MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
JAÉN - PERU
DIRECCIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIVISIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
CALLE SIMON BOLIVAR Nº 1520-4to piso TELEFAX (076) 433414 – CENTRAL TELF.(076) 503472
E- mail: gestionambientaljaen@yahoo.es

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

INFORME Nº 001-2013/MPJ/D.DA/DGA-RR.NN/J

PARA : Ing. Msc. Vitoly Becerra Montalvo
Director de Desarrollo Ambiental de la MPJ

De : Ing. José del Carmen Rubio Latorre
División Gestión ambiental y Recursos Naturales de la MPJ.

REF: CARTA N° 481-2012-MPJ/DDA/DGA-RR.NN/J.

Asunto: **INFORME DE ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA DEL RIO AMOJU**

Fecha: Jaén, 23 de Enero 2013.

Por intermedio del presente me dirijo a usted para hacerle llegar el informe correspondiente a los resultados de los análisis de agua del rio Amoju, elaborado por la empresa OIKOS LAB SAC., enmarcado en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental (PLANEFA) 2012, aprobado con la Ordenanza Municipal N° 22-2011-MPJ.

1. INTRODUCCIÓN:

La Municipalidad Provincial de Jaén, a través de la Dirección de Desarrollo Ambiental y este por medio de la División de Gestión Ambiental y de Recursos Naturales, es el órgano encargado de hacer cumplir la ejecución de todas las acciones de fiscalización ambiental contempladas en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental (PLANEFA) 2012. El Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros. En el Plan de Evaluación Ambiental se establecerán los parámetros de contaminación que se deben cumplir de acuerdo al Reglamento de la OEFA y a la Ordenanza Municipal, la frecuencia, sitios de monitoreo y los reportes que se deben enviar a las Autoridades Sectoriales correspondientes, de:

- Aguas Residuales
- Aire, ruido
- Suelo
- Residuos sólidos

Mediante el presente informe ejecutado por la División de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de la Dirección de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Provincial de Jaén se presenta los resultados obtenidos del análisis de la calidad de agua del rio Amoju, contemplado en el marco de monitoreo del PLANEFA 2012, una de las acciones de Evaluación y Fiscalización Ambiental tenemos al programa de monitoreo de la Calidad de Agua del Rio Amoju.

2. OBJETIVOS

- Analizar la calidad de agua del rio Amoju.
- Notificar a las instituciones correspondientes para adoptar las medidas correctivas.

3. MARCO LEGAL

Entre la principal normatividad que constituyen el marco legal en el cual se circunscribe el presente informe, tenemos:

- Ley Nº 28611- Ley General del Ambiente, Política Nacional del Ambiente y demás normas, políticas, planes, estrategias, programas.
- Ley Nº 28245 - Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- Ley Nº 29325- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y fiscalización Ambiental
- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley Nº 27972 del 26.05.03) y sus normas modificatorias y complementarias.
- Decreto legislativo Nº 1013, Creación del MINAM Y EL OEFA
- Directiva Nº 003-2010/OEFA/PCD
- Decreto Supremo 002-2008- MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua"
- ORDENANZA N° 22-2011-MPJ

4. METODOLOGIA

La metodología aplicada para la elaboración del presente informe de análisis de la calidad de agua del rio Amoju, es la propuesta en el PLANEFA 2012, la misma que se detalla a continuación:

El agua sometida a monitoreo es aquella que sale del sistema de producción y es tratada, para consumo humano, recirculada o vertida en quebradas, canales, piscinas públicas, etc.

Selección de Sitios de Muestreo: Para las descargas líquidas, el sitio de muestreo es de acuerdo al tipo de uso que se le está dando al agua, seleccionando al azar el lugar de muestreo.

Metodología: La metodología de muestreo de agua se realizó considerando los siguientes parámetros:

• Tipo de muestra: Compuesta.

• La muestra ha sido recolectada en envases de polietileno con capacidad mínima de 1000ml, herméticos y limpios. No han sido usados anteriormente.

• El muestreo se realizó a profundidades no menores de 25 cm.

• Se mantuvo las muestras en una temperatura igual o menor a 4°C.

• Se llevo un registro de cada muestra recolectada y se identifico cada recipiente, preferiblemente pegando una etiqueta que contiene información como nombre del colector de la muestra, fecha, hora, ubicación exacta del punto de muestreo, temperatura del agua, y cualquier otro dato que pueda ser necesario para correlación, tales como almacenamiento post-muestreo.

Frecuencias y Sitios de Monitoreo: La frecuencia del monitoreo es una vez por semestre, con el fin de evaluar la efectividad y el buen funcionamiento de los sistemas de tratamiento a los que son sometidos el agua para los diversos consumos. Las muestras se han tomado en diversos puntos del rio Amoju, en una cantidad de cuatro litros por cada muestra.

Cuadro de Estándares Nacionales de calidad ambiental para agua

PARAMETRO	AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE			AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS PARA RECREACION	
	A1	A2	A3	B1	B2
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	contacto primario	contacto secundario
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	50	3000	50000	1000	4000
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	0	2000	20000	200	1000

Fuente: PLANEFA 2012

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan por lugar de muestreo, en los siguientes cuadros:

- **Puente La Corona:** Para llegar al sector puente La Corona, se parte desde el sector Magllanal a través de una trocha carrozable por un tiempo de 20 minutos, se encuentra fuera del radio urbano de la ciudad de Jaén. No encontrándose casas habitables cercanas. Las Bocatomas de agua de EMAPA y otros comités de agua se encuentran ubicadas antes de este sector. Los resultados del análisis de calidad de agua del sector La Corona se muestran en el siguiente cuadro:

AGUA DEL PUENTE LA CORONA	
ANALISIS FISICOQUÍMICO	**MUESTRA**
pH	7.8
Conductividad (uS/cm)	160.5
Turbidez (NTU)	7.9
Alcalinidad Total (ppm)	0
Alcalinidad Bicarbonato HCO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Carbonatos CO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Oxhidrilos OH^- (ppm)	0
Cloruros (ppm)	6.87
Dureza de Calcio (ppm)	32
Dureza Total (ppm)	64
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	**MUESTRA**
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	840
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	68

Fuente: Certificado de Análisis N° 230-2012 (OIKOSLAB SAC).

- **Puente Orellana:** Este sector se encuentra en la parte alta del ámbito urbano de la ciudad de Jaén, se ubica en la calle del mismo nombre y dentro del ámbito urbano, algunos de los pobladores asentados en áreas circundantes a este sector vierten sus aguas servidas al cauce del rio Amoju, teniendo las aguas mayor contaminación en relación al sector puente La Corona. Los resultados del análisis de calidad de agua del sector Puente Orellana se muestran en el siguiente cuadro:

AGUA DEL PUENTE ORELLANA	
ANALISIS FISICOQUÍMICO	**MUESTRA**
pH	7.2
Conductividad (uS/cm)	116.8
Turbidez (NTU)	11.2
Alcalinidad Total (ppm)	0
Alcalinidad Bicarbonato HCO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Carbonatos CO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Oxhidrilos OH^- (ppm)	0
Cloruros (ppm)	6.89
Dureza de Calcio (ppm)	32
Dureza Total (ppm)	64
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	**MUESTRA**
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	1700
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	170

Fuente: Certificado de Análisis N° 231-2012 (OIKOSLAB SAC).

- **Puente Pakamuros:** Este sector se encuentra en la parte media del ámbito urbano de la ciudad de Jaén, se ubica en la avenida del mismo nombre y dentro del ámbito urbano, la mayoría de pobladores de las márgenes del rio Amoju en este sector vierten sus aguas servidas al cauce del rio, siendo mayor el grado de contaminación en relación a los sectores de muestreo mencionados anteriormente. Los resultados del análisis de calidad de agua del sector Puente Pakamuros se muestran en el siguiente cuadro:

AGUA DEL PUENTE PAKAMUROS	
ANALISIS FISICOQUÍMICO	**MUESTRA**
pH	7.1
Conductividad (uS/cm)	93.1
Turbidez (NTU)	18.89
Alcalinidad Total (ppm)	0
Alcalinidad Bicarbonato HCO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Carbonatos CO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Oxhidrilos OH^- (ppm)	0
Cloruros (ppm)	6.8
Dureza de Calcio (ppm)	31
Dureza Total (ppm)	66
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	**MUESTRA**
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	3300
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	430

Fuente: Certificado de Análisis N°232-2012 (OIKOSLAB SAC).

- **Sector San Camilo:** Este sector se encuentra en la parte baja del ámbito urbano de la ciudad de Jaén, es el último sector del casco urbano que se encuentra cercano al cauce del rio Amoju. En este sector el nivel de contaminación es mayor que los lugares indicados en puntos anteriores. Los resultados del análisis de calidad de agua del sector San Camilo se muestran en el siguiente cuadro:

AGUA DEL SECTOR SAN CAMILO	
ANALISIS FISICOQUÍMICO	**MUESTRA**
pH	7.69
Conductividad (uS/cm)	168
Turbidez (NTU)	39
Alcalinidad Total (ppm)	0
Alcalinidad Bicarbonato HCO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Carbonatos CO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Oxhidrilos OH^- (ppm)	0
Cloruros (ppm)	6.8
Dureza de Calcio (ppm)	101
Dureza Total (ppm)	210
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	**MUESTRA**
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	2800
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	460

Fuente: Certificado de Análisis N° 235-2012 (OIKOSLAB SAC).

- **Ultimo Punto de Descarga:** Este sector se encuentra en la parte más baja del ámbito urbano de la ciudad de Jaén, en este sector ya no hay ámbito urbano. En este sector el nivel de contaminación es mayor que todos los lugares indicados en puntos anteriores. Los resultados del análisis de calidad de agua del último Punto de Descarga se muestran en el siguiente cuadro:

AGUA DEL ULTIMO PUNTO DE DESCARGA	
ANALISIS FISICOQUÍMICO	**MUESTRA**
pH	7.2
Conductividad (uS/cm)	141
Turbidez (NTU)	72
Alcalinidad Total (ppm)	0
Alcalinidad Bicarbonato HCO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Carbonatos CO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Oxhidrilos OH^- (ppm)	0
Cloruros (ppm)	7.9
Dureza de Calcio (ppm)	45
Dureza Total (ppm)	80
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	**MUESTRA**
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	4300
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	700

Fuente: Certificado de Análisis N° 236-2012 (OIKOSLAB SAC).

De los cuadros anteriores se obtiene el siguiente cuadro de Análisis Microbiológico de la Calidad de Agua.

Sector de Muestreo	Coliformes Totales (NMP/100mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
PUENTE LA CORONA	840	68
PUENTE ORELLANA	1700	170
PUENTE PAKAMUROS	3300	430
SAN CAMILO	2800	460
ULTIMO PUNTO DE DESCARGA	4300	700

Del cuadro anterior se obtiene las siguientes gráficas.

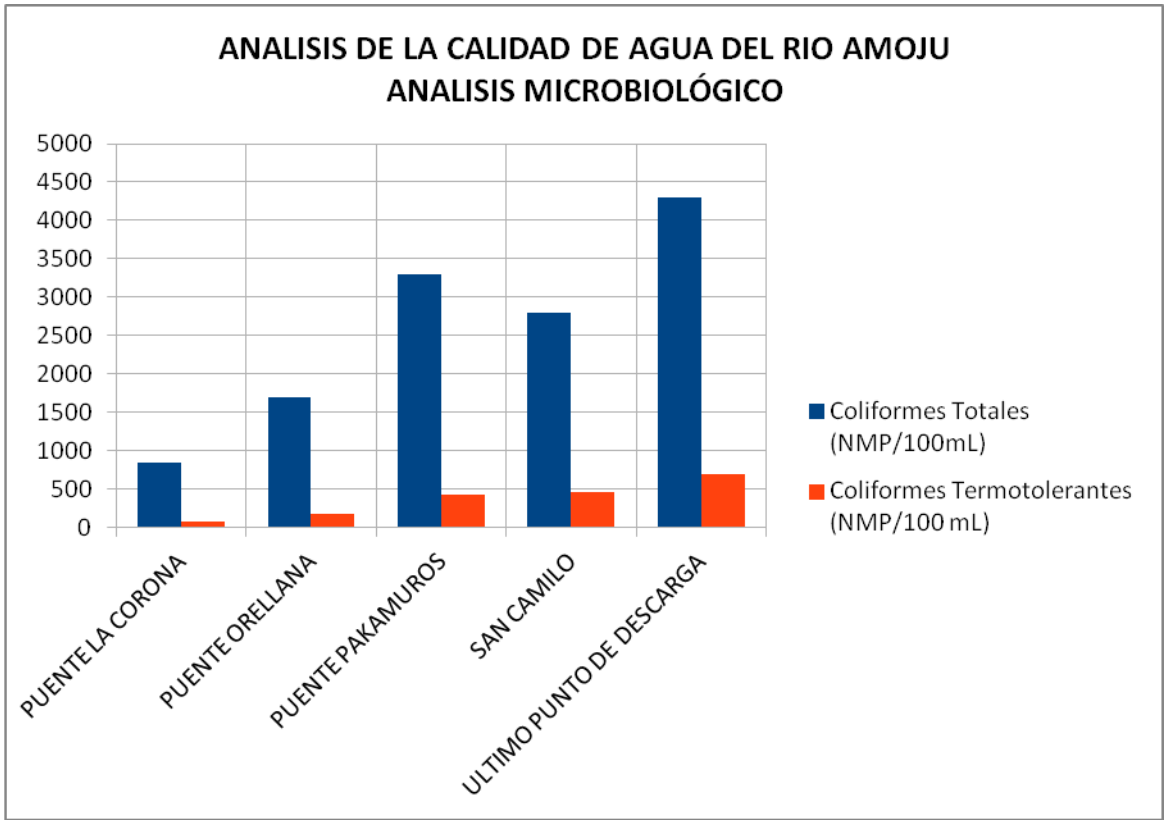

Grafico 1: Gráfico de barras del Análisis microbiológico del agua del rio Amoju.

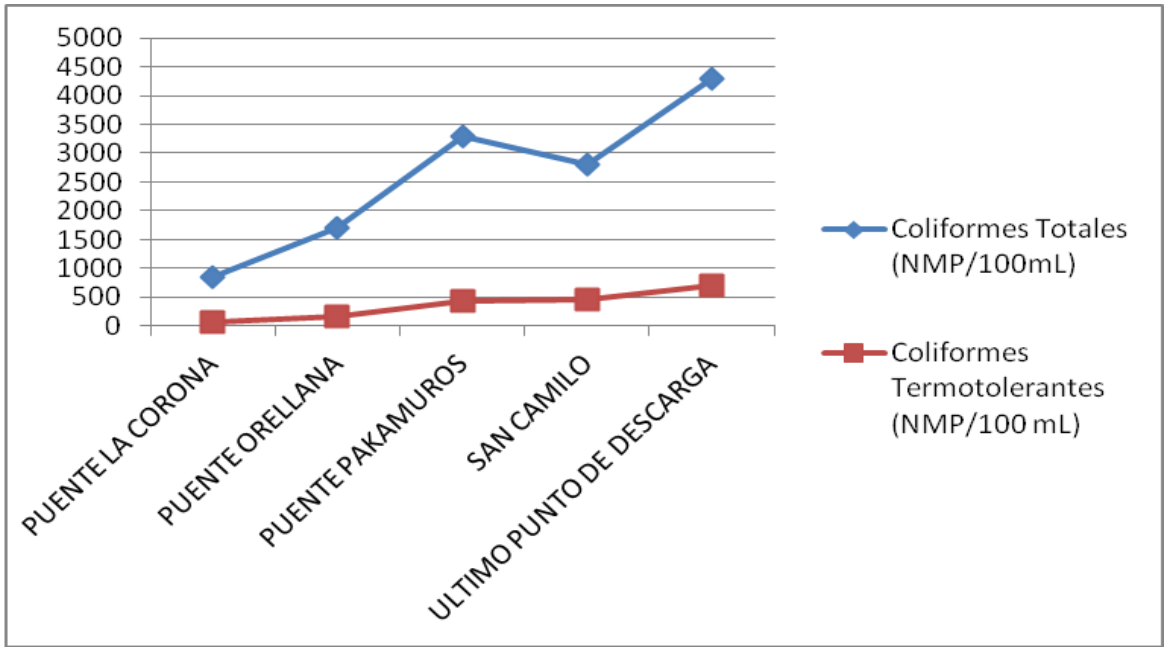

Grafico 2: Gráfico de curvas del Análisis microbiológico del agua del rio Amoju.

Al comparar los resultados obtenidos del análisis con los estándares nacionales de calidad ambiental para agua, principalmente en relación al análisis microbiológico se puede observar que la cantidad de coliformes totales y coliformes termotolerantes presentes en el rio Amoju va en aumento conforme se acerca al radio urbano, y esto se debe principalmente a que existen vertederos de aguas servidas hacia el rio Amoju, de lo cual se concluye lo siguiente:

- De los niveles de contaminación microbiológico se observa que el sector Puente La Corona y Puente Orellana y San Camilo los valores de Coliformes Totales es de 840, 1700 y 2800 respectivamente y al compararlo con el cuadro de Estándares Nacionales de calidad Ambiental para agua se obtiene que se encuentran dentro de la categoría A2 (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

- Los sectores Puente Pakamuros y el último punto de descarga presentan valores de 3300 y 4300 de coliformes totales respectivamente, y al compararlo con el cuadro de Estándares Nacionales de calidad Ambiental para agua se obtiene que se encuentran dentro de la categoría A3 (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado).

- De los niveles de contaminación microbiológico se observa que en todos los sectores muestreados la cantidad de Coliformes Termotolerantes no sobrepasan los 700 NMP/100 mL y al compararlo con el cuadro de Estándares Nacionales de calidad Ambiental para agua se obtiene que se encuentran dentro de la categoría A2 (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

- **Agua de Ingreso a la Laguna de Oxidación:** Este punto, tiene como referencia la entrada de todos las aguas servidas a las lagunas de oxidación ubicadas en el sector linderos, los resultados del análisis de calidad de agua de este lugar de muestreo se muestran en el siguiente cuadro:

AGUA DE INGRESO A LA LAGUNA DE OXIDACIÓN	
ANALISIS FISICOQUÍMICO	**MUESTRA**
pH	7.1
Conductividad (uS/cm)	430
Turbidez (NTU)	92.4
Alcalinidad Total (ppm)	0
Alcalinidad Bicarbonato HCO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Carbonatos CO_3^- (ppm)	0
Alcalinidad Oxhidrilos OH^- (ppm)	0
Cloruros (ppm)	27.5
Dureza de Calcio (ppm)	62
Dureza Total (ppm)	124
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	**MUESTRA**
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	35000
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	5400

Fuente: Certificado de Análisis N° 228-2012 (OIKOSLAB SAC).

- **Agua de Salida de la Laguna de Oxidación:** Este punto, tiene como referencia la salida de agua de las lagunas de oxidación ubicadas en el sector linderos, los resultados del análisis de calidad de agua de este lugar de muestreo se muestran en el siguiente cuadro:

AGUA DE SALIDA A LA LAGUNA DE OXIDACIÓN	
ANALISIS FISICOQUÍMICO	**MUESTRA**
pH	9.1
Conductividad (uS/cm)	466
Turbidez (NTU)	22
Alcalinidad Total (ppm)	0.4
Alcalinidad Bicarbonato HCO_3^- (ppm)	48.8
Alcalinidad Carbonatos CO_3^- (ppm)	4.8
Alcalinidad Oxhidrilos OH^- (ppm)	1.36
Cloruros (ppm)	30
Dureza de Calcio (ppm)	75
Dureza Total (ppm)	154
ANALISIS MICROBIOLÓGICO	**MUESTRA**
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	14000
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	1300

Fuente: Certificado de Análisis N° 229-2012 (OIKOSLAB SAC).

De los cuadros anteriores de los lugares de muestreo entrada y salida se obtiene el siguiente cuadro resumen del Análisis Microbiológico de la Calidad de Agua.

Sector de Muestreo	Coliformes Totales (NMP/100mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
AGUA DE INGRESO A LAGUNA DE OXIDACIÓN	35000	5400
AGUA DE SALIDA DE LAGUNA DE OXIDACIÓN	14000	1300

Del cuadro resumen se obtiene las siguientes gráficas.

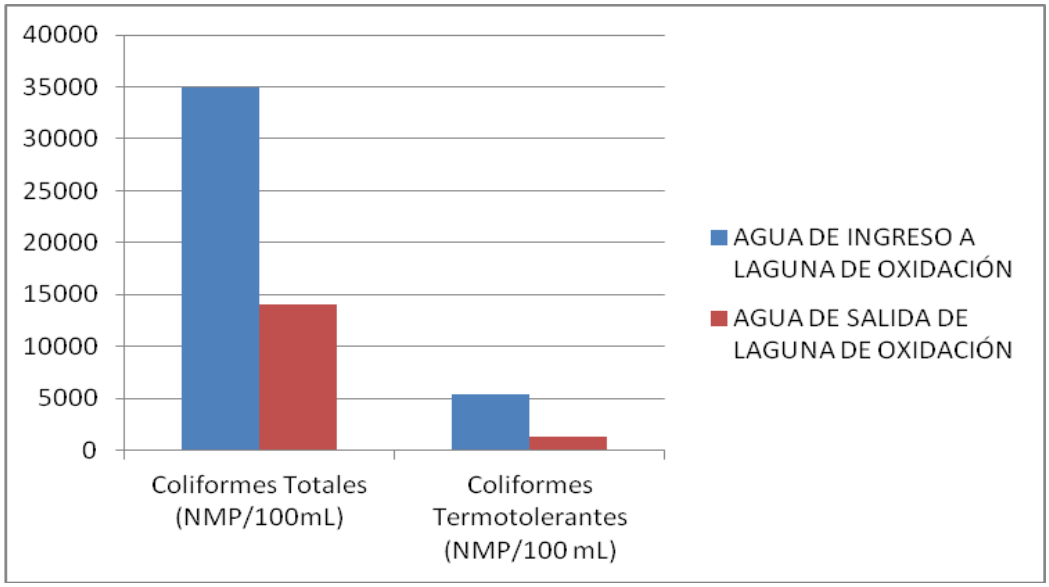

Grafico 3: Gráfico de barras del Análisis microbiológico de la calidad de agua a la entrada y salida de las lagunas de oxidación.

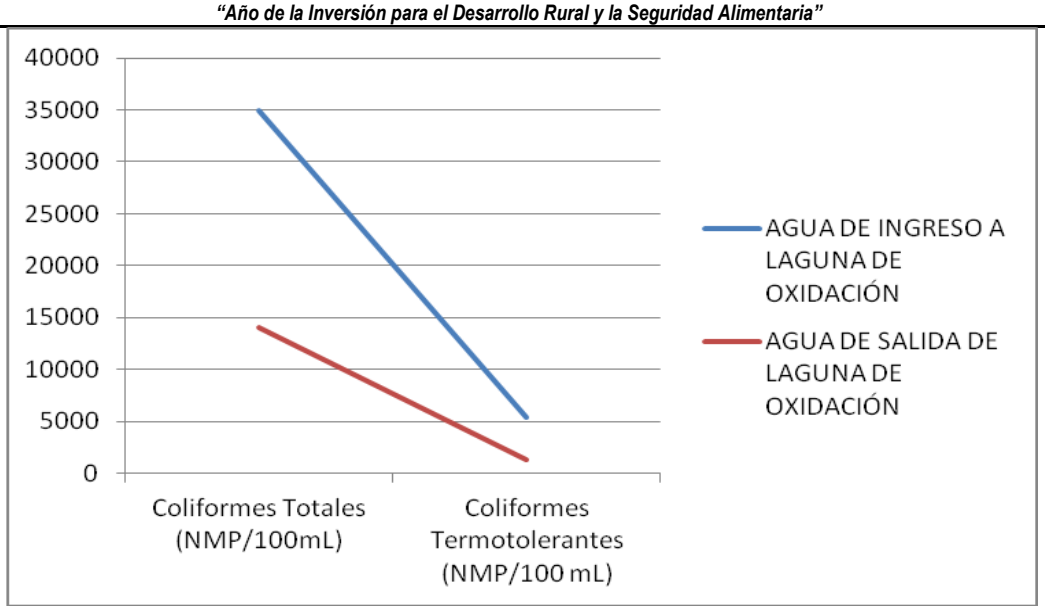

Grafico 4: Gráfico de curvas del Análisis microbiológico de la calidad de agua a la entrada y salida de las lagunas de oxidación.

De los resultados obtenidos del análisis de la calidad de agua en la entrada y salida de las lagunas de oxidación se deduce lo siguiente:

- Las aguas servidas que ingresan a las lagunas de oxidación se encuentran altamente contaminadas con valores de 35000 para coliformes totales y 5400 para coliformes termotolerantes. Lo que nos indica que el agua que ingresa a la laguna de oxidación es muy contaminada.

- La calidad de agua a la salida de las lagunas de oxidación presentan valores de 14000 para coliformes totales y 1300 para coliformes termotolerantes, lo que nos indica que se encuentran dentro de la categoría A3 (aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado), lo que nos demuestra que las lagunas de oxidación si reducen el nivel de contaminación de las aguas servidas que ingresan a las mismas, a pesar de eso el nivel de contaminación es aun alto. Es por eso que se recomienda su uso para riego agrícola e incorporarlo al rio Amoju.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Considerando el análisis microbiológico (coliformes totales y coliformes Termotolerantes), se concluye lo siguiente:

- En relación a coliformes totales: El agua del rio Amoju en los sectores La Corona, Puente Orellana y San Camilo se encuentran en la categoría A2 (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional). Mientras que en los sectores puente Pakamuros y el último punto de Descarga se encuentran en la categoría A3 (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado).
- En relación a coliformes termotolerantes: El agua del rio Amoju en todos los sectores evaluados presentan valores promedio que no superan al valor de la categoría A2 (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).
- La contaminación de las aguas del rio Amoju aumenta conforme se llega más a la zona urbana, debido principalmente a que muchos pobladores vierten sus aguas servidas al cauce del rio.

Recomendaciones.

- Teniendo en cuenta que la captación de agua para el consumo de la población de Jaén es en el sector la Corona, se recomienda que el tratamiento de potabilización del agua sea supervisada periódicamente y se lleve a cabo con equipos sofisticados.
- Se recomienda hacer una evaluación de todos los vertederos de aguas servidas al cauce del rio Amoju, con la finalidad de adoptar las medidas correctivas necesarias para contrarrestar la contaminación del rio Amoju.
- Realizar el control de las emisiones al cauce del rio Amoju y hacer campañas de limpieza y con esto aminorar la contaminación del mismo.
- Teniendo en cuenta la calidad de agua que sale de las lagunas de oxidación se recomienda a EMAPA realizar un mejor tratamiento de las aguas servidas con la finalidad de reducir el nivel de contaminación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN
DIRECCIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL
Ing. José Del Carmen Rubio Lator
JEFE DIVISION GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

ANEXOS.

Certificados de Análisis entregados por OIKOSLAB SAC.