



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
Periférico y Carretera a Santa Fé Tels: 729-76-10, 729-76-44
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

Fecha: 02 de Diciembre de 2011.

DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ
ENC. DEL ÁREA DE PROGRAMACIÓN Y
EVALUACIÓN DE PROGRAMAS
P R E S E N T E.-



Por este conducto solicito a usted de la manera más atenta registrar la tesis denominada:

"Evaluación de los Parámetros Fisicoquímicos de una Mezcla de Aguas, para Reúso"

Fungiendo como tesista el (la) C. ADRIANA PAREDES ALONSO.

De la carrera de: INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES.

Sin otro particular de momento, me es grato quedar de usted.

A T E N T A M E N T E
"Alma Terra Mater"


ING. RUBI MUÑOZ SOTO
ASESOR PRINCIPAL



DEPTO. DE BIOLOGIA
UAAAN - UL

C.c.p.: Interesado.
Archivo.



Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro



Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación

Proyecto de Investigación 2011

Unidad:	Laguna	División:	Carreras Agronómicas	Departamento:	Biología
Programa de Investigación:	Procesos Ambientales				
Línea de investigación:	Remediación				
Título del proyecto:	"Evaluación de los Parámetros Físicoquímicos de una Mezcla de Aguas, para Reúso"				
Presupuesto solicitado (Máximo \$100,000)			El proyecto es:	Nuevo	<input checked="" type="checkbox"/> Continuar
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica	e-mail del responsable	
Vinculación:	Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Fondos concurrentes:		
Cooperante(s):	Ropa Siete Leguas JEANS S. A. de C. V.				
Entidad (es):	Coahuila		Municipio (s):	Tórreón.	
Localidades:	Tórreón, Coahuila				
A realizar durante el año(s):	2011				
Participantes			Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma
Responsable:	Ing. Rubí Muñoz Soto		Biología	3133	
Colaborador:	Dr. José Luis Reyes Carrillo		Biología	2454	
Colaborador:	Dr. Luis Javier Hermosillo Salazar		Suelos	0802	
Colaborador:	Ing. Joel Limones Avitia		Biología	3561	
Colaborador:					
Tesista:	Adriana Paredes Alonso		Nivel estudios	Matrícula	Firma
Programa Docente:	Ing. en Procesos Ambientales		Licenciatura	7162667	
Tesista:					
Programa Docente:					
Tesista:					
Programa Docente:					
	Vo. Bo.		Autoriza		
Firma y sello					
Nombre	M. C. María de Jesús Rivera González Jefe de Departamento		Dr. José Luis Puente Manríquez Subdirector de Programación y Evaluación		

• Cada Jefe de Departamento deberá dejar copia para su archivo

Protocolo para Proyecto de Investigación 2011

Título del proyecto

"Evaluación de los Parámetros Físicoquímicos de una Mezcla de Aguas, para Reúso"

Introducción

Durante los últimos siglos, las aguas residuales han sido despreciadas, y se ha buscado alejarlas lo más posible. Pero ahora, frente la creciente escasez de agua limpia, este humilde y abundante recurso empieza a ser revalorado. De hecho, están surgiendo iniciativas en zonas, para tratar y aprovechar las aguas residuales y aprovechar este recurso, para su futuro uso. (UNESCO, 2005.) Una vez tratadas, pueden ser utilizadas directamente para fines industriales o agrícolas, en sustitución de agua subterránea o importada, "de primer uso". También, pueden ser reutilizados por el sector público-doméstico. Los ciclos de reúso son claves para poder vivir bien con el agua disponible; la misma agua puede ser utilizada varias veces dentro de un ciclo, como es el caso de las aguas tratadas utilizadas para riego agrícola, que terminan recargando los acuíferos. Cada litro reutilizado reemplaza la necesidad de importar agua o sobreexplotar los acuíferos; La gestión de los ciclos de reúso requiere de una fuerte participación por parte de los usuarios, empezando con la valoración de este recurso despreciado, el desarrollo de estrategias para evitar su contaminación, y la identificación de oportunidades para su reúso. (Monroy-Hermosillo, 2000). El incremento del coste del agua, en, procesos de tratamiento de las aguas residuales y de las limitaciones impuestas sobre el vertido de efluentes contaminados, está acentuando la necesidad de reciclar el agua en la industria textil (M. Crespi et al., 1986). Otra posibilidad para disminuir el consumo de agua en la industria textil, es reutilizar las aguas residuales, total o parcialmente, después de un tratamiento profundo de las mismas. Este tratamiento tiene que dejar un agua con un bajo contenido de color y materias en suspensión, valores bajos o moderados para la salinidad y la demanda química de oxígeno. Ello exigirá por lo general realizar varios procesos de depuración en serie, entre los más utilizados están los procesos de coagulación-floculación, fangos activados, carbón activado, ultrafiltración, ósmosis inversa, resinas absorbentes y oxidación con ozono (M. Crespi et al., 1986). En la medida en que crece la preocupación por mantener y mejorar la calidad del medio ambiente y proteger la salud humana, organizaciones de todo tipo están enfocando cada vez más su atención hacia los impactos potenciales de las actividades que realizan para la generación de productos y/o prestación de servicios. La industria textil y confección de prendas de vestir ha sido un bastión fundamental para la producción, empleo, inversión y exportación industrial mexicana. (Alonso *et al.*, 2002; Carrillo y Hualde, 1997). 463 firmas extranjeras de textiles y confección se establecieron en México en el periodo de 1994-1998, de las cuales el 71.9% eran de Estados Unidos y el resto de Canadá, aunque también Asia y Europa tenían una gran participación (INEGI, 1999a y b; Salomón, 1999; Simón, 2004). El desarrollo de esta industria generó 1, 120,303 empleos directos y \$7,875 millones de dólares en exportación para 1997 (Barrios y Cienfuegos, 2005; Chacón, 2000). México incrementó considerablemente sus exportaciones de prendas a vestir a EUA después de la entrada en vigor del TLCAN y de la devaluación del peso mexicano de diciembre de 1994. México es líder en el mercado de aquel país en camisas de algodón y en pantalones de mezclilla, seguido muy de cerca por China. Lo que aún no está claro es la sostenibilidad de estas actividades y, especialmente, el costo asumido en materia de efectos ambientales directos e indirectos. Sin duda alguna, empresas y organizaciones se debaten en el dilema de obtener mayores beneficios en materia de crecimiento de la producción, exportación y los efectos negativos directos e indirectos que la industria de confección de prendas de vestir causa sobre los recursos naturales y el medio ambiente (Parada y Pelupessy, 2006). Fue entonces cuando surgieron las primeras agencias de protección ambiental, cuya función principal fue emitir leyes, reglamentos y normas para controlar y/o mitigar el impacto ambiental (Bifani, 1999).

2

Objetivos

Evaluar mezclas de agua tratada con agua de pozo con la finalidad de minimizar el uso de agua potable, hacer reúso de ella en los procesos de producción de la Industria del Vestido y la Confección de Prendas de Vestir en la empresa Ropa Siete Leguas Jeans S.A de C. V.

Hipótesis

La Empresa Ropa siete leguas jeans S.A de C.V. podrá utilizar el agua resultante de la mezcla de agua de pozo, potable y agua tratada para su proceso.

Revisión de Literatura

En México, se tienen problemas de disponibilidad de agua por su distribución fisiográfica y climática, contaminación de aguas superficiales y subterráneas y por el incremento acelerado de las demandas que requieren los diferentes usos. En el país los usos del agua suman un total de 197 km³ por año. El uso consuntivo total es de 75 km³, es decir el 16% del disponible. El 64% del uso total de agua corresponde a aguas superficiales y el 36% a aguas subterráneas, ello significa que se utiliza el 43% del volumen subterráneo disponible y el 12% del superficial disponible (Gabriela Moeller 2002). La problemática de la contaminación surgió con la Revolución Industrial, a mediados del siglo XVIII con la aparición de la máquina de vapor. Los graves problemas de contaminación comenzaron cuando las emisiones y descargas de los procesos industriales sobrepasaron la capacidad de auto purificación de los cuerpos receptores (agua, aire y suelo), generando enfermedades en los seres humanos y especies animales por la alteración en los ecosistemas (Villegas *et al.*, 2004). Asociado al uso del agua en la industria se encuentra la generación de contaminantes que, incluidos en las aguas residuales que producen, descargan sobre cuerpos de agua contaminándolos. En cuanto al reúso industrial, la experiencia sobre el uso de agua residual doméstica e industrial tratada es aún muy restringida en el país, en donde se identifican actualmente sólo dos tipos de práctica. Una de ellas corresponde a plantas industriales que se Abastecen directamente del alcantarillado y ellas mismas se encargan del tratamiento para cumplir con sus requerimientos de calidad. La otra práctica es el suministro de agua tratada a un reducido grupo de empresas. Un enfoque preventivo para controlar la contaminación causada por estos efluentes debe necesariamente comenzar en la industria con el cambio de procesos productivos por tecnologías limpias, minimizar descargas reciclando y reusando el agua y tratando en forma separada los efluentes con las tecnologías apropiadas que les permitan cumplir con la regulación ambiental aplicable y en los casos que esta calidad lo permita, reutilizarla dentro de la misma industria. (Gabriela Moeller 2002) El agua de calidad para satisfacer las necesidades humanas es un recurso cada vez más escaso, y su posesión constituye un factor esencial para nuestro desarrollo. El uso racional del agua es un concepto asentado hoy en día en la población humana, principalmente en nuestra localización, ya que es considerado un elemento esencial para el desarrollo de los procesos físicos y biológicos así como tiene un carácter insustituible para la actividad humana. (Irigoyen, 2006). La problemática actual de la escasez del agua consecuentemente afecta al abastecimiento de agua. Por este motivo, las empresas consumidoras y, por tanto, dependientes de este recurso han orientado sus esfuerzos a estudiar y desarrollar nuevas técnicas encaminadas a efectuar una gestión eficiente de los recursos hídricos. Si de toda el agua del planeta descontamos la porción de agua salada, la que se encuentra en forma de hielo y la que constituye el agua subterránea, nos queda tan sólo un 0,4% de agua utilizable o consumible. Esta cantidad está en incesante movimiento debido al ciclo del agua, por lo que la cantidad de agua realmente aprovechable es muy pequeña y además se encuentra sometida a fuentes de contaminación. La industrialización y el desarrollo de la actividad humana ha provocado la disminución progresiva de la calidad de las aguas superficiales debido a la existencia de vertidos líquidos urbanos e industriales, que producen como consecuencia la incorporación de sus componentes residuales que implican una alteración de sus condiciones originales.

Cuando disponemos de suficiente agua es lógico pensar en eliminar la residual pero nuestra ubicación

geográfica caracterizada por los periodos de sequía nos obliga a considerar su aprovechamiento y a calificar el agua residual como un recurso más del que disponer. En este contexto la reutilización de aguas residuales se perfila como una fuente adicional de agua merecedora de ser tenida en cuenta en la gestión global de los recursos hídricos.

El agua residual industrial para ser vertida debe cumplir todos los parámetros exigidos en la normativa de vertido de aguas residuales. Si alguno de estos requisitos legales no pueden ser cumplidos por parte de la industria, será necesario establecer un sistema de depuración adecuada al caudal que se quiere verter y a los parámetros que se deben reducir, antes de la realización del vertido. En nuestro caso y en el caso de muchas actividades industriales, es necesario incluir en las instalaciones una Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) con el objetivo de cumplir los límites establecidos por las normas.

En general, las aguas residuales consisten de dos componentes, un efluente líquido y un constituyente sólido, conocido como lodo. Típicamente existen dos formas generales de tratar las aguas residuales. Una de ellas consiste en dejar que las aguas residuales se asienten en el fondo de los estanques, permitiendo que el material sólido se deposite en el fondo. Después se trata la corriente superior de residuos con sustancias químicas para reducir el número de contaminantes dañinos presentes. El segundo método más común consiste en utilizar la población bacteriana para degradar la materia orgánica. Este método, conocido como tratamiento de lodos activados, requiere el abastecimiento de oxígeno a los microbios de las aguas residuales para realzar su metabolismo.

Los pasos básicos para el tratamiento de aguas residuales incluyen:

1. Pretratamiento—remoción física de objetos grandes.
2. Deposición primaria—sedimentación por gravedad de las partículas sólidas y contaminantes adheridos.
3. Tratamiento secundario—digestión biológica usando lodos activados o filtros de goteo que fomentan el crecimiento de microorganismos.
4. Tratamiento terciario—tratamiento químico (por ejemplo, precipitación, desinfección). (Kelly A. Reynolds 2002). De acuerdo con los datos registrados por el INEGI, pertenece al subsector industrial 32, referente a textiles, prendas de vestir, se compone de 44,071 establecimientos que representan el 2.25% de la industria manufacturera a nivel nacional. Este subsector a su vez se divide en ramas de las cuales se consideran dentro del giro textil la industria de fibras duras y cordelería de todo tipo, la de hilado, tejido y acabado de fibras blandas, confección de materiales textiles, fabricación de tejidos de punto, la confección de prendas de vestir, la industria del cuero, pieles y sus productos y la industria del calzado.

Las fibras textiles que normalmente se utilizan en la industria textil son de dos tipos: las de origen natural y las fibra sintéticas. Las de origen natural son vegetales a base de celulosa como el algodón, lino cáñamo y yute y las de origen animal a base de proteínas como la lana, la seda y la angora. Las fibras sintéticas son a base de polímeros orgánicos sintéticos como el acrílico, nylon y poliéster. Los insumos utilizados, además de las materias primas de fibras naturales y sintéticas incluyen materiales auxiliares y aditivos como son: aceites minerales, almidones, gomas, peróxidos, colorantes, etc. La industria textil, está compuesta de instalaciones dedicadas a una serie de procesos que transforman las fibras, principal materia prima de la misma, en hebras, tejidos u otros productos textiles terminados. Estos procesos en su mayoría requieren grandes volúmenes de agua para el proceso y descargan una gran cantidad de contaminantes.

Principales contaminantes: Estos procesos en su mayoría requieren grandes volúmenes de agua para el proceso y descargan una gran cantidad de contaminantes. Los principales parámetros de calidad que caracterizan las aguas residuales de la industria textil son: DBO, DQO SST, SSV, Grasas y Aceites, Cromo, fenoles, pH, color y otros metales. Con base en información recopilada en las visitas y revisión de la información sobre las diferentes empresas se determinaron los índices de consumo de agua y generación de aguas residuales. Para seleccionar el esquema óptimo de tratamiento para el efluente del proceso se consideraron los principales contaminantes generados en el proceso incluyendo las diversas operaciones unitarias que van desde el tratamiento primario, seguido por un secundario y terciario. Los esquemas de tratamiento se seleccionaron considerando cuatro calidades diferentes de aguas residuales provenientes del proceso industrial de acuerdo con el tipo de fibra producida y considerando las calidades requeridas por el agua tratada según el tipo de reuso, identificando todas las fuentes de químicos (tales como colorantes, solventes, etc.) que pueden ser tóxicos para los sistemas de tratamiento biológicos y tratarlos

separadamente y considerando la reducción de parámetros tales como DQO, DBO, sólidos, pH, cromo, fenol, sulfuros y metales que son los contaminantes más frecuentemente encontrados en los efluentes de procesos de esta industria. En varios países se han establecido límites para el cambio de color de las aguas residuales, pero a menudo son muy difíciles de cumplir sin un sistema de depuración muy costoso. Una solución sería usar colorantes menos contaminantes y desarrollar tintes y agentes espesantes sintéticos que aumenten el grado de fijación y reduzcan así el exceso vertido en las aguas residuales (Grund 1995). Con base en los requerimientos normativos nacionales (de descarga a cuerpos receptores según la NOM-001-ECOL-1996 o la NOM-002-ECOL-1996) o cumplir con los requerimientos de reúso en los procesos de producción. Los costos de tratamiento para las cuatro calidades de agua definidas y para descarga fluctúan entre 1.29 y 9.21 pesos/m³ y para reúso entre 3.21 y 12.37 pesos/m³. En México los requerimientos de la calidad del agua utilizada en los procesos de producción de la industria no están bien definidos, se plantea que debe ser agua potable, pero no se controla la calidad del agua de abastecimiento y la selección de las fuentes se basa en sugerencias empíricas. Existe la posibilidad del reúso de los baños de tintura y la posibilidad de reutilizar agua tratada en el lavado preliminar de las fibras crudas, entre otras. Muy pocas plantas cuentan con tratamiento completo para sus efluentes. Algunas industrias reúsan parte de su efluente de proceso para riego y servicios. Todas deben cumplir con la normatividad arriba mencionada. Los principales problemas ambientales que provocan las fábricas de géneros textiles están relacionados con las sustancias tóxicas que liberan a la atmósfera y las aguas residuales. (M. Crespi, J. A. Huertas 1987) Entre los eslabones generales de la cadena de la Industria Textil y Confección de Prendas de Vestir pueden mencionarse la producción de algodón y poliéster, la fabricación de telas, el diseño, la manufactura de ropa, la comercialización y mercadeo, hasta finalmente el consumo final. El comienzo de la cadena de ropa se ubica en la apropiación de las fibras naturales y sintéticas. De igual forma, el eslabón donde se desarrolla el diseño es de dominio de las grandes corporaciones, comercializadores y propietarios de marcas de moda, tales como Vanity Fair, GAP, Liz Claiborne, Levi's y Benetton, cuyas sedes se sitúan típicamente en países desarrollados como Estados Unidos, Italia e Inglaterra. Esto es relevante porque la estructura de control de la cadena empieza a definirse desde la apropiación y tratamiento de los insumos y el diseño de la ropa. Es un hecho que muchas de estas empresas no producen el algodón ni el poliéster; sin embargo, definen los parámetros de calidad para la selección de las telas, tejidos e hilos, es decir, tienen control hacia atrás en la cadena (Parada y Pelulessy, 2006). La principal preocupación por los efectos ambientales en este tipo de industrias ha sido puesto de manifiesto por agencias internacionales de países desarrollados que han presionado a los gobiernos para aprobar leyes y normas que ayuden a reducir los efectos ambientales causados por la industria textil (Parada y Pelulessy, 2006). El impacto que causa al medio ambiente la industria textil-vestuario depende de las actividades específicas de la cadena de producción. (Alfaro y Ortiz, 2007). El segmento de manufactura de ropa (corte y confección) ha sido descentralizado desde los países desarrollados hacia subdesarrollados. Esta fase de la cadena en apariencia es una de las más limpias en términos ambientales. Sin embargo, es posible identificar distintos efectos como: emisiones que provocan contaminación sónica dentro de las plantas, presencia de desechos sólidos (residuos de telas, aceites y grasas), uso excesivo de recursos como electricidad y agua, entre otros (Parada y Pelulessy, 2006). En cuanto a la confección, que incluye también el lavado de telas, los principales impactos ocurren en la generación de desechos sólidos (retazos de telas), así como en la contaminación del agua (Portocarrero, 2010).

Procedimiento Experimental

El presente trabajo se llevará a cabo en la ciudad de Lerdo, Durango, se tomará como caso a la empresa ropa siete leguas jeans S.A de C.V perteneciente a la Industria del Vestido y Confección de Ropa de Vestir durante el periodo de JUNIO-NOVIEMBRE del año 2011, con el propósito de Evaluar los parámetros físico químicos del agua tratadas con el fin de hacer mezclas de aguas para reúso que dicha organización tiene como resultado de sus procesos productivos. La Metodología a utilizar será la Evaluación del agua normal de uso común y posteriormente el agua proveniente de las áreas productivas que entra a la PTAR y así

como también las condiciones que tiene al salir del proceso de tratamiento.

Cronograma de actividades.

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trabajo de Campo y Revisión del procesos del tratamiento						X	X	X	X	X	X	
Evaluación inicial del agua								X	X	X	X	
Evaluación de las mezclas de aguas								X	X	X	X	
Toma de muestras						X	X	X	X	X	X	
Evaluación del agua tratada						X	X	X	X	X	X	

5.-Productos esperados

Una tesis de profesional.

6.-Literatura citada

Alfaro-Alemán, A. y F. Ortiz-Miranda, 2007. La industria textil vestuario y sus implicaciones socio-ambientales en Nicaragua. Managua: Centro Humboldt.

Alonso, J., J. Carrillo y O. Contreras, 2002. Aprendizaje tecnológico en las maquiladoras del norte de México, Frontera Norte, Vol. 14, Pág. 43-82.

Barrios-Méndez, M. D., M. P., Cienfuegos-Adame, 2005. Nuevos desafíos de México: China como monopolista de la industria textil y de la confección. Tesis Licenciatura. Relaciones Internacionales. Departamento de Relaciones Internacionales e Historia, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla. Diciembre.

Bifani, P., 1999 Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. IEPALA Editorial. España, 593 pp.

INEGI (1999b), Encuesta Nacional de la Industria Maquiladora del INEGI, XV Censo Industrial.

INEGI (1998). La industria textil y del vestido en México.

Gabriela Moeller, 2002 Evaluación De Alternativas Para Reúso Del Agua En Tres Giros Industriales. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

Grund, N. 1995. Environmental considerations for textile printing products. *Journal of the Society of Dyers and Colourists*

M. Crespi, J. Valldeperas, J y Cegarra, 1986. Posibilidad de reciclar las aguas residuales textiles después de un tratamiento biológico con carbón activado.

Parada-Gómez, A. M. y W. Pelupessy, 2006. Los efectos ambientales de la cadena global de prendas de vestir en Costa Rica. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 3: 63-79. ISSN 13902776.

Portocarrero-Lacayo, A.V., 2010. El sector textil y confección y el desarrollo sostenible en Nicaragua, Documento de Fondo No. 7, International Centre for Trade and Sustainable Development, Geneva, Switzerland. ISSN 1995-6932.

Simón-Domínguez N., 2004. Competencia de las Prendas de Vestir Mexicanas en el Mercado de Estados Unidos. Contaduría y Administración. Distrito Federal, México. UNAAAM. Vol. 1. Pág. 1-32. ISSN 0186-1042.