

## **SOLICITUD DE EXPRESIONES DE INTERÉS** **SERVICIOS DE CONSULTORÍA**

Selección #: AR-T1206-P006

Método de selección: Competitivo Simplificado

País: Argentina

Sector: WSA

Financiación - TC #: AR-T1206

Proyecto #: ATN/JF-17189-AR

Nombre del TC: Nexus Agua-Energía: Mejorando la Eficiencia y Apalancando las Oportunidades de Energía

Renovable de Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

. <https://www.iadb.org/es/project/AR-T1206>

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está ejecutando la operación antes mencionada. Para esta operación, el BID tiene la intención de contratar los servicios de consultoría descriptos en esta Solicitud de Expresiones de Interés. Las expresiones de interés deberán ser recibidas usando el Portal del BID para las Operaciones Ejecutadas por el Banco <http://beo-procurement.iadb.org/home> antes de [08/05/2020] 5:00 P.M. (Hora de Washington DC).

Los servicios de consultoría ("los Servicios") incluyen realizar un estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento energético de los lodos generados en las plantas de tratamiento de agua residuales (PTAR) que posee AYSA. Asimismo, deberá asesorar a AYSA sobre las tecnologías innovadores que se están utilizando para estos fines y analizar conjuntamente ventajas, desventajas y posibilidad de implementación en este proyecto. Los servicios deberán entregarse en un período de 9 meses desde la firma del contrato.

Las firmas consultoras elegibles serán seleccionados de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Banco Interamericano de Desarrollo: Política para la Selección y Contratación de Firms Consultoras para el Trabajo Operativo ejecutado por el Banco - GN-2765-1. Todas las firmas consultoras elegibles, según se define en la política, pueden manifestar su interés. Si la Firma consultora se presentara en Consorcio, designará a una de ellas como representante, y ésta será responsable de las comunicaciones, del registro en el portal y del envío de los documentos correspondientes.

El BID invita ahora a las firmas consultoras elegibles a expresar su interés en prestar los servicios descritos a continuación donde se presenta un borrador del resumen de los Términos de Referencia de esta asignación. Las firmas consultoras interesadas deberán proporcionar información que indique que están calificadas para suministrar los servicios (folletos, descripción de trabajos similares, experiencia en condiciones similares, disponibilidad de personal que tenga los conocimientos pertinentes, etc.). Las firmas consultoras elegibles se pueden asociar como un emprendimiento conjunto o en un acuerdo de sub-consultoría para mejorar sus calificaciones. Dicha asociación o emprendimiento conjunto nombrará a una de las firmas como representante.

Las firmas consultoras elegibles que estén interesadas podrán obtener información adicional en horario de oficina, 09:00 a.m. - 5:00 PM (Hora de Washington DC), mediante el envío de un correo electrónico a:

Oyamada Jorge [JORGE OYA@iadb.org](mailto:JORGE OYA@iadb.org)  
Banco Interamericano de Desarrollo  
División: *INE/WSA*  
Atención *Oyamada Jorge, Jefe del Equipo del Proyecto AR-T1206*

1300 New York Avenue, NW, Washington, DC 20577, EE.UU.  
Tel: (5411) 4320-1838  
Email: *Oyamada Jorge* [JORGE OYA@iadb.org](mailto:JORGE OYA@iadb.org)  
Sitio Web: [www.iadb.org](http://www.iadb.org)

Anexo  
**TÉRMINOS DE REFERENCIA –**

**Estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento energético de lodos generados en las plantas de tratamiento.**

**Argentina**

**ATN/JF-17189-AR**

**<https://www.iadb.org/es/project/AR-T1206>**

**Nexus Agua-Energía: Mejorando la eficiencia y apalancando las oportunidades de energía renovable de Agua y Saneamiento Argentinos S.A.**

## **1. Antecedentes y Justificación**

El Banco Interamericano de Desarrollo (el Banco) se encuentra preparando un Programa “Nexus Agua-Energía: Mejorando la eficiencia y apalancando las oportunidades de energía renovable de Agua y Saneamiento Argentinos S.A.” (AR-T1206). El Programa, que se financiará con una Cooperación Técnica No Reembolsable (CT) del Banco con recursos provenientes del Fondo Especial del Japón, por US\$ 750.000 sin contraparte de la República Argentina.

La CT tiene como objetivo apoyar a AySA en el desarrollo de las acciones que deberá llevar a cabo para mejorar su eficiencia y apalancar oportunidades de energía renovable, principalmente a través de: (i) la reducción del agua no contabilizada; (ii) mejoras en el consumo energético de los sistemas e instalaciones de la empresa; y (iii) mejoramiento en el proceso de tratamiento y disposición final de lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

El Órgano Ejecutor de la Cooperación Técnica (CT) será el Banco, a través de la División de Agua y Saneamiento en la Argentina (WSA/CAR), la cual tiene bajo su responsabilidad supervisar la adecuada ejecución de varias operaciones de préstamos que financian proyectos de agua potable y saneamiento, gestión de residuos sólidos urbanos y proyectos enfocados en el cuidado del medio ambiente.

La ejecución de la CT contará con el apoyo de AYSA, a través de la Dirección de Financiamiento con Organismos Internacionales de Crédito, que coordinará con las demás direcciones técnicas de AYSA que intervendrán en la ejecución de la CT.

## **2. Objetivo(s)**

El objetivo de la firma consultora es realizar un estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento energético de los lodos generados en las plantas de tratamiento de agua residuales (PTAR) que posee AYSA. Asimismo, deberá asesorar a AYSA sobre las tecnologías innovadoras que se están utilizando para estos fines y analizar conjuntamente ventajas, desventajas y posibilidad de implementación en este proyecto.

## **3. Alcance:**

### **3.1. Gestión de Lodos**

- Se deberá realizar el balance de masa de las plantas anteriormente detalladas (tener un balance de masa para cada tipo de tratamiento de efluentes), de manera que AySA pueda contar con una herramienta para calcular balances de masa en cada planta de acuerdo a la variación de la calidad.
- Desarrollo de alternativas para la reducción de costos de gestión de lodos. Se estudiarán posibilidades para aumentar el % de sequedad de lodos procesados (por ejemplo vía tecnologías como la centrifugación), así como la eliminación prácticamente total de los lodos vía incineración.

- Se deberá presentar de cada tecnología antecedentes exitosos a nivel mundial y local, para poder contar con datos concretos de eficiencias e indicadores asociados a las tecnologías. Se busca a través de esta consultoría obtener valores reales y no bibliográficos para poder proyectar en concreto.
- Estudio de mercado donde se determinará posibles vías de comercialización de los lodos, teniendo en cuenta la legislación vigente en Argentina sobre usos permitidos de los mismos (Resolución 410/18). Se considera necesario presentar esquemas de construcción y operación que acompañen el crecimiento de la producción de barros a lo largo de los años y que existan varias alternativas de disposición.
- La evaluación de alternativas deberá incluir un análisis de factibilidad legal y ambiental de las diferentes propuestas que se encuentren en línea con la normativa vigente.
- Preparación de documentación técnica para cada alternativa evaluada en los puntos anteriores, con un análisis económico- financiero (TIR/VAN) considerando los diferentes sitios donde se generan los barros y el crecimiento paulatino de la producción de lodos.

### **3.2. Aprovechamiento del valor energético de los lodos/biogás**

- Realización de análisis de laboratorio de lodos y evaluación de resultados: Se sacarán muestras de lodos para analizar el contenido energético de los lodos. El muestreo debe contemplar como mínimo los siguientes parámetros: a) Para el biogás: medición en continuo de la producción de biogás, poder medir capacidad calorífica inferior y superior del biogás, composición del mismo (con % de metano), sulfuros, xiloxanos, y b) Para los barros antes de digerirse y post digestión y post centrifugación: poder medir capacidad calorífica inferior y superior, %MS, metales pesados, bacteriología, capacidad calorífica superior e inferior. Se realizarán para este estudio como mínimo 5 análisis de cada uno de los parámetros para obtener resultados representativos.

Deberá detallarse como será el tratamiento de lavado de gases del biogas. Cabe aclarar que AySA no cuenta con el equipamiento en laboratorio de planta y en el Laboratorio Central para realizar parte de estos ensayos. Cabe aclarar que se realizará un muestreo completo cada 15 (quince) días como mínimo, con excepción de las mediciones en continuo que se realizarán durante 4 meses que duren los análisis de campo.

- Evaluación de alternativas para aprovechamiento del valor energético de lodos: A partir de los resultados obtenidos del contenido energético de los lodos, se desarrollarán alternativas para su aprovechamiento. A continuación se detallan las alternativas a desarrollar:

- 1) Incineración sin secado térmico previo (evaluar la conveniencia de si es con lodos digeridos o sin digerir)
- 2) Secado térmico solamente de los lodos
- 3) Secado térmico + Incineración de los lodos

En todos los casos deberá asociarse la posibilidad de realizar codigestión para incrementar la producción de biogás y también con esto cerrar el balance energético de cada planta y evaluar si puede realizarse cogeneración de energía mediante motores de combustión interna/turbinas (lavado de biogás).

- La evaluación de alternativas deberá incluir un análisis de factibilidad legal y ambiental que se encuentren en línea con la normativa vigente.
- Preparación de documentación técnica para cada alternativa evaluada en los puntos anteriores, con un análisis económico- financiero (TIR/VAN) considerando los diferentes sitios donde se generan los barros y el crecimiento paulatino de la producción de lodos.

## **4. Actividades Principales**

Las siguientes actividades que realizará la firma consultora están orientadas al cumplimiento de los objetivos, siendo las mismas enunciativas y debiendo, para su ejecución, trabajar en forma coordinada con los equipos de proyecto del Banco. Las actividades serán:

- Visita a las principales PTAR para registrar todos los aspectos relacionados con la generación, almacenamiento y disposición de los lodos. Se deberá visitar las plantas con diferentes tratamientos biológicos mencionadas en el punto anterior.
  - Planta Norte (lodos biológicos con salida DBO menor a 30 mg/l y digestión anaeróbica)
  - Planta Sudoeste (mayor parte con lechos bacterianos de 3 m de altura con salida DBO menor a 30 mg/l)
  - Planta El Jagüel (lechos bacterianos de 6 m. de altura con DBO menor a 30 mg/l)
- Analizar las potencialidades de cada una de las PTARs visitadas para la implementación de un proyecto de aprovechamiento energético de los lodos generados.

## **5. Productos esperados**

La firma consultora deberá preparar los siguientes productos en formato de informe:

- Primer informe: Visita a plantas. Elaboración de informe con balance de masa y de energía de cada planta. Para ello se recopilará datos y deberán hacerse ensayos ya que hay parámetros de los que no se tiene información histórica. Los balances deben ser realizados con datos reales.
- Segundo informe: Informe con las alternativas técnicas seleccionadas, las cuales se diseñarán (que incluya codigestión, cogeneración e incineración y secado). Este informe debe contener memorias de cálculo y debe estar focalizado en la parte técnica.
- Tercer informe: Informe con estudio económico-financiero de cada una de las alternativas (considerando uso eficiente de los insumos) y análisis de factibilidad legal y ambiental. Se solicita no usar planilla Excel multicriterio únicamente para definir la o las alternativas más convenientes, ya que la misma puede resultar subjetiva para la ponderación de los diferentes aspectos asociados a cada tecnología, conduciendo a conclusiones erróneas.
- Cuarto informe: Informe con las especificaciones técnicas a escala industrial de acuerdo a la proyección de producción de lodos. El informe incluirá balance de masa y de energía y la descripción detallada de la puesta en marcha y parámetros de operación de las alternativas diseñadas.

## **6. Calendario del Proyecto e Hitos**

El plazo de ejecución total es de 9 meses.

Se deben considerar en las tareas a realizar los ensayos de laboratorio y la provisión solo para las mediciones de los equipos con medición on line que tendrá que montar el consultor (medidor de caudal de biogás, etc.). Los mismos serán propiedad de la empresa consultora.

Los análisis de laboratorio se realizan en Laboratorio Externo, ya que parte de los parámetros solicitados no se analizan en el Laboratorio Central de AySA. Es conveniente que la misma muestra se utilice para todos los parámetros solicitados.

## **7. Criterios de aceptación**

El producto final debe contener en su informe

- Memoria descriptiva y de funcionamiento con puesta en marcha incluida
- Especificaciones técnicas de cada cadena de tratamiento

- Presupuesto detallado de cada alternativa
- Lay out + P&ID de cada alternativa
- Balances, memorias de cálculo

## **8. Requisitos de la firma consultora:**

La consultora que tendrá a cargo el trabajo debe demostrar como mínimo 10 años de experiencia en diseño de plantas de tratamiento de efluentes con cadena de barros. Deberá contar con capacidad para trabajar en planta, con conocimientos y experiencia en operación de digestores anaeróbicos.

### **8.1. Requisitos de personal clave mínimo:**

1 (un) Ingeniero Senior, quien tendrá a cargo la elaboración de los informes y la supervisión de todas las tareas asociadas a dicha CT. Experiencia en desarrollo de evaluaciones económico-financieras para estudios de alternativas técnicas (TIR/VAN), que posibiliten la toma de decisiones sobre viabilidades de proyectos.

El Ingeniero Senior debe acreditar experiencia mínima de 10 años en gerenciamiento de proyectos de agua, saneamiento y demostrar experiencia en manejo de lodos y energías renovables.

1 (un) Ingeniero Junior, quien tendrá a cargo la elaboración de los informes. Experiencias en diseño de plantas depuradoras, específicamente en el tratamiento de barros.

El Ingeniero Junior debe acreditar experiencia mínima de 5 años en este tipo de tareas.

1 (un) Especialista técnico: Mínimo diez (10) años de experiencia profesional en procesos, análisis de laboratorio. Experiencias en asesoría o consultoría para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de proyectos de agua y saneamiento, operación y disposición de lodos y energía renovables.

## **9. Cronograma de Pago**

- 15 % a la aprobación del primer informe (entrega a fin del 2do mes)
- 30 % a la aprobación del segundo informe (entrega fin del 4to mes)
- 30 % a la aprobación del tercer informe (entrega fin del 7mo mes)
- 25 % a la aprobación del cuarto informe (entrega a fin del 9no mes)

## **10. Supervisión de informes**

La supervisión de los trabajos será realizada por los especialistas de WSA/CAR Jorge Oyamada, con el apoyo de los técnicos de AYSA.

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA –**

### **Estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento energético de lodos generados en las plantas de tratamiento.**

**Argentina**

**ATN/JF-17189-AR**

**<https://www.iadb.org/es/project/AR-T1206>**

**Nexus Agua-Energía: Mejorando la eficiencia y apalancando las oportunidades de energía renovable de Agua y Saneamiento Argentinos S.A.**

#### **1. Antecedentes y Justificación**

El Banco Interamericano de Desarrollo (el Banco) se encuentra preparando un Programa *“Nexus Agua-Energía: Mejorando la eficiencia y apalancando las oportunidades de energía renovable de Agua y Saneamiento Argentinos S.A.” (AR-T1206)*. El Programa, que se financiará con una Cooperación Técnica No Reembolsable (CT) del Banco con recursos provenientes del Fondo Especial del Japón, por US\$ 750.000 sin contraparte de la República Argentina.

La CT tiene como objetivo apoyar a AySA en el desarrollo de las acciones que deberá llevar a cabo para mejorar su eficiencia y apalancar oportunidades de energía renovable, principalmente a través de: (i) la reducción del agua no contabilizada; (ii) mejoras en el consumo energético de los sistemas e instalaciones de la empresa; y (iii) mejoramiento en el proceso de tratamiento y disposición final de lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

El Órgano Ejecutor de la Cooperación Técnica (CT) será el Banco, a través de la División de Agua y Saneamiento en la Argentina (WSA/CAR), la cual tiene bajo su responsabilidad supervisar la adecuada ejecución de varias operaciones de préstamos que financian proyectos de agua potable y saneamiento, gestión de residuos sólidos urbanos y proyectos enfocados en el cuidado del medio ambiente.

La ejecución de la CT contará con el apoyo de AYSA, a través de la Dirección de Financiamiento con Organismos Internacionales de Crédito, que coordinará con las demás direcciones técnicas de AYSA que intervendrán en la ejecución de la CT.

#### **2. Objetivo(s)**

El objetivo de la firma consultora es realizar un estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento energético de los lodos generados en las plantas de tratamiento de agua residuales (PTAR) que posee AYSA. Asimismo, deberá asesorar a AYSA sobre las tecnologías innovadoras que se están utilizando para estos fines y analizar conjuntamente ventajas, desventajas y posibilidad de implementación en este proyecto.

#### **3. Alcance:**

##### **3.1. Gestión de Lodos**

- Se deberá realizar el balance de masa de las plantas anteriormente detalladas (tener un balance de masa para cada tipo de tratamiento de efluentes), de manera que AySA

pueda contar con una herramienta para calcular balances de masa en cada planta de acuerdo a la variación de la calidad.

- Desarrollo de alternativas para la reducción de costos de gestión de lodos. Se estudiarán posibilidades para aumentar el % de sequedad de lodos procesados (por ejemplo vía tecnologías como la centrifugación), así como la eliminación prácticamente total de los lodos vía incineración.
- Se deberá presentar de cada tecnología antecedentes exitosos a nivel mundial y local, para poder contar con datos concretos de eficiencias e indicadores asociados a las tecnologías. Se busca a través de esta consultoría obtener valores reales y no bibliográficos para poder proyectar en concreto.
- Estudio de mercado donde se determinará posibles vías de comercialización de los lodos, teniendo en cuenta la legislación vigente en Argentina sobre usos permitidos de los mismos (Resolución 410/18). Se considera necesario presentar esquemas de construcción y operación que acompañen el crecimiento de la producción de barros a lo largo de los años y que existan varias alternativas de disposición.
- La evaluación de alternativas deberá incluir un análisis de factibilidad legal y ambiental de las diferentes propuestas que se encuentren en línea con la normativa vigente.
- Preparación de documentación técnica para cada alternativa evaluada en los puntos anteriores, con un análisis económico- financiero (TIR/VAN) considerando los diferentes sitios donde se generan los barros y el crecimiento paulatino de la producción de lodos.

### **3.2. Aprovechamiento del valor energético de los lodos/biogás**

- Realización de análisis de laboratorio de lodos y evaluación de resultados: Se sacarán muestras de lodos para analizar el contenido energético de los lodos. El muestreo debe contemplar como mínimo los siguientes parámetros: a) Para el biogás: medición en continuo de la producción de biogás, poder medir capacidad calorífica inferior y superior del biogás, composición del mismo (con % de metano), sulfuros, xiloxanos, y b) Para los barros antes de digerirse y post digestión y post centrifugación: poder medir capacidad calorífica inferior y superior, %MS, metales pesados, bacteriología, capacidad calorífica superior e inferior. Se realizarán para este estudio como mínimo 5 análisis de cada uno de los parámetros para obtener resultados representativos. Deberá detallarse como será el tratamiento de lavado de gases del biogás. Cabe aclarar que AySA no cuenta con el equipamiento en laboratorio de planta y en el Laboratorio Central para realizar parte de estos ensayos. Cabe aclarar que se realizará un muestreo completo cada 15 (quince) días como mínimo, con excepción de las mediciones en continuo que se realizarán durante 4 meses que duren los análisis de campo.
- Evaluación de alternativas para aprovechamiento del valor energético de lodos: A partir de los resultados obtenidos del contenido energético de los lodos, se desarrollarán alternativas para su aprovechamiento. A continuación se detallan las alternativas a desarrollar:



- 1) Incineración sin secado térmico previo (evaluar la conveniencia de si es con lodos digeridos o sin digerir)
- 2) Secado térmico solamente de los lodos
- 3) Secado térmico + Incineración de los lodos

En todos los casos deberá asociarse la posibilidad de realizar codigestión para incrementar la producción de biogás y también con esto cerrar el balance energético de cada planta y evaluar si puede realizarse cogeneración de energía mediante motores de combustión interna/turbinas (lavado de biogás).

- La evaluación de alternativas deberá incluir un análisis de factibilidad legal y ambiental que se encuentren en línea con la normativa vigente.
- Preparación de documentación técnica para cada alternativa evaluada en los puntos anteriores, con un análisis económico- financiero (TIR/VAN) considerando los diferentes sitios donde se generan los barros y el crecimiento paulatino de la producción de lodos.

#### **4. Actividades Principales**

Las siguientes actividades que realizará la firma consultora están orientadas al cumplimiento de los objetivos, siendo las mismas enunciativas y debiendo, para su ejecución, trabajar en forma coordinada con los equipos de proyecto del Banco. Las actividades serán:

- Visita a las principales PTAR para registrar todos los aspectos relacionados con la generación, almacenamiento y disposición de los lodos. Se deberá visitar las plantas con diferentes tratamientos biológicos mencionadas en el punto anterior.
  - Planta Norte (lodos biológicos con salida DBO menor a 30 mg/l y digestión anaeróbica)
  - Planta Sudoeste (mayor parte con lechos bacterianos de 3 m de altura con salida DBO menor a 30 mg/l)
  - Planta El Jagüel (lechos bacterianos de 6 m. de altura con DBO menor a 30 mg/l)
- Analizar las potencialidades de cada una de las PTARs visitadas para la implementación de un proyecto de aprovechamiento energético de los lodos generados.

#### **5. Productos esperados**

La firma consultora deberá preparar los siguientes productos en formato de informe:

- Primer informe: Visita a plantas. Elaboración de informe con balance de masa y de energía de cada planta. Para ello se recopilará datos y deberán hacerse ensayos ya que hay parámetros de los que no se tiene información histórica. Los balances deben ser realizados con datos reales.

- Segundo informe: Informe con las alternativas técnicas seleccionadas, las cuales se diseñarán (que incluya codigestión, cogeneración e incineración y secado). Este informe debe contener memorias de cálculo y debe estar focalizado en la parte técnica.
- Tercer informe: Informe con estudio económico-financiero de cada una de las alternativas (considerando uso eficiente de los insumos) y análisis de factibilidad legal y ambiental. Se solicita no usar planilla Excel multicriterio únicamente para definir la o las alternativas más convenientes, ya que la misma puede resultar subjetiva para la ponderación de los diferentes aspectos asociados a cada tecnología, conduciendo a conclusiones erróneas.
- Cuarto informe: Informe con las especificaciones técnicas a escala industrial de acuerdo a la proyección de producción de lodos. El informe incluirá balance de masa y de energía y la descripción detallada de la puesta en marcha y parámetros de operación de las alternativas diseñadas.

## **6. Calendario del Proyecto e Hitos**

El plazo de ejecución total es de 9 meses.

Se deben considerar en las tareas a realizar los ensayos de laboratorio y la provisión solo para las mediciones de los equipos con medición on line que tendrá que montar el consultor (medidor de caudal de biogás, etc.). Los mismos serán propiedad de la empresa consultora.

Los análisis de laboratorio se realizan en Laboratorio Externo, ya que parte de los parámetros solicitados no se analizan en el Laboratorio Central de AySA. Es conveniente que la misma muestra se utilice para todos los parámetros solicitados.

## **7. Criterios de aceptación**

El producto final debe contener en su informe

- Memoria descriptiva y de funcionamiento con puesta en marcha incluida
- Especificaciones técnicas de cada cadena de tratamiento
- Presupuesto detallado de cada alternativa
- Lay out + P&ID de cada alternativa
- Balances, memorias de cálculo

## **8. Requisitos de la firma consultora:**

La consultora que tendrá a cargo el trabajo debe demostrar como mínimo 10 años de experiencia en diseño de plantas de tratamiento de efluentes con cadena de barros. Deberá contar con capacidad para trabajar en planta, con conocimientos y experiencia en operación de digestores anaeróbicos.

### **8.1. Requisitos de personal clave mínimo:**

1 (un) Ingeniero Senior, quien tendrá a cargo la elaboración de los informes y la supervisión de todas las tareas asociadas a dicha CT. Experiencia en desarrollo de evaluaciones económico-financieras para estudios de alternativas técnicas (TIR/VAN), que posibiliten la toma de decisiones sobre viabilidades de proyectos.

El Ingeniero Senior debe acreditar experiencia mínima de 10 años en gerenciamiento de proyectos de agua, saneamiento y demostrar experiencia en manejo de lodos y energías renovables.

1 (un) Ingeniero Junior, quien tendrá a cargo la elaboración de los informes. Experiencias en diseño de plantas depuradoras, específicamente en el tratamiento de barros.

El Ingeniero Junior debe acreditar experiencia mínima de 5 años en este tipo de tareas.

1 (un) Especialista técnico: Mínimo diez (10) años de experiencia profesional en procesos, análisis de laboratorio. Experiencias en asesoría o consultoría para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de proyectos de agua y saneamiento, operación y disposición de lodos y energía renovables.

## **9. Cronograma de Pago**

- 15 % a la aprobación del primer informe (entrega a fin del 2do mes)
- 30 % a la aprobación del segundo informe (entrega fin del 4to mes)
- 30 % a la aprobación del tercer informe (entrega fin del 7mo mes)
- 25 % a la aprobación del cuarto informe (entrega a fin del 9no mes)

## **10. Supervisión de informes**

La supervisión de los trabajos será realizada por los especialistas de WSA/CAR Jorge Oyamada, con el apoyo de los técnicos de AYSA.