad ni aceptación de su contenido. Sujeto a verificación y control por parte de los órganos intervinientes\"

152

Ciento cincuenta y dos)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

592

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
GOBIERNO NACIONAL

MESA DE ENTRADA ÚNICA

EXPEDIENTE N° 38772/2019

RECURRENTE:
CONSORCIO ASI PARAGUAY

NOMBRE Y APELLIDO:
LUIS MENDEZ

TELEFONO:
0981 961 922

CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
REF OBRAS DE REHABILITACION Y AMPLIACION DE ALCANTARILLADO. RESP A CARTAS J5C048-LT-630 Y 667. ENTREGA DE DOCUMENTACION RELATIVA A LA EJECUCION DE ORDEN DE VARIACION

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:
SARDIAN 02/08/2019 14:23:19

CONSULTA AL : 021-4149000

"La recepción del documento no implica conformidad ni aceptación de su contenido. Sujeto a verificación y control por parte de los órganos intervinientes\"

(Ciento cincuenta y uno) 151

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

acciona Agua btd

CONSORCIO ASI PARAGUAY

Fecha 2 de Agosto de 2019
Asunción, Paraguay.

Comunicación 236.2018.0592

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 AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA BAHÍA DE ASUNCIÓN Y CIUDAD DE SAN LORENZO- **LOTE Nº1 ASUNCIÓN"**

CC: GERENCIA DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL MOPC

ASUNTO: Respuesta a carta J5C048-LT-530 / 567 - Orden Variación PTAR Varadero

ANEXOS: 1,2, 3 y 4

Distinguido Ingeniero:

Nos es grato dirigirnos a Usted en el marco del contrato de referencia para hacer entrega de documentación relativa a la ejecución de la Orden de Variación vinculada a la construcción del nuevo proyecto ejecutivo estructural, hidráulico y mecánico de la PTAR de Varadero, tal y como sigue.

Esta comunicación responde a las cartas J5C048-LT-567 y J5C048-LT-530 emitidas por la Fiscalización al efecto y complementa la 172.2018.0528 anteriormente emitida por el Consorcio al respecto.

La documentación adjunta a esta comunicación es la siguiente:

1. Anexo Nº 1: plan de trabajo (parcial)
2. Anexo Nº 2: cronograma de construcción (condicionado)
3. Anexo Nº 3: cronograma de compras de equipos (condicionado)
4. Anexo Nº 4: cronograma de desembolsos financieros (condicionado)

En vista de que a la fecha actual continúa pendiente por parte del Contratante la entrega al Contratista del Proyecto Modificado eléctrico y de automatización y control, el Consorcio aclara los siguientes aspectos al respecto de la documentación adjunta.

En primer lugar, el Plan de trabajo contempla las actividades principales de obra civil y de montaje de equipos electromecánicos. El documento será complementado con el contenido relativo a las actividades de montaje de equipos eléctricos y de automatización y control una vez el Contratista disponga del Proyecto Modificado.

(Cien lo documentos) 150

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

En segundo lugar, el contenido del cronograma de construcción es válido para la parte de obra civil, montaje de equipos electromecánicos e instalación del emisario subfluvial. El contenido del cronograma relativo al montaje de equipos eléctricos y de automatización y control y la puesta en marcha de la instalación está condicionado a la entrega por parte del Contratante de la versión definitiva del Proyecto Modificado eléctrico y de automatización y control a más tardar el 15 de agosto de 2019. En caso contrario será actualizado en consecuencia.

En tercer lugar, el contenido del cronograma de compras de equipos es válido para la adquisición de equipos electromecánicos. Al igual que en el caso anterior, el contenido del cronograma de compras relativo a la adquisición de equipos eléctricos y de automatización y control a la entrega por parte del Contratante de la versión definitiva del Proyecto Modificado eléctrico y de automatización y control a más tardar el 15 de agosto de 2019. Y en caso contrario será actualizado en consecuencia.

Por último, el cronograma de desembolsos financieros ha sido elaborado a partir de la planilla económica del proyecto original y de las suposiciones anteriores de entrega de información consolidada. Una vez se disponga de la misma y de la valoración económica de los rubros de obra asociados a los equipos que han sido objeto de modificación o nueva definición en el proyecto, el Contratista procederá a remitir una propuesta económica para revisión y actualización del cronograma de desembolsos una vez aprobada.

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

Antonio Sanz Sanz
Director de Proyecto

MESA DE ENTRADA
CONSORCIO NIPPON KOEI LAC
FECHA:
02 / 08 / 19
14:35 hs

149

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

0002

- **Anexo Nº 1 : PTAR de Varadero – Plan de trabajo (parcial)**

(Cien cuarenta y ocho)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

acciona Agua btd

CONSORCIO ASI PARAGUAY

OBRAS DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA BAHIA DE ASUNCIÓN

PTAR DE VARADERO:

PLAN DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS MODIFICADAS DE LA PTAR DE VARADERO

Asunción, a 2 de agosto de 2019

14

(Ciento cuarenta y siete)

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

9884

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI P...

Índice

1) Introducción 3

2) Ubicación 3

3) Plan de Trabajo 3

3.1 Trabajos preliminares 5

3.2 Construcción de área perimetral de bloques 1 y 2 (cámara de bypass) y 3 6

3.2.1 FRENTE A: ESTRUCTURA DE LA OBRA DE LLEGADA (Bloque 1) 6

3.2.2 FRENTE B: ESTRUCTURAS DEL DESARENADOR (Bloque 3) Y CÁMARA DE BYPASS DEL DESARENADOR (Bloque 2) 8

3.3 Instalación de tubería de bypass de la PTAR 9

3.4 Construcción de la estructura interior de bloques 1 y 3 e 10

3.5 Formación de terraplén por refulado: 2ª etapa 10

3.6 Construcción de la estructura principal de hormigón del bloque 2 10

3.7 Colocación del colchón reno 11

3.8 Construcción de edificios, casetas varias y estructura de tanque de almacenamiento de agua potable 11

3.9 Construcción del emisario subfluvial 12

3.10 Montaje de equipos mecánicos y electromecánicos 13

3.11 Montaje de equipos eléctricos y de control 16

1) Introducción

El presente documento contempla el plan de trabajo y la secuencia de actividades constructivas previstas por la Contratista para la ejecución del Proyecto Modificado de la PTAR de Varadero remitido por GPAS / MOPC en sus ámbitos de obra civil y mecánico.

A la fecha de elaboración de este plan GPAS / MOPC ha realizada una entrega parcial al Contratista del Proyecto Modificado con fecha 16/05/2019, que contempla las partes estructural, hidráculica y mecánica. Una vez sea remitido el alcance del Proyecto Modificado eléctrico, de automatización y control el Contratista procederá a completar el presente documento.

2) Ubicación

La parcela de implantación de la PTAR que se será objeto de ejecución de dichos trabajos de obra civil se encuentra situada al oeste del Parque de la Solidaridad de la ciudad de Asunción, contigua y al sur del Arroyo Jaén que desemboca en el río Paraguay.

Figura 1 - Ubicación prevista de la PTAR de Varadero

3) Plan de Trabajo

A continuación se describe el plan de actividades constructivas previsto para la ejecución de la PTAR.

Los trabajos de ejecución de la obra civil han sido agrupados en las siguientes ocho fases constructivas:

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

- **1ªfase:** trabajos preliminares.
- **2ª fase:** ejecución de la estructura perimetral de hormigón armado de los bloques 1, 2 (cámara de bypass) y 3 e instalación de tubería de bypass de la PTAR.
- **3ª fase:** ejecución de la estructura interior de hormigón armado de los bloques 1 y 3
- **4ª fase:** etapa II de refulado de la parcela hasta la coronación del terraplén.
- **5ª fase:** construcción del resto de estructura del bloque 2.
- **6ª fase:** colocación de colchón reno
- **7ª fase:** construcción de la estructura del edificio de servicio, casetas varias y tanque de almacenamiento de agua potable
- **8ª fase:** urbanización

A las fases anteriores deben añadirse las referentes a la construcción del emisario subfluvial de la PTAR de Varadero:

- **Fase I**: tramo terrestre del emisario subfluvial, desde la cámara de salida de la PTAR hasta la cámara última de salida al río Paraguay
- **Fase II**: tramo acuático del emisario subfluvial, desde esta hasta los difusores

Los trabajos de montaje mecánico contemplan acometer la instalación de las unidades por orden similar al de conclusión de las estructuras de obra civil, es decir, en primer lugar aquellos equipos a instalar en el interior de las estructuras de obra civil de los bloques 1, 2 y 3 y posteriormente aquellos que han de ser montados en las casetas de cobertura. Además, los trabajos han sido planificados de acuerdo a la recepción prevista en las obras de los equipos electromecánicos adquiridos de acuerdo al cronograma de compras remitido por la Contratista:

Frente de montaje de equipos electromecánicos nº 1:

Instalación de bombas sumergibles de obra de llegada, soplantes de aire, tornillos transportadores – compactadores, tamices finos autolimpiantes, rejas automáticas gruesas, compuertas, tuberías y válvulas de la línea de impulsión, válvulas de clapeta y polipasto eléctrico con trípode móvil.

Frente de montaje de equipos electromecánicos nº 2:

Instalación de equipamiento para desarenadores, bombas de arenas, tuberías del sistema de aire, difusores, clasificadores de arenas, sistemas de tratamiento de aire, puente grúa cubierta PRFV, contenedores y medidor electromagnético de caudal.

Los trabajos de montaje eléctrico contemplan las siguientes fases de ejecución:

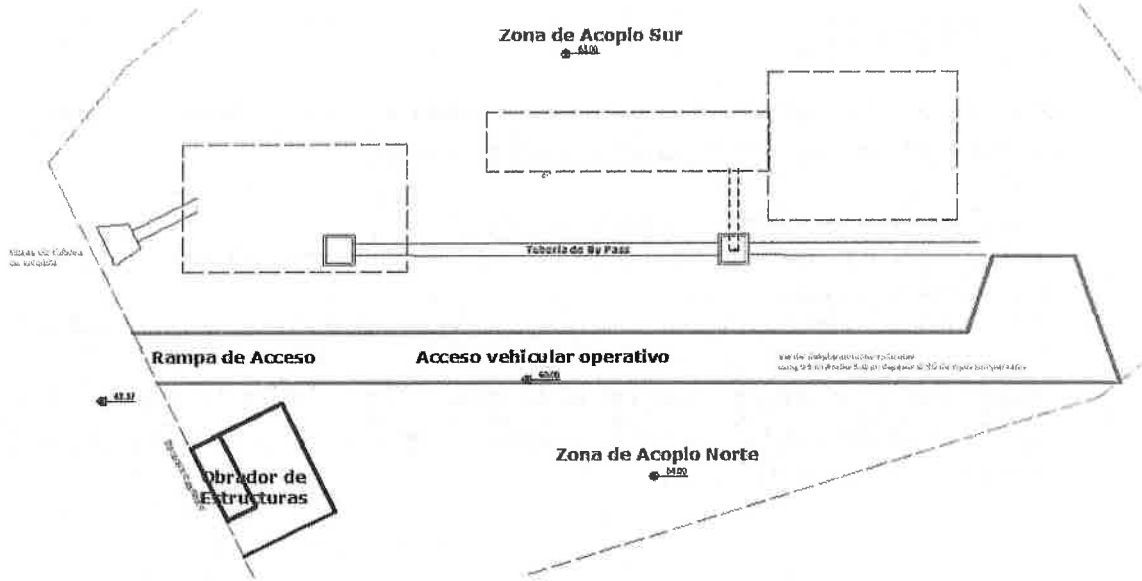
- **1ª fase:** instalación de la línea de media tensión eléctrica
- **2ª fase:** instalación del transformador de potencia. La adquisición del mismo está condicionada a la definición de la potencia y especificaciones técnicas definitivas por parte de GPAS-MOPC de acuerdo al Proyecto Ejecutivo Modificado.
- **3ª fase:** Instalación de los circuitos eléctricos y artefactos de iluminación

- **4ª fase:** Instalación del tablero eléctrico general y del sistema de control. Su adquisición se encuentra supeditada a la entrega del Proyecto Ejecutivo Modificado.

3.1 Trabajos preliminares

Esta fase preliminar comprende las siguientes actividades:

- Replanteo de las estructuras de hormigón armado principales
- Acondicionamiento del acceso a la parcela mediante la construcción de una rampa desde el Parque Solidaridad con una pendiente 1/5.
- Vía de desplazamiento vehicular interno con una longitud aproximada de 95m, ancho aproximado de 4 m y espesor hasta un nivel de 50 cm con material de ripio compactado en tres etapas.



- Nivelación y compactación del camino de acceso y de las zonas de bloques 1, 2 y 3 a las cotas definidas en los planos definitivos.
- Tendido de la línea de baja tensión para iluminación de toda el área de trabajo
- Habilitación de la zona de trabajo para la perforación de pilotes e instalación de puntas drenantes.
- Montaje de obrador de los equipos para corte y doblado de varillas y montaje de parrillas de armado según planos definitivos.
- Acopio de material petro-arcilloso para núcleo impermeable de contención frente a la infiltración del arroyo Jaén.

Ciento cuarenta y cinco

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

3.2 Construcción de área perimetral de bloques 1 y 2 (cámara de bypass) y 3

Una vez concluida la fase preliminar, el plan de trabajo contempla el avance simultáneo y en paralelo de los dos siguientes frentes de trabajo:

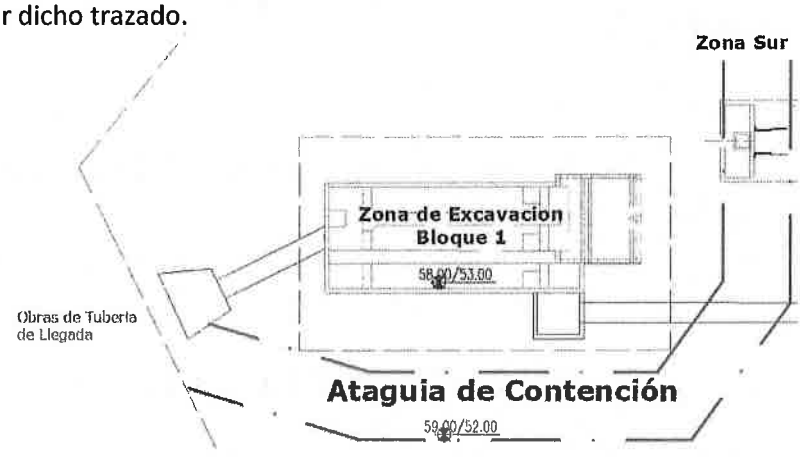
FRENTE A: trabajos asociados a la construcción de la estructura de la obra de llegada (bloque 1)

FRENTE B: trabajos asociados a la construcción de la estructura del desarenador (bloque 3) y de la cámara de bypass de éste (bloque 2).

3.2.1 FRENTE A: ESTRUCTURA DE LA OBRA DE LLEGADA (Bloque 1)

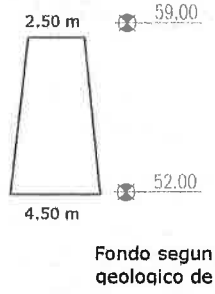
La secuencia de actividades constructivas ligadas a la ejecución de la estructura principal exterior de hormigón armado de la obra de llegada (bloque 1) es la siguiente:

1. Protección de la excavación frente a la infiltración.
   Se prevé ejecutar dos pozos de drenaje y achique de aguas en el perímetro externo de protección del núcleo.
   A continuación, y antes de iniciar la excavación del muro de contención, se nivelará toda la zona hasta la cota +58.00.
   Seguidamente, se iniciará la excavación del relleno de contención hasta encontrar el manto rocoso (próximo al registro de llegada) y se continuará, en dirección sur, hasta completar dicho trazado.

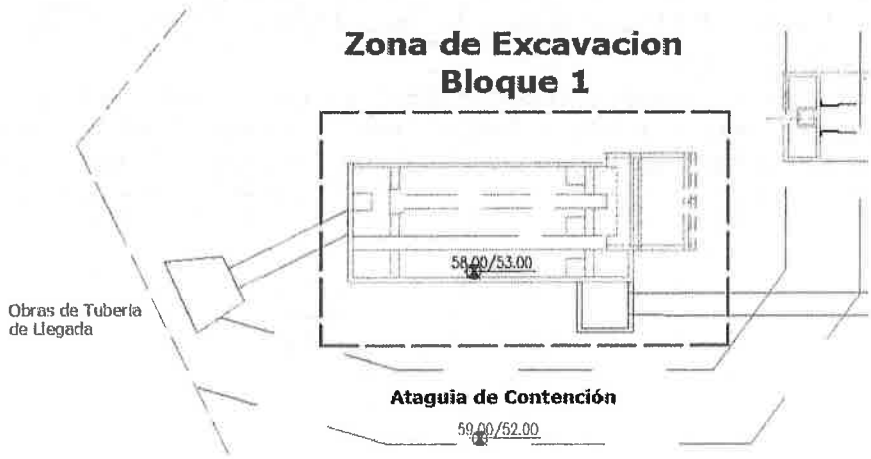


   Por último, se procede a la excavación del pozo de drenaje 02, y el relleno del trasdós del muro de contención, hasta la cota definida en los planos de proyecto.
   A continuación, se presenta la sección tipo aproximada del espaldón impermeable de contención.

Sección de Ataguia de contención



2. Excavación estructural del área de desbaste del bloque 1 hasta el nivel de fundación definido en los planos del proyecto modificado, cota +55.00.
3. Retiro y traslado del material excavado a la zona de acopio sur para un futuro relleno y posterior excavación del área de bombeo del bloque 1 hasta la cota +53.00.



4. Desagote continuo del agua infiltrada procedente del río Paraguay
5. Prefabricación de cuerpos de armaduras de acero (corte, doblado y armado) de losas de fundación.
6. Vertido de hormigón de nivelación y lastre de la estructura.
7. Losa de fundación: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado
8. Conexión del colector principal a la obra de llegada.
9. Muros perimetrales: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero (según lo contemplado en los planos) y vertido del hormigón estructural. Desencofrado.
   Estas actividades serán repetidas en alturas de muros de aprox. 2,50 a 3 m y se empleará el uso de juntas waterstop entre las diferentes etapas de hormigonado, para conseguir una perfecta impermeabilidad hidráulica.
10. Relleno y compactación de trasdós de muros.

14

Ciento cuarenta y cua

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

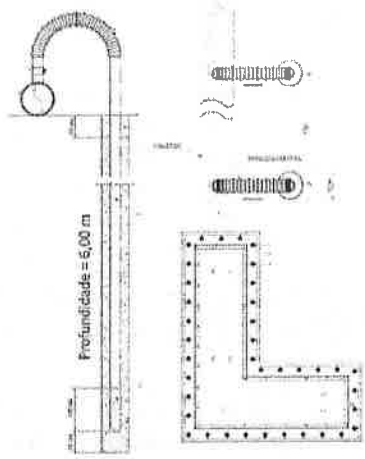
9907

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

3.2.2 FRENTE B: ESTRUCTURAS DEL DESARENADOR (Bloque 3) Y CÁMARA DE BYPASS DEL DESARENADOR (Bloque 2)

La secuencia de actividades constructivas ligadas a la ejecución de las estructuras principales exteriores de hormigón armado del desarenador (bloque 3) y de la cámara de bypass del desarenador (bloque 2) es la siguiente:

1. Prefabricación de la armadura de acero del cuerpo de los pilotes
2. Explanación y nivelación del terreno afectado a la cota +59,04 m.
3. Pilotaje por el método de barrena continua (según el plan de trabajo remitido mediante nota 255.2018.3015 con fecha 15.11.2018) de los 28 pilotes de ø 80 cm previstos para el bloque 3 y 4 pilotes de ø 60 cm previstos para el bloque 2.
   En esta etapa se ejecutarán los 2 grupos de 4 pilotes ø 60 cm de las cámaras de registro P3 y P4 de la tubería bypass de la PTAR.
4. Protección de la excavación frente a la infiltración mediante el sistema Well Point.
   El sistema Well Point tiene como fin la depresión del nivel freático mediante el uso de punteras filtrantes.
   El sistema está formado por: puntas drenantes verticales colocadas a una distancia horizontal máxima de 1,00 m y penetradas a una profundidad máxima de 6m, red colectora formada por tuberías que interconectan las puntas drenantes y hasta un máximo de 4 equipos de aspiración por vacío de 15CV de potencia según necesidad.



   Indicar que, en caso necesario, se instalarán bombas de achique para complementar el sistema anterior.
5. Excavación interior de la cámara de salida del desarenador y de la cámara de bypass.
6. Desagote del agua infiltrada procedente del río Paraguay.

<u>Cámaras de salida y de bypass del desarenador</u>:

7. Prefabricación de cuerpos de armaduras de acero (corte, doblado y armado).
8. Encepados de pilotes y losas de fundación: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado.
9. Colocación de los tramos cortos de las tuberías de bypass del desarenador y salida de la PTAR.

Muros perimetrales: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado. En el caso de la cámara de salida del desarenador, estas actividades serán ejecutadas hasta el nivel de la losa de fundación del desarenador.
En el caso de la cámara de bypass, estas actividades serán repetidas en alturas de muros de aprox. 2,50 a 3 m y se empleará el uso de juntas waterstop entre las diferentes etapas de hormigonado, para conseguir una perfecta impermeabilidad hidráulica.

10. Relleno y compactación de trasdós de muros

Desarenador y su cámara de salida

11. Excavación de la estructura principal del desarenador
12. Prefabricación de cuerpos de armaduras de acero (corte, doblado y armado).
13. Encepados de pilotes y losa de fundación: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado
14. Muros perimetrales: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado. Estas actividades serán repetidas en alturas de muros de aprox. 2,50 a 3 m y se empleará el uso de juntas waterstop entre las diferentes etapas de hormigonado, para conseguir una perfecta impermeabilidad hidráulica.
15. Relleno y compactación de trasdós de muros

3.3 Instalación de tubería de bypass de la PTAR

Una vez hayan sido ejecutadas hasta un nivel suficiente las cámaras de salida del desarenador y de bypass de éste, se procederá a instalar la tubería de bypass de la PTAR, tal y como sigue:

1. Replanteo del trazado del colector. Control de alineación y profundidad de excavación.
2. Colocación del sistema de puntas drenantes en el emplazamiento previsto para la cámara de registro P4.
3. Construcción de cámara de registro P4, cuyo pilotaje ya fue ejecutado (apartado 3.2.2), por lo que se procederá a la construcción de la losa de amarre de cabezas de pilotes y fundación, para posteriormente, ejecutar los muros verticales.
4. Traslado del sistema de puntas drenantes según el trazado en planta del colector en dirección hacia la cámara P3.
5. Primera fase de excavación en zanja de la anchura requerida hasta una profundidad máxima de 1,50 m. Acopio del material excavado para su reutilización cuando proceda o desalojo del mismo y reemplazo por arena refulada.
6. Instalación gradual de los módulos de entibado conforme se avanza en profundidad en la excavación de la zanja.
7. Desagote por bombeo del agua infiltrada en fondo de zanja en las partes iniciales y finales de la zanja excavada.
8. Avance de la excavación de la zanja siguiendo la traza del colector en sentido desde aguas abajo (cámara de salida del bypass) hacia aguas arriba (cámara de conexión del ramal bypass de la obra de llegada). La longitud máxima prevista de apertura de zanja será del orden de 12-14 m.
9. Extensión de cama de arena y colocación de la tubería PRFV DN1200 mm. Control por nivelación.

143

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

2008

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

10. Relleno de zanja con arena hasta un nivel situado 30 cm por encima de la tubería y compactación manual en capas de 10 cm de espesor. Se prestará especial atención a la compactación de los riñones de la tubería
11. Relleno superior de zanja con arena
12. Los módulos de entibado serán retirados y recolocados en el sentido longitudinal de avance de la excavación en zanja a medida que se rellena la zanja.
13. La tubería será pasante en los pozos de registro, hasta su corte final justo antes de la alimentación con aguas residuales de la PTAR.

3.4 Construcción de la estructura interior de bloques 1 y 3 e

La secuencia de actividades constructivas ligadas a la ejecución de las estructuras principales interiores de hormigón armado de la obra de llegada (bloque 1) y del desarenador (bloque 3) y a la instalación de la tubería de bypass es la siguiente:

FRENTE A: ESTRUCTURA DE LA OBRA DE LLEGADA (Bloque 1)

1. Prefabricación de cuerpos de armaduras de acero (corte, doblado y armado).
2. Vertido de hormigón de nivelación.
3. Muros interiores: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado. Estas actividades serán repetidas en alturas de muros de aprox. 2,50 a 3 m.

FRENTE B: ESTRUCTURA DEL DESARENADOR (Bloque 3) Y LA CÁMARA DE SALIDA DEL DESARENADOR (Bloque 2)

1. Prefabricación de cuerpos de armaduras de acero (corte, doblado y armado).
2. Vertido de hormigón de nivelación.
3. Muros interiores: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado. Estas actividades serán repetidas en alturas de muros de aprox. 2,50 a 3 m.

3.5 Formación de terraplén por refulado: 2ª etapa

Esta fase constructiva corresponde a la segunda etapa de formación del terraplén por refulado de arena hasta la cota de coronación prevista en el proyecto original y la etapa de asentamiento pertinente.

3.6 Construcción de la estructura principal de hormigón del bloque 2

La secuencia de actividades constructivas ligadas a la ejecución de la estructura principal de hormigón armado del bloque 2 de la PTAR es la siguiente:

1. Prefabricación de la armadura de acero del cuerpo de los pilotes
2. Pilotaje por el método de barrena continua (según el plan de trabajo remitido mediante nota 255.2018.3015 con fecha 15.11.2018) de los 28 pilotes de ø 60 cm previstos para el bloque 2.
3. Excavación de la estructura principal del canal intermedio.
4. Prefabricación de cuerpos de armaduras de acero (corte, doblado y armado).
5. Encepados de pilotes y losas de fundación: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado.
6. Muros interiores y exteriores: colocación de encofrados, cuerpo de armadura de acero y vertido del hormigón estructural. Desencofrado. Repetición de actividades hasta conclusión

3.7 Colocación del colchón reno

La sexta fase comprende la colocación del colchón reno para la protección de los taludes. El procedimiento de este trabajo es el siguiente:

1. Colocación de manta geotextil: Antes de la instalación de las mallas, se colocará sobre la superficie del talud un filtro sintético (geotextil) para evitar el lavado o succión de los suelos finos del terraplén.
2. Fabricación y colocación del colchón reno: Las mallas del colchón reno se fabricarán de forma que puedan ser ensamblados in situ, teniendo en cuenta que cuando la longitud de la malla del colchón reno exceda su ancho horizontal, se deberá dividir en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo del colchón, en células cuya longitud no deberá superar el ancho.
3. Carga con piedra y tapado: Se procederá con cuidado de no romper el geotextil a la hora de cargar los colchones reno, utilizando piedras de dimensiones adecuadas y colocándolas sin lanzar. Se tapará y coserá la malla terminando así el trabajo.

3.8 Construcción de edificios, casetas varias y estructura de tanque de almacenamiento de agua potable

La secuencia de actividades constructivas ligadas a la construcción de las estructuras citadas es la siguiente:

FRENTE A: ESTRUCTURA DE LOS EDIFICIOS

1. Replanteo y excavación del área de cimentación.
2. Vertido de hormigón de regularización de la losa de fundación.
3. Zapatas de fundación: Instalación de encofrados, colocación de armadura y vertido del hormigón estructural en losa de fundación. Desencofrado
4. Pilares de hormigón armado: colocación de encofrados, colocación de armadura y vertido del hormigón estructural en losa de fundación. Desencofrado
5. Formación de cubierta, según los planos de proyecto

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz San
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUA

En fases posteriores

6. Construcción de paredes de ladrillos, revoque de paramentos interiores y exteriores y pintura. Solado y alicatado con baldosas cerámicas.
7. Suministro y montaje de instalación eléctrica, fontanería y carpintería metálica y/o madera.

FRENTE B: CASETAS DE COBERTURA VARIAS

8. Replanteo y excavación del área de cimentación.
9. Vertido de hormigón de regularización de la losa de fundación.
10. Losa de fundación: colocación de encofrados, colocación de armadura y vertido del hormigón estructural en losa de fundación. Desencofrado
11. Pilares de hormigón armado: colocación de encofrados, colocación de armadura y vertido del hormigón estructural en losa de fundación. Desencofrado
12. Formación de cubierta, según los planos de proyecto

En fases posteriores:

13. Construcción de paredes de ladrillos, revoque de paramentos interiores y exteriores y pintura. Solado y alicatado con baldosas cerámicas.
14. Suministro y montaje de instalación eléctrica, fontanería y carpintería metálica y/o madera.

FRENTE C: TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

1. Replanteo y excavación del área de cimentación.
2. Vertido de hormigón de regularización de la losa de fundación.
3. Losa de fundación: colocación de encofrados, colocación de armadura y vertido del hormigón estructural en losa de fundación. Desencofrado
4. Muros exteriores: colocación de encofrados, colocación de armadura y vertido del hormigón estructural en losa de fundación. Desencofrado. Estas actividades serán repetidas en alturas de muros de aprox. 2,50 a 3 m.
5. Losa de techo: colocación de encofrados, colocación de armadura y vertido del hormigón estructural en losa de fundación. Desencofrado a los 28 días

3.9 Construcción del emisario subfluvial

El inicio de la construcción de los tramos tanto terrestre como sumergido del emisario subfluvial está previstos para la 1ª semana de septiembre de 2019.

La Contratista hará entrega de un plan de trabajo específico.

3.10 Montaje de equipos mecánicos y electromecánicos

El inicio del montaje de los equipos electromecánicos se encuentra previsto para finales del mes de marzo del año 2020. A continuación se enumeran las actividades más representativas que c omprende la instalación de los equipos electromagnéticos principales de PTAR de Varadero:

Compuertas	
	Verificación y regularización de superficie de apoyo
	Instalación soportes para eje de traccion
	Anclaje compuertas
	Anclaje Torre accionamiento
	Instalación eje y pruebas de accionamiento
Puente Grúa	
	Verificación y nivelación de mensulaes de apoyo
	Instalación y nivelación de carriles de rodadura
	Instalación de topes de Seguridad
	Montaje Grúa
Instalación desarenador	
	Comprobaciones previas de alineamientos y niveles
	Instalación linea de aireacion y difusores
	Posicionamiento y anclaje estructuras cadena de arrastre arenas
	Montaje cadenas de arrastre y equipo motriz
	Posicionamiento y anclaje estructuras cadena de arrastre grasas
	Montaje cadenas de arrastre y equipo motriz
	Montaje base y tubo guía Bomba de Arenas
	Montaje tuberia impulsión bombas de arenas
	Montaje bombas de arenas y cadena de Izado
	Montaje Valvula evacuación de grasas
	Pruebas de funcionamiento.

141
Ciento cuarenta y uno

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Instalación Rejas de Gruesos	
	Comprobaciones previas de alineamientos y niveles
	Ensamble y anclaje de la sección inferior de la reja
	Ensamble y anclaje de la sección superior de la reja
	Montaje y alineación de las cadenas
	Montaje de línea de agua de lavado
	Pruebas de funcionamiento.

Bombas de Elevación y línea de impulsión	
a)	**Líneas de impulsión.**
	Replanteo y trazado
	Anclaje de los soportes alineados.
	Montaje de Válvulas (Seccionamiento e Retención)
	Montaje Caudalímetro
	Acople a bombas.
b)	**Bombas de Elevación**
	Anclaje de los pernos receptores de fijación
	Nivelación de las tuercas de apoyo
	Montaje de tubos guía.
	Montaje de las bombas y cadenas de izado
	Relleno con mortero autonivelante de la base.

Tamices de desbaste medio	
	Comprobaciones previas de alineamientos y niveles
	Anclaje del equipo
	Conexión de alimentacion de agua de limpieza
	Pruebas de funcionamiento.

Tornillos compactadores y Transportadores	
	Comprobaciones previas de alineamientos y niveles
	Anclaje del equipo
	Conexión de alimentación de agua de limpieza
	Adaptación de bocas de carga descarga
	Pruebas de funcionamiento.

Tamices finos	
	Comprovaciones previas de alineamientos y niveles
	Anclaje del equipo
	Conexión de alimentación de agua de limpieza
	Pruebas de funcionamiento.
Clasificador de Arenas	
	Comprobaciones previas de alineamientos y niveles
	Posicionamiento y anclaje del equipo
	Nivelación final
	Pruebas de Funcionamiento
Soplantes y sistema de aireación	
a)	**Soplantes**
	Comprobaciones previas de alineamientos y niveles
	Anclaje soplantes
	Montaje válvulas expansión
	Verificacin auto tensado correas de transmisión
	Llenado de aceite
	Limpieza preventiva de filtros de aspiración
	Ensamblado Cabina isonorizada.
	Pruebas de Funcionamiento
b)	**Linea de aireación a desarenadores**
	Replanteo y anclaje de soportes
	Ensamblado de Manifold de salida soplantes
	Montaje de línea a desarenador 1
	Montaje de línea a desarenador 2
Tratamiento de Olores	
	Comprobaciones previas de alineamientos y niveles
	Montaje, Anclaje y relleno torre de tratamiento
	Montaje Ventilador
	Interconexión de tuberias entre equipos
	Montaje tuberías de aspiración
	Pruebas de Funcionamiento

140

Ciento Cuarenta

Antonio Sanz Sanz
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGUAY

Antonio Sanz San
Director de Obra
CONSORCIO ASI PARAGU

2011

3.11 Montaje de equipos eléctricos y de control

El montaje de los equipos eléctricos y de control se encuentra supeditado a la entrega por parte del Contratante del Proyecto Ejecutivo Modificado de la PTAR de Varadero en los ámbitos eléctrico y de automatización y control, en la medida en que condicionará la definición de la potencia definitiva del transformador de alimentación a la PTAR, los diseños del cableado, tablero de alimentación y control y los equipo de automatización.

El Contratista complementará el presente documento una vez disponga de la documentación referida.