

Bogotá D.C., veintiséis (26) de mayo de dos mil veintiséis (2026)

Señores

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP

Bogotá D.C.

Asunto:	Invitación a cotizar
Tema:	Adquisición, instalación, puesta en funcionamiento y operación de un sistema de biodigestión para el tratamiento de residuos orgánicos para la UAESP Bogotá
Referencia:	UAESP-COT-009-2026

Cordial saludo,

ÁREA LIMPIA DISTRITO CAPITAL S.A.S., empresa especializada en la prestación de servicios públicos domiciliarios y soluciones ambientales, con experiencia de más de ocho (8) años en el sector, orienta su gestión a la ejecución de actividades de aseo de áreas públicas, barrido y limpieza de vías, recolección, transporte, aprovechamiento y tratamiento de residuos, contribuyendo al fortalecimiento de modelos sostenibles y de gestión ambiental integral.

En atención a la invitación a cotizar correspondiente al proceso UAESP-COT-009-2026, cuyo objeto es la "Adquisición, instalación, puesta en funcionamiento y operación de un sistema de biodigestión para el tratamiento de residuos orgánicos para la UAESP Bogotá", la empresa agradece la oportunidad de participar y se permite presentar la respectiva cotización, conforme a las especificaciones técnicas y requerimientos establecidos.

Anexo a este comunicado se encuentra el documento: **Cotización – Área Limpia Distrito Capital.xlsx** en el cual se especifican los valores de la presente cotización.

CONCEPTOS BÁSICOS DEL BIOGÁS

Biogás

El biogás es una mezcla de gases generada a partir de la degradación biológica de materia orgánica mediante un proceso de fermentación anaerobia, desarrollado por microorganismos en ausencia de oxígeno. Durante este proceso bioquímico, la biomasa biodegradable es transformada principalmente en metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), junto con pequeñas trazas de otros gases y subproductos estabilizados.

La digestión anaerobia constituye una alternativa tecnológica sostenible para el tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos, permitiendo reducir impactos ambientales asociados a la disposición final de residuos, disminuir emisiones de gases de efecto invernadero y generar subproductos con potencial de aprovechamiento energético y agrícola.

Propiedades del biogás

La composición del biogás depende de variables como el tipo de residuo tratado, el nivel de humedad, la carga orgánica y las condiciones operacionales del sistema de biodigestión.

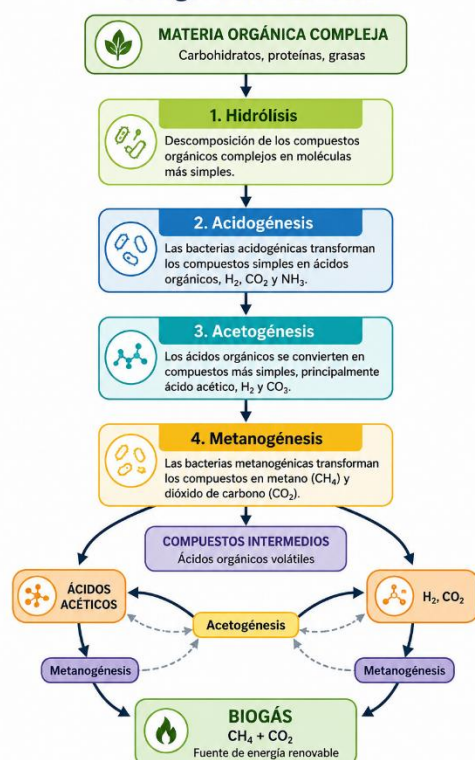
Generalmente, el biogás está compuesto por:

- Metano (CH_4): entre 50 % y 70 %
- Dióxido de carbono (CO_2): entre 30 % y 40 %
- Trazas de otros gases como sulfuro de hidrógeno (H_2S), hidrógeno (H_2) y vapor de agua.

El metano corresponde al componente combustible del biogás y representa el principal aporte energético del sistema, permitiendo su utilización en aplicaciones térmicas, generación de energía o procesos de aprovechamiento energético controlado.

En este sentido, la implementación de un sistema de biodigestión contribuye al fortalecimiento de estrategias de economía circular y gestión integral de residuos orgánicos, mediante la valorización de residuos y la transformación de estos en recursos aprovechables bajo condiciones técnicas y ambientales controladas.

Figura 1. Proceso biológico de digestión anaerobia



El potencial energético del biogás depende directamente de la concentración de metano (CH_4) presente en la mezcla gaseosa, la cual normalmente varía entre el 50 % y el 70 %. A mayor contenido de metano, mayor capacidad energética y eficiencia del biogás generado.

La producción de biogás se desarrolla mediante un proceso biológico anaerobio compuesto por cuatro etapas principales:

1. **Hidrólisis:** descomposición de materia orgánica compleja.
2. **Acidogénesis:** transformación en ácidos orgánicos, hidrógeno y dióxido de carbono.
3. **Acetogénesis:** conversión de compuestos intermedios en ácido acético.
4. **Metanogénesis:** generación de metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2).

Estas etapas permiten transformar residuos orgánicos en una fuente de energía renovable mediante un proceso técnicamente controlado y ambientalmente sostenible.

COMPOSICIÓN TÍPICA DEL BIOGÁS		
COMPUESTO	FÓRMULA MOLECULAR	PORCENTAJE (%)
Metano	CH ₄	50 – 75
Dióxido de carbono	CO ₂	25 – 50
Nitrógeno	N ₂	0 – 10
Hidrógeno	H ₂	0 – 1
Sulfuro de hidrógeno	H ₂ S	0 – 3
Oxígeno	O ₂	0 – 0

BIOGÁS – UNA SOLUCIÓN VERDADERAMENTE SOSTENIBLE

La implementación de sistemas de biodigestión y aprovechamiento de residuos orgánicos contribuye directamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), promoviendo soluciones ambientales, energéticas y sociales sostenibles.



ODS 2 – Hambre Cero

Los biodigestores generan biogás y subproductos orgánicos aprovechables, como el digestato, el

cual puede ser utilizado como fertilizante natural de alta calidad. Esto contribuye al mejoramiento de la productividad agrícola, la recuperación de nutrientes del suelo y la reducción del uso de fertilizantes químicos, fortaleciendo modelos de producción más sostenibles y eficientes.

ODS 3 – Salud y Bienestar

La implementación de sistemas de biodigestión contribuye a la reducción de emisiones contaminantes y malos olores derivados de la descomposición inadecuada de residuos orgánicos. Asimismo, favorece condiciones sanitarias más adecuadas y una mejor calidad ambiental en los espacios de operación y comunidades cercanas.

ODS 7 – Energía Asequible y No Contaminante

El biogás producido mediante biodigestores constituye una fuente de energía renovable y sostenible, permitiendo el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y contribuyendo a la transición hacia modelos energéticos más limpios, eficientes y ambientalmente responsables.

ODS 8 – Trabajo Decente y Crecimiento Económico

La implementación, operación y mantenimiento de sistemas de biodigestión impulsa la generación de empleo técnico y especializado, promoviendo el desarrollo económico local y fortaleciendo cadenas de valor asociadas a la economía circular y la gestión ambiental.

ODS 13 – Acción por el Clima

Los biodigestores contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante el aprovechamiento controlado de residuos orgánicos y la captura de metano. De esta manera, se disminuye el impacto ambiental asociado a la disposición inadecuada de residuos y se promueve el uso de energías renovables.

FILOSOFÍA DE DISEÑO 	
PARÁMETRO	VALOR DE DISEÑO
 Sustrato	Residuos orgánicos biodegradables (desperdicio de alimentos)
 Cantidad	2000 kg/día
 Consistencia del lodo (sólidos totales)	12 – 15 %
 Agua necesaria inicialmente	700 – 1000 L/día
 Biogás producido	160 m³/día
 Digestato líquido/semisólido producido	180 kg/día de sólidos totales
 Energía consumida (uso térmico/eléctrico)	35 – 65 kW/día
 Espacio requerido (referencial)	30 m³
 Equivalente a GLP	72 kg/día
 Potencial energético	280 kWh/día

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance y especificaciones obedecen en su totalidad a las establecidas por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP en el documento de Especificaciones Técnicas.

A continuación, se detallan parte de los componentes de nuestra planta de biogás:

EQUIPO / COMPONENTE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN
 TRITURADORA DE RESIDUOS ALIMENTARIOS	- Potencia: 3 CV – Trifásica - Material: Acero dulce - Material de la cuchilla: Acero aleado especial 304 - Tolva y revestimiento interior: Acero inoxidable	Equipo diseñado para la reducción de tamaño de residuos alimentarios, optimizando su homogeneización y facilitando el proceso de digestión anaerobia.
 MEZCLADORA DE LODOS	- Motor: 2 CV - Cantidad: 1 unidad	Mezcladora encargada de mantener la homogeneidad del sustrato dentro del digestor y evitar la sedimentación.
 BOMBA DE ALIMENTACIÓN	- Potencia del motor: 2 HP - Carcasa de la bomba: Hierro fundido de grano fino - Rotor: Acero inoxidable - Sello del eje: Mecánico - Estator: Nitrilo - Tipo: Bomba de tornillo - Cantidad: 1 unidad	Bomba de tornillo diseñada para el transporte eficiente del sustrato desde el tanque de alimentación hacia el digestor, asegurando caudal constante y operación confiable.
 DIGESTOR DE PANELES SMC	- Dimensiones: 9 m (L) x 2 m (W) x 2 m (H) - Material: Paneles SMC con biofilm a base de fibra de carbono en el interior - Construcción: Modular con paneles atornillados para instalación rápida - Diseño: Hermético y a prueba de fugas - Aislamiento: Espuma de poliuretano de 50 mm	Digestor anaerobio de alta eficiencia construido en paneles modulares SMC. Su diseño hermético garantiza la retención de biogás y la estabilidad del proceso.
 GASÓMETRO DE GLOBO	- Volumen: 20 m³ - Material: Tela recubierta de PVC - Ubicación: Sobre los digestores - Cantidad: 1 unidad	Almacenamiento flexible de biogás a baja presión. Resistente a la corrosión y a la intemperie, con instalación sencilla.
 BOMBA DE CALOR	- Alimentación: 220-230 V / Monofásica / 50 Hz - Potencia calorífica: 8,3 kW - Corriente nominal: 4,0 A - COP: 4,45 - Refrigerante: R410A / 750 g	Equipo para aprovechamiento térmico del sistema, adecuado para precalentamiento del sustrato y otros usos térmicos del proceso.
 UNIDAD DE POSTPURIFICACIÓN	- Columna de lavado de H₂S en UPVC/FRP - Columna de trampa de humedad en UPVC/FRP - Gabinete: Acero dulce con recubrimiento de polvo - Cantidad: 1 unidad	Sistema de purificación de biogás que remueve sulfuro de hidrógeno y humedad, mejorando la calidad del gas para su aprovechamiento energético.
 BOMBA DE REFUERZO DE BIOGÁS PARA SISTEMA DE PURIFICACIÓN	- Material: Polimérico - Función: Generar la presión necesaria para el sistema de purificación - Cantidad: 1 unidad	Bomba de refuerzo desarrollada para asegurar el flujo y la presión óptima del biogás hacia la unidad de purificación.
 ANTORCHA DE GAS	- Tipo: Semiautomático - Capacidad: 8 m³/h - Material del tubo: Acero dulce - Antorcha de biogás con electrodo: Acero inoxidable 304/316 - Accesorios: Transformador del sistema de encendido, presostato, válvula actuadora eléctrica, termopar, panel de control	Sistema de combustión segura para el biogás no utilizado, con encendido automático y control de llama, garantizando operación segura y controlada.

 Todas las especificaciones pueden ajustarse según las condiciones del proyecto y requerimientos del cliente.

EQUIPOS AUXILIARES Y SISTEMAS DE CONTROL

EQUIPO / COMPONENTE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN
 VÁLVULAS E INSTRUMENTOS DE PROCESO	• Sensor de pH • Sensor de temperatura • Medidor de ORP • Medidor de agua • Medidor de flujo de gas inteligente • Registrador de datos • Provisión de monitoreo remoto	Instrumentación diseñada para el monitoreo continuo y control eficiente del sistema, permitiendo la adquisición de datos en tiempo real y la supervisión remota de las variables críticas del proceso.
 TUBERÍAS	• Material: Tuberías de UPVC • Aplicación: Lodos, recirculación, drenaje y líneas de gas • Resistencia: Alta resistencia química y a la corrosión	Red de tuberías en UPVC diseñada para el transporte seguro y eficiente de fluidos, lodos y biogás dentro del sistema, garantizando durabilidad y bajo mantenimiento.
 PANEL DE CONTROL	• Tipo: Panel de control exterior • Protección: Resistente a la intemperie • Cableado: Incluido según requerimientos del sistema	Sistema de control exterior con grado de protección adecuado para intemperie, que permite la operación, protección y monitoreo de los equipos del sistema.
 MOTOR DE BIOGÁS	• Potencia nominal: 20 kVA • Tipo de servicio: Continuo • Factor de potencia: 0,8 • Sistema de refrigeración: Refrigeración líquida • Número de fases: Trifásica • Cantidad: 1 unidad	Motor a biogás de alta eficiencia diseñado para operación continua, con sistema de refrigeración líquida y configuración trifásica, asegurando confiabilidad y rendimiento estable del sistema.

 Todas las especificaciones pueden ajustarse según las condiciones del proyecto y requerimientos del cliente.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN, SEGURIDAD Y MEDICIÓN

EQUIPO / COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	SE IMPLEMENTARÁ
 Extintores de incendios	 Equipos para el manejo de incendios que puedan ocurrir dentro de las instalaciones.	 Se implementará mínimo 4 extintores tipo para la contención de fuego tipo C (Incendios que implican gases inflamables: metano o gas natural, hidrógeno, propano, butano, acetileno.) ubicados estratégicamente dentro de las respectivas locaciones.
 Medidores de consumo de servicios públicos	 Equipos para el registro de los niveles de consumo de servicios públicos de la planta de biogás.	 Se implementará medidores para, energía y agua. Estos medidores estarán sujetos a las disposiciones y/o requerimientos por parte de los prestadores de los servicios públicos.
 Protección de componentes eléctricos	 El voltaje perdido, la electrólisis y la corrosión galvánica pueden dañar las tuberías dentro de los digestores.	 Se implementarán sistemas para evitar los daños mencionados. Se contemplará la instalación de polo a tierra o protección de rayos. Las conexiones requeridas cumplirán con todos los requerimientos técnicos establecidos por parte de la empresa pública de energía.

Alcance Técnico y Consideraciones Finales

La presente propuesta técnica ha sido estructurada conforme a los lineamientos y especificaciones establecidas por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP para la adquisición, instalación, puesta en marcha y operación de un sistema de biodigestión destinado al tratamiento de residuos sólidos orgánicos, contemplando criterios de eficiencia operativa, seguridad, sostenibilidad y aprovechamiento energético.

El sistema ofertado contempla integralmente las etapas de recepción y preparación de materia prima, digestión anaerobia, limpieza y almacenamiento de biogás, generación de energía eléctrica, manejo de digestato y sistemas de monitoreo, seguridad y control, garantizando condiciones adecuadas para una operación continua, estable y ambientalmente responsable. Asimismo, se incluyen los equipos auxiliares, sistemas de protección, instrumentación, conexión a redes de servicios públicos, transporte, montaje y puesta en funcionamiento requeridos para el correcto desempeño del sistema.

De igual forma, la propuesta incorpora las actividades de prueba de arranque, operación asistida, monitoreo de parámetros operacionales, transferencia de conocimiento, capacitación al personal operativo y acompañamiento técnico durante la etapa de estabilización del sistema, conforme a las condiciones técnicas definidas por la UAESP e IPES.

ÁREA LIMPIA DISTRITO CAPITAL S.A.S. ratifica su compromiso con la implementación de soluciones sostenibles e innovadoras orientadas al fortalecimiento de la economía circular, la gestión integral de residuos orgánicos y la generación de energías renovables, asegurando el cumplimiento de los estándares técnicos, operacionales y ambientales requeridos para la correcta ejecución del proyecto.

Atentamente,



RAFAEL IBÁÑEZ CORDERO
Gerente De Operaciones
Área Limpia Distrito Capital S.A.S. E.S.P.

Anexos: Cotización – Área Limpia Distrito Capital.xlsx

Elaboró: Richard Sanabria- Profesional de planeación

Revisó: Katherine Hoyos – Directora de Operaciones Carolina Ruiz- Jefe Proyectos

Aprobó: Rafael Ibáñez – Gerente de Operaciones

Nota: Los valores económicos presentados en la presente cotización se encuentran expresados en pesos colombianos (COP). No obstante, teniendo en cuenta que parte de los equipos, componentes y tecnologías ofertadas corresponden a bienes importados, los precios podrán estar sujetos a variaciones asociadas a la tasa representativa del mercado (TRM) y al comportamiento del dólar estadounidense (USD).

En caso de presentarse incrementos o disminuciones significativas en la tasa de cambio, que impacten de manera directa los costos de importación, nacionalización, transporte o adquisición de los equipos, las condiciones económicas de la oferta podrán ser objeto de revisión y actualización previa concertación entre las partes.