

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA CONSULTORIA POR PRODUCTO**

### **GESTIÓN DE EFLUENTES PROVENIENTES DE MATADEROS DE GANADO VACUNO, PORCINO Y AVÍCOLA**

#### **1. ANTECEDENTES**

Frente a la necesidad de generar políticas de intervención y lineamientos que permitan encarar de manera efectiva los problemas generados en las cuencas de las diferentes ecorregiones de Bolivia, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) plantea el Plan Nacional de Cuencas (PNC) con el objetivo de *Impulsar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y el Manejo Integral de Cuencas, bajo modalidades de participación y autogestión, desde las perspectivas de las culturas y sistemas de vida locales, como sustento del desarrollo humano y ambiental sostenible, en un contexto de vulnerabilidad frente a desastres naturales y al Cambio Climático.*

Entre los problemas críticos identificados por el PNC están aquellos generados por las actividades antropogénicas que generan el deterioro de la calidad de los cuerpos de agua y los recursos asociados al mismo, como es caso de los suelos, la fauna piscícola y otros recursos hidrobiológicos, que tienen la tendencia de agravarse con la aplicación de prácticas insostenibles de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales y con los fenómenos del Cambio Climático, afectando cada vez con mayor intensidad a las poblaciones social y económicamente más vulnerables.

Es así que el PNC plantea la implementación de acciones estratégicas orientadas a la prevención, mitigación de la contaminación hídrica por aguas servidas urbanas, actividades industriales y mineras, el uso de agroquímicos y la contaminación de cuerpos de agua por residuos sólidos, bajo los enfoques de gestión integral, aguas limpias y seguras, y ecosistemas saludables; planteando para esto, entre otras, las siguientes estrategias:

- Involucrar a los sectores privados en la gestión de la calidad de los cuerpos de agua a través de inversiones ambientales y aplicación de tecnologías de producción más limpia.
- Implementar proyectos o acciones piloto para el mejoramiento y restauración de la calidad de los cuerpos de agua, de acuerdo a planes de acción quinquenales para el logro de la calidad propuesta, que incluye medidas de remediación, prevención y mitigación, según la metodología de clasificación de cuerpos de agua.
- Conducir estudios de caso, sistematizar experiencias e intercambios de lecciones aprendidas que retroalimenten al PNC y que alimenten a las políticas nacionales con criterios y normas sobre el manejo de la calidad de agua.
- A partir del inventario y estudios de caso, desarrollar e implementar mecanismos de prevención y mitigación de la contaminación hídrica que serán aplicados como ensayos, ejemplos y proyectos piloto por industrias contaminantes, empresas mineras, gobernaciones y municipios.

Con base en estas estrategias y la información generada durante la implementación de sistemas de monitoreo y vigilancia hídrica, que se desarrolla como parte del Componente 4 – Gestión de la Calidad Hídrica del PNC, es que se plantea para la gestión 2020 una serie de acciones piloto que se espera genere información técnica validable y replicable que oriente en acciones que atiendan la problemática ambiental de los cuerpos de agua de manera concreta en las siguientes temáticas:

- 1) Gestión de efluentes provenientes de mataderos (ganado vacuno, porcino y avícola), que considera a operaciones de recolección, tratamiento y disposición final. Esta línea responde a un problema común generado en el ámbito nacional y que deterioran los cuerpos de agua incorporando principalmente materia orgánica.
- 2) Implementación de buenas prácticas ambientales (BPA) y producción más limpia (P+L) en las operaciones de extracción de áridos y agregados en lechos de río, que responde de manera concreta a la necesidad de reducir los impactos generados en los cuerpos de agua por sólidos disueltos, suspendidos, totales, entre otros.
- 3) Identificación de alternativas al uso de plaguicidas obsoletos, que responde a uno de los principales problemas generados en cuencas con vocación agrícola, debido al uso de compuestos reconocidos a nivel mundial como perjudiciales para la salud de las poblaciones y el medio ambiente en general.

En este contexto y con el propósito de apoyar al fortalecimiento y la consolidación del PNC en los ámbitos institucional, competencial y en el desarrollo de servicios y estudios de caso para el sector, la Cooperación Suiza en Bolivia establece el proyecto Gestión Integral del Agua y prevé la puesta en marcha de un **Fondo de Asistencia Técnica (FAT)**, a través de HELVETAS Swiss Intercooperation (HELVETAS) como instancia de coordinación y administración del mismo, con el que se plantea abordar acciones piloto en las temáticas antes señaladas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GENERAL**

Generar información técnica validable y aplicable en la gestión de efluentes provenientes de mataderos de ganado vacuno, porcino y avícola de categorías 3 o 4.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

- 1) Identificar, analizar y evaluar, con un enfoque técnico y ambiental, el proceso y las operaciones unitarias empleadas en el faeneo y en la gestión de efluentes y residuos sólidos generados en esta actividad.
- 2) Identificar medidas u opciones de producción más limpia y alternativas de tratamiento de efluentes de mataderos técnica y económica viables sustentadas en resultados de acciones piloto.
- 3) Diseñar y elaborar una Guía Técnica para la Gestión de Efluentes de Mataderos de Ganado Vacuno, Porcino y Avícola.

## **3. ALCANCE**

La evaluación y planteamiento de alternativas para la gestión de efluentes de mataderos, deberá realizarse con base en datos recolectados en campo y en por lo menos tres faeneadoras actuales (uno de ganado vacuno, uno de ganado porcino y una avícola) de la cuenca del río Rocha. La identificación de los mataderos con los que se trabajará se realizará de manera conjunta con las unidades de medio ambiente de los gobiernos autónomos departamentales (GAD) de La Paz y Cochabamba y los municipios (GAM) de El Alto, para la cuenca Katari, y Sacaba para la cuenca del Rocha.

En el caso de persistir la emergencia sanitaria por el COVID 19, se deberá considerar trabajar con muestras reales a escala de investigación o laboratorio. Esto para obtener datos e información suficiente del proceso y sus operaciones que faciliten luego proyectar el sistema a escala industrial. Para este propósito, se deberá considerar también el uso de material y equipos de características semejantes a los utilizados a escala industrial.

Para la planificación y aplicación de actividades deberá considerarse mínimamente el material técnico producido por el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS) consistente en:

1. Guía Técnica General de Producción Más Limpia
2. Guía Técnica de Producción Más Limpia para Mataderos de Bovinos.
3. Guía Técnica de Producción Más Limpia para Mataderos de Porcinos.
4. Uso Eficiente del Agua en los Sectores Industrial y de Servicios.
5. Estudios de Caso de Empresas a la Vanguardia de la Producción Más Limpia.
6. Métodos para Evaluar la Eficiencia de los Procesos Productivos y de sus Operaciones Unitarias.
7. Eficiencia Productiva y Cuidado del Medio Ambiente.

#### **4. PRODUCTOS**

##### **4.1. Producto 1: Plan de trabajo**

Para el inicio de actividades, se deberá presentar el plan de trabajo correspondiente en un plazo máximo de cinco días (5) calendarios a partir de la firma de contrato. El plan de trabajo deberá contener actividades, cronograma y la metodología, además de las fechas previstas para la presentación de los productos e informe final.

Se debe evitar en lo posible presentar aspectos conceptuales o definiciones básicas. En otro caso, estas deben ser presentadas como nota al pie de la página y utilizadas en la interpretación o análisis de la información que corresponde, conforme al contenido mínimo requerido.

##### **4.2. Producto 2: Diagnóstico de Producción Más Limpia y Alternativas de gestión de efluentes de mataderos**

Al término de los setenta (70) días calendarios a partir de la firma de contrato, se deberá presentar el informe del Producto 2. Este informe deberá contener toda la información recolectada, sistematizada y evaluada, así como las alternativas identificadas y evaluadas a través de ensayos de laboratorio o acciones piloto.

Deberá incluir diagramas de flujo cualitativo y cuantitativo del proceso en su conjunto y de cada operación, identificándose puntos críticos donde se reportan las mayores descargas de efluentes y donde se estarían planteando medidas de producción más limpia y alternativas para la gestión de efluentes. De la misma manera, la identificación de insumos, materiales, equipos y obras, el cálculo de costos de inversión y operación, y un plan de implementación o réplica en mataderos de la cuenca del río Rocha.

Previo a la elaboración del informe, el consultor deberá presentar a la instancia de supervisión el contenido mínimo para su aprobación y subsiguiente elaboración.

##### **4.3. Producto 3: Resultados de Réplica de Producción Más Limpia y Gestión de Efluentes en Mataderos de la Cuenca del río Rocha y Guía Técnica para la Gestión de Efluentes de Mataderos de Ganado Vacuno, Porcino y Avícola**

Al término de los ciento diez (110) días calendarios a partir de la firma de contrato, se deberá presentar el Informe del Producto 3 (Informe final) de la consultoría. Este informe deberá contener los resultados obtenidos de la réplica realizada en por lo menos dos mataderos de la cuenca del río Rocha y la Guía Técnica para la Gestión de Efluentes de Mataderos de Ganado Vacuno, Porcino y Avícola.

Previo a la elaboración del informe, el consultor deberá presentar, a la instancia de supervisión de la consultoría, el contenido mínimo para su aprobación.

#### **5. ACTIVIDADES**

Para la consecución de los objetivos planteados, deberán realizarse como mínimo las siguientes actividades:

- Para el objetivo específico 1 – Identificar, analizar y evaluar, con un enfoque técnico y ambiental, el proceso y las operaciones unitarias empleadas en el faeneo y en la gestión de efluentes y residuos sólidos generados en esta actividad
  - 1) Recopilar y sistematizar toda la información facilitada por las instituciones con competencia en el sector. Se deberá considerar fuentes primarias, secundarias, entrevistas y otras de nivel técnico principalmente, además de la facilitada por el VRHR. Se deberá elaborar un archivo electrónico con toda la información recopilada, incluye archivo fotográfico.
  - 2) Realizar evaluaciones de las operaciones empleadas en el faeneado de ganado vacuno, porcino y avícola, identificando operaciones unitarias críticas por el consumo específico de agua (Índice de Consumo Específico) y emisión de carga contaminante suspendidos (Índice de Descarga Específica). Ello debe incluir todas las operaciones necesarias para el manejo del contenido ruminal de bovinos, intestinal o estomacal (aves y porcinos), estiércoles, orina, sangre, grasas, entre otros que componen el efluente líquido del matadero, además de otros posibles componentes con potencial contaminante que se generen durante el faeneado. Para este propósito, con el apoyo del VRHR, el GAD y los GAM, se deberá coordinar con los operadores actuales de mataderos identificados con quienes deberá socializarse el plan de trabajo y solicitar el apoyo correspondiente para su implementación.
  - 3) Elaborar los diagramas de flujo cualitativo y cuantitativo de los procesos y operaciones, incluyendo una memoria explicativa de los mismos y archivo fotográfico, evaluar las entradas y salidas de las operaciones unitarias, identificar causas de ineficiencia en el uso de materia prima e insumos, estimar los costos asociados a la operación actual que incluye costos de tratamiento y disposición final de residuos y plantear, en lo posible, medidas evidentes de producción más limpia.  
Debe contener datos de todo el proceso, desde la recepción de ganado, hasta la obtención de los productos comercializables. La información deberá haber sido obtenida de por lo menos tres operadores de la cuenca Katari (La Paz) y dos de la cuenca del río Rocha (Cochabamba).
- Para el objetivo específico 2 – Identificar medidas u opciones de producción más limpia y alternativas de tratamiento de efluentes de mataderos técnica y económica viables sustentadas en resultados de acciones piloto.
  - 1) Proponer alternativas o medidas que permitan reducir la generación de fluentes, el consumo de agua e insumos considerando los principales usos: lavado de animales, lavado de carcasa o canales, vísceras, intestinos o similares; movimiento de subproductos y desechos; limpieza y esterilización de herramientas, equipos, limpieza de suelos, paredes, equipos u otras superficies.
  - 2) Deberá considerar la elaboración de diagramas de flujo cualitativo y cuantitativo para todas las alternativas y medidas planteadas, así como la estimación de costos de implementación, operación y mantenimiento.
  - 3) Elaborar diagramas de flujo con el equipamiento requerido para cada una de las alternativas propuestas y proyectar los balances de masa correspondientes. Incluye costos de adquisición y fichas técnicas de cada uno de los componentes, además de la descripción de cada una de las operaciones y procesos propuestos.
  - 4) Elaborar esquemas de distribución del equipamiento para los procesos propuestos con base en las características actuales de los mataderos.

- 5) Diseñar e implementar alternativas identificadas como viables para las operaciones priorizadas y evaluar, en términos técnicos, económicos y ambientales, los resultados obtenidos por su aplicación.
  - 6) Sistematizar la información y resultados obtenidos y presentar las alternativas de producción más limpia y tratamientos con base en criterios de factibilidad técnica, económica y ambiental.
  - 7) Recomendar estudios complementarios o acciones que deberían realizarse a objeto de concretar la implementación de las medidas desarrolladas y reducir el impacto generado por los mataderos. Deberán considerarse sistemas de tratamiento biológico en reactores anaeróbicos, lodo fluidizado y sus variaciones. Para los sólidos y lodos tratados deberá analizarse la viabilidad de aplicación de sistemas biológicos basados en compostaje aeróbico o vermiestabilización.
- Para el objetivo específico 3 – Diseñar y elaborar una Guía Técnica para la Gestión de Efluentes de Mataderos de Ganado Vacuno, Porcino y Avícola
- 1) Recopilar y sistematizar todos los datos y resultados obtenidos por la aplicación de las medidas de producción más limpia y alternativas de tratamiento de efluentes y residuos hasta su disposición final considerando todos los procedimientos aplicados, incluyendo fases pre y post sacrificio. Es imprescindible contar con un buen archivo fotográfico, el mismo que deberá contener imágenes de todo el proceso y de cada una de las operaciones. Las tomas que deben lograrse deben ser panorámicas y de elementos críticos que deben ser mostrados en la guía técnica.
  - 2) Elaborar el contenido analítico de la guía técnica para su consideración y aprobación por la instancia de supervisión, el mismo que deberá elaborarse con base en el siguiente contenido mínimo referencial:
    - a. Descripción del proceso de faeneado
    - b. Principio o fundamentos de las medidas de PML
    - c. Principio o fundamentos de las alternativas de tratamiento de efluentes
    - d. Insumos, materiales, equipos y obras
    - e. Descripción de las medidas de producción más limpia
    - f. Descripción de las alternativas de tratamiento
    - g. Sistema de monitoreo y control ambiental
    - h. Análisis de costos
    - i. Recomendaciones
    - j. Bibliografía
  - 3) Diseñar y elaborar la guía técnica con base en el contenido analítico aprobado.
  - 4) Socializar y validar la guía técnica con actores clave identificados por la instancia de supervisión

A objeto de garantizar la consecución de los objetivos propuestos, todas las acciones previstas deberán ser coordinadas con la instancia pertinente designada por el VRHR y HELVETAS Swiss Intercooperation, quienes además deberán proporcionar toda la información requerida y disponible.

## **6. COORDINACIÓN DE LA SUPERVISIÓN DE LA CONSULTORÍA**

La supervisión del presente servicio de consultoría estará a cargo del personal designado por el proyecto Gestión Integral del Agua de la cooperación Suiza, ejecutado por HELVETAS Swiss Intercooperation, y por la Unidad de Planificación Hídrica y Calidad de Aguas (UPHCA) del VRHR.

## **7. PERFIL DE LA CONSULTORÍA**

El equipo consultor deberá estar compuesto por el siguiente plantel profesional:

- 1) Profesional en gestión ambiental
  - Profesional del área de química, ingeniería ambiental o Zootecnia.
  - Experiencia general mínima de dos (2) años en el ejercicio de su profesión a partir de la obtención del título en provisión nacional.
  - Experiencia específica en temas de gestión ambiental o calidad hídrica.
  - Disponibilidad de atención inmediata y a tiempo completo.
- 2) Profesional en tratamiento de efluentes industriales
  - Profesional del área de química.
  - Experiencia general mínima de dos (2) años en el ejercicio de su profesión a partir de la obtención del título en provisión nacional.
  - Experiencia específica en temas de tratamiento de efluentes o aguas residuales de por lo menos un (1) año o dos (2) consultorías.
  - Disponibilidad de atención inmediata.
- 3) Profesional en diseño de equipos semi-industriales o industriales
  - Profesional del área de electromecánica.
  - Experiencia general mínima de dos (2) años en el ejercicio de su profesión a partir de la obtención del título en provisión nacional.
  - Experiencia específica en diseño y construcción de equipos electromecánicos de por lo menos dos (2) años o tres (3) consultorías.
  - Disponibilidad de atención inmediata.

## **8. DURACIÓN**

El tiempo previsto para el desarrollo de la presente consultoría será de ciento diez (110) días a partir de la firma de contrato.

## **9. COSTO DE LA CONSULTORÍA Y FORMAS DE PAGO**

El presupuesto total de referencia de la consultoría es de Bs 200.000 (Doscientos mil 00/100 bolivianos). Los pagos serán realizados por Helvetas Swiss Intercooperation de acuerdo al siguiente detalle:

- Primer pago: 20% a la entrega del Plan de Trabajo y cronograma detallado, aprobado por el VRHR (Producto 1).
- Segundo pago: 40% a la aprobación del Producto 2 por el VRHR;
- Tercer pago: 40% a la aprobación del Producto 3 por el VRHR;

Se señala expresamente que los gastos de viajes, pasajes, viáticos, material de escritorio y otros requerido para la consultoría están incluidos en el presupuesto total.

Por cada pago realizado por HELVETAS Swiss Intercooperation el/la Consultor/a deberá emitir las facturas correspondientes a nombre de HELVETAS Swiss Intercooperation con NIT: 286350020

Adicionalmente, el/la CONSULTOR/A, deberá presentar previo pago de los servicios, su formulario de contribución a la AFP (con sello bancario) a nombre de HELVETAS Swiss Intercooperation como empleador con NIT: 286350020 por el monto correspondiente según legislación vigente.

Los contenidos del presente TDR, no tienen carácter limitativo y se valora su precisión y complementación en la propuesta de Plan de Trabajo a presentar.

## **10. PROPIEDAD INTELECTUAL**

El material producido bajo los términos del Contrato, tales como escritos, gráficos, medios magnéticos, y demás documentación generada por el consultor pasará a propiedad del Ministerio de Medio ambiente y agua y HELVETAS Swiss Intercooperation, los mismos que tendrán los derechos exclusivos para publicar o difundir los documentos que se originen en este servicio de consultoría.

## **11. ENVIO DE PROPUESTA Y REQUISITOS:**

La propuesta deberá contener la siguiente documentación:

- a) Carta de presentación dirigida a: Javier Zubieta Director Proyecto Gestión Integral del Agua
- b) Propuesta técnica
- c) Propuesta económica
- d) Hoja de vida del consultor, adjuntando documentos que validen su experiencia.
- e) Copia de NIT
- f) Copia de documento de afiliación a un seguro de salud del sistema público a nivel nacional vigente (excluyente)
- g) Copia del seguro de Accidentes Personales vigente (no excluyente)
- h) Copia de afiliación y aportes realizados a la AFP

## **12. PLAZO DE ENTREGA DE PROPUESTAS:**

Los profesionales interesados deberán presentar su propuesta hasta el viernes 9 de octubre de 2020 a los siguientes correos: Jose Lahore :[jose.lahore@mmaya.gob.bo](mailto:jose.lahore@mmaya.gob.bo), Humberto Sainz: [humberto.sainz@helvetas.org](mailto:humberto.sainz@helvetas.org) y Emilio Madrid ([emilio.Madrid@helvetas.org](mailto:emilio.Madrid@helvetas.org)).

## **13. CONTACTO.**

Para más información pueden contactarse con: [jose.lahore@mmaya.gob.bo](mailto:jose.lahore@mmaya.gob.bo) , Humberto Sainz: [humberto.sainz@helvetas.org](mailto:humberto.sainz@helvetas.org) y Emilio Madrid: [emilio.madrid@helvetas.org](mailto:emilio.madrid@helvetas.org)

### **VALIDEZ DE LA PROPUESTA**

La propuesta deberá tener una validez no menor a treinta (30) días calendario, desde la fecha fijada para la apertura de propuestas.

ESTOS TÉRMINOS DE REFERENCIA SON ENUNCIATIVOS Y DE ORIENTACIÓN SOBRE ASPECTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS; NO SON LIMITATIVOS, POR LO QUE EL PROPONENTE SI ASÍ LO DESEA Y A OBJETO DE DEMOSTRAR SU HABILIDAD EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PUEDE MEJORARLO.

La Paz, septiembre de 2020