UNISANGIL

ANEXO 1. CONTRATO DE COMODATO No. 036 ____2026

UNISANGIL ha desarrollado la tecnología denominada "Sistema de desinfección física de aguas residuales vertidas, por cavitación hidrodinámica y vorticidad", en adelante el SISTEMA DE CAVITACIÓN, la cual es un sistema compuesto por dos principios físicos: la cavitación y la vorticidad cuyo propósito es "contribuir con una tecnología innovadora de desinfección de aguas residuales vertidas, que favorezca los procesos interinstitucionales encaminados a la descontaminación de fuentes hídricas a las cuales se vierten residuos sin ningún tratamiento de descontaminación; Su finalidad, apunta a reducir o mitigar la contaminación microbiológica del agua, una de las presiones más impactantes que generan constantemente las acciones humanas".

CONSIDERACIONES:

1. La Fundación Universitaria de San Gil – UNISANGIL ejecuta el proyecto financiado con recursos del Sistema General de Regalías – SGR, identificado con código BPIN 2021000100514, denominado "Desarrollo y transferencia de una tecnología de desinfección física de aguas residuales vertidas por cavitación hidrodinámica y vorticidad para garantizar la sostenibilidad del recurso agua en el río Fonce, San Gil – Santander", cuyo objeto comprende el desarrollo, validación y transferencia tecnológica de sistemas de desinfección por cavitación hidrodinámica en condiciones reales de operación.

2. En desarrollo de dicho proyecto, UNISANGIL diseñó, fabricó y dispuso sistemas de desinfección por cavitación hidrodinámica con el propósito de realizar pruebas operativas en entorno real, orientadas a evaluar su desempeño técnico, operativo y ambiental en el tratamiento de aguas residuales.

   Que en el marco del objetivo del proyecto, fueron ofertados e instalados y puestos en operación los sistemas de cavitación desarrollados en los siguientes puntos estratégicos del municipio de San Gil, desde al año 2021:
   - En el punto de vertimiento de la ESSA San Gil, el día 20 de septiembre de 2024.
   - En el relleno sanitario "El Cucharo", el día 31 de octubre de 2024.

3. Que los puntos relacionados anteriormente, fueron analizados previamente entre las partes vinculadas al proyecto, mediante estudios previos; en el marco de los análisis, estos puntos fueron propuestos por la CAS, teniendo en cuenta su vinculación a los procesos de investigación del sistema de cavitación y como entidad competente en asuntos ambientales.

4. Que la ingeniera Alba Lucía Muñoz Neira, en su calidad de Directora Técnica Operativa de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de San Gil – ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P., suscribió el 18 de diciembre de 2024 las constancias de adopción tecnológica y

desarrollo de pruebas operativas en entorno real, sujeto a prueba y verificación, en las cuales se dejó expresa constancia de que:

- El sistema de desinfección por cavitación para el tratamiento de aguas residuales se encontraba debidamente instalado y en operación en el vertimiento de la ESSA San Gil desde el 20 de septiembre de 2024.
- El Sistema de desinfección por cavitación para el tratamiento de aguas residuales se encontraba debidamente instalado y en operación en el relleno sanitario "El Cucharo" desde el 31 de octubre de 2024.

5. Que las pruebas operativas adelantadas en ambos puntos hacen parte integral del proceso de validación técnica y transferencia tecnológica del proyecto financiado con recursos del SGR, permitiendo verificar el funcionamiento del sistema en condiciones reales de uso, así como su aplicabilidad para el tratamiento de aguas residuales generadas por los servicios públicos domiciliarios a cargo de ACUASAN E.I.C.E. – E.S.P.

6. Que, desde las fechas antes señaladas, los sistemas de cavitación han permanecido de manera continua en los sitios de operación, conforme a su destinación, como parte del desarrollo y seguimiento del proyecto y de su proceso de adopción tecnológica.

7. Que, como resultado del proceso de transferencia tecnológica, UNISANGIL y las entidades beneficiarias del proyecto definieron las bases para un esquema de colaboración, orientado a regular el uso, custodia, operación y conservación de los sistemas de cavitación, así como la eventual prestación de servicios técnicos especializados asociados a dicha tecnología.

8. Que, en atención a lo anterior, y con el fin de otorgar seguridad jurídica respecto del uso, tenencia y responsabilidad sobre los sistemas de cavitación, las partes consideran necesario realizar la suscripción de un contrato, que establezca las condiciones de destinación, uso temporal, custodia, mantenimiento, y supervisión de los equipos de cavitación instalados los cuales se encontraban sujetos a pruebas y verificación.

INVENTARIO DE LOS EQUIPOS

A continuación se enuncian los equipos y/o elementos para:

- Dos (2) sistemas de cavitación.
- Un (1) prototipo de micro generación de energía.

UNISANGIL

2 SISTEMAS DE CAVITACIÓN		
EQUIPOS Y/O ELEMENTOS	**CANTIDAD**	**DESCRIPCIÓN**
Cabina Metálica	2	Cabina metálica: 2.10 m de alto, 1.10 m de ancho, 2 m de largo
Cavitador	2	Cavitador tipo aleta y cavitador tipo Venturi construidos en acero austenítico 304 inoxidable
Motobomba	2	Electrobombas centrifugas marca BARNES modelo QE 1.5 100 con motor eléctrico de 10HP trifásica 3F – 220-440 V – 3550 RPM succión 2" y descarga 1 1/2"
PLC	2	SIMATIC S7-1200, CPU 1212C, CPU compacta AC/DC/relé, E/S INTEGRADAS: 8 DI DC 24V; 6 DO, relé 2 A; 2 AI 0-10V DC, alimentación: AC 85-264 V AC con 47-63 Hz, Memoria de programas/datos 75 KB REF: 6ES7212-1BE40-0XB0
Pantalla HMI	2	SIMATIC HMI, KTP400 Basic, Basic Panel, Manejo con teclado/táctil, pantalla TFT de 4", 65536 colores, Interfaz PROFINET, configurable a partir de WinCC Basic V13/ STEP 7 Basic V13, REF: 6AV2123-2DB03-0AX0
Módulo de Entradas análogas	2	SIMATIC S7-1200, módulo de entradas analógicas, SM 1231, 8 AI, +/-10V, +/-5V, +/- 2,5V, o 0-20 mA/4-20 mA, 12 bits + signo o (13 bits ADC REF: 6ES7231-4HF32-0XB0
Electroválvula	2	Válvulas de bola NPT 1.5"+ actuador eléctrico 24-240V.
Fuente de poder	2	Fuente de Poder 24V - 5 a 7 Amperios. Acoplable en Riel Omega
Llave hidráulica manual 1.5"	2	Llaves hidráulicas manuales 1.5", metálicas tipo bola
Llave hidráulica manual 0,5"	4	Llaves hidráulicas manuales 1.5", metálicas tipo bola
Bracker 3 polos	2	Bracker 3 polos 50A
Bracker 2 polos	6	Bracker 2 polos 32A
Contactor 3210	8	Contactor 3210 bobina 220V
Relé térmico 7-10 A	2	Relé térmico 7-10 A
Relé térmico 17-25 A	2	Relé térmico 17-25 A
Relé 220V-24V	2	Relé con base 220V-24V
Auxiliar F4-11	2	Auxiliar F4-11
Auxiliar F4-22	2	Auxiliar F4-22
Temporizador Análogo	2	Temporizador análogo operación: al trabajo; rango: 0,3M; voltaje: 110-220vac; frecuencia: 60hz. Acoplable en Riel Omega

EQUIPOS Y/O ELEMENTOS	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Manómetro digital	4	Manómetro Digital Transmisor medidor Digi Vac SSI MG-100-A-MD-R, 100 psi, MG-MD conexión de 1/4
Sensor de nivel	2	Control de nivel electromecánico 110 220Vac 10A SNA3.15.
Luz piloto LED de 22 mm	6	Luz piloto LED de 22 mm para paneles de control
Pulsador Verde	2	Pulsador Verde
Pulsador Rojo	2	Pulsador Rojo
Luminaria	2	Luminaria plana 1.2 *56w
Apagador sencillo	2	Apagador sencillo para caja dexon 2x4
Parada de emergencia	2	Parada de emergencia tipo hongo
Caja de control automático	2	Cofre de control y automatización
Caja de potencia	2	Cofre de potencia
Tanque de homogenización	2	Tanque en fibra de vidrio capacidad 1.800 L Tanque capacidad 500L

PROTOTIPO MICRO GENERACIÓN DE ENERGÍA		
EQUIPOS Y/O ELEMENTOS	**CANTIDAD**	**DESCRIPCIÓN**
Prototipo micro generación de energía	1	Motor generador, estructura metálica y sistema de aletas de micro generación (ubicado en el predio La Cascada de propiedad de la ESSA-EPM, en el vertimiento de aguas residuales urbanas domésticas)

VALORACIÓN FINANCIERA

De acuerdo con los estudios desarrollados por la OTRI ESTRÁTEGICA ORIENTE para la Fundación Universitaria de San Gil UNISANGIL en el año 2024, se estima el valor comercial de cada sistema de cavitación por $250.000.000.

El precio de venta por unidad de producto del Sistema Cavitador se calculó teniendo en cuenta los costos de producción unitarios proporcionados por el equipo inventor y el margen bruto típico para este tipo de tecnologías. Para establecer un porcentaje de margen bruto adecuado para la tecnología se consideraron referencias del sector de tratamiento de agua. Según los datos recopilados, el margen bruto para tecnologías de tratamiento de agua en Colombia generalmente oscila entre el 30% y el 50%.

Sintra es una empresa colombiana que integra soluciones completas para el tratamiento de agua. Sus proyectos llave en mano y servicios de mantenimiento indican que manejan márgenes brutos en torno al 40% para asegurar la viabilidad y la calidad de sus servicios (Sintra, 2023). Por otro lado, Syner Tech SAS, especializada en tratamiento de aguas residuales y agua potable en Colombia, maneja márgenes brutos que permiten cubrir los costos de operación y asegurar la rentabilidad, situándose en un rango del 35% al 45%, basado en su enfoque en la sostenibilidad y competitividad (Syner Tech SAS, 2023).

Síguenos en:
unisangil.edu.co
San Gil, Santander
Campus Universitario Km 2 Vía San Gil - Charalá
PBX: +57 (607) 665 2925 - 665 2926
El Yopal, Casanare
Campus Universitario Km 2 vía Maleparteros
PBX: +57 (608) 661 2616
Chiquinquirá, Boyacá
Calle 18 No. 12-15
PBX: +57 (608) [illegible]

UNISANGIL

Teniendo en cuenta lo anterior, se estableció un margen bruto del 40% y con el costo de producción de aproximadamente $150.000.000, se estimó el precio de venta:

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{Costo de producción}}{1 - \text{Margen \%}}$$

$$\text{Precio de venta} = \frac{150.000.000}{1 - 40\ \%}$$

Conforme a lo anterior, el precio de venta de cada cavitador es de $250.000.000COP.

Síguenos en:
unisangil.edu.co

San Gil, Santander
Campus Universitario Km 2 Vía San Gil - Charalá
PBX: +57 (607) 726 7575 - 655 2420

El Yopal, Casanare
Campus Universitario Km 2 Vía Matanzama
PBX: +57 (608) 634 3535

Chiquinquirá, Boyacá
Calle 16 No. 12-19
PBX: +57 (608) 721 1575