DICTAMEN DE EVALUACIÓN DE PROPUESTAS TECNICAS

Con fundamento en el artículo 25 del Manual de Adjudicación de Proyectos de Inversión y de Prestación de Servicios se emite el presente Dictamen Técnico de revisión de la PROPUESTA TÉCNICA de la Licitación Pública Nacional Número LPN 01/2022-CEAP-CEA-AH, mediante el cual se adjudicará un Contrato de Asociación Público Privada, para el Proyecto de Prestación del Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales a través de la Ampliación de la Planta de Tratamiento "El Ahogado" con una capacidad de 1,000 litros por segundo (lps), que incluye el proyecto ejecutivo, construcción, equipamiento electromecánico, Pruebas de Funcionamiento, Pruebas de Capacidad, Operación, Conservación, Mantenimiento; así como la Remoción y Disposición Final de los Biosólidos y Sólidos que se generen en el Monorrelleno.

NOMBRE DEL LICITANTE:	Mitsui & Co Infraestructure Solutions, S.A. de C.V.			
PERSONA:	**FÍSICA**		**MORAL**	**X**
ASOCIACIÓN	**SI**		**NO**	**X**
INTEGRANTES DE LA ASOCIACIÓN:	**NO APLICA**			

DOCUMENTO N°8 PROGRAMAS DE EJECUCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

Referencia: De acuerdo con el Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Programa de elaboración del PROYECTO EJECUTIVO, para la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, según el Formato A del Anexo PT-AH.

1. Programa de elaboración del PROYECTO EJECUTIVO para 1,000 y 3,250 LPS:

Observaciones: *El LICITANTE presenta los programas calendarizados sin erogaciones, para el PROYECTO EJECUTIVO, de acuerdo con el Formato Ad el Anexo PT-AH. presentando para cada mes, los porcentajes de cada EVENTO a realizar. Considera los 32 eventos (16 para cada uno de los proyectos ejecutivos) establecidos en el formato proporcionado y un periodo de ejecución de cuatro meses consistente con los requerimientos de las Bases de Licitación.*

Se presenta los porcentajes de avance mensual respecto a la totalidad de las actividades de contrato. Estos porcentajes son consistentes con el programa de ejecución de los trabajos con erogaciones y la totalidad de las actividades (todos los programas), suman el 100%, de acuerdo con los solicitado en las Bases de Licitación.

Referencia: DOCUMENTO N°8: PROGRAMAS DE EJECUCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Programa de trabajo para la construcción, el equipamiento, las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO y PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LAS OBRAS DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO y de las PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LAS OBRAS DEL TRATAMIENTO TERCIARIO de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, según el Formato B del Anexo PT-A. No se autoriza a eliminar ninguno de los conceptos incluidos en los Anexo PT-AH antes mencionado para la ampliación a 1,000 LPS y tratamiento terciario de 3,250 LPS.

Observaciones: *El LICITANTE presenta los programas calendarizados sin erogaciones, para la construcción, el equipamiento, las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO y PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LAS OBRAS DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO y de las PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LAS OBRAS DEL TRATAMIENTO TERCIARIO de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, según el Formato B del Anexo PT-A. Presentando para cada mes, los porcentajes de cada EVENTO a realizar. Considera los 99 eventos establecidos en el formato proporcionado para cada uno de los casos, ampliación a 1,000 LPS y tratamiento terciario de 3,250 LPS, con un periodo de ejecución de 15 meses para el periodo de construcción y tres meses para pruebas de funcionamiento, que son consistentes con los requerimientos de Bases de Licitación.*

Se presenta los porcentajes de avance mensual respecto a la totalidad de las actividades de contrato. Estos porcentajes son consistentes con el programa de ejecución de los trabajos con erogaciones y la totalidad de las actividades (todos los programas), suman el 100%, de acuerdo con los solicitado en las bases de licitación.

Los Programas de Trabajo para la PLANTA presentan los plazos acordes a los rendimientos de ejecución y consideran el cumplimiento de la ruta crítica; identificando en ellos, los eventos clave y sus fechas.

El LICITANTE al presentar el documento antes señalado, ***cumple con lo dispuesto en el DOCUMENTO N° 8.***

DOCUMENTO N°9: INFORMACIONES TÉCNICAS DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO

Referencia: Numeral 9.1 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA DT-AH-9.1**de las BASES DE LICITACIÓN.**

Requisito: Memorias del prediseño:

Observaciones: *El LICITANTE presenta las siguientes Memorias del Prediseño en el numeral 9.1:*

- *DT-AH-9.1.a) El prediseño de las instalaciones y equipos de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO y de cada uno de los procesos propuestos para el tratamiento de las Aguas Residuales*
- *DT-AH-9.1.b) El prediseño de las instalaciones y equipos de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO y de cada uno de los procesos propuestos para el tratamiento de los lodos*

La revisión y evaluación de la Propuesta Técnica de proceso del LICITANTE se efectuó con fundamento en los alcances y requerimientos establecidos por la Comisión Estatal de Agua de Jalisco en el documento denominado "Apéndice 2 – Aspectos Técnicos" de las Bases de Licitación.

Los procesos de tratamiento de agua y de lodos propuestos por el LICITANTE para la ampliación de la PTAR El Ahogado, se indican a continuación:

Tren de tratamiento de agua

- *Sedimentación Primaria, con by – pass de agua pretratada al reactor, y recirculación de lodo primario*
- *Reactor tipo A2O (anaerobio-anóxico-aerobio), con tanque de amortiguamiento.*
- *Clarificación secundaria*
- *Desinfección con Ozono*
- *Filtración Terciaria.*

Tren de tratamiento de lodo

- *Espesado de mezcla de lodo primario y secundario en mesa*
- *Digestor anaerobio mesofílico, tapa fija con mezclado mecánico y tubo ascendente*
- *Desaguado de lodo digerido con filtro banda*
- *Biodesulfurización del biogás con tecnología de MITSUI.*

Se verificó que el LICITANTE efectuara el diseño de los procesos de tratamiento a partir de las condiciones de caudal medio y las concentraciones promedio y máxima contaminantes en el agua residual cruda, establecidas en las Bases de Licitación.

El diseño del tren de tratamiento primario y secundario así como del tren de tratamiento de lodos se efectuó para un caudal medio de 1,000 L/s, el diseño del tren de tratamiento terciario, tanto desinfección como filtración para un caudal medio de 3,250 L/s.

Los procesos de tratamiento se revisaron y evaluaron a detalle, a partir de los datos básicos de caudal y calidad de agua cruda se realizó el prediseño de los procesos de tratamiento de agua y lodos propuestos por el LICITANTE; se efectuó el dimensionamiento de las unidades de tratamiento y se estableció la capacidad de los principales equipos de proceso, se elaboró un balance de materia simplificado para verificar la producción de las corrientes de lodos y el consumo de productos químicos.

En la Memoria de Prediseño se verificó el apego y cumplimiento con lo dispuesto por la Comisión Estatal del Agua de Jalisco en las BASES DE LICITACIÓN, así como la aplicación de las buenas prácticas, y los criterios y lineamientos establecidos en el "Manual of Practices 8 (MOP 8) de la WEF (Design of Municipal Waste Water Treatment Plant, volumen 1, 2 y 3)" y otras Referencias Técnicas de Proceso establecidas en las Bases de Licitación.

La revisión de proceso ofertado por el LICITANTE se complementó con el uso de la herramienta de simulación de procesos GPS – X, integrando para tal efecto el tren de tratamiento propuesto. Se obtuvieron en lo general valores comparables con los indicados en la Memoria de Prediseño en los rubros de: calidad del agua tratada, la producción de lodos, los requerimientos de aereación, así como al consumo de productos químicos.

Con base en lo antes expuesto, se concluye que los procesos de tratamiento propuestos por el LICITANTE para el tren de agua y de lodos son técnicamente plausibles y adecuados; y que el diseño presentado es razonable y solvente, por lo que se considera factible que la Ampliación de la PTAR EL AHOGADO, con los procesos ofertados, produzca agua tratada y biosólidos en cumplimiento con la calidad y especificaciones establecidas en las Bases de Licitación y con el marco normativo aplicable en México:

- *NOM-001-SEMARNAT-2021, así como*
- *NOM-004-SEMARNAT-2002.*

Referencia: Numeral 9.2 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Esquemas funcionales de los procesos de tratamiento: DT-AH-9.2

Observaciones: *El LICITANTE entregó un total de 24 diagramas de tuberías e instrumentos (DTI´s); catorce corresponden al tren de tratamiento de agua, incluyendo agua de servicios y reactivos, así como diez DTI´S del tren de tratamiento de lodos, incluyendo la limpieza del biogás y el sistema de cogeneración.*

A continuación la lista de los DTI´s entregados por el LICITANTE:

1. *P_PTAAA_P2_200_01 200 Tratamiento Primario. Clarificador Primario.*
2. *P_PTAAA_P2_300_01 300 Tratamiento Biológico. Reactor Biológico Y Sopladores.*
3. *P_PTAAA_P2_400_01 400 Clarificador Secundario. Clarificador Secundario.*
4. *P_PTAAA_P2_500_01 500 Desinfección (1 De 7). Tanque De Contacto De Ozono*
5. *P_PTAAA_P2_500_02 500 Desinfección (2 De 7). Generador De Ozono.*
6. *P_PTAAA_P2_500_03 500 Desinfección (3 De 7). Generador De Ozono.*
7. *P_PTAAA_P2_500_04 500 Desinfección (4 De 7). Generador De Ozono*
8. *P_PTAAA_P2_500_05 500 Desinfección (5 De 7). Sistema De Oxígeno Líquido*
9. *P_PTAAA_P2_500_06 500 Desinfección (6 De 7). Generador De Ozono*
10. *P_PTAAA_P2_500_07 500 Desinfección (7 De 7). Bombas.*
11. *P_PTAAA_P2_550_01 550 Filtración Terciaria (1 De 2). Terciario*
12. *P_PTAAA_P2_550_02 550 Filtración Terciaria (2 De 2). Terciario*
13. *P_PTAAA_P2_600_01 600 Servicios Y Reactivos (1 De 2). Servicios*
14. *P_PTAAA_P2_600_02 600 Servicios Y Reactivos (2 De 2). Servicios*
15. *P_PTAAA_P2_700_01 700 Espesamiento De Lodos (1 De 2). Espesamiento De Lodos*

16. *P_PTAAA_P2_700_02 700 Espesamiento De Lodos (2 De 2). Cárcamo Agua Recuperada.*
17. *P_PTAAA_P2_800_01 800 Digestión Anaeróbica (1 De 7). Tanque De Lodos Espesados.*
18. *P_PTAAA_P2_800_02 800 Digestión Anaeróbica (2 De 7). Digestor D*
19. *P_PTAAA_P2_800_03 800 Digestión Anaeróbica (3 De 7). Almacenamiento de Lodo Digerido*
20. *P_PTAAA_P2_800_04 800 Digestión Anaeróbica (4 De 7). Circuito De Agua Caliente*
21. *P_PTAAA_P2_800_05 800 Digestión Anaeróbica (5 De 7). Almacén De Biogás*
22. *P_PTAAA_P2_800_08 800 Digestión Anaeróbica (6 De 7). Sistema De Limpieza De Biogás*
23. *P_PTAAA_P2_800_09 800 Digestión Anaeróbica (7 De 7). Generación De Energía Eléctrica*
24. *P_PTAAA_P2_900_01 900 Deshidratación De Lodos. Filtro Banda.*

Los DTI´s muestran los equipos y sistemas principales electromecánicos y de proceso de los trenes de tratamiento secundario y terciario, y sus sistemas periféricos; se indican las interconexiones, canales y tuberías de agua, lodo, aire y servicios principales; los medidores de flujo de las corrientes de agua, aire y lodos, los sensores de análisis en línea de los parámetros y variables establecidos en el Apéndice 2.

Los DTI´s indican el diámetro, servicio y material de las tuberías de agua, aire y lodos, así como el TAG de identificación y número de equipos electromecánicos y de proceso.

La información consignada en los diagramas de tuberías e instrumentos está completa y es congruente y consistente con lo establecido por el LICITANTE en las Memorias de Cálculo en que definió el tren y los procesos de tratamiento de agua y de lodos.

Referencia: Numeral 9.3 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Líneas piezométricas o perfiles hidráulicos: DT-AH-9.3.

Observaciones: *El LICITANTE presenta en el Documento 9.3 los entregables que a continuación se indican:*

a) Memoria de Cálculo Hidráulica - Línea de Aguas.

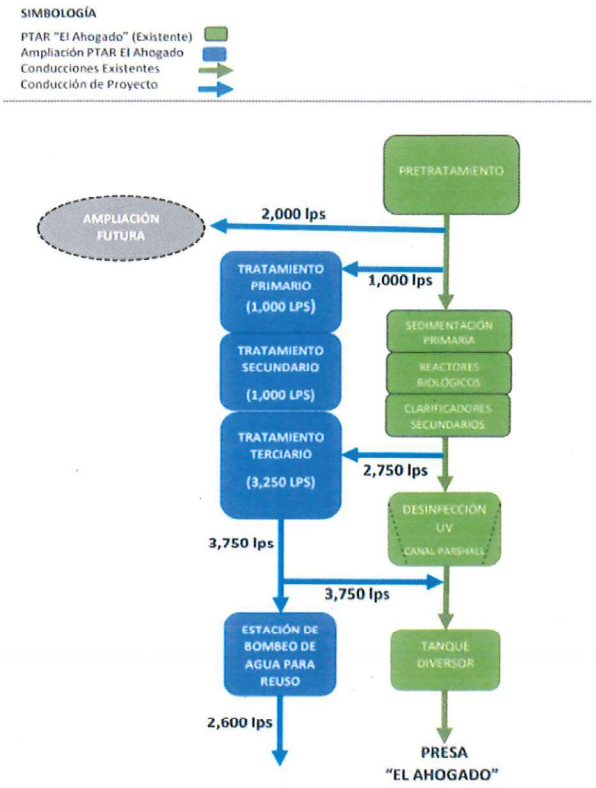
b) Memoria de Cálculo Hidráulica - Línea de Lodos.

c) P_PTAAA_C1_000_02 Perfil hidráulico línea de aguas

d) P_PTAAA_P1_000_03 Perfil hidráulico línea de lodos

Se presenta una extensa y detallada memoria de cálculo hidráulico del tren de agua (109 páginas), el cálculo lo efectúa el LICITANTE a partir del Diagrama de Bloque de las Obras del Proyecto que entregó la CEA en la Junta de Aclaraciones.

DIAGRAMA DE BLOQUE DE OBRAS DEL PROYECTO



El cálculo y el perfil hidráulico está desarrollado para las cuatro condiciones de flujo que a continuación se indican:

- *C1 Flujo promedio / carga promedio*
- *C2 Flujo promedio / carga máxima*
- *C3 Flujo pico*
- *C4 flujo promedio con trenes futuros*

Se revisó la memoria de cálculo presentada por el LICITANTE y se verificó que en las conducciones a gravedad o a presión, abiertas o cerradas, se cumpliera con lo dispuesto en la tabla de Velocidad máxima en las tuberías y canales, del Apéndice 2

De conformidad con lo calculado en la memoria y lo mostrado en los planos de perfil hidráulico del tren de tratamiento de agua, el funcionamiento hidráulico de la planta es a gravedad, desde el punto de derivación de agua pretratada en la PTAR EL AHOGADO y hasta la descarga del agua tratada efluente de los filtros terciarios de disco.

En el sitio referido se tiene un cárcamo de bombeo para conducir el agua tratada hacia alguno de los dos puntos de entrega definidos en el Apéndice 2:

- *Presa el Ahogado, con 5 bombas más 1 de reserva, con capacidad unitaria para 650 L/s y potencia unitaria de 22 kilowatts, la carga de bombeo es de 1.3 metros.*
- *Estación de bombeo para reúso: con 7 más 1 de reserva, con capacidad unitaria de 371 L/s y potencia unitaria de 150 kilowatts; la carga de bombeo es de 30 metros.*

En la Memoria de Cálculo Hidráulica - Línea de Lodos, documento de 20 páginas, las condiciones de flujo que se analizan son las siguientes:

- *Condición de Flujo C1: Flujo Promedio / Carga Promedio*
- *Condición de Flujo C2: Flujo Promedio / Carga Máxima*

Con respecto a la conducción de las corrientes de lodos de la Ampliación de la PTAR EL AHOGADO, mismas que continuación se enlistan, todas se efectúan por medio de bombeo:

- *Natas primarias a tanque 127 existente*
- *Lodos primarios a tanque de mezcla de lodos*
- *Recirculación de lodo secundario*
- *Lodos secundarios a tanque de mezcla de lodos*
- *Lodos mezclados a espesador de lodos*
- *Lodos espesados a tanque de lodos espesado (a gravedad)*
- *Lodo espesado a digestor anaerobio*
- *Lodos digeridos a tanque almacén de lodo digerido*
- *Lodo digerido a filtro banda*

La corriente de recirculación de lodo secundario se conduce en el tramo inicial por una tubería de 24" de diámetro, el resto de la conducción se efectúa a través de un canal que corre a todo lo largo del reactor de lodos activados, descargando al inicio del reactor en el denominado Tanque de Amortiguamiento.

Con excepción del cárcamo de natas y del cárcamo de recirculación de lodo secundario, el resto de las estaciones de bombeo del tren de lodos son tipo "cárcamo seco".

Las corrientes de agua recuperada en espesado y desaguado de lodo se conducen por gravedad hacia el tanque de agua recuperada, de donde se envían por bombeo hacia el tren de tratamiento de agua.

Referencia: Numeral 9.4 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Balance de sólidos en el tratamiento de las Aguas Residuales: DT-AH-9.4

Observaciones: *El LICITANTE presenta en el documento 9.4 los siguientes entregables:*

a) Balance de masa para condiciones de operación normal.

b) Diagrama de flujo de procesos:

- *P_PTAAA_P1_000_01 Tren de pretratamiento existente.*
- *P_PTAAA_P1_000_02 Tren de aguas (1 de 3)*
- *P_PTAAA_P1_000_03 Tren de aguas (2 de 3)*
- *P_PTAAA_P1_000_04 Tren de aguas (3 de 3)*
- *P_PTAAA_P1_000_07 Tren de aguas. Tabla de flujos.*

El balance de sólidos es elaborado por el LICITANTE con base en un caudal de 1,000 L/s de agua residual a Ampliación, y de 3,250 l/s a "Pretratamiento Existente".

El balance lo elabora el LICITANTE a partir de la etapa de pretratamiento del agua residual, misma que esta fuera del alcance de la licitación, a partir de los valores de calidad de agua cruda del Apéndice 2 establece la generación de residuos sólidos, arenas y grasas en la etapa de pretratamiento.

Posteriormente, continúa el LICITANTE con el balance del Tren de Ampliación, con una nota el inicio de su desarrollo:

> *"Debido a la recirculación del agua recuperada del tratamiento de lodos y filtración se encontrarán pequeñas diferencias en las concentraciones indicadas en el balance con respecto al simulador Biowin que no incorpora el agua de lavado de bandas, agua de preparación de polímero y el agua recuperada del retrolavado de filtros de disco".*

A partir del balance del pretratamiento y de la nota arriba indicada, el LICITANTE establece las concentraciones de contaminantes básicos que ingresan a la etapa de tratamiento primario, mismas que a continuación se indican, expresadas en mg/L:

- *SST:* [redacted]
- *SSV:*
- *DBO total:*
- *DQO total:*
- *Nitrógeno total:*
- *Fósforo total:*

[redacted]

Concepto	*Tratamiento primario, %*	*Tratamiento biológico, %*
Remoción de SST y SSV	[redacted]	
Remoción de DBO total		
Remoción de DQO		
Remoción de Nitrógeno total		
Remoción de Fósforo total		
Remoción de Grasas y aceites		
Remoción de Huevos de helminto		

[redacted]

[redacted]

Análisis de Flexibilidad

En relación al Análisis de Flexibilidad solicitado, el LICITANTE presenta como parte del documento 9.5 los siguientes entregables:

a) Balance de masa para condiciones de operación normal.

b) Diagrama de flujo de procesos:

- *P_PTAAA_P1_000_01 Tren de pretratamiento existente.*
- *P_PTAAA_P1_000_02 Tren de aguas (1 de 3)*
- *P_PTAAA_P1_000_03 Tren de aguas (2 de 3)*
- *P_PTAAA_P1_000_04 Tren de aguas (3 de 3)*
- *P_PTAAA_P1_000_07 Tren de aguas. Tabla de flujos.*

Referencia: Numeral 9.5 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Balance de sólidos en el tratamiento de los LODOS: DT-AH-9.5.

Observaciones: *El LICITANTE presenta como parte del documento 9.5 los siguientes entregables:*

a) Balance de sólidos en el tratamiento de los lodos.

b) Diagrama de flujo de procesos

- *P_PTAAA_P1_000_05 Trèn de lodos (1 de 2)*
- *P_PTAAA_P1_000_06 Tren de lodos (2 de 2)*
- *P_PTAAA_P1_000_08 Tren de lodos. Tabla de flujos.*

El balance de sólidos es elaborado por el LICITANTE con base en un caudal de 1,000 L/s de agua residual a Ampliación, y de 3,250 l/s a "Pretratamiento Existente".

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Los valores de masa de sólidos suspendidos en las diversas corrientes de lodo que se indican en la Tabla de Flujos son congruentes con los calculados por el LICITANTE en el Balance de sólidos en el tratamiento de los lodos.

Referencia: Numeral 9.6 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Equipos y cargas de diseño: DT-AH-9.6

Observaciones: *El LICITANTE presenta en forma tabular en un documento de 26 páginas, la información solicitada de los equipos y cargas de diseño se presenta agrupada por etapa de tratamiento.*

Se incluyen también los datos de unidades y tanques de proceso, así como de equipos que, por sus características, no tienen potencia eléctrica.

Los datos que se presentan para cada equipo son los siguientes:

- *Identificación del equipo, TAG*
- *Descripción*
- *DTI*
- *Características y capacidad*
- *Marca*
- *Cantidad*
- *Potencia unitaria, kW*
- *Potencia total, kW*
- *Cantidad en operación*
- *Cantidad en stand by*

Para cada etapa de tratamiento se indica la potencia total:

Con base en la información proporcionada por el LICITANTE en este documento, se preparó el siguiente cuadro resumen:

La información consignada en el documento 9.6 es congruente con la modulación, número y capacidad de los equipos de proceso que el Licitante definió en las Memorias de Prediseño, y lo indicado en los Esquemas funcionales de los procesos de tratamiento (DTI´s).

Referencia: Numeral 9.7 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Instrumentación y control: DT-AH-9.7

Observaciones: *El LICITANTE presenta el documento DT-AH-9.7.- Instrumentación y control de 15 páginas, en donde describe la instrumentación propuesta en las áreas de agua cruda, reactor biológico, clarificación secundaria, agua tratada, línea proveniente del tren de tratamiento de lodos, medición de caudal en todas las corrientes y sobrenadantes del tren de lodos, corrientes de recirculación de lodos al reactor y corrientes internas para denitrificar, así como también el descriptivo del doble monitoreo de la planta de tratamiento.*

A continuación se lista la instrumentación incluida en cada una de las áreas:

Agua cruda

- *Analizador multiparámetro para diferentes variables de analítica*
- *Sensor para medición de DQO y SST*
- *Sensor de pH y temperatura*
- *Sensor de conductividad*
- *Analizador de dureza (para alcalinidad)*
- *Caudalímetro ultrasónico para el flujo de agua cruda al sedimentador primario*

Reactor biológico

- *Analizador multiparámetro para diferentes variables de analítica*
- *Analizador y sensor de oxígeno disuelto*
- *Sensor de turbidez y SST*
- *Sensor de nitrato*

- *Sensor de nitrógeno amoniacal*
- *Analizador de dureza (para alcalinidad)*

Clarificación secundaria

- *Analizador para medición de fase de lecho de lodos*
- *Sensor ultrasónico*

Agua tratada

- *Analizador multiparámetro para diferentes variables de analítica*
- *Sensor para medición de DQO, SST, color y turbidez*
- *Sensor de pH y temperatura*
- *Sensor de conductividad*
- *Analizador de fósforo total*
- *Analizador de nitrógeno total*
- *Caudalímetro ultrasónico en los siguientes puntos:*
    - *Salida de las instalaciones del agua tratada con desinfección*
    - *Cabezal de descarga de las bombas de agua tratada hacia la presa El Ahogado.*
    - *Cabezal de descarga de las bombas para reúso de la CEA.*

Línea proveniente del tren de tratamiento de lodos

- *Analizador multiparámetro para diferentes variables de analítica*
- *Sensor de nitrato*
- *Sensor de nitrógeno amoniacal*
- *Analizador de fósforo total*

Medición de caudal en todas las corrientes y sobrenadantes del tren de lodos, corrientes de recirculación de lodos al reactor y corrientes internas para denitrificar

- *Caudalímetro ultrasónico en las siguientes corrientes:*
    - *Recirculación interna de licor mezclado hacia caja de distribución del reactor biológico*
    - *Recirculación interna hacia el tanque anóxico del reactor biológico.*
- *Medidor de flujo electromagnético en las siguientes corrientes:*
    - *Purga de lodo primario*
    - *Purga de lodo secundario*
    - *Alimentación de lodos a espesadores*
    - *Agua recuperada a la caja de distribución de agua cruda*
    - *Lodo espesado a digestión anaerobia*
    - *Recirculación de lodo digerido en digestor*

- *Alimentación de lodo digerido a filtros banda*
- *Dosificación de polímero hacia espesadores y filtros banda*

- *Medidor de flujo en canal abierto en recirculación de lodo secundario a reactor*
- *Caudalímetro ultrasónico para biogás*

Doble monitoreo de la planta de tratamiento

Se considera un sistema SCADA, con doble monitoreo con dos estaciones de operación para el staff operativo en el cuarto de control del edifico administrativo y una estación de monitoreo para el personal de la CEA dentro de una oficina particular en el edificio administrativo y otra para instalarse fuera del predio de la PTAR donde lo defina la CEA.

La instrumentación local será tipo "inteligente" con protocolo de comunicación Hart, que permite establecer la medición por medio de un calibrador portátil mediante el uso de cableado para conexiones y señales de 4 a 20 mA.

Los instrumentos y monitoreo descritos por el LICITANTE cumplen con lo indicado en el Apéndice 2 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.8 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Distribución general de áreas: DT-AH-9.8

Observaciones: *El LICITANTE presenta como parte de este documento los 23 (veintitrés) planos que a continuación se indican:*

1. *P_PTAAA_C1_000_01 Arreglo general de la ampliación de la PTAR - Layout*
2. *P_PTAAA_A1_000_00 Edificio administrativo y laboratorio - planta*
3. *P_PTAAA_A1_000_01 Edificio administrativo y laboratorio – elevaciones y corte*
4. *P_PTAAA_A1_000_02 Edificio administrativo y laboratorio- planta, elevaciones y corte (render)*
5. *P_PTAAA_A1_000_03 Edificio taller, almacén, comedor y baños – planta, elevaciones y corte*
6. *P_PTAAA_A1_000_04 Edificio taller, almacén, comedor y baños – planta, elevaciones y corte (render)*
7. *P_PTAAA_A1_000_05 Edificio taller, almacén, comedor y baños – planta, elevaciones y corte (render)*
8. *P_PTAAA_A1_000_06 Edificio de caseta de vigilancia – planta, elevaciones y corte*
9. *P_PTAAA_A1_000_07 Edificio de caseta de vigilancia – planta, elevaciones y corte (render)*
10. *P_PTAAA_A1_000_08 Subestación principal - planta*
11. *P_PTAAA_A1_000_09 Subestación principal – elevaciones y cortes*

12. *P_PTAAA_A1_300_01 Edificio de subestación derivada No. 4 y cuarto de sopladores*
13. *P_PTAAA_A1_300_02 Edificio de subestación derivada No. 4 y cuarto de sopladores*
14. *P_PTAAA_A1_500_01 Edifico de ozono – plantas y elevaciones*
15. *P_PTAAA_A1_500_02 Edifico de ozono – elevación y cortes*
16. *P_PTAAA_A1_500_03 Edificio de subestación derivada No. 8 – planta y elevaciones*
17. *P_PTAAA_A1_500_04 Edificio de subestación derivada No. 8 – elevación y cortes*
18. *P_PTAAA_A1_550_01 Edificio de subestación derivada No. 6 – planta, elevaciones y cortes*
19. *P_PTAAA_A1_550_02 Edificio de subestación derivada No. 7 – planta, elevaciones y cortes*
20. *P_PTAAA_A1_700_01 Edificio de lodos – planta y elevaciones*
21. *P_PTAAA_A1_700_02 Edificio de lodos – elevación y cortes*
22. *P_PTAAA_A1_700_03 Edificio de subestación derivada No. 5 – planta y elevaciones*
23. *P_PTAAA_A1_700_04 Edificio de subestación derivada No. 5 – elevación y cortes*

El plano de Arreglo General de la Ampliación de la PTAR muestra la localización de todas las etapas y unidades de proceso del tren de tratamiento de agua (canal de interconexión del pretratamiento con la Ampliación, sedimentador primario, cárcamo de lodo primario, el tanque de amortiguamiento, tanque anaerobio (2), tanque anóxico y tanque aerobio, el clarificador secundario (2) y el tanque de recirculación y purga de lodo secundario); del tren de tratamiento de lodos (tanque de mezcla de lodos a espesamiento, tanque almacén de lodo digerido, digestor anaerobio, tanque almacén de biogás, quemador de biogás, edificio de lodos (espesamiento y desaguado), así como las unidades del tren de Tratamiento Terciario (desinfección con ozono, filtración terciaria de disco y el cárcamo de bombeo de agua tratada).

El plano de arreglo general incluye a la actual PTAR EL AHOGADO, así como los dos módulos de las etapas subsecuentes a la presente Ampliación.

En el plano de arreglo general se muestran las diversas instalaciones auxiliares, casetas y edificaciones, las vialidades vehiculares, patios de maniobra, las zonas de amortiguamiento, áreas verdes alrededor de edificios, el límite del predio para la Ampliación y el canal existente para el drenaje pluvial.

- *Biofiltro para control de olor*
- *Edificio subestación derivada y cuarto de sopladores*
- *Edificio de administración y laboratorio*
- *Edificio taller, almacén y baños*
- *Edificio generadores de ozono*
- *Subestación derivada No. 8*
- *Subestación principal*

- *Sistema de cogeneración*
- *Subestación derivada No. 6*
- *Subestación derivada No. 7*
- *Subestación derivada No. 5*
- *Sistema de limpieza de biogás*
- *Registro 50*
- *Registro 60*

Se verificó en los planos entregados por el LICITANTE que las edificaciones cumplieran con los requerimientos de áreas, funcionalidad, número y superficie mínima establecidos en el Apéndice 2 de las Bases de Licitación. Los planos arriba referidos se apegan a los alcances establecidos en el Apéndice 2 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.9 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Planos dimensiónales: DT-AH-9.9

Observaciones: *El LICITANTE presenta en este documento un total de 13 (trece) planos, mismos que a continuación se enlistan:*

1. *P_PTAAA_C1_200_01 Caja de distribución a clarificador primario - planta y cortes*
2. *P_PTAAA_C1_200_02 Clarificador primario - cortes*
3. *P_PTAAA_C1_300_01 Reactor biológico - planta*
4. *P_PTAAA_C1_300_02 Reactor biológico - cortes*
5. *P_PTAAA_C1_400_01_0 Clarificador secundario E y F - planta y cortes*
6. *P_PTAAA_C1_400_02_0 Cárcamo de lodos secundarios - planta y cortes*
7. *P_PTAAA_C1_500_01_0 Tanque de contacto de ozono - planta*
8. *P_PTAAA_C1_500_02_0 Tanque de contacto de ozono - cortes*
9. *P_PTAAA_C1_500_03_0 Tanques terciario y cárcamo de bombeo - planta*
10. *P_PTAAA_C1_500_04_0 Tanques terciario y cárcamo de bombeo - planta (son cortes)*
11. *P_PTAAA_C1_800_01_0 Tanque de lodo digerido y tanque de agua recuperada - planta y cortes*
12. *P_PTAAA_C1_800_02_0 Digestor anaerobio de lodos - planta*
13. *P_PTAAA_C1_800_03_0 Digestor anaerobio de lodos - cortes y detalles*

Los planos arriba referidos son tipo "básico – civil" y en ellos se indican las dimensiones, cotas y niveles de los tanques y estructuras; en los planos se muestran las llegadas y/o salidas de tuberías principales, identificando la corriente o servicio, el diámetro de la línea y un nivel de referencia. [redacted]

Los planos antes referidos se apegan a los alcances y requerimientos establecidos en el Apéndice 2 de las Bases de Licitación, se verificó que lo indicado en los planos y las unidades de proceso fuera consistentes con las dimensiones y volúmenes determinados por el LICITANTE en la Memoria de Prediseño correspondiente.

Referencia: Numeral 9.10 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Diagramas eléctricos: DT-AH-9.10

Observaciones: *El LICITANTE entregó un total de 7 diagramas unifilares eléctricos de las obras de Ampliación de la PTAR El Ahogado, mismos que a continuación se enlistan:*

1. *P_PTAAA_E0_000_01_0 Diagrama Unifilar Ampliación PTAR 1 DE 7*
2. *P_PTAAA_E0_000_02_0 Diagrama Unifilar Ampliación PTAR 2 DE 7*
3. *P_PTAAA_E0_000_03_0 Diagrama Unifilar Ampliación PTAR 3 DE 7*
4. *P_PTAAA_E0_000_04_0 Diagrama Unifilar Ampliación PTAR 4 DE 7*
5. *P_PTAAA_E0_000_05_0 Diagrama Unifilar Ampliación PTAR 5 DE 7*

6. *P_PTAAA_E0_000_06_0 Diagrama Unifilar Ampliación PTAR 6 DE 7*
7. *P_PTAAA_E0_000_07_0 Diagrama Unifilar Ampliación PTAR 7 DE 7*

Los diagramas unifilares presentados por el LICITANTE muestran los datos, información y características del esquema de alimentación, transformación, protecciones y distribución de energía eléctrica en media y baja tensión en la Ampliación de la PTAR EL AHOGADO.

Los diagramas (1 de 7) muestran la alimentación de la energía eléctrica generada por las 2 (dos) plantas de emergencia propuestas por el LICITANTE, con capacidad unitaria de 1,500 kw, las cuales están conectadas a las celdas 6 y 7 del Tablero de Media Tensión (metal enclosed) TMT -01.

Los diagramas (2 de 7) muestran la alimentación de la energía eléctrica generada por el sistema de cogeneración propuesto por el LICITANTE, con capacidad unitaria nominal de 1,429 kw. El sistema de cogeneración está preparado para operación en modo isla, y está conectado al Tablero de Baja Tensión TBT-04.

Las cargas de los motores y equipos del tren de tratamiento de agua, del tren de tratamiento de lodo y los equipos de bombeo de agua de tratada, se alimentan de energía eléctrica de los centros de control de motores (CCM) y tableros que a continuación se indican (diagramas 3, 4, 5, 6 y 7 de 7):

- *CCM-200 - Primario, 300 – Biológico, 400 - Secundario, 600 – Servicios, 700 - Espesamiento*
- *CCM - 600 Servicios, 700 – Espesamiento, 800 – Digestión, – 900 Deshidratación*
- *Tablero de Baja Tensión, TBT -06*
- *CCM – 550 Terciario*
- *Tablero de Baja Tensión, TBT – 08*
- *CCM – Ozono*
- *CCM – 550*

Las salidas correspondientes a la alimentación eléctrica de alumbrado interior, exterior, servicios y cargas similares se indican en los CCM y tableros siguientes:

- *CCM-200 - Primario, 300 – Biológico, 400 - Secundario, 600 – Servicios, 700 - Espesamiento*
- *CCM - 600 Servicios, 700 – Espesamiento, 800 – Digestión, – 900 Deshidratación*
- *Tablero de Baja Tensión, TBT -06*
- *CCM – 550 Terciario*
- *Tablero de Baja Tensión, TBT – 08*

A continuación se enlistan los transformadores indicados por el LICITANTE en los diagramas unifilares presentados, así como las características de los equipos de protección:

- *Tablero Derivador de Media Tensión TMT-03*
- *Transformador TR-04*
- *Transformador TR-04A*
- *Transformador TR-05, subestación derivada No. 5*
- *Transformador TR-06, subestación derivada No. 6*
- *Transformador TR-07, subestación derivada No. 7*
- *Transformador TR-08, subestación derivada No. 8.*

El Licitante entregó en el documento 9.10 la información solicitada en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación, misma que es consistente con lo indicado por el Licitante en el documento de Equipos y cargas de diseño.

Referencia: Numeral 9.11 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Consumos eléctricos: DT-AH-9.11

Observaciones: *El LICITANTE presenta en este documento la información que a continuación se describe:*

Consumos eléctricos

El LICITANTE presenta la información solicitada en el Apéndice 4, en el siguiente Cuadro se presenta el resumen de los consumos de energía eléctrica por etapa de proceso, acorde a lo solicitado.

Etapa	***Potencia total instalada, kW***	***Potencia total en operación, kW***	***Potencia consumida, kWH/día***	***Potencia consumida, kWH/mes***	***Potencia consumida, kWH/año***
Tratamiento aguas residuales	*1,834*	*1,393*	*28,154*	*856,351*	*10,276,210*
Tratamiento terciario	*2,879*	*2,258*	*44,607*	*1,356,796*	*16,281,555*
Tratamiento de lodos	*373*	*269*	*4,580*	*139,308*	*1,671,700*
Alumbrado interior y exterior, incluye camino de acceso	*82*	*81*	*378*	*11,498*	*137,970*
Total	***5,168***	***4,001***	***77,719***	***2,363,953***	***28,367,435***

En sus costos de operación Mitsui asume lo siguiente con respecto al bombeo de agua tratada de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR:

[redacted]

Para establecer los valores de potencia instalada, potencia de operación y potencia consumida indicados en la tabla resumen previa, el LICITANTE calcula los Consumos Eléctricos (Flujo Promedio y Carga Promedio) Calidad Actual, indicando para cada equipo electromecánico, agrupados por etapas y subetapas de proceso, los siguientes datos:

> *Número de Identificación, VDF No. equipos instalados, Potencia unitaria KW, Potencia total instalada KW, No. equipos en operación, Potencia en operación KW, Tiempo de operación al H/día, Tiempo de operación H/mes, Carga Tomada por el Equipo %, Eficiencia del motor %, Consumo Total Horario KW-H/hr, Consumo Total Diario KW-H/día, Consumo Total Mensual KW-H/mes y el Consumo Total Anual KW-H/año.*

El consumo mensual de energía eléctrica que indica el LICITANTE en su Propuesta Económica (Documento 14 Formatos financieros) es congruente con el calculado en el documento 9.11.

[redacted]

El LICITANTE indica los consumos totales diarios y mensuales de energía eléctrica en la Ampliación de la PTAR, así como la energía eléctrica producida en cogeneración y la energía eléctrica que será consumida de CFE.

La información de los consumos y producción de energía eléctrica se indican para las condiciones horarias y tarifarias base, intermedia y punta.

Se establece que la Energía total consumida en la Ampliación de la PTAR es: KW-hr/mes 2,361,445, y que la Energía total Producida por cogeneración es: KW-hr/mes 820,095.

Con base en lo anterior, el LICITANTE determina que la relación de energía cogenerada entre energía total consumida es del 35 %.

[redacted]

[redacted]

La información consignada en el documento 9.11 es congruente y consistente con lo definido por el Licitante en las Memorias de Prediseño y lo indicado en el documento de Equipos y cargas de diseño.

Referencia: Numeral 9.12 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

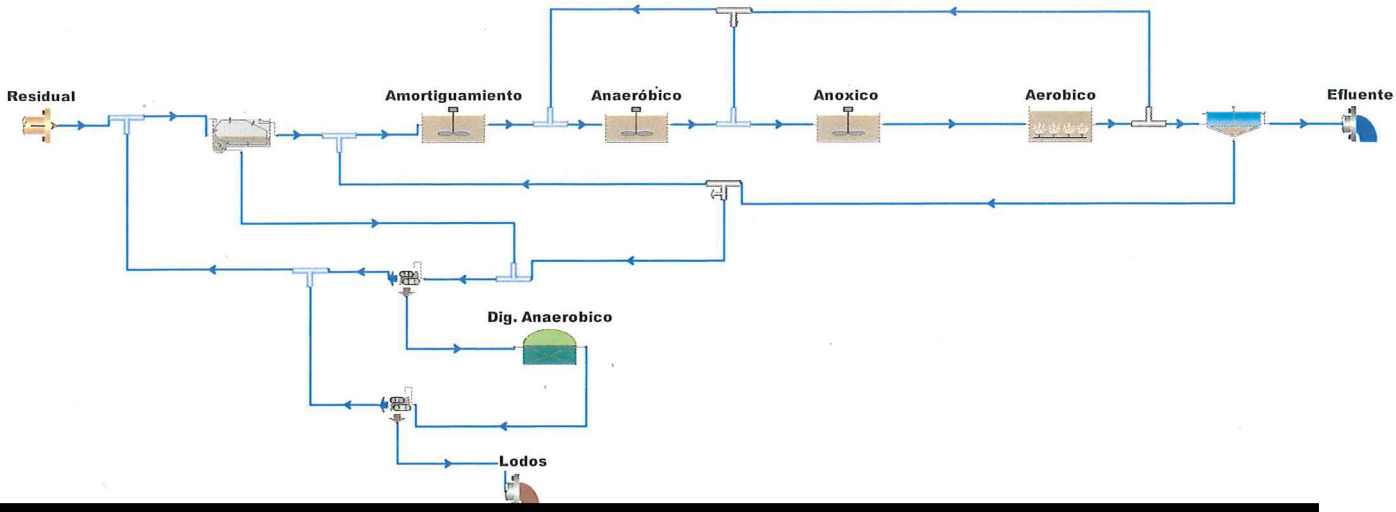
Requisito: Informaciones para el PROYECTO EJECUTIVO de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO: DT-AH-9.12

Softwer de simulación del proceso de tratamiento propuesto, de la línea de agua y lodos,

Observaciones: *El LICITANTE presenta un archivo de software editable y reporte de simulación de su propuesta de tratamiento de agua y de lodos para la Ampliación de la PTAR EL AHOGADO, generado por el software de simulación BioWin. El tren de tratamiento simulado incluye las principales unidades de proceso del tren de agua y lodos, a excepción de la filtración, siendo estas:*

1. *Tren de agua: sedimentador primario, tanque de amortiguamiento, tanque anaerobio, tanque anóxico, tanque aerobio, clarificador primario.*
2. *Tren de lodo: espesador de lodo, digestor anaerobio, desaguado de lodo.*

A continuación se presenta el diagrama del ambiente de simulación entregado por el LICITANTE para el tren de tratamiento secundario:



[redacted]

En cuanto a la configuración del proceso, los volúmenes y dimensiones principales de cada unidad de proceso coinciden con lo presentado en la propuesta del LICITANTE. [redacted]

[redacted]

[redacted]

Los resultados obtenidos con la simulación en Biowin del proceso de tratamiento de agua y lodos propuesto son consistentes con lo calculado por el Licitante en las Memorias de Prediseño y lo indicado en los Balances de sólidos del tratamiento de agua residual y de lodos.

Referencia: Numeral 9.13 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Protocolo de las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO: DT-AH-9.13

Observaciones: *El LICITANTE presenta un documento de 44 páginas con el protocolo de las pruebas, el documento está organizado en las cinco secciones que a continuación se indican:*

I. Objetivo. II. Terminología y Abreviaciones. III. Aspectos Generales. IV. Puntos Específicos. V. Anexos.

El documento aborda los aspectos generales de las pruebas que se indican a continuación:

1. *Pruebas de estanqueidad.*
2. *Pruebas hidrostáticas de tuberías.*
3. *Pruebas mecánicas.*
4. *Pruebas eléctricas.*

5. Pruebas de proceso (puesta en marcha).

6. Pruebas de control e instrumentación

En la sección de Anexos se presentan los PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO, de las siguientes pruebas:

- *Pruebas de estanqueidad.*
- *Pruebas hidrostáticas a tuberías.*
- *Pruebas mecánicas.*
- *Pruebas eléctricas.*
- *Pruebas de proceso*
- *Pruebas de control e instrumentación.*

El Licitante entregó en el documento 9.13 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.14 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Protocolo de las PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LAS OBRAS DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO y de las PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LAS OBRAS DEL TRATAMIENTO TERCIARIO: DT-AH-9.14.

***Observaciones**: El LICITANTE presenta un documento de 14 páginas con el protocolo de las pruebas, el documento está organizado en las cinco secciones que a continuación se indican:*

I. OBJETIVO. II. TERMINOLOGÍA Y ABREVIACIONES. III. ASPECTOS GENERALES. IV. PUNTOS ESPECÍFICOS.

El documento aborda los aspectos generales de las pruebas de capacidad para cada unidad de tratamiento de agua y de lodos, las cuales comprenderán tres grupos generales de pruebas, y que son:

a) Pruebas individuales de capacidad por proceso.

b) Verificación del cumplimiento con la calidad y la cantidad del AGUA CRUDA de ingreso a la planta y del AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN.

c) Verificación del cumplimiento de la calidad de los BIOSÓLIDOS deshidratados de acuerdo a la clasificación definida.

El documento establece que las pruebas de capacidad individuales por proceso se realizarán durante el período de PRUEBAS DE CAPACIDAD., y que los puntos de monitoreo y evaluación a considerarse durante las pruebas de capacidad individuales serán los siguientes:

a) Tratamiento Primario (Clarificador Primario).

b) Reactor biológico.

c) Clarificadores secundarios.

d) Desinfección (sistemas de difusión de ozono).

e) Sistema de filtración (filtros de disco).

f) Espesamiento de lodos.

g) Digestión Anaeróbica y Cogeneración.

h) Deshidratación de Lodos (Filtro Banda).

i) Reactivos Químicos (polímero para espesamiento y deshidratación).

j) Control de olores.

El Licitante entregó en el documento 9.14 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.15 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Organigrama del personal para la ejecución de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO: DT-AH-9.15.

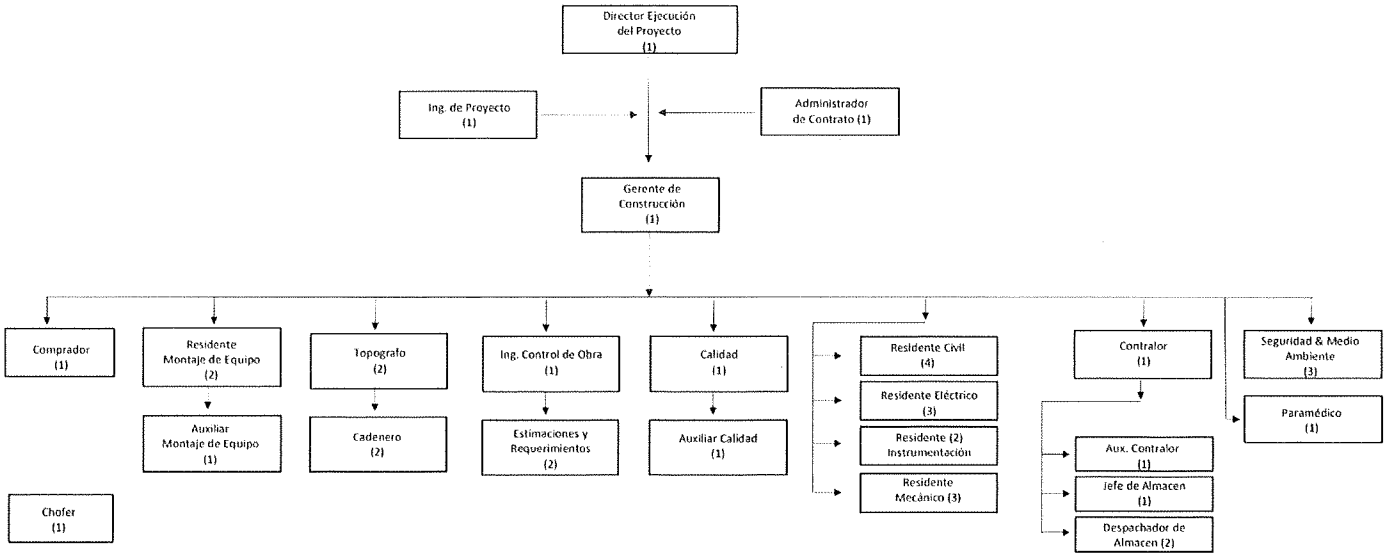
Observaciones: *El LICITANTE presenta tres organigramas del personal que destinará para la ejecución de los trabajos de Ampliación de la PTAR El Ahogado, que corresponden al Período de Inversión.*

El ***organigrama de Ingeniería*** *consta de un total de 6 plazas, desagregadas en 1 Gerente de Ingeniería y 5 ingenieros, uno por disciplina: diseño de proceso, civil, mecánico, eléctrico e instrumentación.*

El ***organigrama de Construcción*** *consta de un total de 39 plazas, mismo que se desagrega de la siguiente forma:*

- *un Director de proyecto con el apoyo directo de un Ingeniero de proyecto y un administrador del contrato;*
- *un Gerente de Construcción con el que colaboran un total de 12 Residentes de obra (civil, mecánico, eléctrico e instrumentación); 2 Residentes de montaje de equipos y un auxiliar de montaje,*
- *un Contralor, con un auxiliar y tres personas en el almacén,*
- *tres profesionales en Seguridad y Medio Ambiente,*
- *Así como un equipo complementario integrado por un total de 12 profesionistas o técnicos.*

A continuación se muestra la imagen del organigrama de construcción presentado por el LICITANTE:



*El **organigrama de Puesta en Marcha** consta de un total de 9 plazas, con un Responsable de Puesta en Marcha, con un Ingeniero de Puesta en Marcha, que a su vez coordina un equipo integrado por 6 oficiales: dos eléctricos, dos mecánicos y dos de instrumentos.*

Curriculum Vitae (CV)

Con respecto a los Curriculum Vitae requeridos en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación, se presentan los CV de los siguientes profesionistas:

Director de Ejecución de Proyecto

[redacted]

Se anexa el CV donde se indica una experiencia profesional de 32 años. Se incluye copia simple de la cedula profesional (marzo del año 1992) y del título de Ingeniero Industrial en Química por el Instituto Tecnológico de Parral (enero del año 1992).

En el curriculum del [redacted] se indican los siguientes proyectos en que fungió como Director de Ejecución de Proyectos:

[redacted]

[redacted]

Gerente de Ingeniería

Ingeniero [redacted]

Se anexa el CV donde se indica una experiencia profesional de 23 años, se incluye copia simple de la cedula profesional (agosto de 2002) y del título de Ingeniero químico por la Universidad Autónoma de Nuevo León (julio del año 2001), y copia simple del título como Maestro en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manifactura, por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (diciembre del año 2008).

En el curriculum del [redacted] *se indican los siguientes proyectos en que fungió como Gerente de Ingeniería:*

[redacted]

Gerente de Construcción

[redacted]

Se anexa el CV donde se indica una experiencia profesional de 18 años. Se incluye copia simple de la cedula profesional (diciembre del año 2001) y del título de Ingeniero Civil por la Universidad Autónoma de Nuevo León (mayo del año 2001).

En el curriculum del [redacted] se indican los siguientes proyectos en que fungió como Gerente o Superintendente de Construcción:

[redacted]

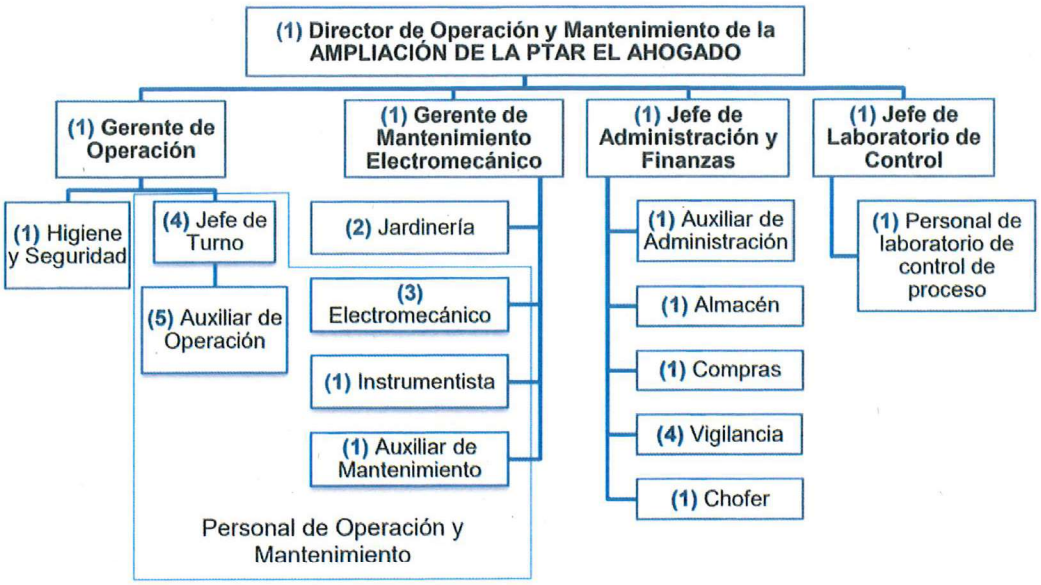
El Licitante entregó en el documento 9.15 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.16 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Organigrama del personal para la operación de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO: DT-AH-9.16

Observaciones: *El LICITANTE presenta el organigrama de operación y mantenimiento de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO con un total de 31 plazas, desagregado de la siguiente forma: un director, dos gerentes, dos jefes, cuatro jefes de turno, siete auxiliares, cinco especialistas y otras diez plazas diversas.*

A continuación se transcribe el organigrama presentado:



El número de plazas y la estructura de organigrama presentado en la parte técnica es consistente con lo indicado por el LICITANTE en la Propuesta Económica.

Curriculum Vitae (CV)

Con respecto a los Curriculum Vitae requeridos en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación, se presentan los CV de los siguientes profesionistas:

Director de Operación y Mantenimiento

[redacted]

Se anexa el CV donde se indica una experiencia profesional de 19 años. Se incluye copia simple de la cedula profesional (agosto del año 2005) y del título de Ingeniero en Control y Computación por la Universidad Autónoma de Nuevo León (abril del año 2005).

En el curriculum del [redacted] se indican los siguientes proyectos en que fungió como Director de O & M o Gerente de Operaciones:

[redacted]

[redacted]

Gerente de Mantenimiento Electromecánico

[redacted]

Se anexa el CV donde se indica una experiencia profesional de 26 años, se incluye copia simple de la cedula profesional (octubre del año 2000) y del título de Ingeniero Mecánico Electricista por la Universidad de Guadalajara (julio del año 2000).

En el curriculum del [redacted] se indican los siguientes proyectos en que fungió como Jefe, Gerente o Superintendente de Mantenimiento:

[redacted]

[redacted]

Gerente de Operación

Ingeniero [redacted]

Se anexa el CV donde se indica una experiencia profesional de 11 años. Se incluye copia simple de la cedula profesional (abril del año 2020) y del título de Ingeniero Industrial por la Universidad de Guadalajara (octubre del año 2019).

En el curriculum del [redacted] *se indican los siguientes proyectos en que fungió como Jefe o Gerente de Operación:*

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Jefe de Laboratorio de Control

[redacted]

Se anexa el CV donde se indica una experiencia profesional de 9 años. Se incluye copia simple de la cedula profesional (abril del año 2013) y del título de Ingeniero Bioquímico por el Instituto Tecnológico de Tepic (marzo del año 2013).

En el curriculum de la [redacted] se indican los siguientes proyectos en que fungió como Jefe de Laboratorio de Control o Coordinador del Sistema de Gestión Integral:

[redacted]

El Licitante entregó en el documento 9.16 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.17 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Lista de los recursos materiales para la operación de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO: DT-AH-9.17.

Observaciones: *El LICITANTE presenta los listados para los rubros que a continuación se señalan:*

a) Vehículos para operación y mantenimiento y vehículos para transporte de los BIOSÓLIDOS, así como para el transporte de los productos de desbaste fino, grueso y desarenación.

En este rubro se indican además de dos vehículos, un camión para volteo y un espreador motorizado, ambos para la aplicación en el terreno del lodo desaguado.

b) Equipos de comunicación.

c) Equipos fijos de oficina

Asimismo, se presenta en el documento la información del Consumo anual de Refacciones Mecánicas para un total de 62 items. De igual forma, se presenta la cantidad promedio anual del Consumo de Refacciones Eléctricas, identificando 18 items diversos.

Se incluye en el documento el Consumo mensual de consumibles, grasas y aceites, solventes, en este rubro se identifican un total de 46 conceptos.

Presenta una relación de 71 equipos o sistemas que serán motivo de mantenimiento mayor o reposición programada durante el Período de Operación.

Los equipos cuya reposición está programada son 15 (quince), los cuales se indican a continuación:

1. *BOMBA DE LODOS PRIMARIOS. BC-203 C/D 2*
2. *BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DE RECIRCULACION BC-207 A/B 2*
3. *BOMBA DE NATAS BS-204 B/C 2*
4. *BOMBAS DE POLÍMERO A ESPESAMIENTO. BP-608 C-D/E 3*
5. *BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO A DESHIDRATACIÓN BP-610 C-D/E 3*
6. *BOMBAS DE DESCARGA DE DIGESTORES BC-809 G/H 2*
7. *SISTEMA DE DIFUSIÓN REACTOR AEROBICOS SD-306 E 1*
8. *TANQUE ALMACÉN DE BIOGÁS TQ-821 B 1*
9. *SUAVIZADOR SF-614 1*
10. *ANALIZADORES DE REACTIVOS (Fósforo, Nitrógeno Total y Alcalinidad) Varios 5*
11. *ANALIZADORES MULTIPARÁMETRO VARIOS 7*
12. *MEMBRANA DE SENSOR DE OXÍGENO AE/AIT-306E1 2*
13. *MEMBRANA DE SENSOR DE OZONO AIT/AE-504A, AE-504B 1*
14. *VEHÍCULOS - 2*
15. *Sillas - Lote*

Los equipos arriba referidos se propone su reposición en el año 15 del Período de Operación, con excepción de los que se mencionan a continuación:

1. *Sistema de difusión reactor aeróbicos SD-306 E, años 5, 10 y 15*
2. *Tanque almacén de biogás TQ-821 B, años 5, 10 y 15*
3. *Analizadores de reactivos (Fósforo, Nitrógeno Total y Alcalinidad) VARIOS, año 10*
4. *Analizadores multiparámetro, varios, año 10*
5. *Membrana de sensor de oxígeno AE/AIT-306E1, año 10*
6. *Membrana de sensor de ozono AIT/AE-504A, AE-504B, año 10*
7. *Vehículos, años 5, 10 y 15*
8. *Sillas, año 10*

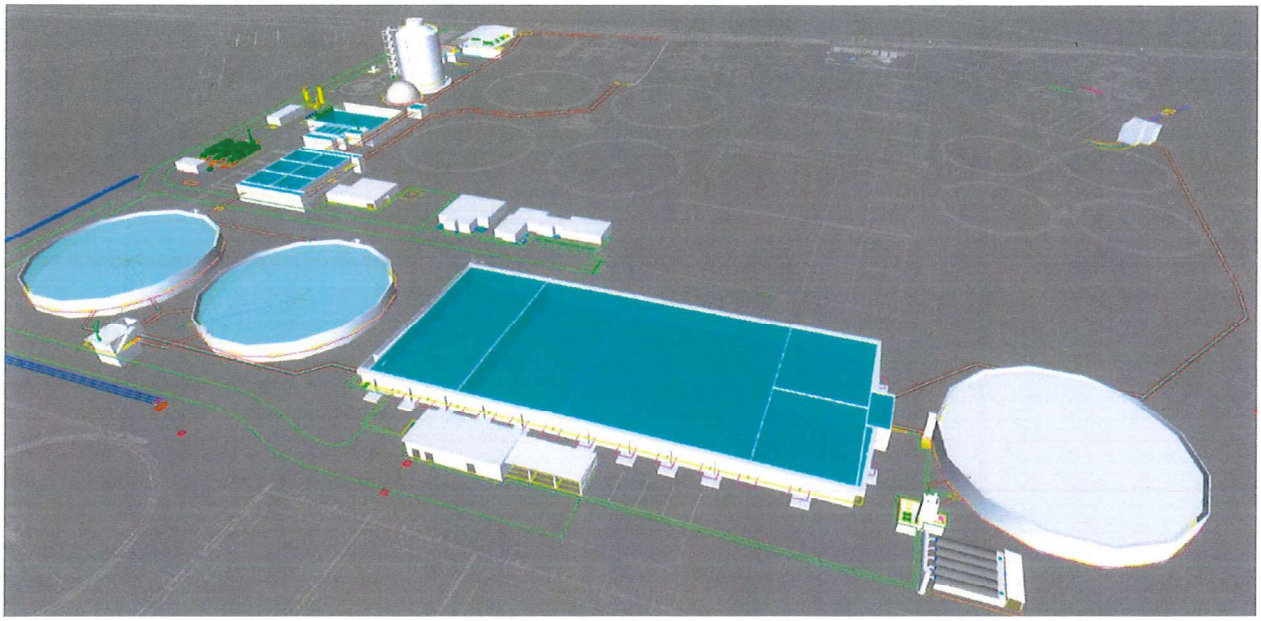
El Licitante entregó en el documento 9.17 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.18 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Arreglo general de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO en tercera dimensión (3D): DT-AH-9.18, que permita a CEA disponer de una vista en tercera dimensión de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO.

Observaciones: *El LICITANTE presenta 4(cuatro) renders en tercera dimensión con vistas de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO desde diversos ángulos:*

A continuación se presenta uno de los renders, con la vista del tren de agua del módulo de tratamiento secundario:



El Licitante entregó en el documento 9.18 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.19 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Lista de los productos químicos: DT-AH-9.19.

Observaciones: *El LICITANTE presenta los datos e información solicitada en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación, para los siguientes productos químicos y consumibles del tren de agua y de lodos:*

a) *Oxígeno gas (para la dosis de 10 mg/l de Ozono), para desinfección, en tratamiento terciario*
b) *Polímero para espesamiento de Lodos*
c) *Polímero para deshidratación de lodos*
d) *Sosa (NaOH) al 30%, para control de olores*

e) *NaCl (sal), para suavización de agua*
f) *Consumo de diesel, en planta de emergencia*

Las dosificaciones y consumos indicados en el documento 9.19 para los insumos relevantes (oxígeno, polímero para espesado y polímero para desaguado) son congruentes con el procedimiento utilizado por el LICITANTE en las Memorias de Cálculo de los procesos de tratamiento de agua residual (a) y de lodos (b).

Referencia: DOCUMENTO N°9: INFORMACIONES TÉCNICAS DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, numeral 9.20 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Manual de Aseguramiento de Calidad: DT-AH-9.20

Observaciones: *El LICITANTE presenta el índice del "Manual de Aseguramiento de Calidad", cuyo objetivo es establecer las directrices principales para la implantación del Sistema de Gestión de Calidad de la organización bajo los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001:2015, el contenido general del mismo es el siguiente:*

1. *Descripción (con 4 subíndices)*
2. *Liderazgo (con 3 subíndices)*
3. *Planificación (con 3 subíndices)*
4. *Apoyo (con 5 subíndices)*
5. *Operación (con 7 subíndices)*
6. *Evaluación del desempeño (con 3 subíndices)*
7. *Mejora.*

También en el documento DT-AH-9.20 el LICITANTE anexa el "Plan de retorno a labores nueva normalidad" que describe los pasos a seguir para iniciar las labores de construcción de la PTAR después de la suspensión de labores por el COVID-19; así como "Manual de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente" este último contiene los siguientes apartados:

1. *Políticas de EHS, objetivos y metas*
2. *Políticas de salud, medio ambiente y seguridad (EHS)*
3. *Plan de EHS*
4. *Partes involucradas*
5. *Reglas e instrucciones del sitio*
6. *Actividades y análisis de riesgo*
7. *Incidentes Procedimientos de respuesta y reporte*
8. *No Conformidades. Acciones preventivas y correctivas*
9. *Procedimientos EHS.*

El Licitante entregó en el documento 9.20 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

Referencia: Numeral 9.21 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

Requisito: Manual de Operación y Mantenimiento de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO: DT-AH-9.21

Observaciones: *El LICITANTE presenta el índice del "Manual de Operación y Mantenimiento de la Ampliación de la PTAR El Ahogado", este será desarrollado durante la etapa de ingeniería de detalle del proyecto, el contenido general del mismo es el siguiente:*

1. *Introducción*
2. *Especificación de proceso*
   - *2.1. Bases de diseño.*
   - *2.2. Diagrama de flujo de procesos.*
   - *2.3. Descripción del proceso.*
   - *2.4. Hojas de especificación de equipo principal.*
   - *2.5. Hojas de especificación de equipo de transferencia.*
   - *2.6. Listado de equipo.*
   - *2.7. Listado de instrumentos.*
   - *2.8. Diagrama de tubería e instrumentación.*
   - *2.9. Arreglo general de equipos.*
   - *2.10. Filosofía de control.*
   - *2.11. Consumo de reactivos y energía eléctrica.*
   - *2.12. Diagrama unifilar*
   - *2.13. Arquitectura de control*
3. *Condiciones de operación*
   - *3.1 Previo al arranque de la planta, incluye aspectos previos al arranque general de la planta, de los sistemas de tratamiento y por equipos de cada una de las etapas y procesos de la PTAR.*
   - *3.2 Secuencia de arranque y paro*
   - *3.3 Procedimientos de Operación Normal.*
   - *3.4. Procedimientos de Operación de Emergencia*
4. *Control de procesos*
   - *4.1 Control operativo de procesos (Tren de Agua y Tren de lodos, Tratamiento Terciario y Cárcamo de Bombeo), incluye registros históricos, entre otros procedimientos y formatos.*
   - *4.2 Control analítico de procesos, incluye análisis a realizar, puntos de muestreo y frecuencia de análisis, preservación de muestras, formatos para reportes y procedimientos analíticos.*

5. *Problemas de Operación de Equipos y Procesos*
   - *5.1 Problemas Operativos de Equipos Genéricos.*
   - *5.2 Problemas Operativos de Sistemas de Procesos*
6. *Aspectos de Seguridad e Higiene*
   - *6.1 Seguridad general de la planta*
   - *6.2 Hojas de seguridad de productos químicos*
   - *6.3 Plan de actuación en caso de contingencia*
7. *Mantenimiento de Equipos (Tren de Agua y Tren de lodos, Tratamiento Terciario y Cárcamo de Bombeo)*
   - *7.1. Lista de refacciones para equipos.*
   - *7.2. Almacén e inventario de partes, refacciones y herramientas*
   - *7.3. Índice de manuales de O&M de equipos.*
   - *7.4. Programas de mantenimiento predictivo y preventivo*
8. *Disposición Final de Lodos*
   - *8.1. Administración de Disposición de Lodos.*
   - *8.2. Manejo, Transporte y Disposición de Lodos.*
9. *Administración de Personal*
   - *9.1 Organigrama de personal*
   - *9.2. Descripción de puesto y Requerimientos*
   - *9.3. Capacitación*
10. *Sistema eléctrico y de control*
    - *10.1. Mantenimiento*
    - *10.2. Actualización*

El LICITANTE incluye en el índice del Manual de Operación y Mantenimiento todo lo requerido en el Apéndice 4 de las Bases, con excepción del "Programa de reposición de equipos".

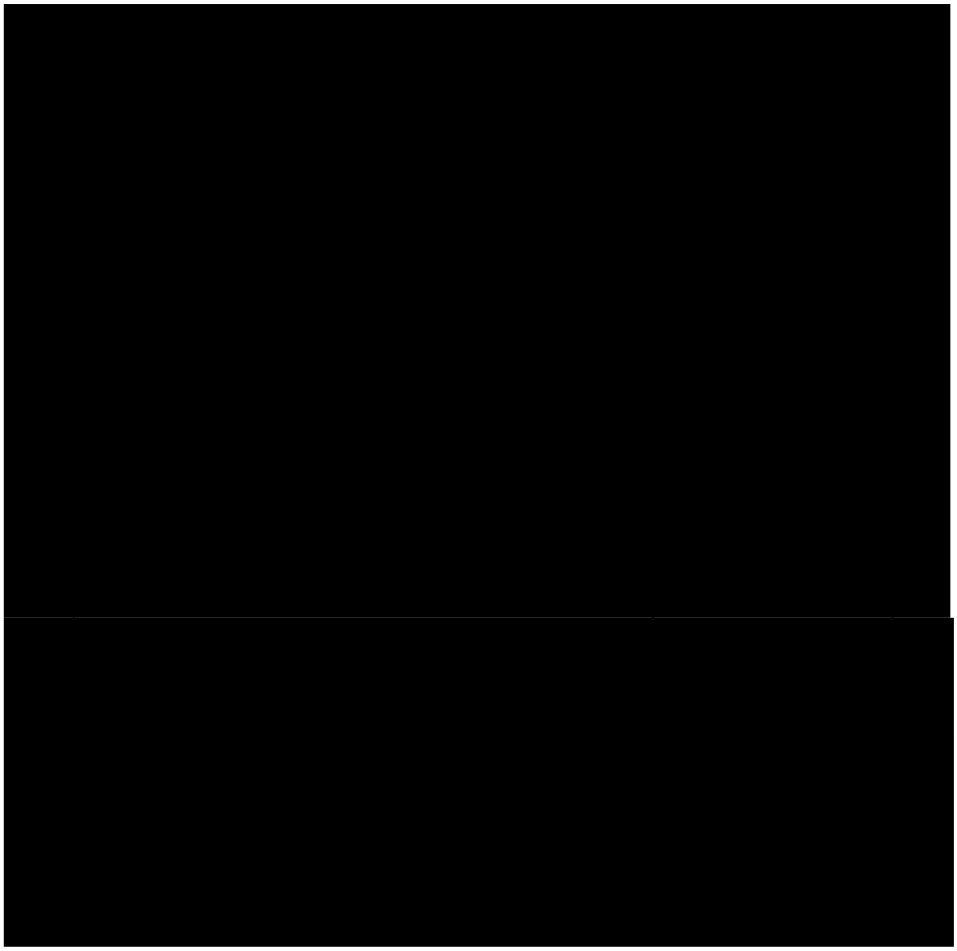
El Licitante entregó en el documento 9.21 lo solicitado en el Apéndice 4 de las Bases de Licitación.

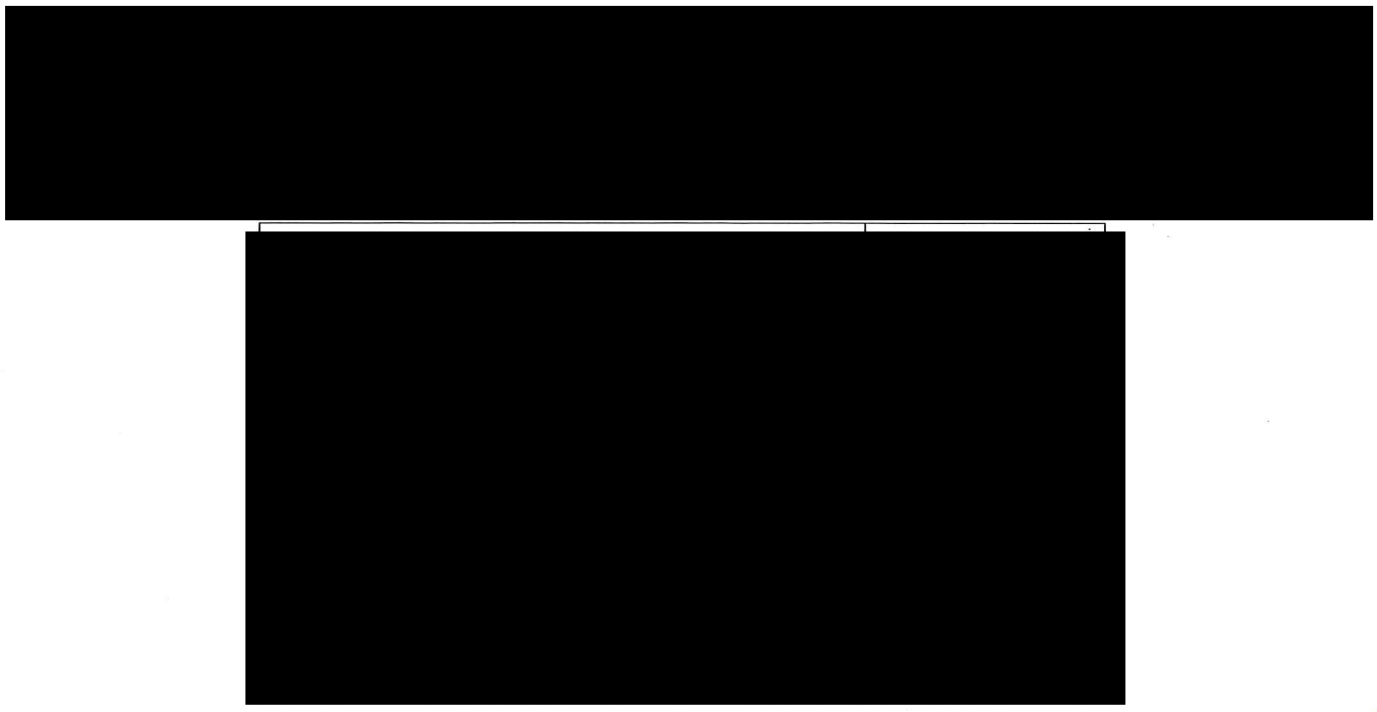
Referencia: Numeral 9.22 del Apéndice 4 Contenido de la PROPUESTA TÉCNICA de las BASES DE LICITACIÓN.

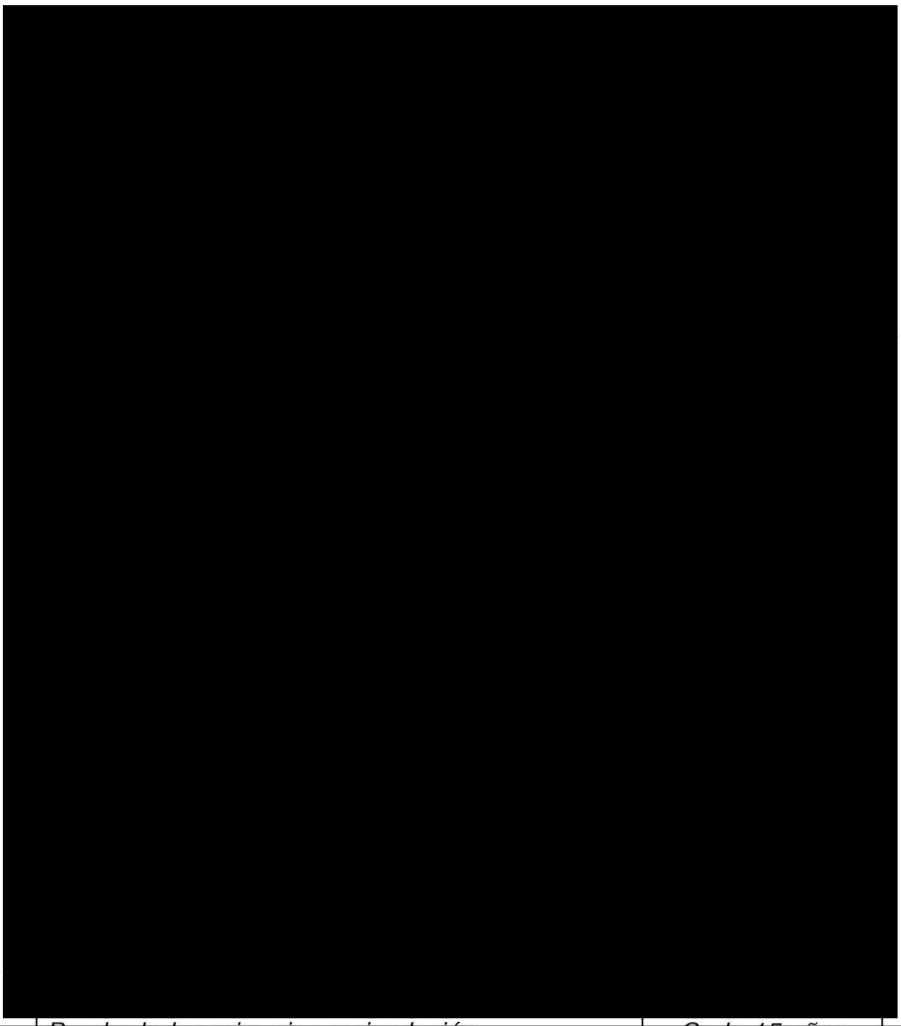
Requisito: Catálogo de conceptos para la operación y mantenimiento de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO: DT-AH-9.22

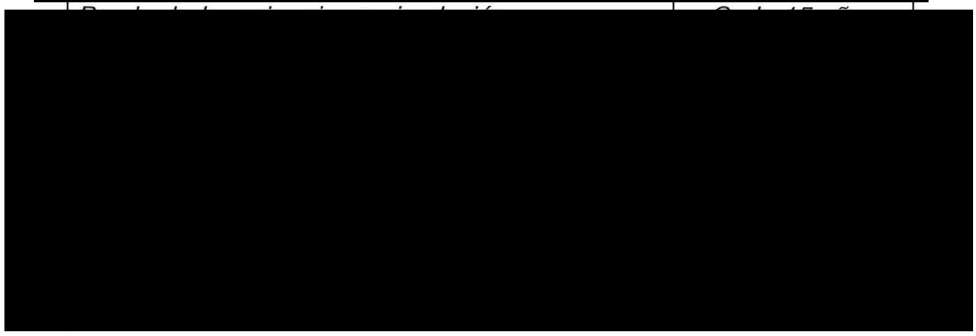
Observaciones: *El LICITANTE presenta el documento con la información básica requerida para calcular los costos fijos y variables de operación y mantenimiento de la Ampliación de la PTAR El Ahogado, utilizando para tal efecto el formato entregado por la CEA como parte del Apéndice 4 de las Bases de Licitación, Anexo PT-AH-OM.*

[redacted]









[redacted]

El Concursante al exhibir los documentos antes señalados, ***cumple con lo dispuesto en el DOCUMENTO N° 9.***

CONCLUSIÓN:

De conformidad con lo estipulado en el numeral 18.3 de las Bases de Licitación y una vez realizada la evaluación detallada de los Documentos 8 y 9 de las BASES DE LICITACIÓN, se concluye que éstos cumplen con los requisitos solicitados; asimismo se verificó que los Documentos de la PROPUESTA TÉCNICA del LICITANTE evaluados en el presente Dictamen, NO se encuentran en ninguno de los supuestos de desechamiento previstos en el numeral 19 de las BASES DE LICITACIÓN.

Así lo dictamina

Ing. Carlos Vicente Aguirre Paczka
Director General
Comisión Estatal del Agua de Jalisco