



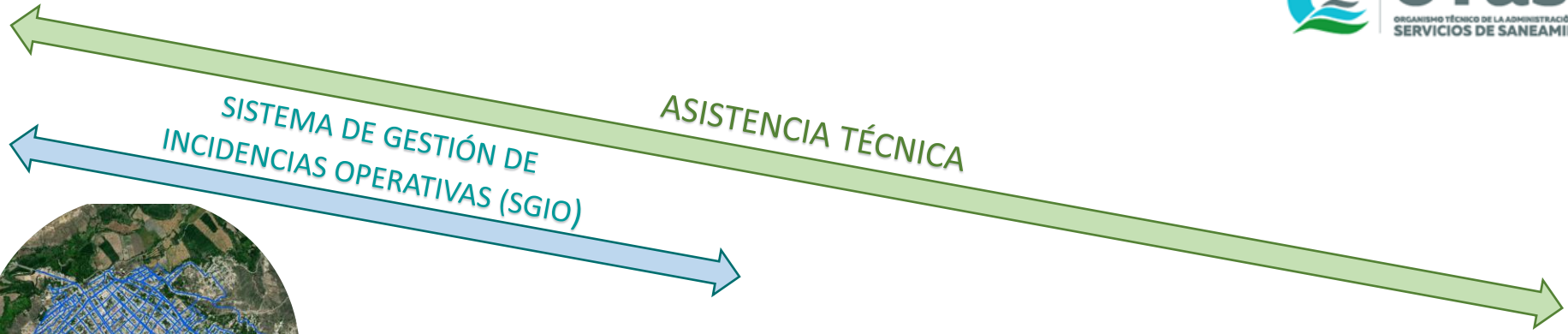


-  +AGUA
-  +RECURSOS
-  +TECNOLOGÍA
-  +ORDEN
-  +TRANSPARENCIA

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y LODOS RESIDUALES

ING. JOSÉ CARLOS BLAS BAZALAR
ESPECIALISTA EN INGENIERIA PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA

PROCESO AGUA RESIDUAL



<< ESTRATEGIA VMA >>

<<ESTRATEGIA OPERACIÓN ALCANTARILLADO>>



RECOLECCIÓN

<<ESTRATEGIA DE ASISTENCIA PARA INSTALACIÓN DE CANASTILLAS EN LAS CÁMARAS DE REJAS DE LAS EBAR EN EL ÁMBITO DE EPSEL S.A.>>



CAMARA DE BOMBEO



TRATAMIENTO

<<ESTRATEGIA DE LIMPIEZA Y DESCOLMATACIÓN DE LAGUNAS DE OXIDACIÓN - PRIMERA ETAPA>>

<<ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN DE OBRAS Y SERVICIOS EN LAS EMPRESAS RAT Y NO RAT>>

<<ESTRATEGIA IMPLEMENTACIÓN CARTOGRAFÍA EN EPS EN RAT MEDIANTE EL USO DE RPAS>>



Estrategia VMA

¿PORQUÉ?

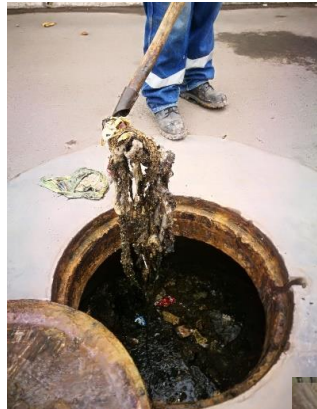


Artículo 2 del D.S. N° 010-2019-VIVIENDA.

Preservar las instalaciones, la infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos de los servicios de alcantarillado sanitario e incentivar el tratamiento de las aguas residuales para disposición o reúso, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales; así como la disminución del riesgo sobre el personal prestador de los servicios de saneamiento que tenga contacto con las descargas de aguas residuales no domésticas.

Usuario No Doméstico (Implementar Tratamiento o Modificar Proceso Productivo)

S/.



Garantizar Operatividad de las PTAR



Reducir Costos Operativos



Prevenir Atoros



VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES - VMA

SITUACIÓN 2019:

- Año 2019 OTASS efectuó el monitoreo de los VMA en dos etapas, logrando efectuar la toma de 1,663 muestras en 19 EPS incluida la U.E. Agua Tumbes.

1,663

MUESTRAS DE USUARIOS NO DOMÉSTICOS

19 EPS



SITUACIÓN 2020:

- 1 • Asistencia técnica para elaborar modelo estándar de Planes de control de VMA 2020 e Informe Anual 2019
- 2 • Asistencia técnica para sensibilización a UND y universitarios (talleres, videos, otros)
- 3 • Asistencia técnica para el Registro UND (contratación personal de apoyo para algunas EPS (8))
- 4 • Capacitación al personal de EPS sobre atención de reclamos por VMA
- 5 • Contratación de Laboratorio para el monitoreo inopinado de los UND potenciales identificado por las EPS.
- 6 • Talleres Regionales de socialización de resultados y oportunidades de mejora, para 49 EPS con MVCS, SUNASS, INACAL
- 7 • Aplicativo VMA de OTASS e incorporar los procesos VMA en el software comercial estandarizados SINCCO Web
- 8 • Asistencia técnica para la identificación y determinación del número de cajas de registro que requieren reubicación
- 9 • Adquisición de GPS, Indumentaria (chalecos, polos, gorros) para los Equipos VMA de las empresas



5,432 **UND REGISTRADOS**
19 EPS

3,557 **UND SENSIBILIZADOS**
19 EPS

967 **MUESTRAS DE USUARIOS NO DOMÉSTICOS**
19 EPS

741 **MUESTRAS DE USUARIOS NO DOMÉSTICOS**
14 EPS

226 **MUESTRAS DE USUARIOS NO DOMÉSTICOS**
5 EPS

ESTRATEGIA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE COLECTORES (OPERACIÓN ALCANTARILLADO)

MANTENIMIENTO DE COLECTORES PARA EPSS (OPERACIÓN ALCANTARILLADO II ETAPA)

Componente 1: Técnico
(Mantenimiento preventivo de Colectores)



Componente 2:
Sostenibilidad
(Educación Sanitaria)

CAUSAS DE ATOROS Y DAÑOS EN REDES DE ALCANTARILLADO



ESTRATEGIA DE ASISTENCIA PARA INSTALACIÓN DE CANASTILLAS EN LAS CÁMARAS DE REJAS DE LAS EBAR EN EL ÁMBITO DE EPSEL S.A.

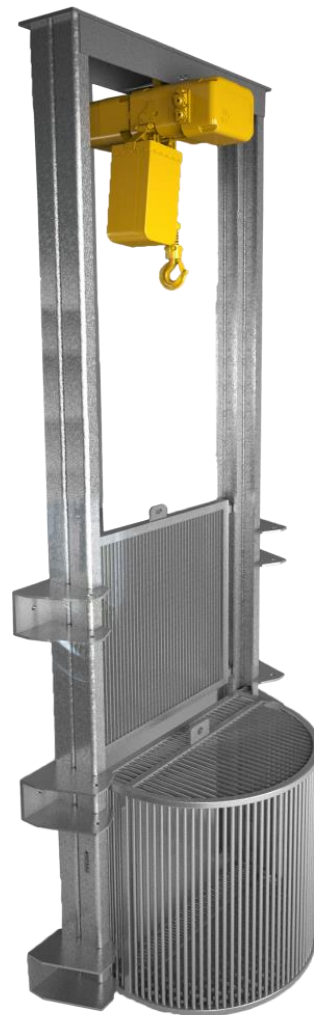
ESTRATEGIA PARA INSTALACIÓN DE CANASTILLAS EN LAS CAMARAS DE REJAS DE LAS EBAR EN EPSEL S.A

OBJETIVO:

Evitar atoros en las bombas de las EBAR priorizadas de EPSEL S.A., mitigando las afectaciones a los operadores y a la población por aniegos de aguas residuales y sus consecuencias, así como disminuir los gastos de la EPS en reparaciones o reemplazo de las bombas.

Ubicación de las EBAR Priorizadas en el ámbito de EPSEL S.A.

NRO	Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales - EBAR	DISTRITO	PROVINCIA
1	Pueblo Nuevo	Ferreñafe	Ferreñafe
2	Túcume	Túcume	Lambayeque
3	Mochumí - Sarmiento	Mochumí	Lambayeque
4	Villa Hermosa	José Leonardo Ortiz	Chiclayo
5	Puerto Eten	Puerto Eten	Chiclayo
6	Santa Rosa	Santa Rosa	Chiclayo
7	Pimentel	Pimentel	Chiclayo
8	Los Alamos - La Victoria	La Victoria	Chiclayo
9	La Victoria Nueva (Sur) - La Victoria	La Victoria	Chiclayo
10	7 de Agosto	Pimentel	Chiclayo
11	La Ensenada	Pimentel	Chiclayo
12	Puerto Arturo (EBAR 3) - Reque	Reque	Chiclayo
13	EBAR 1 - Reque (Laguna de la PTAR)	Reque	Chiclayo
14	Villa El Sol - (EBAR 2) - Reque	Reque	Chiclayo



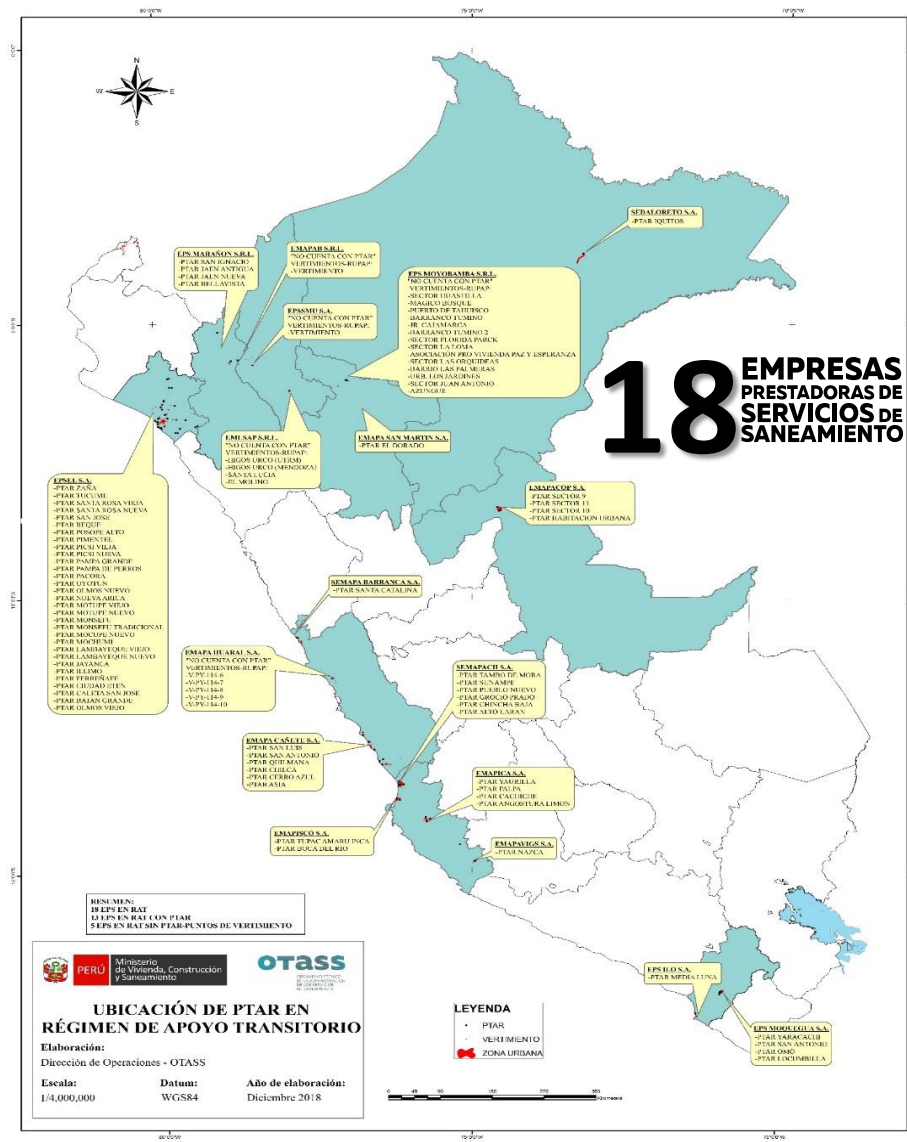
ESTRATEGIA DE LIMPIEZA Y DESCOLMATACIÓN DE LAGUNAS DE OXIDACIÓN - PRIMERA ETAPA.

ESTADO SITUACIONAL PTAR DE EPS EN RAT.

- Escaso o nulo mantenimiento de las PTAR.
- 85% de lagunas se encuentran colmatadas de lodos.
- Rejas y desarenadores colapsados o no se tienen.
- Déficit de recursos para efectuar un mantenimiento mínimo.
- Falta de seguridad.
- Problemas de contaminación.

NUMERO DE PTAR EN LAS EPS EN RAT Y U.E. AGUA TUMBES

N°	EPS	N° de PTAR
1	EPSEL S.A.	28
2	EMAPA HUARAL S.A.	1
3	EPS BARRANCA S.A.	1
4	EMAPICA S.A.	3
5	EMAPISCO S.A.	2
6	SEMAPACH S.A.	6
7	EMAPAVIGS S.A.	1
8	SEDALORETO S.A.	1
9	EMAPA SAN MARTIN S.A.	1
10	EPS MOYOBAMBA S.A.	1
11	EMAPACOP S.A.	4
12	EPS ILO S.A.	1
13	EPS MOQUEGUA S.A.	4
14	EPSSMU S.A.	0
15	EPS EMAPAB S.A.	0
16	EPS MARAÑÓN S.A.	4
17	EMAPA CAÑETE S.A.	4
18	EMUSAP S.A.	3
19	U.E. AGUA TUMBES	11
TOTAL		76



Estado de las PTAR



PTAR BARRANCA (SANTA CATALINA)

PTAR EPSEL (SAN JOSE)

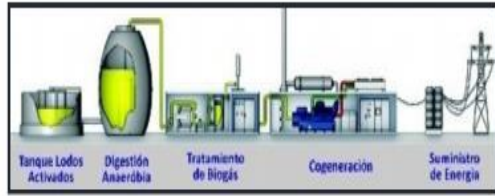
PTAR EMAPISCO (San Andrés)



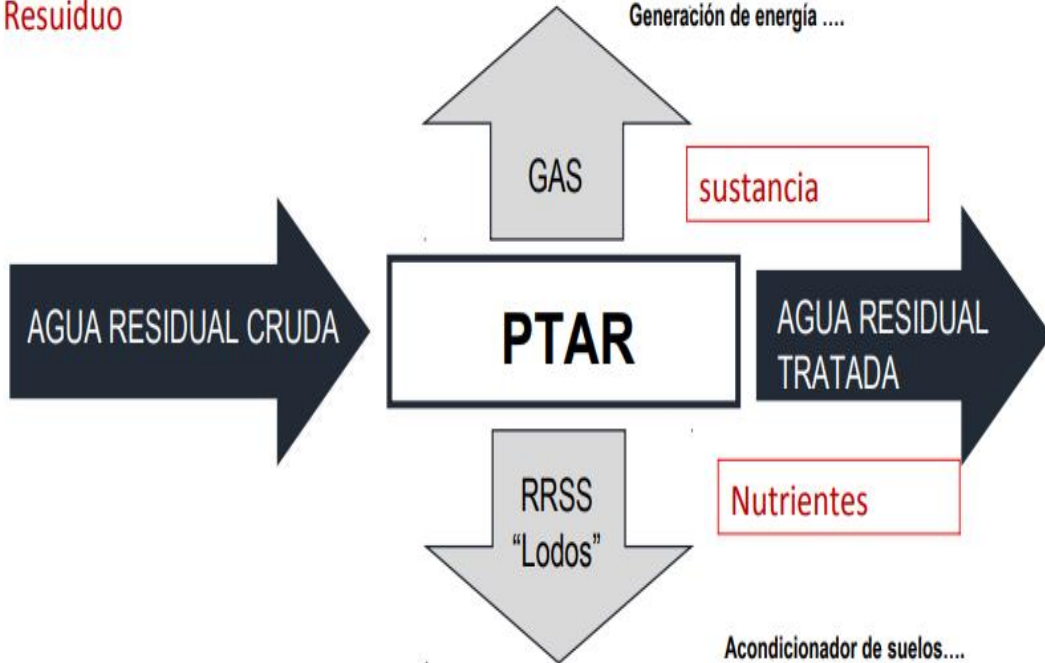
PTAR SEMAPACH (Alto Laran, Grocio Prado)

OPORTUNIDADES

La visión de:
Sub producto
Residuo



Generación de energía



Acondicionador de suelos....



Control de la contaminación....



Reducción del consumo de agua potable para el riego de áreas verdes...



TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

PRODUCTOS

COMPOST

LOMBRICULTURA

¿EN QUÉ CONSISTEN?

Compuesto que se obtiene de la transformación de la materia orgánica en abono natural sólido, que se utiliza en los cultivos y plantas. Se adquiere por medio de la degradación de desechos orgánicos vegetales o animales, tales como: remanentes de la tala de los árboles, arbustos o plantas, residuos de comida, etc.

Tecnología que consiste en la transformación de los desechos orgánicos (estiércol, restos de plantas, etc.) en humus mediante la cría intensiva de lombriz de tierra. Es una técnica para la transformación de los residuales sólidos orgánicos por medio de la acción combinada de lombrices y microorganismos.



En los lodos de las lagunas primarias Podemos emplear alguna Tecnología

La caracterización de los lodos es el punto de partida, conociendo su composición se puede determinar la tecnología de tratamiento y su potencial aplicación.

¿Cómo los producimos?

Lombricultura y producción de compost, vía transformación de residuos orgánicos y degradación de desechos orgánicos respectivamente, el proceso podría acelerarse por la adición de microorganismos contenidos en los lodos de lagunas primarias.

ESTRATEGIA DE LIMPIEZA Y DESCOLMATACIÓN DE LAGUNAS DE OXIDACIÓN - PRIMERA ETAPA.

OBJETIVO:

Obtención de la batimetría, caracterización y estudios estándar de suelos de los lodos existentes en las lagunas primarias de oxidación, que serán utilizadas para la formulación de la Estrategia de limpieza y descolmatación de lagunas de oxidación en 09 EPS en RAT y Unidad Ejecutora “Agua Tumbes”.

Cuadro N° 1. Cantidad de lagunas respecto de las EPS en RAT y la Unidad Ejecutora “Agua Tumbes”

Nº	EPS	NOMBRE PTAR	LAGUNAS ANAEROBIAS	LAGUNAS FACULTATIVAS	LAGUNAS TERCIARIAS	TOTAL
1	EPS BARRANCA S.A.	PTAR Santa Catalina	0	2	0	2
2	EMAPA CAÑETE S.A.	PTAR Quilmaná, Cerro Azul y Asia	0	3	0	3
3	EMAPACOP S.A.	La PTAR N° 1 Pucallpa	0	8	0	8
4	EMAPICA S.A.	PTAR Cachiche, La Yaurilla	5	3	0	8
5	EMAPISCO S.A.	PTAR Tupac Amaru, Boca del Río	2	2	2	6
6	EPSEL S.A.	PTAR (Sede Central, Zonal Lambayeque, Zonal Sur, Zonal Ferreñafe)	0	92	5	97
7	EPS ILO S.A.	PTAR Media Luna	0	2	2	4
8	EPS MOQUEGUA S.A.	PTAR OMO	2	2	2	6
9	SEMAPACH S.A.	PTAR Chincha Alta (El Pedregal), Grocio Prado, Sunampe, Pueblo Nuevo, Alto Larán y Tambo de Mora o Cruz Verde	1	15	0	16
10	UNIDAD EJECUTORA “AGUA TUMBES”	10 PTAR	0	15	11	26
TOTAL			10	144	22	176

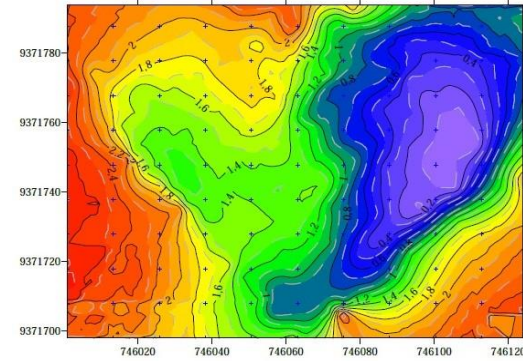


EXPERIENCIAS EN EL REUSO DE SUB PRODUCTOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

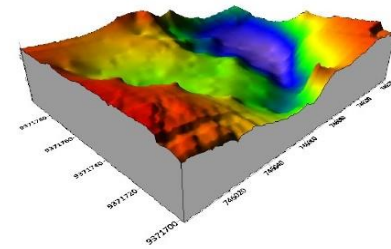
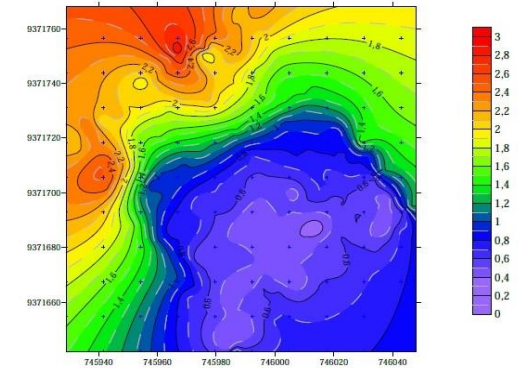
Objetivo

Recuperar la operatividad del sistema de tratamiento de aguas residuales de la PTAR Jaén, optimizando los niveles de tratamiento primario (eliminando los lodos de las dos lagunas anaerobias), secundario y pre tratamiento, de tal manera que se garantice la calidad del efluente y una adecuada disposición final y/o reutilización de los subproductos generados.

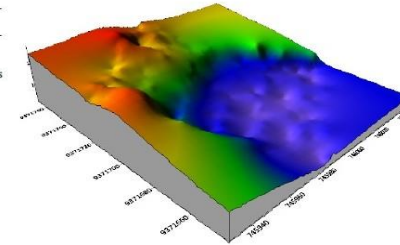
PTAR Jaén Antigua: Batimetría Laguna 1



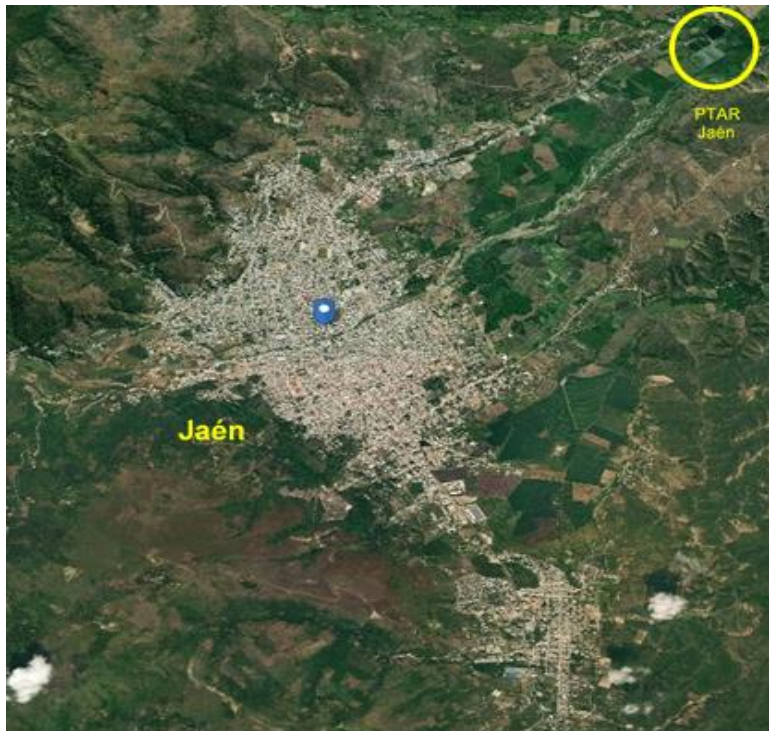
PTAR Jaén Antigua: Batimetría Laguna 2



Grid Volume Computations
Upper Surface
Grid Size: 78 rows x 100 columns
X Minimum: 746001
X Maximum: 746124
Y Minimum: 9371698
Y Maximum: 9371794
Z Minimum: 0.00
Z Maximum: 2.72
Volumes in m3
Net Volume [Cut-Fill]: 16816



Grid Volume Computations
Upper Surface
Grid Size: 100 rows x 95 columns
X Minimum: 745929
X Maximum: 746048
Y Minimum: 9371642
Y Maximum: 9371768
Z Minimum: 0.31
Z Maximum: 2.87
Volumes in m3
Net Volume [Cut-Fill]: 19960



Volumen de Lodos Laguna N° 01 = 16,816 M³
Volumen de Lodos Laguna N° 02 = 19,960 M³

Resultados



Descripción		Resultados del análisis del monitoreo				Criterios de calidad para biosólido según D.S. 015 2017-VIVIENDA	
N° de muestra		1	2	3	4	Clase A	Clase B
Tipo de muestra		Compuesta	Compuesta	Compuesta	Compuesta		
Punto de monitoreo		Lagunas anaeróbica 1	Lagunas anaeróbica 1	Lagunas anaeróbica 2	Lagunas anaeróbica 2		
Fecha de monitoreo		16/03/2019	16/03/2019	16/03/2019	16/03/2019		
Hora del monitoreo		14:00	14:00	18:00	18:00		
Laboratorio		AGQ	AGQ	AGQ	AGQ		
PARÁMETRO	UNIDAD						
Sólidos Totales	%	28.3	26.1	23.8	30.6		
Sólidos Volátiles	%	17.5	19.3	20.6	15.1	≤ 60	
Arsénico	mg/kg	8.8	7.0	8.7	7.3	≤ 40	
Cadmio	mg/kg	0.9	0.7	0.9	0.8	≤ 40	
Cobre	mg/kg	111.0	92.7	126.0	91.2	≤ 1500	
Cromo	mg/kg	16.2	13.5	15.9	14.3	≤ 1200	
Mercurio	mg/kg	0.7	0.9	0.6	1.3	≤ 17	
Níquel	mg/kg	10.0	8.9	10.1	9.7	≤ 400	
Plomo	mg/kg	29.6	29.5	32.7	26.0	≤ 400	
Zinc	mg/kg	440.0	368.0	516.0	377.0	≤ 2400	
Nitrogeno total	mg/kg	10,330.0	9,748.0	11860.0	8166.0		
Fósforo total	mg/kg	3,785.0	3,568.0	4304.0	3124.0		
Boro total	mg/kg	2.3	3,433.0	2484.0	2557.0		
Azufre total	%	0.7	0.5	0.8	0.5		
Potasio total	mg/kg	1,990.0	1,858.0	2122.0			
Calcio total	mg/kg	25,570.0	22,870.0	25217.0			
Magnesio total	mg/kg	7,753.0	6,877.0	7534.0			
Hierro total	mg/kg	31,821.0	27,961.0	30486.0			
Sodio total	mg/kg	607.6	593.5	714.0			
Escherichia Coli	NMP/100g					< 1000 NMP / 1 gST	
Huevos de Helminto	Huevo/4g					< 1	

Nota: Las 4 muestras cumplen las exigencias de un biosólido clase B. Durante la fase de secado y exposición al sol, la concentración de sólidos volátiles va a variar un poco, pero no se espera un impacto relevante en la calidad del sustrato (concentración de metales pesados).

Clasificación Como Biosólido Clase "B".

- Ensayo de determinación de la Densidad Aparente.
- Ensayo de determinación de la Humedad.
- Ensayo de determinación de la Contracción Volumétrica.
- Ensayo de determinación de la Capacidad de Retención de Agua

MUESTRA	Densidad Aparente (g/cm ³)	Porcentaje de humedad (%)	Contracción volumétrica (%)	C.R.A. (g/Lsustrato)
M1	0.448	61.8	53.33	714.04

- En cuanto a la densidad aparente (Da); este valor es bastante bajo, ello debido a que en su mayoría el lodo está compuesto por partículas muy finas que favorecen la retención de humedad; sin embargo, podrían dificultar la aireación en un proceso de compostaje, si se usa en exceso.
- El porcentaje de humedad es alto, el valor obtenido es luego de haber sometido al lodo a saturación por espacio de 48 horas, y luego a una columna de succión de 10cm., en un proceso de compostaje, permitiría ahorrar agua al momento de armar una pila de compostaje.
- En cuanto a la contracción volumétrica, este valor es demasiado alto, el óptimo es menor a 30%. Este parámetro está muy relacionado con la Da, con el porcentaje de humedad y con la Capacidad de Retención de Agua, pues esta reducción del volumen está indicando que la fracción sólida del lodo ocupa menos del 50% del volumen total de la muestra.

Análisis Realizados Por:

- Universidad Nacional Agraria La Molina para la determinación de la densidad aparente, humedad, contracción volumétrica y capacidad de retención de agua.
- Laboratorio acreditado AGQ Labs para la determinación de sólidos totales, sólidos volátiles, nitrógeno y metales pesados.



EMAPICA S.A. COMERCIALIZACIÓN DEL AGUA RESIDUAL SIN TRATAMIENTO DE LA PTAR CACHICHE.

Subasta Pública

El 24.11.2018 se convocó a la Subasta Pública N° 002-2018-EPS EMAPICA S.A.

El 21.12.2018 se otorgó la buena pro a la Sociedad Agrícola Drokasa S.A. subsidiaria de AGROKASA HOLDINGS S.A.

- **Volumen ofertado:** 9 millones de metros cúbicos por año.
- **Precio ofertado:** S/ 0.165 por metro cúbico.
- **Oferta Total:** S/ 1,485,000.

Condiciones

La Sociedad Agrícola Drokasa S.A. asume los costos de operación y mantenimiento para su tratamiento y reuso, por un período de 20 años.

Realizando el tratamiento necesario, cumpliendo la normativa vigente, antes de reutilizarla en la agricultura .

9 Millones M³/AÑO
1.45 MILLONES SOLES/AÑO
20 AÑOS

La sinergia entre la necesidad de contar con nuevas fuentes de agua para riego, en este caso reciclada para la agricultura se hizo factible a partir de la promulgación del D.L. N° 1280 y su reglamento.

PTAR Cachiche



De esta manera, la EPS EMAPICA S.A. se convierte en la primera empresa de saneamiento en el país en aplicar el reúso de las aguas residuales para conservar el medio ambiente y fortalecer los recursos naturales y económicos de la empresa.



Permitirá incrementar las zonas agrícolas de Ica en 600 hectáreas, así como contribuir a la recarga del acuífero.



EPS MOQUEGUA S.A. COMERCIALIZACIÓN DEL AGUA DE LAVADO DE FILTROS DE LA PTAP, AGUA RESIDUAL TRATADA DE LA PTAR OMO Y LODOS DE LA PTAR YARACACHI.

1. PTAR YARACACHI

Venta de Biosólidos Clase “B”

La Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) Moquegua, desde octubre del 2017 está inscrita en el Registro Nacional de Producción y Reaprovechamiento de Biosólidos luego de cumplir con los estándares de calidad y parámetros que exige el D.S. 015-2017-Vivienda.

Esta norma aprueba el reglamento de reaprovechamiento de lodos generados por las plantas de aguas residuales. La autorización dada por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, es como productor y comercializador de estos lodos, los mismos que cumplen con los parámetros de estabilización, toxicidad química y de higienización.

La EPS Moquegua, tras contar con este permiso realizó la primera venta de 3 mil 850 metros cúbicos de biosólidos de las lagunas de oxidación de San Antonio a la Asociación Agroindustrial Los Pinos – San Antonio y será utilizado como abono para el cultivo de tunas con miras a la producción de cochinilla.

Costo Producción Lodos:

- Sin IGV: S/ 2.79 m³
- Con IGV: S/ 3.29 m³

Presupuesto

Presupuesto	0602001	VALORIZACION DE COSTO UNITARIO DE LODOS GENERADOS POR LA LAGUNAS DE AGUAS RESIDUALES YARACACHI DE LA EPS MOQUEGUA S.A.			
Subpresupuesto	001	COSTO UNITARIO 5 AÑOS DE GENERACION DE LODOS			
Ciente	EPS MOQUEGUA S.A.		Costo al	24/08/2017	
Lugar	MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	COSTO DE OPERACION				17,011.20
01.01	OPERADOR DE PTAR	HH	1,770.00	6.56	11,611.20
01.02	MOVILIDAD CAMIONETA PIK UP 4X4 DOBLE CABINA	hm	240.00	22.50	5,400.00
02	COSTO DE MANTENIMIENTO				4,498.80
02.01	OPERADOR DE MANTENIMIENTO PTAR	HH	480.00	6.56	3,148.80
02.02	MOVILIZACION DE EQUIPO MANTENIMIENTO PTAR	he	60.00	22.50	1,350.00
	Costo Directo				21,510.00
	Gastos Generales (5%)				1,075.50
	Utilidad (10%)				2,151.00
	COSTO TOTAL LODO GENERADO 5 AÑOS				24,736.50
	VOLUMEN TOTAL LODO GENERADO 5 AÑOS (M3)				8,851.82
	COSTO UNITARIO DE LODO GENERADO (S./M3)				2.79
	SON: DOS Y 79/100 NUEVOS SOLES				

La EPS Moquegua mejora la gestión de las lagunas de oxidación y asegura el traslado adecuado de estos lodos, que podrían generar algún tipo de contaminación ambiental y por el contrario se convierte en un aliado estratégico de los agricultores de cultivos de tallo alto.



2. PTAR OMO

Venta de Aguas Residuales Tratadas

La Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) Moquegua, como parte de su responsabilidad social, promueve el reúso de aguas residuales tratadas para ser utilizadas para el riego de cultivo de tallos altos.

Es política del Estado promover la venta de agua residual tratada, la cual debe cumplir con los estándares de calidad ambiental (ECAS) para que sea utilizada con fines agrícolas, siendo la EPS MOQUEGUA S.A. la primera a nivel nacional de cumplir con estos requisitos.

Actualmente se realiza la venta de aguas residuales tratadas a la Asociación Reforestación Omo, beneficiando a sus 54 socios, quienes fueron los primeros en solicitar la dotación del recurso hídrico.

Ingresos Generados Por la Venta de Aguas Residuales Tratadas

Asociación	2018				2019			
	M ³	Precio	IGV	Precio Venta S/	M ³	Precio	IGV	Precio Venta S/
ASOCIACIÓN DE REFORESTACION OMO-JUAN LIMACHI	338,868.20	13,769.11	2,478.44	16,247.55	124,595.80	2,621.99	471.97	3,093.96

Nota: El año 2019 solo se considera información hasta el mes de junio.

Tarifa de Aguas Residuales:

- Rango 1 – S/ 0.02 m³ – Hasta 20,000 m³
- Rango 2 – S/ 0.05 m³ – Más de 20,000 m³

Nota: Se vende agua residual tratada desde setiembre del 2018 y a la fecha existen dos asociaciones en trámite de licencia ante el ANA.

La EPS Moquegua realiza inspecciones a la Asociación de Reforestación Omo con la finalidad de verificar el reúso de las aguas residuales tratadas en la producción de cochinilla y cultivos de tallo alto como la tara.



EPS SEDACUSCO S.A.

PRODUCCION DE ABONO ORGANICO (LOMBRICULTURA) A PARTIR DE LODOS ESTABILIZADOS PTAR SAN JERONIMO

- PTAR San Jerónimo produce lodos en promedio 30 m³-día.
- Producción de humus abono orgánico 350 m³ en 180 días.
- Producción de 4,200 kg. lombrices
- La proporción ideal para inoculación y reproducción de lombrices es 80% de lodos+20% de material orgánico compostado.
- La proporción ideal para la fertilización agrícola es agregar 20% de humus.





GRACIAS

+ORDEN +TECNOLOGÍA +AGUA
+RECURSOS
+TRANSPARENCIA
+AGUA
+ORDEN
+RECURSOS
+AGUA
+ORDEN
+RECURSOS
+AGUA
+TECNOLOGÍA
+AGUA
+RECURSOS
+AGUA