



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

TEMA.

**LOS EFLUENTES INDUSTRIALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD
AMBIENTAL DE LA FÁBRICA TEXTIL "ANDELAS" UBICADA EN LA
CORPORACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL AMBATO -CEPIA-**

AUTOR:

Edison Mauricio Morales Corral

TUTOR:

Ph.D Vinicio Jaramillo Garcés

AMBATO – ECUADOR

2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado, la tesis previa a la obtención del título de Ingeniería Civil presentado por el señor Edison Mauricio Morales Corral, sobre **“Los efluentes industriales y su incidencia en la calidad ambiental de la fábrica textil "ANDELA" ubicada en la Corporación del Parque Industrial de Ambato -CEPIA-.”**, la misma que tiene la suficiente validez técnica, así como de cumplimiento de la reglamentación requerida por parte de la facultad de Ingeniería Civil: por lo que, se autoriza su presentación.

Ph.D. Vinicio Jaramillo

TUTOR DE TESIS

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

AUTORÍA

Yo, Edison Mauricio Morales Corral, con CI. 180386546-6 y egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: “Los efluentes industriales y su incidencia en la calidad ambiental de la fábrica textil “ANDELAS” ubicada en la Corporación del Parque Industrial Ambato –CEPIA–”, es de mi completa autoría y fue realizada en el periodo Diciembre 2012 – Julio 2013.

Edison Mauricio Morales Corral

DEDICATORIA

En especial a Dios por colmarme de bendiciones, desde el momento que me dio la vida y a la familia a la que pertenezco y a través de ellos estuvo a mi lado cada segundo de trabajo, de esfuerzo y de vida misma. A mis padres quienes lo dejaron todo por mi bienestar y que sin su apoyo incondicional en las buenas y en las malas no hubiera logrado ninguno de los objetivos planteados. A mi hermana que estuvo conmigo prestándome su ayuda diariamente. A los nuevos integrantes de mi familia, mi esposa e hijo quienes me han dado felicidad y motivaron el esfuerzo para no desmayar nunca en el día a día.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA: Los efluentes industriales y su incidencia en la calidad ambiental de la fábrica textil "ANDELA" ubicada en la Corporación del Parque Industrial de Ambato -CEPIA-.

Autor: Edison Mauricio Morales Corral

Fecha: Julio 2013

RESUMEN EJECUTIVO

La Fábrica Textil “ANDELAS” está ubicada en el Parque Industrial Ambato situado en el norte de la ciudad.

De acuerdo con la investigación cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas y con la investigación de campo y exploratoria, es indudable la necesidad de introducir un sistema de tratamiento para mejorar la calidad ambiental de la empresa, que incumple con las nuevas normativas ministeriales.

Con lo anteriormente mencionado, se dispuso solucionar el problema diseñando tanques de tratamiento para los efluentes, los cual tendrán como función recibir las aguas industriales evacuadas por las funciones de la empresa; éstos efluentes industriales serán evacuados al alcantarillado existente en el Parque Industrial.

Para el diseño de los tanques de tratamiento, es necesario considerar parámetros como: caudal de evacuación, periodo de diseño, factores de contaminación, insumos utilizados en procesos de elaboración del producto, contenido de las aguas industriales; todo basado en normas generales para el diseño de tanques de tratamiento, y tomando en cuenta los parámetros establecidos en la ISO 14001 y en el Texto Único de Legislación Ambiental “TULAS”.

Con el diseño completamente terminado, se elaboró un juego de planos, se calculó los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución del proyecto.

Al término de este proceso, se entregó el estudio y diseño completo del sistema de tratamiento a la empresa “ANDELAS” para que en un futuro puedan obtener una certificación ambiental exigido por el Ministerio del Ambiente.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PRELIMINARES

- PORTADA.....	I
- APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
- AUTORÍA.....	III
- DEDICATORIA.....	IV
- RESUMEN EJECUTIVO.....	V

CAPÍTULO I

- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
- TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
- CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
- ANÁLISIS CRÍTICO.....	3
- ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	4
- PROGNOSIS.....	5
- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
- PREGUNTAS DIRECTRICES.....	5
- DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
- JUSTIFICACIÓN.....	6
- OBJETIVOS.....	7
- OBJETIVO GENERAL.....	7
- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7

CAPÍTULO II

- MARCO TEÓRICO.....	8
----------------------	---

- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
- FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	9
- CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	10
- HIPÓTESIS.....	14
- SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	14

CAPÍTULO III

- METODOLOGÍA.....	16
- ENFOQUE.....	16
- MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
- TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	16
- POBLACIÓN Y MUESTRA.....	16
- MUESTRA.....	17
- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	18
- VARIABLE INDEPENDIENTE.....	18
- VARIABLE DEPENDIENTE.....	19
- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	20

CAPÍTULO IV

- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	21
- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	21
- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	35

CAPÍTULO V

- CONCLUSIONES.....	36
- RECOMENDACIONES.....	37

CAPÍTULO VI

- DATOS INFORMATIVOS.....	39
- ANTECEDENTE DE LA PROPUESTA.....	40

- JUSTIFICACIÓN.....	40
- OBJETIVOS.....	41
- OBJETIVOS GENERALES.....	41
- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	41
- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	41
- FUNDAMENTACIÓN.....	42
- MODELO OPERATIVO.....	53
- PROCESO DE ELABORACIÓN DE TELA.....	54
- EVALUACIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS.....	80
- PLAN DE MONITOREO.....	80
- METODOLOGÍA.....	80
- RESPONSABILIDADES.....	85
- PLAN DE CONTINGENCIA.....	86
- POLÍTICA EMPRESARIAL.....	86
- EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA.....	87
- INTRODUCCIÓN.....	87
- DISTRIBUCIÓN.....	88
- OPERATIVA DE RESPUESTA.....	88
- LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LA INDUSTRIA.....	88
- CAMBIO DE MATERIAS PRIMAS.....	88
- MODIFICACIONES EN EL PROCESO.....	88
- PLANTA DE TRATAMIENTO.....	89
- DISEÑO TANQUE NEUTRALIZADOR.....	89
- DISEÑO FILTRO BIOLÓGICO.....	91
- PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	94
- CRONOGRAMA VALORADO.....	118
- ADMINISTRACIÓN.....	121
- PREVISIÓN Y EVALUACIÓN.....	121
- BIBLIOGRAFÍA.....	122
- ANEXOS.....	123

MATERIAL DE REFERENCIA

- GRÁFICO # 1: ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	4
- GRÁFICO # 2: CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	10
- TABLA # 1: VARIABLE INDEPENDIENTE.....	18
- TABLA # 2: VARIABLE DEPENDIENTE.....	19
- FOTOGRAFÍA # 1: MÉTODO EPA 1664.....	22
- FOTOGRAFÍA # 2: MÉTODO EPA 3010A.....	22
- FOTOGRAFÍA # 3: MÉTODO APHA 5220C.....	23
- FOTOGRAFÍA # 4: MÉTODO APHA 5210D.....	24
- FOTOGRAFÍA # 5: MÉTODO APHA 3112B.....	24
- FOTOGRAFÍA # 6: MÉTODO APHA 4500 H+B.....	25
- FOTOGRAFÍA # 7: MÉTODO APHA 2540 F.....	25
- FOTOGRAFÍA # 8: MÉTODO APHA 5540 C.....	26
- TABLA # 3: LÍMITES DE DESCARGA.....	27
- TABLA # 4: PREGUNTA 1, ENCUESTA.....	31
- TABLA # 5: PREGUNTA 2, ENCUESTA.....	32
- TABLA # 6: PREGUNTA 3, ENCUESTA.....	33
- TABLA # 7: PREGUNTA 4, ENCUESTA.....	34
- TABLA # 8: PREGUNTA 5, ENCUESTA.....	35
- TABLA # 9: VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	36

- GRÁFICO # 3: VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	37
- TABLA # 10: EFLUENTES INDUSTRIALES.....	44
- DIAGRAMA DE FLUJO # 1: PROCESOS DE ELABORACIÓN.....	65
- DIAGRAMA DE FLUJO # 2: PROCESOS DE ELABORACIÓN.....	67
- MATRIZ # 1: OPERACIONES Y PROCESOS.....	69
- MATRIZ # 2: ASPECTOS AMBIENTALES.....	72
- MATRIZ # 3: ENTRADAS Y SALIDAS.....	73
- MATRIZ # 4: EVALUACIÓN CAUSA EFECTO.....	77
- DIAGRAMA DE FLUJO # 3: PASOS DE MONITOREO.....	87

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Tema de investigación

Los efluentes industriales y su incidencia en la calidad ambiental de la fábrica textil "ANDELA" ubicada en la Corporación del Parque Industrial de Ambato - CEPIA-.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

Originalmente, la industria textil sólo procesaba materias primas naturales de origen vegetal y animal. Sin embargo, la proporción de fibras artificiales (fibras de celulosa regenerada, como seda artificial, viscosa obtenida de la madera y de los residuos del algodón y más adelante fibras totalmente sintéticas, como poliamida, poliacril y poliéster, provenientes todas ellas a la postre de la materia prima petróleo) en la demanda global de fibras sigue creciendo en todo el mundo. ESTRUCPLAN, Salud, seguridad y medio ambiente, www.estrucplan.com.ar/marzo2013.

En 1990, la industria de fibras sintéticas cubrió aproximadamente el 45% de la demanda mundial de fibras textiles, representando un volumen de 42,9 millones de toneladas; según investigación. TORRES, Edgardo, “Desarrollo Urbano Sustentable”.

La mayoría de las sustancias que se vierten en las aguas residuales son biodegradables. Sin embargo, en el proceso de transformación de las materias primas del sector industrial textil, sus vertidos deben ser controlados desde el

punto de vista de sus caudales y cargas contaminantes de origen orgánico e inorgánico evacuados hacia los cursos receptores los sistemas de alcantarillado. ESTRUCPLAN, Salud, seguridad y medio ambiente, www.estrucplan.com.ar / marzo2013.

Lamentablemente en nuestro país, la opción más sencilla, e irresponsable es el transporte y evacuación de las mencionadas aguas en ríos aledaños, lo cual provoca serios problemas ambientales que se han venido mostrando con el tiempo y que han afectado el buen vivir de personas y el ecosistema, sumándose al desconocimiento de la procedencia del agua contaminada y sus consecuencias. JARAMILLO, Vinicio, Control de la calidad ambiental y la planificación urbana de Ambato.

Las sencillas soluciones son viables en nuestro medio, pero el desconocimiento de las empresas produce daños irreversibles en el entorno, por ejemplo un método práctico para su resolución es la descontaminación de aguas residuales por medio de fotosensibilizadores, lo cual evita que a los recursos hídricos lleguen compuestos de origen orgánico de difícil degradación, muchos de ellos tóxicos. Esto permitirá que los cursos receptores transporten aguas hacia las plantas de tratamiento, y la fauna y flora acuáticas tengan menos peligro de extinción. Este tratamiento es una tecnología limpia porque aprovecha la energía solar, que no es contaminante, se usan fotosensibilizadores no contaminantes y no se originan subproductos tóxicos ni lodos, ya que los compuestos orgánicos se mineralizan. GRACIA, David, Fotosensibilización y el Fotosensibilizador, www.psa.es / marzo 2013

Los requerimientos normativos, así como la necesidad de ahorrar y reutilizar agua en la industria, hace necesario que se investigue nuevos procesos que permitan mejorar la remoción de componentes difícilmente biodegradables, partículas coloidales, virus, bacterias y que a su vez permitan la posibilidad de la incorporación del efluente en el proceso productivo. JARAMILLO, Vinicio, Control de la calidad ambiental y la planificación urbana de Ambato.

Por visitas personales realizadas en el sector y conversaciones con los jefes

operativos de la empresa se sabe que la fuerte coloración de las aguas residuales de la trituración que se imparten a los cuerpos de descarga puede llegar a suprimir los procesos fotosintéticos en corrientes de agua, por lo que su presencia debe ser controlada. En general, las moléculas de los colorantes utilizados en la actualidad son estructuras muy variadas y complejas. La mayoría son de origen sintético, muy solubles en agua, altamente resistentes a la acción de los agentes químicos y poco biodegradables.

El parque industrial está conformado por un total de 188 lotes de terreno, con 114 propietarios de los cuales 98 son socios de CEPIA. En el Sector Húmedo, 65 lotes de terreno cuentan con la acometida de 2 pulgadas, para el servicio del agua industrial (agua de riego), pero únicamente existen 10 empresas usuarias de esta prestación. Entre la que citamos a Textiles, Lavanderías y Curtiembres. CHICAIZA, Miguel, Observatorio del Cantón Ambato, www.observatorio-ambatoblogspot.com / marzo 2013

La industria textil y particularmente ANDELAS, está obligada a controlar sus niveles de impacto ambiental por la evacuación de sus efluentes industriales y preparar un plan que le permita desarrollarse económicamente, pero, sin llevarse de por medio la salud de su área de influencia amenazada por la liberación de las aguas residuales. Comentario personal.

1.2.2. Análisis crítico

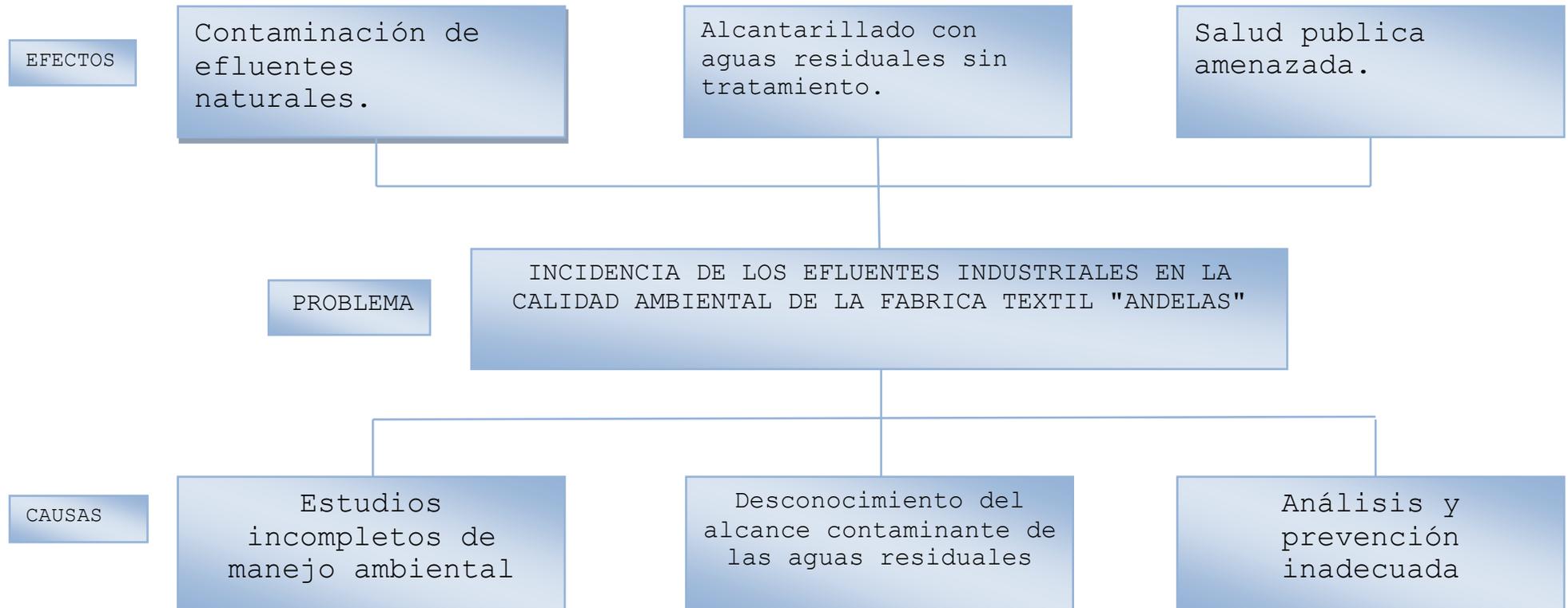
Frente a la visión presentada en la contextualización se hace indispensable y necesario analizar las causas y efectos que ocasiona la carencia de previsión cuando se construyen las obras que generan descargas de agua altamente contaminada. Se especula que a lo mejor el Plan estratégico del Municipio de gestiones administrativas anteriores no tomó en cuenta el crecimiento de la industria. Esta falta de visión técnica se la considera como la causa principal de los desastres evidenciados. Hecho que nos motiva a los técnicos y autoridades a evitar la construcción de obras civiles sin visión prospectiva, es decir, con servicio futurista.

El personal del departamento de Obras Civiles del GAD Municipal debería brindar la atención necesaria al proceso de control, seguimiento y evaluación de los procesos comerciales que generan contaminación ambiental.

En muchos sitios de la ciudad como efecto de la contaminación de las aguas servidas o negras se ha generado una serie de enfermedades, situación que debe hacernos reflexionar sobre nuestro comportamiento en el uso del agua y que cambios conductuales deben llevarnos hacia una cultura de respeto a los recursos naturales.

GRÁFICO #1:

ÁRBOL DE PROBLEMAS



Elaborado por: Mauricio Morales

En el Grafico 1 claramente se identifica que la incidencia de los efluentes industriales en la calidad ambiental de una empresa produce daños que pueden ser irreversibles en la naturaleza y que son provocados por varios motivos que se deben determinar y reparar o suprimir de ser posible.

1.2.3. Prognosis

La evaluación del alcance del impacto ambiental de los efluentes de una fábrica textil del Parque Industrial de Ambato, debe ser ejecutados en base a normas técnicas de aplicación universal, caso contrario, el incremento de caudales y cargas contaminantes evacuados podrían poner en riesgo los procesos de su auto recuperación de los ríos y su incidencia.

1.2.4 Formulación del Problema.

¿Cómo controlar los efluentes industriales que afectan la calidad ambiental de la fábrica textil "Andelas"?

1.2.5. Preguntas directrices:

- ¿Por qué las obras civiles del área, sanitaria construidas por el Municipio de Ambato no han dado respuesta eficaz a las necesidades de la comunidad.?
- ¿Qué parámetros técnicos debería tener un control de efluentes industriales?
- ¿De qué manera el Municipio asume el problema de evacuación y control de los efluentes de la ciudad de Ambato. ?
- ¿Cuáles serán las principales causas por las que los responsables de las EVALUACIÓN es de impactos ambientales incumplen especificaciones en los planes de manejo ambientales?
- ¿Qué parámetros se utilizarán para determinar la calidad del agua que se puede evacuar hacia los cuerpos receptores?
- ¿Los técnicos del Municipio de Ambato valorarán la reducción del tiempo de ocupación de las áreas industriales contaminantes?
- ¿Las normas dictadas en el plan de manejo ambiental garantizará la

salubridad de los moradores y que causen la menor molestia por efecto de contaminación?

- ¿De qué manera se controlara los efluentes industriales?

1.2.4. Delimitación de la investigación

- Delimitación del Contenido:

ÁREA : Ingeniería Civil

CAMPO : Ingeniería Sanitaria

ASPECTOS : Los efluentes industriales y su incidencia en la calidad ambiental de la fábrica textil "Andelas"

- **Delimitación Espacial.-** Esta investigación se realizará en la Fábrica Textil "ANDELAS" del Parque Industrial del Cantón Ambato,
- **Delimitación Temporal.-** 6 meses para la investigación.

1.3. Justificación

Las razones que motivan la realización de este estudio se puntualiza en las siguientes:

- La contaminación de ríos y riachuelos de la ciudad, que perjudican el buen vivir de los moradores aledaños a sus cuencas.
- Es importante que la ciudadanía tenga conciencia que los potenciales efectos de los vertidos de diferente origen que se hace al río Ambato son altamente perjudiciales para los ecosistemas del sector.
- Es necesario que un Plan de manejo ambiental sea producto de un completo control de efluentes industriales. Que en la normas se plantee soluciones que abarque daño ocasionado por aguas residuales.

- Se considera que un plan de manejo ambiental de "Andelas" es un tema de urgente necesidad; su planteamiento permitirá evitar posibles daños irreversibles a nuestro ecosistema.
- En años anteriores hemos sido testigos de la contaminación de efluentes naturales, lo que ha ocasionado graves problemas como: colapso de plantas de tratamiento, acumulamiento de agentes peligrosos en aguas de ríos, olores pútridos y como consecuencia de su estado, brote de enfermedades de origen hídrico.
- Concomitantemente con un plan de manejo ambiental sería necesario que en la ciudad y provincia se desarrolle programas de cultura sanitaria, lo que motivará a un cambio de comportamiento social.

1.4. Objetivos:

1.4.1. Objetivo General

- Controlar los efluentes industriales de la fábrica textil "Andelas" del Parque Industrial del Cantón Ambato.

1.4.2. Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar la situación actual de las descargas de efluentes industriales, de la fábrica textil "Andelas".
2. Comprobar el alto grado de contaminación del agua de "Andelas".
3. Determinar los problemas y causas que han generado la ausencia de control de efluentes industriales.
4. Examinar el sistema de control y seguimiento que aplica el Ministerio del Ambiente en el sector.
5. Sugerir alternativas que ayuden a solucionar los problemas detectados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

Para fundamentar científicamente el objeto de estudio, se tomó en cuenta, trabajos científico-técnicos realizados sobre procesos constructivos en el área sanitaria, por diferentes instituciones y autores.

- En Agosto de 2011 el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos mediante investigaciones determina que el 99.88% de las industrias en Ambato, no cumplen con las normativas ambientales que exige el Ministerio del ramo. En el Parque Industrial de la ciudad operan 101 comercios sin embargo, el complejo no cuenta con ningún tipo de control de efluentes industriales que salen de las fábricas a diario.
- El Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Católica en el período 92-94, determina que, contaminación de agua en Ecuador identifica a la industria textil como una de las más contaminantes de aguas en el país, porque utiliza químicos de elevada toxicidad.
- Según el estudio "Control de la calidad ambiental y la planificación urbana de Ambato" del Dr. Vinicio JARAMILLO, solo las curtiembres (la Cámara de Industrias de Tungurahua registra a 30 entre grandes y medianas) arrojan al río Ambato 1.925 metros cúbicos de aguas residuales al día. Es decir, el 65% del total de aguas contaminadas que emiten las principales industrias de la ciudad. (Diario HOY, publicación abril/97)

A más de la información bibliográfica consultada, se tomará datos que nos ofrece el INTERNET.

2.2. Fundamentación filosófica

La presente investigación se enfoca a la luz del paradigma crítico - propositivo, ya que a través del análisis de EVALUACIÓN es del pasado se proyectará las del presente y futuro. Se trata de un control de efluentes industriales, investigación que por su naturaleza de servicio social debe ser planteada y supervisada bajo normas técnicas preestablecidas.

Es conocido que todo plan de manejos ambientales deben responder a fundamentos teóricos que le proporcionen validez y confiabilidad. En la actualidad un punto clave en la lucha por combatir los problemas ambientales, antes que estos se presenten, es que, el hombre tiene la obligación connatural de evitar los daños ambientales y con ellos los perjuicios económicos, sociales, políticos y culturales de la ciudad.

2.3. Fundamentación Legal

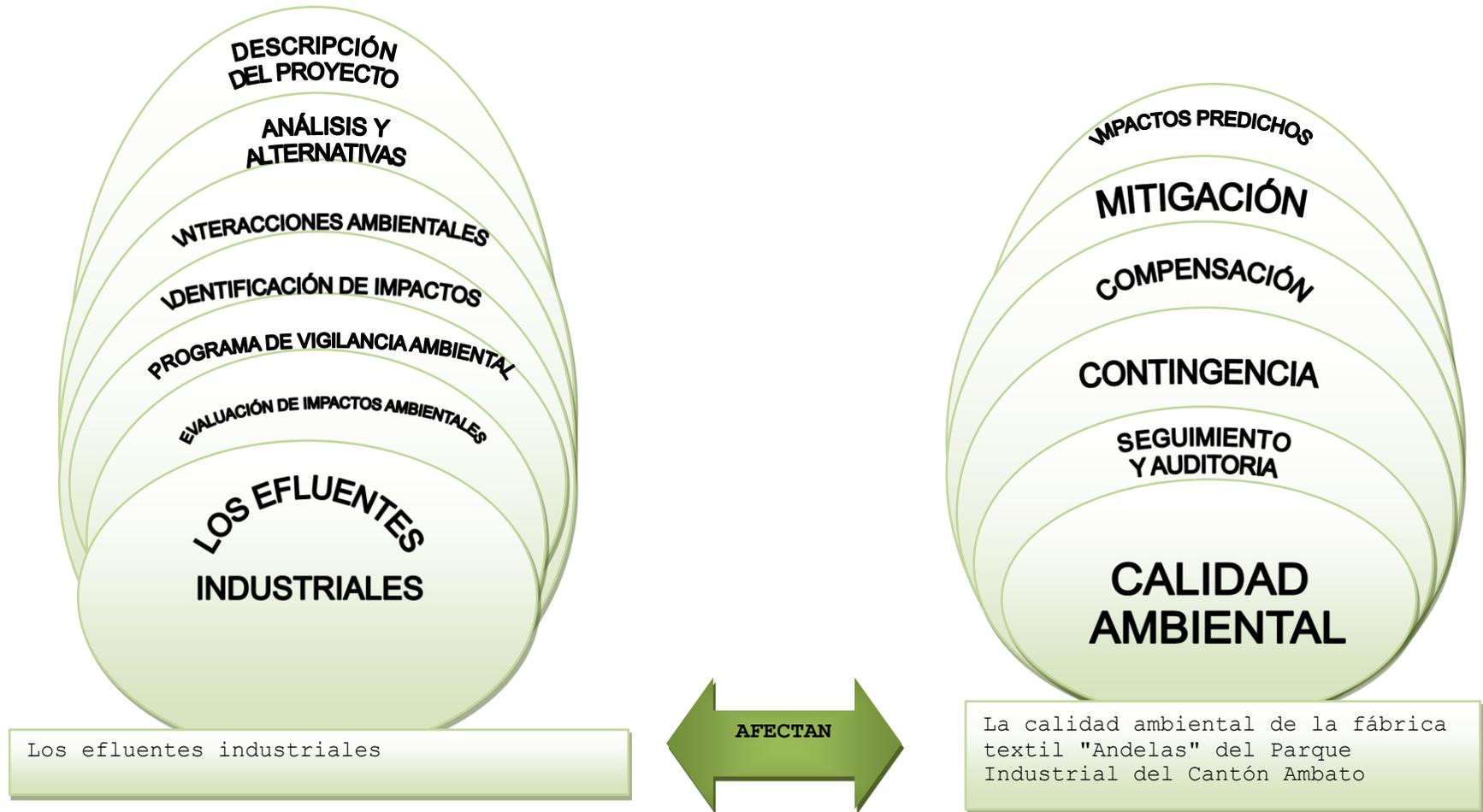
Esta investigación se fundamenta en la Constitución del 2008, en su Art. 397, señala que en caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas...

Siguiendo un lineamiento legal se recurre al Texto Único de Legislación Ambiental Secundaria "TULAS"; comprometiendo así el cuidado del Agua en la Norma de Calidad y Descarga de Efluentes en el LIBRO VI. Anexo 1.

Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado el Estado se compromete a: 1) Establecer mecanismos de prevención y control de la contaminación ambiental y manejo sustentable de los recursos naturales; 2) Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de los materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente; 3) Establecer un sistema, nacional de prevención, gestión de riesgo y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

GRAFICO #2:

2.4. Categorías Fundamentales



Elaborado por: Mauricio Morales

En el Gráfico #2 se aprecia el entorno y la procedencia teórica de varios parámetros que permiten identificar los factores o variables que permiten desarrollar una investigación fundamentada y orientada en buscar la solución viable para la sociedad ecuatoriana.

2.4.1. Especificaciones de los efluentes industriales

- **Descripción del Proyecto.**-Incluye la definición de la localización del proyecto, la descripción del proceso y una relación de todas las acciones inherentes a la actividad que pueda producir impacto ambiental.
- **Análisis y alternativas.**-Se realiza un examen de las distintas alternativas técnicamente variables, tanto de localización como de proceso, y una justificación de la solución adoptada en el proyecto.
- **Interacciones ambientales.**-Estudio del entorno de localización del proyecto y sus condiciones ambientales actuales con carácter previo a la instalación (descripción del estado pre operacional)
- **Identificación de impactos.**-Se identifica los efectos producidos por los vectores de impacto sobre los elementos ambientales descritos en apartados anteriores, procediendo a su posterior valoración para cada una de las alternativas consideradas. La valoración de los impactos ambientales puede ser solo cualitativa, para lo cual debe jerarquizarse, al objeto de conocer su importancia relativa.
- **Programa de vigilancia ambiental.**-Se debe establecer un programa de vigilancia ambiental, como sistema de garantías del cumplimiento de las previsiones realizadas durante su elaboración, y de comprobación de la eficacia de las medidas de protección y corrección adoptadas.
- **Evaluación de impactos Ambientales.**- Procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo
PRANDO Raúl, Manual de Gestión de calidad Ambiental.

2.4.2. Calidad Ambiental.

- **Impactos Predichos.-** El efecto que produce una determinada acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de fenómenos identificados en una acertada evaluación de efectos o consecuencias que sufre un ecosistema producto del mal manejo de desperdicios y desechos ante una actividad generada por el hombre.

Mitigación.- Se denomina así al conjunto de procedimientos a través de los cuales se busca bajar a niveles no tóxicos y/o aislar sustancias contaminantes en un ambiente dado. En términos generales, las estrategias de mitigación ambiental incluyen:

1- Eliminación de la fuente contaminante.

(a) Si se trata de contenedores con sustancias tóxicas, se dispondrá el retiro de los mismos.

(b) Si se trata de un relleno contaminante preexistente, cuya extracción es económicamente impracticable, se procederá a aislarlo adecuadamente, a fin de evitar el transporte de sustancias tóxicas por flujos subterráneos. Su área estará delimitada por muros, preferentemente de bentonita, que se extenderán desde la superficie del terreno hasta un nivel de base razonablemente impermeable. Luego, a fin de evitar recarga sobre el relleno, se impermeabilizará su superficie.

2- Limpieza del terreno contaminado.

Eso significa llevar el grado de contaminación a un nivel no tóxico.

(a) Aislamiento hidrodinámico. Si la contaminación está en zonas saturadas de agua, se realizará un bombeo para capturar la pluma a tratar, retirando el contaminante y evitando su propagación al resto del acuífero. Con la ayuda de parámetros físicos del terreno y del contaminante, se decidirán las coordenadas y características de los bombeos. El agua contaminada bombeada será purificada y posteriormente inyectada al terreno. Para bajar niveles contaminados por

hidrocarburos livianos hay un método que involucra dos pozos de bombeo, un tratamiento de purificación del agua extraída y dos pozos que inyectan la misma.

(b) En el caso de contaminaciones en la zona no saturada, es necesario elevar el nivel superior de agua subterránea

(c) mediante inyección de agua y bombeo del líquido residual, que es tratado.

3- Tratamiento de las aguas contaminadas.

Este tratamiento varía según la naturaleza del contaminante.

Puede ser “*in situ*” (en el lugar) o en la planta de tratamiento.

(a) Contaminantes inorgánicos. Generalmente se trata de compuestos iónicos que precipitan al subir el pH. Ciertas bacterias capaces de retener compuestos inorgánicos son empleadas en estos casos.

(b) Contaminantes orgánicos disueltos. Muchos de ellos son volátiles por lo que el agua a tratar es sometida a aireación. Otra forma es tratar el agua con carbón activado; este tiene la propiedad de retener los compuestos orgánicos.

El uso de agentes microbianos, que tienen la propiedad de degradar estos compuestos es muy efectivo. La incorporación de estos agentes debe ser asistida de nutrientes.

(c) Hidrocarburos insolubles más livianos que el agua. En este caso se procede a instalar un pozo en el que se harán dos tipos de bombeo, uno inferior para crear un cono de depresión en el agua y uno superior para retirar al hidrocarburo. Se contará, además, con un detector que indica la presencia y espesor del hidrocarburo a tratar.

- **Compensación.-** Se refiere a una serie de actividades de restauración, tales como el control de la erosión laminar, la implementación de obras de captación de agua de lluvia complementadas con reforestación, además de

acciones de mantenimiento para el control de malezas, plagas y enfermedades, riegos y protección del ganado. Estas acciones tienen como objetivo propiciar el desarrollo de zonas reforestadas y así compensar la vegetación dañada por los cambios de uso del suelo.

- **Contingencia.**-Es un conjunto de medidas que se aplican cuando se presenta un episodio de contaminación severa, durante el cual, las concentraciones de ozono (O₃) o de partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) alcanzan niveles que ponen en riesgo la salud de la población en general y producen efectos adversos en los grupos sensibles como niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares. La contingencia ambiental se aplica con el propósito de reducir los niveles de contaminación en el aire.

- **Seguimiento y auditoria.**-Las Auditorías Ambientales son herramientas de amplia aplicación para el control ambiental en industrias y proyectos. Para realizar un adecuado control se requiere de criterios y lineamientos que permitan abarcar todos los posibles impactos generados por las diferentes actividades de la industria o proyecto. Este documento presenta lineamientos y recomendaciones a seguir para el desarrollo de una auditoría ambiental, y se presentan en planes de manejo ambiental separados en Programa de prevención y reducción de la contaminación ambiental, Programa de manejo de desechos sólidos no domésticos, Plan de contingencias y emergencias ambientales, Programa de monitoreo ambiental y seguimiento del plan de manejo ambiental, Plan de manejo de productos químicos, Plan de manejo de combustibles, Plan de seguridad industrial y salud ocupacional, Programa de relaciones comunitarias, Programa de reducción del impacto visual.

LUENGO Gerardo, Elementos para la definición y evaluación de la Calidad Ambiental.

2.5. Hipótesis

- El control de efluentes industriales mejorará la Calidad Ambiental de la fábrica textil "Andelas" del Parque Industrial del Cantón Ambato.

2.6. Señalamiento de variables de la hipótesis

- Variable Independiente:
 - Control de efluentes industriales.

- Variable Dependiente:
 - Calidad ambiental de la fábrica textil "Andelas".

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

2.7. Enfoque

La presente investigación predominantemente privilegia las técnicas cuantitativas, buscará las causas y la explicación de los hechos y tratará desde afuera controlar los efluentes industriales para un plan de manejo ambiental.

2.8. Modalidad básica de la investigación

El diseño de la investigación principalmente está orientada hacia un estudio sistemático de los hechos, en el lugar en el que se produce las aguas residuales. Aquí se tomará contacto en forma directa con la realidad del problema, para obtener información relacionada con los objetivos del proyecto. Por lo tanto para su ejecución se apoyará en la investigación de tipo documental y de campo.

2.9. Tipos de investigación

Por las características que presenta el objeto de estudio se trata de una investigación de tipo explicativo - descriptivo; su propósito es el de detectar las causas por las cuales el sector industrial no dispone de un adecuado plan de manejo ambiental.

2.10. Población y muestra

La población o universo de estudio esta, localizada en el Parque Industrial de la ciudad de Ambato con sus unidades de observación: Sr. Gerente de "Andelas", Inspector de seguridad, Trabajador y poblador del Sector

Muestra

De las unidades de observación de población amplia, se determinará el tamaño de la muestra, la misma que contará con las características de toda la población. Se obtendrá mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{pq \cdot N}{(N - 1) \frac{E^2}{K^2} + pq}$$

VERIAL, Damon, Educación y Ciencia, www.ehowenespanol.com/
marzo 2013

Dónde:

n: Tamaño de la muestra

N: Población

E: Error de muestreo

pq: Constante.

K: Constante

Unidades de Observación	Población	Muestra
- Gerente de "Andelas"	1	1
- Inspector de Seguridad	1	1
- Trabajadores	20	20
- Moradores de Sector	100	41
TOTAL	122	80

$$n = \frac{0.25 * 100}{(100 - 1) \frac{(0-12)^2}{2^2} + 0.25}$$

$$n = \frac{25}{(100)^{\frac{0.0144}{4}} + 0.25} = \frac{25}{0.61}$$

$$n = 40.98 = 41 \text{ MORADORES}$$

2.11. Operacionalización de variables

2.11.1. VARIABLE INDEPENDIENTE : Control de Efluentes Industriales

TABLA # 1				
Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas/ Inst.
Procedimiento técnico-administrativo de identificación y regulación de vertidos contaminantes en cuerpos conductores y receptores de agua.	Parámetros de efluentes industriales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración - Agentes contaminantes - Matrices - Niveles de pH - Nivel de oxígeno - Cuantificación de elementos pesados. 	<p>¿Se ha valorado los niveles de contaminación?</p> <p>¿Han sido examinados cuidadosamente los agentes contaminantes?</p> <p>¿Se tiene una matriz de identificación de impactos?</p> <p>¿Se conoce el nivel de pH del agua?</p> <p>¿Se conoce la cantidad de oxígeno que contiene el agua?</p> <p>¿Se sabe el grado de peligrosidad que alcanza grandes cantidades de elementos pesados en el agua?</p>	Encuestas y Entrevista estructurada

2.11.2. VARIABLE DEPENDIENTE : Calidad ambiental

TABLA # 2				
Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas/ Inst.
Características definidas por niveles de contaminación que permiten el desarrollo de la vida.	<ul style="list-style-type: none"> - Características - Contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado del ambiente. - Cambios en el medio ambiente. - Afecciones. - Localización del agente contaminante - Alcance de contaminación. - Controlar el agente contaminante - Tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se encuentran los efluentes naturales? ¿Qué variaciones se perciben en el entorno? ¿Quiénes son los afectados? ¿Se conoce el origen de la contaminación? ¿Qué cantidad de agua es afectada por el agente contaminante? ¿Ante que procedimiento puede sucumbir el agente contaminante? ¿Las normas indicadas servirán para controlar los niveles de contaminación? 	Encuestas y Entrevista estructurada

Elaborado por: Mauricio Morales

3.6. Recolección de la información

Para alcanzar los objetivos de la investigación se empleará las técnicas e instrumentos básicos de recolección de información, tales como: A través de la técnica de Observación participante se constatará el estado de contaminación y a la vez se registrará lo realizado y se confrontará con las especificaciones establecidas en la Norma Ambiental.

Por medio de la técnica de Entrevista estructurada al Gerente de "Andelas" se obtendrá información sobre las ventajas e inconvenientes del trabajo. Reconocer situaciones problemáticas, para buscar alternativas de solución, en el manejo ambiental.

Por medio de la técnica de encuesta al Inspector de Seguridad, trabajadores y moradores del sector se obtendrá datos sobre: Economía, Necesidades de salubridad especiales, Problemas en riegos, Problemas en cultivos por falta de agua.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo, se presentan los resultados obtenidos de análisis realizados a muestras de agua tomadas en la planta, describiendo así mismo, como se lo realiza y las observaciones pertinentes a cada análisis.

La información de los resultados se presenta en una tabla comparativa con los límites máximos permisibles del Texto Único de Legislación Ambiental Secundaria "TULAS", lo que permite ver el cumplimiento o no de la empresa al evacuar sin ningún tratamiento el agua residual al alcantarillado del Parque Industrial Ambato -CEPIA-.

Los análisis se ejecutaron con los siguientes métodos:

MÉTODO EPA 1664: Una muestra de 1-L se acidifica y se extrae en serie tres veces con n-hexano en un embudo de separación. El extracto se seca sobre sulfato de sodio. El disolvente se separa por destilación a partir del extracto y el residuo del extracto se seca. La cantidad de grasas y aceites en el extracto se mide pesando el residuo seco en una balanza. Este método determina el hexano material extraíble (aceite y grasa) en las aguas superficiales y la solución salina y los desechos acuosos industrial y domésticos. (Hexano, es un hidrocarburo alifático alcano con seis átomos de carbono. Su forma química es C_6H_{14}).

FOTOGRAFÍA # 1:



EMBUDO DE SEPARACIÓN (EPA 1664)

MÉTODO EPA 3010A: Se lo usa para la determinación de todo tipo de metales presentes en sustancias acuosas. Básicamente es una espectroscopia de absorción atómica en donde los átomos que están en la llama absorben parte de la radiación, por lo tanto la señal disminuye y eso es lo que mide el detector y lo transforma en concentración. Se suele utilizar para la detección de metales pesados.

FOTOGRAFÍA #2:



SCRIBD, Análisis de Aguas Residuales, www.es.scribd.com / marzo 2013 (EPA 3010A)

MÉTODO APHA 5220 C: Usado para la determinación de la Demanda Química de Oxígeno, D.Q.O., se somete a reflujo una muestra en una solución ácida fuerte con un exceso de dicromato potásico. Después de la digestión, el dicromato no reducido que quede, se mezcla con sulfato ferroso amónico, para determinar la cantidad de dicromato consumido y calcular la materia orgánica oxidable en términos de equivalente de oxígeno.

FOTOGRAFÍA # 3:



SCRIBD, Análisis de Aguas Residuales, www.es.scribd.com / marzo 2013 (APHA 5220 C)

MÉTODO APHA 5210 D: Usado para la determinación de la Demanda Química de Oxígeno (5días), D.Q.O₅, se basa en medir el consumo de oxígeno, o la producción de CO₂, en una Botella Respirométrica (método respirometrico). Este objetivo se logra entre otras formas (Método Manométrico) midiendo la variación de la presión en la botella, mediante un manómetro lo suficientemente sensible. Otros métodos respirométricos propiamente dichos miden la producción de CO₂ u otros gases como Metano, Anhídrido Sulhídrico, etc. dentro de la botella.

FOTOGRAFÍA # 4:



SCRIBD, Análisis de Aguas Residuales, www.es.scribd.com / marzo 2013 (APHA 5210 D)

MÉTODO APHA 3112 B: Es un método químico analítica que está basado en la atomización del analito en matriz líquida y que utiliza comúnmente un nebulizador pre-quemador (o cámara de nebulización) para crear una niebla de la muestra y un quemador con forma de ranura que da una llama con una longitud de trayecto más larga.

FOTOGRAFÍA #5:



SCRIBD, Análisis de Aguas Residuales, www.es.scribd.com / marzo 2013 (APHA 3112 B)

MÉTODO APHA 4500 H+ B: Usado para determinar el Potencial de Hidrogeno, cuyo valor se puede medir de forma precisa mediante un potenciómetro, también

conocido como pH-metro (/pe achímetro/ o /pe ache metro/), un instrumento que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (generalmente de plata/cloruro de plata) y un electrodo de vidrio que es sensible al ion de hidrógeno.

También se puede medir de forma aproximada el pH de una disolución empleando indicadores, ácidos o bases débiles que presentan diferente color según el pH. Generalmente se emplea papel indicador, que se trata de papel impregnado de una mezcla de indicadores cualitativos para la determinación del pH.

FOTOGRAFÍA #6:



POTENCIÓMETRO (APHA 4500 H+B)

MÉTODO APHA 2540 F: El principio de este método se basa en la medición cuantitativa de los sólidos y sales disueltas así como la cantidad de materia orgánica contenidos en aguas naturales y residuales, mediante la evaporación y calcinación de la muestra filtrada o no, en su caso, a temperaturas específicas, en donde los residuos son pesados y sirven de base para el cálculo del contenido de estos.

FOTOGRAFÍA # 7:



SCRIBD, Análisis de Aguas Residuales, www.es.scribd.com / marzo 2013 (APHA 2540 F)

MÉTODO APHA 5540 C: En un sistema de dos fases, se emplea generalmente cloruro de metileno o cloroformo, como solvente orgánico y como indicador es preciso emplear una mezcla de colorante catiónico y otro aniónico. El detergente aniónico forma con el colorante catiónico un compuesto rojo soluble en cloroformo.

FOTOGRAFÍA # 8:



SCRIBD, Análisis de Aguas Residuales, www.es.scribd.com / marzo 2013 (APHA 5540 C)

Al analizar los resultados obtenidos de la muestra seleccionada se obtienen los resultados mostrados a continuación con un comparativo de los límites máximos permisibles establecidos por la ley para la evacuación sin ningún tipo de tratamiento al alcantarillado del sector.

A continuación se observa el grado de cumplimiento de los efluentes industriales de la empresa:

TABLA # 3

TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público (Según TULAS)

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible	PRODUCIDO EN LA FABRICA	Cumple	No Cumple	Observación
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100	6.00	✓		
Alkil mercurio		mg/l	No detectable	0.00			No se emite
Ácidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables.		mg/l	Cero	0.00			No se emite
Aluminio	Al	mg/l	5,0	0.00			No se emite
Arsénico total	As	mg/l	0,1	0.00			No se emite
Bario	Ba	mg/l	5,0	0.00			No se emite
Cadmio	Cd	mg/l	0,02	0.01	✓		
Carbonatos	CO ₃	mg/l	0,1	0.00			No se emite

Caudal máximo	/	l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado (32.00)	0.92	✓		
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0	0.00			No se emite
Cobalto total	Co	mg/l	0,5	0.00			No se emite
Cobre	Cu	mg/l	1,0	0.00			No se emite
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1	0.00			No se emite
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5	0.00			No se emite
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5	0.00			No se emite
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2	0.11	✓		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/l	250	798.00		✓	
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500	1020.00		✓	
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0	0.00			No se emite
Fósforo Total	P	mg/l	15	0.00			No se emite

Hierro total	Fe	mg/l	25,0	0.00			No se emite
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20	0.00			No se emite
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0	0.00			No se emite
Materia flotante	Visible		Ausencia	0.00			No se emite
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01	0.005	✓		
Níquel	Ni	mg/l	2,0	0.30	✓		
Nitrógeno Total Kjedahl	N	mg/l	40	0.00			No se emite
Plata	Ag	mg/l	0,5	0.00			No se emite
Plomo	Pb	mg/l	0,5	0.3	✓		
Potencial de hidrógeno	pH		5-9	11.47		✓	
Sólidos Sedimentables		ml/l	20	90.00 SA		✓	
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220	330.00		✓	
Sólidos totales		mg/l	1 600	0.00			No se emite
Selenio	Se	mg/l	0,5	0.00			No se emite
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/l	400	0.00			No se emite
Sulfuros	S	mg/l	1,0	0.00			No se emite
Temperatura	°C		<40	52.10		✓	
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de	mg/l	2,0	12.60		✓	

	metileno						
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0	0.00			No se emite
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0	0.00			No se emite
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1,0	0.00			No se emite
Compuestos organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,05	0.00			No se emite
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1	0.00			No se emite
Vanadio	V	mg/l	5,0	0.00			No se emite
Zinc	Zn	mg/l	10	0.22	✓		

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

PREGUNTA # 1

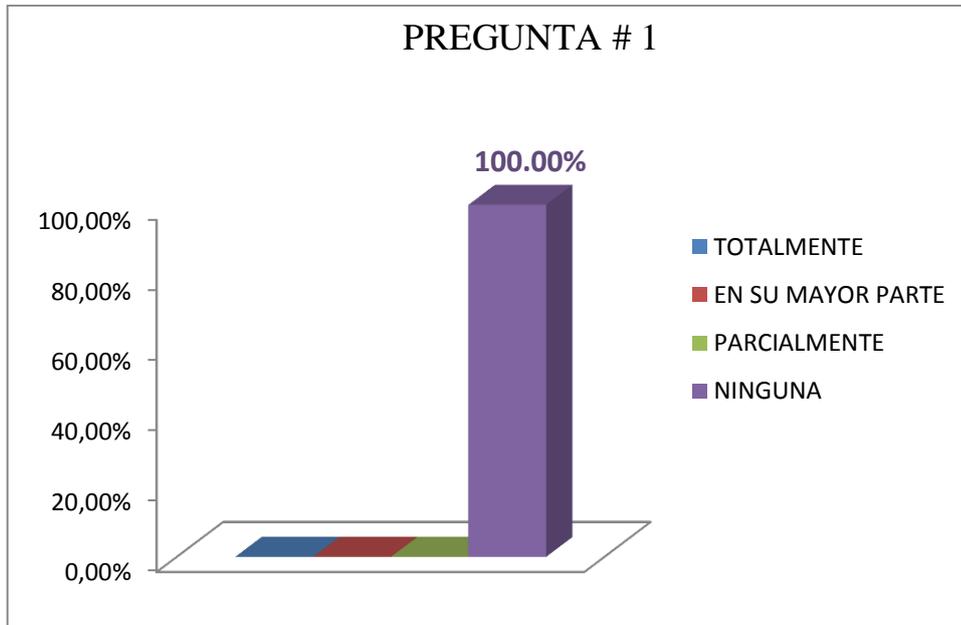
1.- Según su criterio, el control de efluentes industriales están desarrollándose en base a lo que determina el Ministerio del Ambiente.

Se consultó a 42 personas:

TABLA # 4					
OPCION	GERENTE	SUPERVISOR	TRABAJADORES	MORADORES	PORCENTAJE
TOTALMENTE					0.00%
EN SU MAYOR PARTE					0.00%
PARCIALMENTE					0.00%
NINGUNA	1	1	20	20	100.00%

Interpretación: El 100% piensa que no se controla los efluentes industriales conforme a lo que determina la ley.

GRAFICO DE RESULTADO:



PREGUNTA # 2

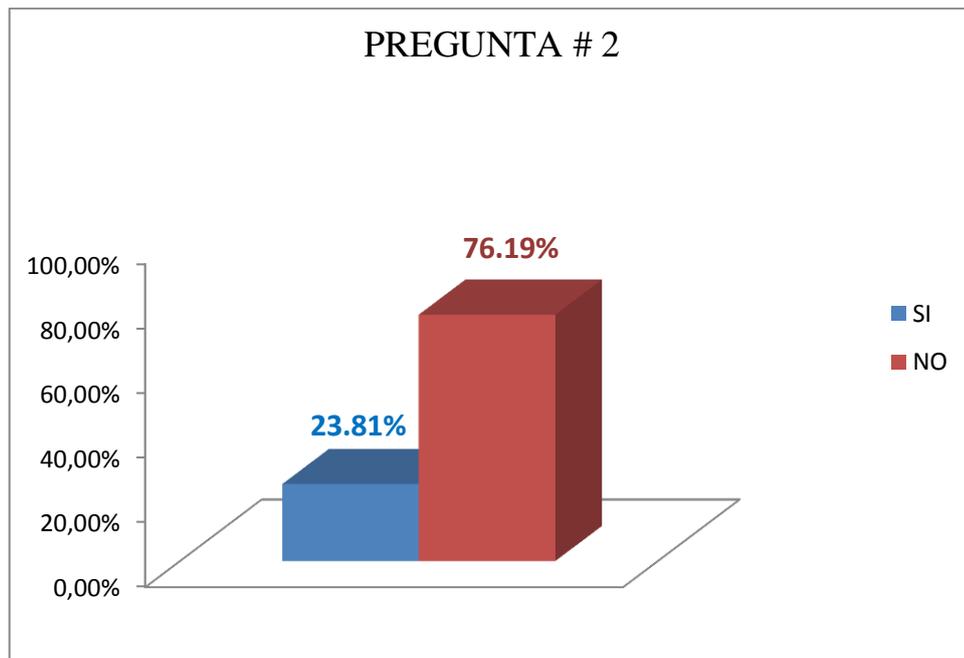
2.- Todas las fases o etapas de elaboración textil producen aguas residuales?

Se consultó a 42 persona:

TABLA # 5					
OPCION	GERENTE	SUPERVISOR	TRABAJADORES	MORADORES	PORCENTAJE
SI				10	23.81%
NO	1	1	20	10	76.19%

Interpretación: El 79.19% piensa que no todos los procesos de elaboración de telas produce aguas residuales.

GRAFICO DE RESULTADO:



PREGUNTA # 3

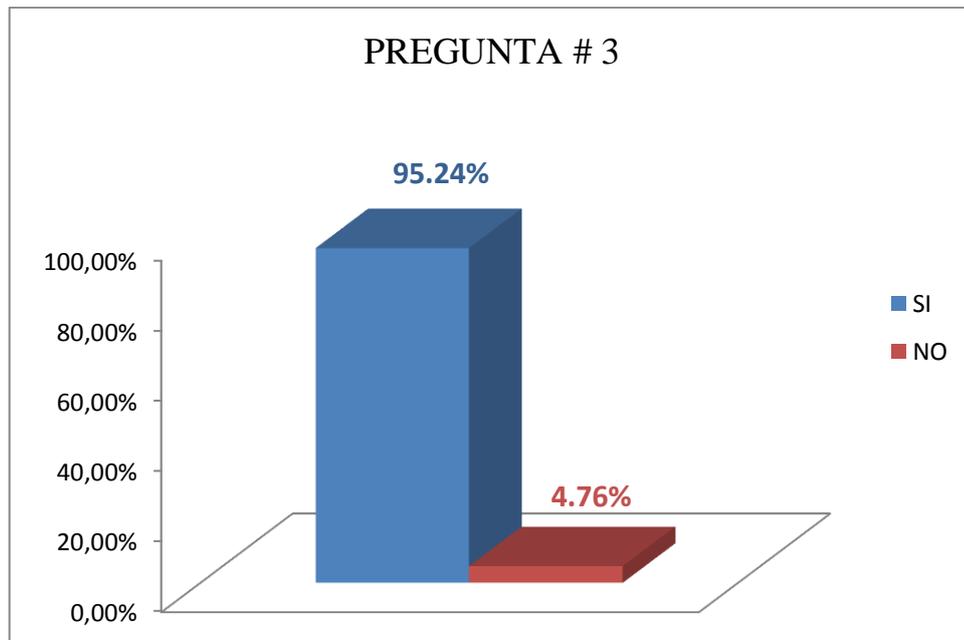
3.- En caso de incumplimiento con normas ambientales se considera justa la multa impuesta por las autoridades pertinentes.

Se consultó a 42 persona:

TABLA # 6					
OPCION	GERENTE	SUPERVISOR	TRABAJADORES	MORADORES	PORCENTAJE
SI			20	20	95.24%
NO	1	1			4.76%

Interpretación: El 95.24% está de acuerdo con las multas impuestas por la falta de control ambiental.

GRAFICO DE RESULTADO:



PREGUNTA # 4

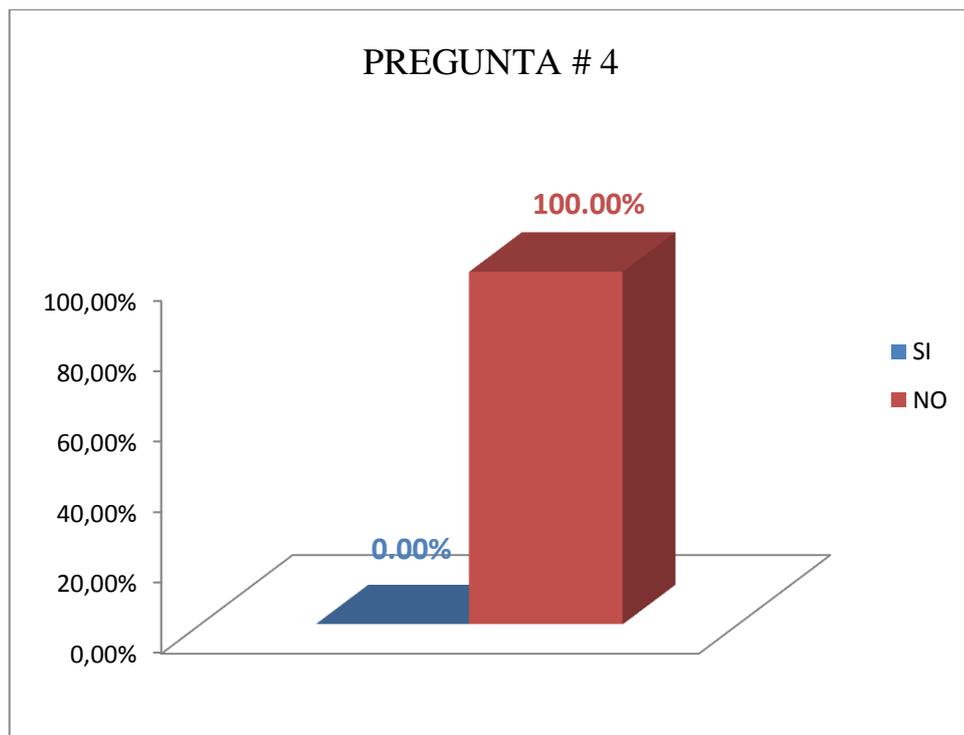
4.- Existe alguna Comisión del Estado, que controle de manera sistemática, el trabajo del personal contratado?

Se consultó a 42 persona:

TABLA # 7					
OPCION	GERENTE	SUPERVISOR	TRABAJADORES	MORADORES	PORCENTAJE
SI					0.00%
NO	1	1	20	20	100.00%

Interpretación: El 100% piensa que no hay comisión de control.

GRAFICO DE RESULTADO:



PREGUNTA # 5

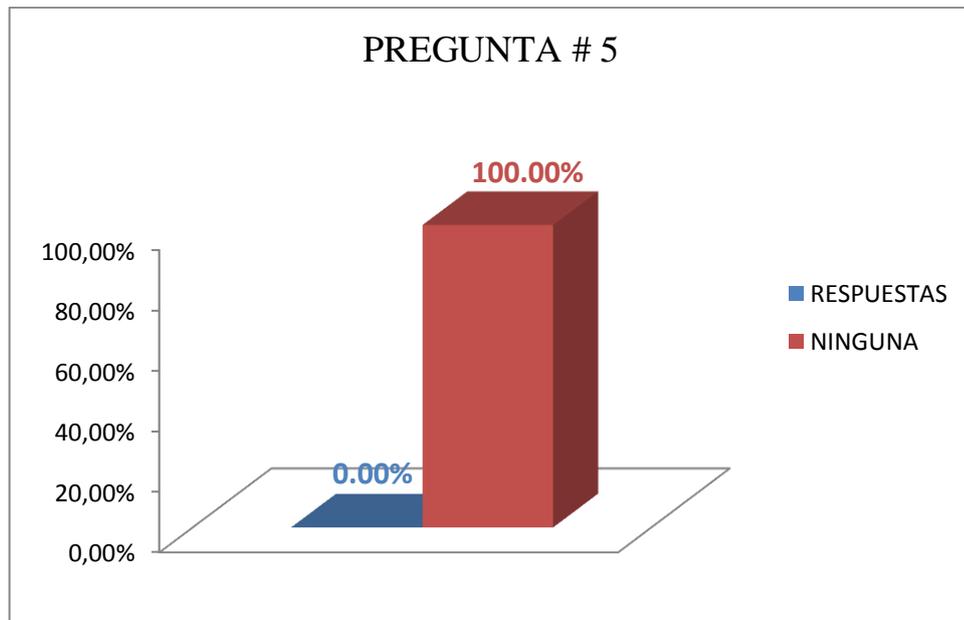
5.- Qué procesos preventivos eficaces están aplicando en la fábrica para disminuir el riesgo de contaminación. (Señale por lo menos 3)

Se consultó a 42 persona:

TABLA # 8					
OPCION	GERENTE	SUPERVISOR	TRABAJADORES	MORADORES	PORCENTAJE
RESPUESTAS					0.00%
NINGUNA	1	1	20	20	100.00%

Interpretación: El 100% piensa que no existen procesos preventivos para disminuir el riesgo de contaminación.

GRAFICO DE RESULTADO:



4.2. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se puede observar que la calidad ambiental de la Fábrica Textil "ANDELAS" se ve afectado por los efluentes industriales, los cuales superan los límites permisibles de una evacuación sin ningún tipo de tratamiento.

Se comprueba que el control de los efluentes industriales mejora la calidad ambiental de la Fábrica Textil "ANDELAS" al punto de cumplir las exigencias dictaminadas por la Ley.

METODO NUMÉRICO (CHI-CUADRADO)

En la siguiente tabla se muestra los parámetros que determina el TULAS para obtener una certificación ambiental y comparada con los valores emitidos por "ANDELAS":

TABLA # 9		
Parámetros	Límite máximo permisible	PRODUCIDO EN LA FÁBRICA
Aceites y grasas	100	0,10
Cadmio	0,02	0,01
Compuestos fenólicos	0,2	0,11
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	250	798,00
Demanda Química de Oxígeno	500	1020,00
Mercurio (total)	0,01	0,01
Niquel	2	0,30
Plomo	0,5	0,30
Potencial de hidrógeno	5-9	11,47
Sólidos Sedimentables	20	90,00
Sólidos Suspendidos Totales	220	330,00
Temperatura	<40	52,10
Tensoactivos	2,0	12,60
Zinc	10	0,22

Si $X^2 TABLA$ es mayor o igual a $X^2 PRUEBA$ se dará por aceptada la hipótesis planteada.

Para la obtención de $X^2 TABLA$ se usara la tabla en anexos, y para $X^2 PRUEBA$ se usará la siguiente formula:

$$X^2 PRUEBA = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

ANDALÓN, Jose, Matemáticas y Estadística, [www.docentesinnovadores.net /](http://www.docentesinnovadores.net/)
octubre 2013

Dónde:

o = frecuencia observada

e = frecuencia esperada

Con la ayuda del programa Excel se obtienen los siguientes resultados:

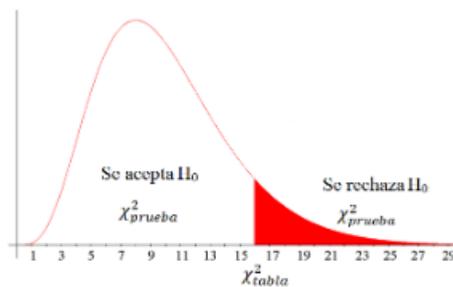
NÚMERO DE FILAS	r= 14	
NÚMERO DE COLUMNAS	k= 2	
NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	$\alpha= 0,995$	
GRADOS DE LIBERTAD	$(r-1)(k-1)= 13$	
	X^2 TABLA	3,56503458
PROBABILIDAD DE X^2 PRUEBA	0,999965329	
	X^2 PRUEBA	1,445

Cuadro X^2 TABLA ver en ANEXOS (X^2 TABLA = 3.565)

$$X^2 PRUEBA \leq X^2 TABLA$$

$$1,445 < 3,565 \quad \text{OK.}$$

GRÁFICO # 3: DIAGRAMA CHI-CUADRADO



De esta forma se aprecia gráficamente y se da por aceptada la hipótesis.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los límites establecidos por la Ley para la evacuación de aguas residuales (efluentes), son establecidos por la Tabla 11 del Libro VI, Anexo 1, del Texto Único de Legislación Ambiental Secundaria.
- De todos los parámetros evaluados por la Ley; los efluentes industriales de la Fábrica Textil "ANDELAS" no emiten treinta de estos.
- De todos los parámetros evaluados por la Ley; los efluentes industriales de la Fábrica Textil "ANDELAS" que se emiten son catorce de los cuales nueve superan el límite máximo permisible.
- La Fábrica Textil "ANDELA" no cuenta con ningún tipo de sistema de control de efluentes industriales.
- Únicamente el proceso de tinturado de la tela produce efluentes industriales.
- El conocimiento sobre los límites máximos permisibles por la ley es nulo por parte de las autoridades de la Fábrica "ANDELAS".
- De los impactos sobre el agua, suelo, aire, ruido y sustancias prohibidas controladas por el Estado, "ANDELAS" únicamente incumple con el agua residual, al superar los límites máximos dispuestos por la ley.
- Los parámetros que contienen los efluentes y que superan los límites

máximos indicados en el "TULAS" son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días), Demanda Química de oxígeno, Potencial de Hidrogeno, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos, Temperatura y Tenso activos.

- El control de los efluentes industriales otorga a la Fábrica Textil "ANDELAS" la capacidad de cumplir con los parámetros dispuestos por la Ley y mejora su calidad ambiental.

5.2 RECOMENDACIONES

- Conocer los parámetros controlados por el Estado para determinar la Calidad Ambiental.
- Contar con ayuda especializada para el análisis de las muestras tomadas las aguas residuales.
- Determinar el espacio físico con que cuentan las instalaciones de la fábrica, para dictaminar posibles soluciones.
- Analizar la cantidad adecuada para evitar errores en los resultados de los análisis.
- Conservar cada paso de la investigación documentada y archivada.
- Definir la capacidad de producción de la fábrica.
- Determinar el caudal de efluente industrial.
- Asesorar a las autoridades de la empresa, las consecuencias que traen la incidencia de los efluentes industriales en la calidad ambiental.
- Asesorar al personal técnico sobre el daño ambiental que ocasionan este tipo de trabajos.

- Explicar a los moradores del sector que existen técnicas para la solución al problema de la evacuación sin tratamiento de los efluentes industriales.
- Definir en conjunto con las autoridades de la fábrica los beneficios que lleva conservar la excelencia en la calidad ambiental de una empresa textil.
- Definir con las autoridades de la empresa el alcance que tiene el proyecto.

CAPÍTULO VI

6.1 DATOS INFORMATIVOS.

6.1.1 PARQUE INDUSTRIAL AMBATO -CEPIA-

Localización:

El Parque Industrial Ambato se encuentra ubicado en el kilómetro 8,5 al norte de la ciudad.

Ubicación Geográfica:

Geográficamente se halla definido por las siguientes coordenadas: Latitud Sur 1° 13' 28" con relación a la Línea Equinoccial y una Longitud 78°; 37' 11" con relación al Meridiano de Greenwich y una altura de 2.577 msnm.

Características Climáticas:

El clima de la ciudad de Ambato es un clima templado, debido a que se ubica en un estrecho valle andino; siempre tiene un clima templado con temperaturas desde los 12 a los 30 °C.

6.1.2 FABRICA TEXTIL "ANDELAS"

SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BASICA

Agua.- En la Fabrica "ANDELAS" el suministro de agua se abastece en su totalidad.

Energía Eléctrica.- Este servicio se brinda en su totalidad y se encuentra a cargo

de la Empresa Eléctrica Ambato.

Teléfono.- Al igual que las fábricas del sector se cuenta con este servicio.

Sistema Vial.- La comunicación vial es empedrada, con acceso a todos los puntos del sector.

CHICAIZA, Miguel, Observatorio del Cantón Ambato, www.observatorio-ambatoblogspot.com / marzo 2013.

6.2 ANTECEDENTE DE LA PROPUESTA

Como antecedente tenemos el análisis que se realizó a los efluentes industriales de la Fábrica "ANDELAS", donde se claramente que su calidad ambiental se ve severamente afectado por las aguas residuales incumpliendo de este modo con lo que determina la ley y sobrepasando los límites establecidos por el estado a través del "TULAS".

En la actualidad se empieza a tomar en cuenta la calidad ambiental de cada empresa a tal punto que corren el riesgo de someterse a grandes multas y lo peor a una posible clausura definitiva. Razón suficiente para preocuparse del tema además que ya la sociedad ecuatoriana debe tomar conciencia del daño que las industrias le hacen al ambiente y por medio de este a la población.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Fue de interés personal conocer que hacen las autoridades para controlar la calidad ambiental de las industrias y además saber bajo que parámetros se determinan los límites permisibles para diversas actividades, por otro lado colaborar con empresas que buscan guía y asesoramiento en jóvenes para mejorar el ambiente en el que se desarrolla su trabajo diariamente.

La inclinación por el control de efluentes viene por la necesidad y desconocimiento de los empresarios industriales sobre el manejo y evacuación de aguas usadas en su actividad; buscando de esta manera una opción que ayude a

fabricas consientes del daño que le hacen al ambiente y que traten de encontrar una solución al problema y así cumplir con lo establecido por la ley.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVOS GENERALES

- Controlar los efluentes industriales de la fábrica textil "Andelas" del Parque Industrial del Cantón Ambato.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comprobar el alto grado de contaminación del agua de "Andelas".
- Determinar los problemas y causas que han generado la ausencia de control de efluentes industriales.
- Examinar el sistema de control y seguimiento que aplica el Ministerio del Ambiente en el sector.
- Sugerir alternativas que ayuden a solucionar los problemas detectados.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible realizarlo puesto que la Fábrica Textil "ANDELAS" pretende colaborar con la investigación y entender los problemas que conllevan el actual tratamiento que se da a los efluentes industriales, por tal motivo, el trabajo cumple con las aspiraciones de la empresa y logra encontrar una solución que le permita a la misma mejorar su calidad ambiental y lograr una certificación en la que se comunique su cumplimiento con el estado.

Del mismo modo el control de los efluentes puede ser replicado por más empresas dispuestas a cambiar su actual habito de agresión al ambiente e incumplimiento legal, que a posterior le acarrea problemas legales que impiden su crecimiento en el mercado y lo ponen en desventaja frente a otras industrias que ya empezaron la iniciativa de hacer por mejorar su calidad ambiental.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

Para que las aguas industriales de desecho puedan descargarse en un sistema de

alcantarillado, deben cumplir con ciertas normas de calidad (analizados en Tabla 11).

Los procesos de tratamiento que se emplean son en la práctica adaptaciones de los métodos de tratamiento de aguas negras. Para su selección es necesario considerar: la naturaleza del desecho: composición química y variabilidad en la descarga. La presencia de metales pesados dificulta la acción del tratamiento biológico.

TABLA 10			
EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIALES			
INDUSTRIA	ORIGEN DE DESECHOS	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DESECHOS	TRATAMIENTO Y MÉTODOS DE DISPOSICIÓN
Textiles	Trama de fibras	Alcalinidad alta, coloreado, temperatura alta, cantidad grande de sólidos suspendidos, concentración alta de materia oxidable por vía biológica.	Neutralización, tratamiento biológico, aeración y filtración biológica.
Curtiembres	Pelambre, ablandamiento, limpieza de pieles.	Cantidad alta de sólidos, sal, dureza, sulfuros, cromo, pH, cal precipitada y concentración alta de materia oxidable por	Sedimentación y tratamiento bilógico.

		vía biológica.	
Lavanderías	Lavado de ropa	Turbidez alta, alcalinidad y sólidos orgánicos.	Cribado, precipitación química, flotación, absorción.
Alimentos enlatados	Recorte, selección, zumo y pelado de frutas y vegetales.	Altos sólidos suspendidos, materia coloidal y orgánica disuelta.	Cribado, absorción en el suelo, irrigación, lagunas.
Productos lácteos	Diluciones de leche entera, descremada, mantequilla, suero.	Alta materia orgánica disuelta, principalmente proteína, grasa y lactosa.	Tratamiento biológico, aeración, filtración biológica, tratamiento por procesos de lodos activados.

Elaborado por: Mauricio Morales

En la tabla anterior se aprecia las opciones que tienen las diferentes empresas para remediar los problemas de los contaminantes que emiten.

Neutralización:

Se emplea cuando las aguas de desechos contienen productos ácidos o alcalinos, con el fin de obtener un efluente que tenga un pH entre 6 y 9.

Cuando los efluentes de una planta tienen carácter ácido y alcalino, la neutralización podría efectuarse mediante la mezcla de estas aguas.

Otro procedimiento de neutralización es el de lechos fijos, que consiste en hacer pasar el efluente de aguas residuales a través de un lecho.

Para la neutralización de desechos ácidos se emplea una capa de sulfato de calcio (CaSO_4).

La neutralización también se logra mediante productos químicos tales como:

- Lechada de cal para aguas ácidas.
- Sosa caústica para aguas ácidas.
- Ácido sulfúrico para aguas alcalinas.
- Dióxido de carbono para aguas alcalinas.

Tratamiento biológico-anaeróbico:

Descompone la materia orgánica en ausencia de oxígeno molecular. Las bacterias que provocan la descomposición de la materia orgánica son de dos clases: unas formadoras de ácidos, las cuales hidrolizan y fermentan los compuestos orgánicos pasándolos a ácidos orgánicos, principalmente acético y propiónico, otras formadoras de metano, las cuales convierten a estos ácidos en metano y dióxido de carbono.

Así, los productos finales de la acción de bacterias anaeróbicas son: CO_2 , CH_4 , NH_3 , H_2S y ácidos grasos. El NH_3 se combina con el CO_2 para formar bicarbonato de amonio.

El empleo industrial del tratamiento anaeróbico se ha limitado a la industria de los alimentos. A menudo la industria utiliza solamente una laguna abierta y deja que la naturaleza actúe. Un diseño y control inadecuado ocasiona la producción incontrolada de H_2S y de ácidos aminos causantes de olores molestos.

El tratamiento anaeróbico se utiliza para desechos que tienen una demanda bioquímica de oxígeno de más de 2000 mg/l. Las plantas de tratamiento

anaeróbico bien diseñada puede remover en forma efectiva a bajo costo hasta el 90% de la demanda bioquímica de oxígeno de un desecho excesivamente cargado de materias orgánicas.

Generalmente, el tratamiento anaeróbico es un seguido por uno aeróbico por dos razones: el proceso anaeróbico produce una considerable cantidad de sólidos no sedimentables y ácidos acético y propiónico; el proceso aeróbico metaboliza los ácidos orgánicos y flocula las partículas coloidales. El tratamiento anaeróbico es efectivo para el tratamiento de desechos cítricos, de mataderos y de fábricas de papel.

Una de las desventajas de los procesos anaeróbicos es la necesidad de emplear temperaturas elevadas (35° C) para alcanzar rendimientos adecuados.

Tratamiento biológico-aeróbico:

Tanques o lagunas de estabilización: es el proceso más sencillo de oxidación biológica en un medio aeróbico. Consiste en lagunas construidas en el terreno con una profundidad de 1 a 2 m. La materia orgánica se desintegra por los organismos aeróbicos, se forma CO₂, el cual es utilizado por algas.

El oxígeno del CO₂ es liberado y se disuelve en el líquido donde crecen las algas. La materia orgánica se convierte en algas y las aguas reciben oxígeno para su posterior descomposición aerobia.

Los tanques de estabilización pueden ser de dos clases:

- a) Tanque aerobio: el suministro de oxígeno proviene de las algas; la profundidad de la laguna debe ser de 0.15 a 0.46 m.
- b) Tanque facultativo: funciona de manera aerobia en la superficie y anaerobia en el fondo.

Las lagunas aireadas: similares a los tanques de estabilización, excepto en el suministro de oxígeno, que se realiza mediante aireadores mecánicos superficiales con lo que se logra un aumento de rendimiento y la reducción de la superficie necesaria.

Filtro biológico percolador: consiste de tanques poco profundos, usualmente circulares, con un lecho de piedra o de material plástico. El líquido se aplica por medio de un distribuidor, continua o intermitentemente, sobre la parte superior del tanque. El líquido escurre por entre el filtro o lecho, pasa a través de él, y se recoge por el fondo. El tamaño de los vacíos o agujeros permite que el líquido fluya sobre el medio y circule aire. El nombre de estas unidades como filtros es incorrecto porque la remoción principal ocurre por un proceso de absorción que se presenta sobre las superficies por la población biológica que cubre el medio filtrante.

La sustancia orgánica se incorpora dentro de la población biológica y libera a la materia inorgánica líquida resultante de la oxidación de los orgánicos absorbidos. El oxígeno, suministrado por el aire que circula, permite que la oxidación aeróbica en la capa superficial de la población biológica.

La composición de la población o película biológica además de bacterias, contiene un gran número de organismos que se alimentan de materia orgánica, tales como, larvas de insectos, arácnidos, lombriz acuática, hongos y otros. Dentro de las bacterias, la principal y mayor en número es la heterotrófica. Estas son alimento para protozoos, nematodos, rotíferos (animales invertebrados) y otros invertebrados.

A medida que crece la población biológica, por efecto de la absorción de la materia orgánica de una forma aerobia, aumenta el espesor de la capa activa de limo o lodo unida al medio, y el oxígeno se consume antes de que se pueda penetrar toda la capa pasándose a condiciones anaeróbicas. Las nuevas aguas de desecho que llega al filtro en estas condiciones arrastran el lodo, debido a ello después de los filtros se instala un clarificador para separar estos lodos.

El distribuidor giratorio incrementa el rendimiento del filtro al asegurar una distribución completa y uniforme sobre toda la superficie filtrante.

El empleo de materiales plásticos como filtro que proporciona una relación conocida de superficie / volumen mejora las eficiencias de remoción y permite la

utilización de mayores profundidades.

El filtro percolador no debe usarse con desechos que tengan un alto contenido de sólidos orgánicos en suspensión. Los sólidos absorbidos en los limos pueden rápidamente llegar a ser anaeróbicos y los olores podrían originar molestias.

Los filtros percoladores de piedra rara vez pueden cargarse con más de 23 kg de DBO por día por 28.3 m³ de medio. Las unidades de medios plásticos se han utilizado con cargas de 225 kg de DBO por día por 28.3 m³ de medio.

El sistema de filtro percolador incluye un filtro percolador, el manejo y tratamiento del lodo sedimentado y un clorificador.

Lodos activados; el desecho es estabilizado biológicamente en un tanque de aireación en condiciones aerobias obtenidas por el uso de equipos mecánicos de aireación o por la difusión del aire. La masa biológica resultante es separada del líquido en un tanque de sedimentación una parte de los sólidos biológicos sedimentados es recirculada continuamente. En el proceso de lodos activados, las bacterias son los microorganismos más importantes y responsables de la descomposición de la materia orgánica.

El oxígeno se suministra por varios medios tales como: agitadores o inyección de aire dentro de la mezcla de lodo, causando mezcla turbulenta con burbujas de aire pequeñas. La aireación es seguida de una separación líquido sólido, y una porción del lodo sedimentado se recircula al agua de desecho que ingresa. En la etapa de aireación, la fracción de orgánicos sujetos a degradación biológica se convierte en fracción de inorgánicos, y realmente queda como lodo activado adicional.

El lodo activado consiste en microorganismos, generalmente similares a los encontrados en el lodo que cubre el medio, el filtro percolador, la materia orgánica no viviente y la materia inorgánica.

El proceso de tratamiento por lodos activados se emplea ampliamente en su forma original o en sus formas modificadas: convencional, mezcla completa, aireación escalonada, aireación modificada, estabilización por contacto, aireación

prolongada.

TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Los parámetros serán depurados por un sistema de tratamiento que contempla tres fases:

- Tratamiento preliminar o preparatorio.
- Tratamiento primario.
- Tratamiento secundario.

Una vez considerado lo mencionado se establece lo siguiente:

- *Canal Desarenador* – Tratamiento preliminar.
- *Tanque Neutralizador* – Tratamiento primario.
- *Filtro Biológico* – Tratamiento secundario

PARÁMETROS DE DISEÑO

Para la base de diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales se toma en cuenta los siguientes parámetros:

- Período de diseño.
- P_f = Población futura (*hab*).
- $Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (*lts/sg*).

CAUDALES DE DISEÑO

Para el dimensionamiento de la Planta de Tratamiento se tomó en cuenta la sumatoria de los caudales de cada tramo de efluentes, al que denominaremos como Caudal de diseño ($Q_{DISEÑO}$). Éste valor es el caudal a ser tratado en la Planta de Tratamiento.

NEUTRALIZADOR

El objetivo de ésta etapa es eliminar todas aquellas partículas de granulometría superior a 3cm, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y

conducciones, también se logrará evitar sobrecarga en las fases de tratamiento siguiente. El neutralizador debe cumplir con dos funciones primordiales que son:

PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DEL NEUTRALIZADOR

Para el diseño del neutralizador se considera varios aspectos:

- El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.
- La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.
- La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.
- La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.
- El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
- Las variaciones de velocidad de sedimentos en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables.

CONDICIONES PARA EL CÁLCULO DEL NEUTRALIZADOR

Tamaño de partículas a ser retenidas, en el presente caso se propone que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm.

Velocidad de flujo, considerando que en el desarenador existe una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones y normativas.

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones para estas estructuras es de 0.1m/sg ya que esta velocidad es asumida y recomendada.

Tiempo de retención, se recomienda para este tipo de desarenador un tiempo de retención de 60sg.

VOLUMEN DEL NEUTRALIZADOR

Es el caudal del efluente a ser tratado por el tiempo de retención, de acuerdo a la siguiente formula.

$$V_{des} = Q_{DISEÑO} * \text{Tiempo de retención}$$

[Ec. 1]

Para determinar las dimensiones del desarenador se calcula mediante las siguientes formulas, tomando en cuenta que el área hidráulica es igual a una proyección vertical.

$$A = \frac{Q_{DISEÑO}}{V_{flujo}}$$

[Ec. 2]

Entonces, el ancho de la cámara es igual a:

$$B = \frac{A}{H_{asumida}}$$

[Ec. 3]

Dónde:

A = Área hidráulica (m^2)

V_{des} = Volumen (m^3)

$H_{asumida}$ = Valor sugerido o por experiencia.

La altura es recomendada según el Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de Rivas Mijares o por experiencia en diseños ya construidos, debido a que se debe realizar limpieza manual y mantenimiento.

La longitud del neutralizador se calcula con la siguiente formula:

$$V_{des} = H_{asumida} * B * L$$

[Ec. 4]

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

FILTRO BIOLÓGICO

Un filtro biológico es una estructura de forma circular, cuya función es retener los materiales sólidos inertes de las aguas residuales. Un filtro biológico está constituido de material natural, carrizo, bambú, piedras trituradas o escoria de alto horno. En el caso de ser material natural la dimensión media debe ser de 50 a 100 mm y tan uniforme como sea posible. (Zúñiga, H; 2011)

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

El caudal estimado que pasa al filtro biológico se determina con la siguiente fórmula:

$$Q_{F.B.} = 0.524 * Q_{DISEÑO} \quad [\text{Ec. 5}]$$

Dónde:

$Q_{F.B.}$ = Caudal del filtro biológico (lts/sg)

$Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño. (Lts/sg)

Según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo de retención asumido.

$$Tr_{asumido} = 12 \text{ HORAS} \quad [\text{Ec. 6}]$$

Para determinar el volumen del Filtro Biológico se usara la siguiente fórmula:

$$V = 1.60 * Q_{DISEÑO} * Tr \quad [\text{Ec. 7}]$$

V = Volumen del filtro biológico (m³/día).

$Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (m³/día)

Tr = Tiempo de retención, en días

Según normas del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 5 m³/días*m² de filtro.

El área del filtro se determina mediante la siguiente fórmula:

$$A_{FILTRO} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH} \quad [\text{Ec. 8}]$$

Dónde:

A_{FILTRO} = Área de filtro (m²)

$Q_{F.B.}$ = Caudal de filtro biológico (lts/sg).

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica (m³/día * m²)

Con la finalidad de utilizar un tanque armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular tomando en cuenta los siguientes datos.

$D_{asumido}$ = Diámetro asumido (m)

$h_{asumido}$ = Altura de agua asumida (m)

Con estos dos datos asumidos podemos proceder a calcular el volumen total del filtro biológico.

[Ec. 9]

$$V_{TOTAL} = A_{FILTRO} * h_{asumido}$$

$$V_{TOTAL} = \left(\pi * \frac{D^2}{4}\right) * h_{asumido} \quad [\text{Ec. 10}]$$

Dónde:

V_{TOTAL} = Volumen total de filtro biológico. (m³)

A_{FILTRO} = Área del filtro (m²)

$h_{asumido}$ = Altura del agua asumida (m).

Calculo del periodo de retención (Tr, en horas).

$$Tr_{calcul} = \frac{V_{TOTAL}}{Q_{F.B.}}$$

$$Tr_{calcul} \geq Tr_{asum} \rightarrow Ok \quad [Ec. 11]$$

Chequeo de la tasa hidráulica (TAH, en m³/día * m²)

$$TAH_{calc} = \frac{V_{TOTAL}}{A_{FILTRO}}$$

$$1 \leq TAH_{calc} \leq 5 \rightarrow Ok \quad [Ec. 12]$$

6.7 MODELO OPERATIVO

El plan de control de los efluentes industriales se establece en un sistema de tratamiento sencillo que reduzca los factores ambientales que incumple la empresa de acuerdo al TULAS, por lo que se ve la necesidad de combatir estos parámetros que impiden que "ANDELAS" mejore su calidad ambiental.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Recepción de Materia Prima e Insumos (Auxiliares y Colorantes)

La persona encargada de compras es responsable de solicitar la materia prima e insumos necesarios para el tejido y tintura de tela a los proveedores; el Gerente de Operaciones establece y revisa las especificaciones requeridas por la empresa para su adquisición. El contenedor llega una vez al mes a las instalaciones, al llegar el embarque el bodeguero verifica el número de identificación de las cajas, fundas o canecas que correspondan a las enviadas en la lista de empaque, para lo cual revisara los datos de: Lote, Nro. Cartón, Nro. Funda, Nro. De Caneca y códigos de empaque dados por el proveedor, él es el encargado de revisar la cantidad e

integridad del producto que se recibe y comunicar cualquier modificación o alteración que se presente en los productos recibidos.

Almacenamiento de Materia Prima e Insumos

Bodega de Hilo

El almacenamiento se realiza de forma manual al descargar el contenedor, evitando estropear los cartones, cajas y fundas recibidas. Se coloca de 3 a 4 cartones de hilo formando una columna, y en la zona destinada a cada tipo de hilo. Los cartones y fundas de hilos deben ser almacenados en un lugar cerrado y que no se encuentre a su alrededor algún tipo de acción que pueda crear una chispa y causar un incendio.

Bodega de Insumos

En el caso de los auxiliares químicos y colorantes se almacenada de forma manual, igual que el caso anterior, evitando movimientos bruscos en el caso de las canecas y tanques ya que son productos inestables; se almacenan en 1 columna de 2 cajas o cartones de colorantes en la zona destinada y las canecas y tanques de forma individual; almacenado bajo techo para no alterar sus características físicas y químicas.

Tejido

La elaboración del tipo de tela se realiza de acuerdo a las necesidades de gerencia de ventas; se solicita el hilo necesario a bodega para comenzar con el proceso de tejido; la formulación de la Hoja de Ruta se realiza con su respectivo número de pedido, lote, calibración, fecha de inicio, materia prima, tipo de tela, proveedor, cantidad de rollos, número de circular (máquina tejedora), velocidad y rendimiento en tela cruda. Realizada las hojas de ruta se registra en la hoja control de producción, las Hojas de Ruta a producirse con su lote correspondiente; se chequea aire, lubricación y a continuación se da la orden a los operarios de comenzar con el proceso en las circulares correspondientes. Se coloca los conos de hilo a la circular correspondiente, luego se amarra las puntas para bajar el

tejido, se chequea que la tela esté sin problemas; al momento que salen los rollos producidos se pesa y se anota los kilos del rollo, las iniciales del operador que tejió y la hora. Cuando hay que cambiar el gramaje o rendimiento de la tela se realiza la calibración correspondiente.

Los tipos de tela que se fabrican en la empresa son los siguientes:

Tipo de Tela Composición (hilos)

- Fleece Grueso Peinado H20/1Ne Peinado – H16/1OE
- Jersey Lycra Peinado H20/1Ne Peinado – Lycra 40Den/44d Tex
- Fleece Lycra Peinado H30/1Ne Peinado–H16/1OE–Lycra 40Den/44d Tex
- Jersey Delgado H24/1 OE
- Pique H24/1 Peinado

H24/1 OE

H22/1 Peinado

- Kiana 100% PES – 83Den – F36
- Interlock H30/1Ne Peinado
- RIB H16/1Ne Peinado

H20/1Ne Peinado

Plegado de Tela

La tela terminada sale de tejeduría y se almacena en la bodega de tela cruda, previamente realizado el control de calidad, donde se detectan las fallas que podrían existir; con el pedido de gerencia de ventas, se llena la hoja de Pedido de Fabricación con el nombre del cliente, producto, descripción de los rollos y color que se va a tinturar; Tintorería planifica la producción y el lote de tela a utilizar se traslada a la máquina viradora, el operario coloca el rollo de tela en el

desarrollador y pasa por los rodillos tensionadores, la tela sale plegada y es recogida en “palets” para el siguiente proceso.

Formulación de Receta

El Jefe de Tintorería realiza pruebas de color en el laboratorio cuando se requiera, de acuerdo a las exigencias de los clientes en cuanto a colores que no se encuentren en el “pantone de colores” de la empresa. Las pruebas comienzan con pedazos de tela pequeña de aproximadamente 10 g., con un intervalo de 20 muestras a diferentes porcentajes de colorantes dependiendo del color, en la máquina de laboratorio “Datacolor AHIBA IR”, que tiene diferentes programas de tintura de laboratorio, las más frecuentes son 2, el programa número 1 para la tintura de la parte del poliéster y el 2do, para la parte de algodón; terminadas las pruebas se realiza la evaluación y comparación de los resultados con los colores pedidos, se escoge la muestra que este igual al color pedido y se procede a realizar la receta estándar para el color y la producción en planta. Los porcentajes de la muestra escogida que se encuentran registradas en las “Hojas de trabajo de Laboratorio”, son los que se van a trabajar y se saca su equivalencia para los kilogramos de tela que en planta se va a trabajar, y quedan registradas en las “Hojas de Recetas” de la empresa.

Tintura de Tela

El proceso de tintura comienza con el pedido nuevamente, de Gerencia de ventas o de los clientes; se comienza por cargar el lote de tela que se va a utilizar según se tenga registrado en la hoja de ruta, en el “overflow” indicado; en la empresa se cuenta con 2 máquinas tinturadoras, la 1ra., de marca LAIP con una capacidad 250 kg., de tela y relación de agua de 1:7; la 2da., D.M.S., con capacidad de 450 kg., y relación de agua de 1:6. Cada una de estas máquinas ya tiene programados los pasos para la tintura de tela especificados para cada color que se desea hacer. La tintura de poliéster-algodón, con colorantes disperso /reactivo en 2 baños con limpieza intermedia reductiva, fijado y suavizado; en la receta tenemos todos los datos técnicos en cuanto a temperatura, tiempos y cantidades de colorantes y auxiliares. Se tiene documentos asociados como la “receta” de acuerdo al color

que se vaya a trabajar y la “hoja de ruta” que viene de los procesos anteriores, es decir de la preparación. Para un mejor entendimiento del proceso de tintura se ha dividido en 2 partes, la tintura de colores claros y oscuros:

PROCESO DE TINTURA COLORES CLAROS

- **Blanqueo Químico Colores Claros (15 min. a 115 °C)**
 - EMULSID S-OL
 - ALBAFLUID CD
 - DIRENOL CP-1
 - AGUA OXIGENADA
 - SOSA CAUSTICA

- **Neutralizado Colores Claros (10 min. a 50°C)**
 - ÁCIDO FÓRMICO

TINTURADO POLIESTER (30 min. a 130°C)

- **Auxiliares de Poliéster**
 - ALBAFLUID CD
 - ÁCIDO FÓRMICO
 - DISPERTEX PES
 - CHROMADY RJL
- **Colorantes POLIESTER**

TINTURADO ALGODÓN (40 min. a 60°C)

- **Auxiliares Algodón**
 - MARVACOL ASC

- SAL TEXTIL
- CARBONATO DE SODIO
- SOSA CAÚSTICA
- **Colorantes ALGODÓN**
- **Lavado 50°C**

- ÁCIDO FÓRMICO
- **Lavado 90°C**

•MARVACOL ASC

- **Fijado**
- ÁCIDO FÓRMICO
- FORMAFIX PW
- **Suavizado**

•ÁCIDO FÓRMICO
•SUAVIZANTE

PROCESO DE TINTURA DE COLORES OSCUROS

- **Lavado (10 min. a 80°C)**
- EMULSID S-OL
- ALBAFLUID CD

TINTURADO POLIESTER (30 min. a 130°C)

- **Auxiliares de Poliéster**
- ALBAFLUID CD
- ÁCIDO FÓRMICO
- DISPERTEX PES

- CHROMADY RJL
- **Colorantes POLIESTER**
- **Lavado Reductivo (10 min. a 80°C)**
 - HIDROSULFITO DE SODIO
 - SOSA CAUSTICA
- **Neutralizado (10 min. a 50°C)**
 - ÁCIDO FORMICO

TINTURADO ALGODÓN (40 min. a 60°C)

- **Auxiliares Algodón**
 - MARVACOL ASC
 - SAL TEXTIL
 - CARBONATO DE SODIO
 - SOSA CAÚSTICA
- **Colorantes ALGODÓN**
- **Neutralizado 50°C (10 min)**
 - ÁCIDO FÓRMICO
- **Lavado 90°C**
 - MARVACOL ASC
- **Fijado**
 - ÁCIDO FÓRMICO

Exprimido de Tela

La tela tinturada que sale de los overflows, es dirigida inmediatamente a la hidroextractora “DILMENLER”, para extraer toda el agua posible. Se recibe la

hoja de ruta del proceso de tinturado y se verifica si corresponde al lote que se va a exprimir; se pone el coche que contiene la tela en el destorcedor, tomando la punta del primero rollo y pasándola por los expansores de la entrada, la punta del rollo pasa por los cilindros del primer foulard y se pone aire; se almacena una cantidad suficiente de tela en el primer foulard y luego se pasa la punta del rollo a la banda transportadora, la punta del rollo pasa por los rodillos plegadores, después colocar un pallet debajo de los rodillos plegadores e ir depositando la tela exprimida.

Secado de Tela

En este paso se seca todo tipo de tejidos tubulares y abiertos de toda clase de fibras. Como en todo proceso lo primero es recibir la “hoja de ruta” y anotar en el casillero que corresponde ha secado todos los datos. Se programa los datos de temperatura y velocidad de acuerdo a la tela que vamos a secar. Las puntas de los primeros rollos pasan por los cilindros guía de la tela hasta llegar a la banda de entrada, donde se controla que los sensores de las bandas estén trabajando correctamente; se espera las puntas de los rollos a la salida de la tela y se las pasa por los rodillos de salida donde se ubican pallets debajo de los cilindros plegadores para recoger la tela seca.

Virado de Tela

La tela que viene del proceso de secado se coloca en la viradora, el objetivo es virar la tela al derecho para plancharla o al revés para percharla. Se revisa el número de rollos con la finalidad de virarlos de forma ordenada, se ubica los rollos en el desenrollador para pasarlos por los rodillos tensionadores. En los controles principales se acciona “pistón arriba” para hacer pasar la punta de la tela en el tubo de virado y luego accionar “pistón abajo”. Se acciona “banda atrás” hasta colocar todo el rollo en el tubo principal y nuevamente, “pistón arriba”. Como la cantidad de rollos que se va a virar son algunos, se cose la punta del rollo que se ubica en el desenrollador con la punta del que queda en el tubo principal de virado, de la misma manera con los demás rollos del lote hasta formar la cuerda que se necesita para perchar. Se pasa la punta del rollo final de la cuerda

que está en el tubo principal y se lo mete por dentro del mismo hasta que pase al otro extremo. Por último se coloca la cuerda por debajo del cilindro guía, por encima de los cilindros expansores y por la banda de plegado, se acciona “plegador encendido” y la cuerda queda plegada y lista para el siguiente proceso.

Perchado de Tela

En este proceso se va a perchar tejidos abiertos y tubulares de riso. Comenzamos por escoger el programa que usaremos de acuerdo a la tela que vamos a perchar, se pasa las puntas de los primeros rollos por los cilindros guía de la tela hasta llegar a los expansores, y se controla que la tela pase correctamente a los cilindros pechadores tanto superior e inferior. Se espera la punta de los rollos a la salida para ir enhebrando la tela por todo el sistema de plegado. Para finalizar colocamos los “pallets” debajo de los cilindros de plegado para que la tela perchada se vaya depositando ordenadamente en estos y quede lista para el siguiente proceso.

Calandrado

El objetivo de este proceso es planchar tela tubular de toda fibra. Se recibe la hoja de ruta y se llenan todos los datos del proceso de calandrado; comenzamos por programar los datos de temperatura y velocidad de acuerdo a la tela que vamos a planchar, se pasa las puntas de los primeros rollos por los cilindros guía de la tela hasta llegar a la banda de entrada de la tela e ir controlando que los sensores de las bandas estén trabajando correctamente. La tela de salida queda planchada y enrollada lista para ser empacada. El operador de la calandra es el encargado de etiquetar los rollos de tela terminados, con el número de lote, el peso, el ancho y los metros que tiene ese rollo, de igual manera con el resto de rollos.

Control de Calidad de Tela Terminada

Cuando el rollo de tela sale del proceso de calandrado, el jefe de Control de Calidad toma pequeñas muestras de la tela terminada para realizar pruebas de gramaje, rendimiento, ancho y encogimiento en el laboratorio.

El gramaje es el peso de la tela por metro cuadrado, se toma una muestra de la tela con el “saca bocados”, que representa la décima parte de un metro cuadro, se pesa y se multiplica por 100. (gr/m²)

El rendimiento indica cuantos metros de tela nos representan 1kg.

El encogimiento simula un lavado casero, para ver cuántos centímetros se encoge a lo largo y ancho la tela.

El ancho de la tela tubular se mide manualmente al momento en que la tela está siendo enrollada en la calandra, la medida más común es de 1.02 m.

Comparación del tono, se toma una muestra de la tela terminada y se la compara con el color estándar en la cámara de luces y el espectrofotómetro.

En cuanto a la tela lycra, aparte de todo lo anterior se realiza la prueba de solidez al lavado; que no es más que un lavado con detergente para comprobar que la tela no manche.

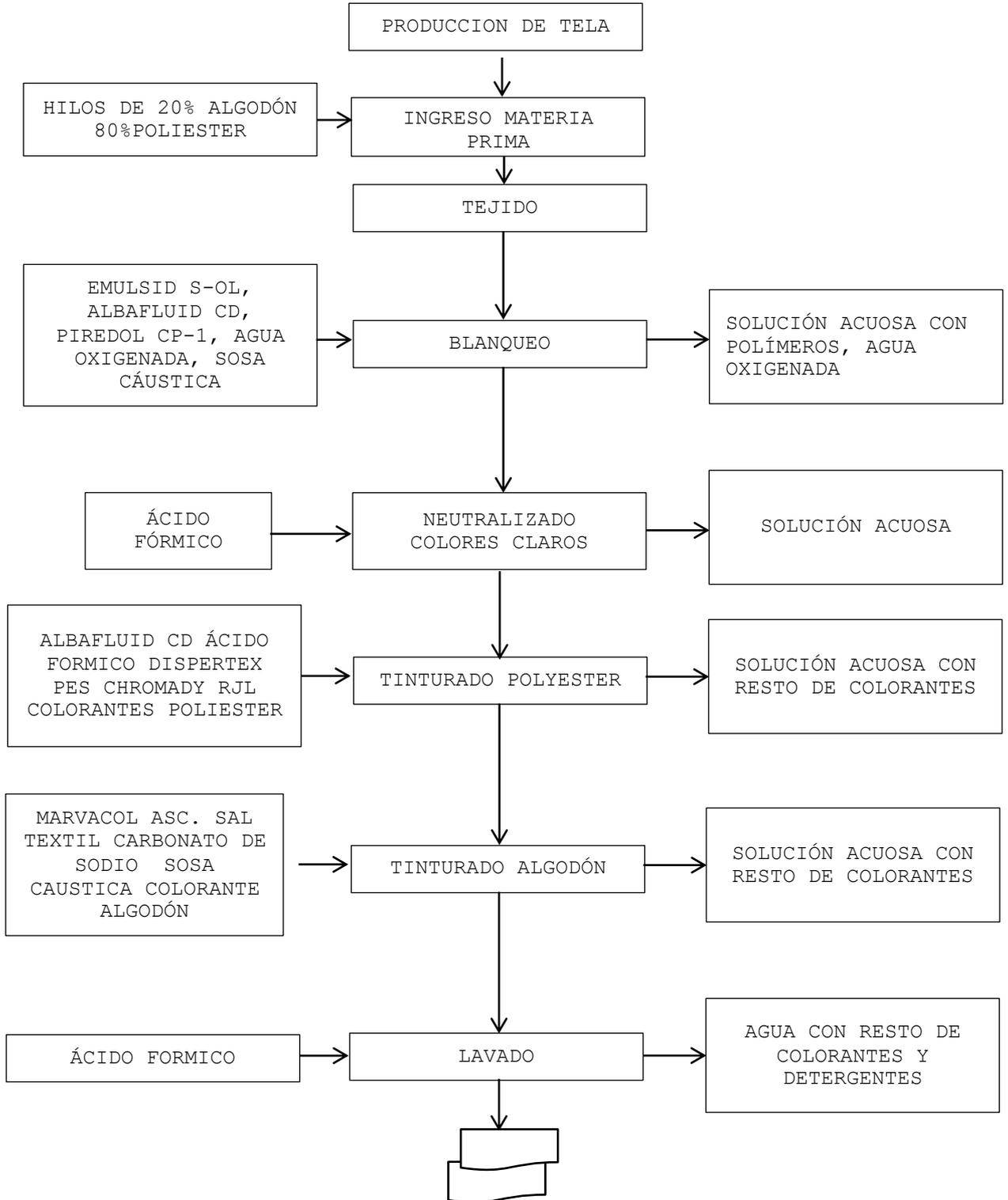
El momento en que el Jefe de Calidad realiza las pruebas y todas cumplieron con los criterios establecidos, la tela se almacena en la bodega de tela terminada lista para ser liberada como producto de primera calidad; en casos en los que no se cumple algunas de las pruebas se considera producto de segunda mano y de igual manera se almacenada en bodega; caso contrario si la tela no pasa el control de calidad establecido, ese lote es almacenado en las instalaciones y no es apto para salir a la venta como producto terminado.

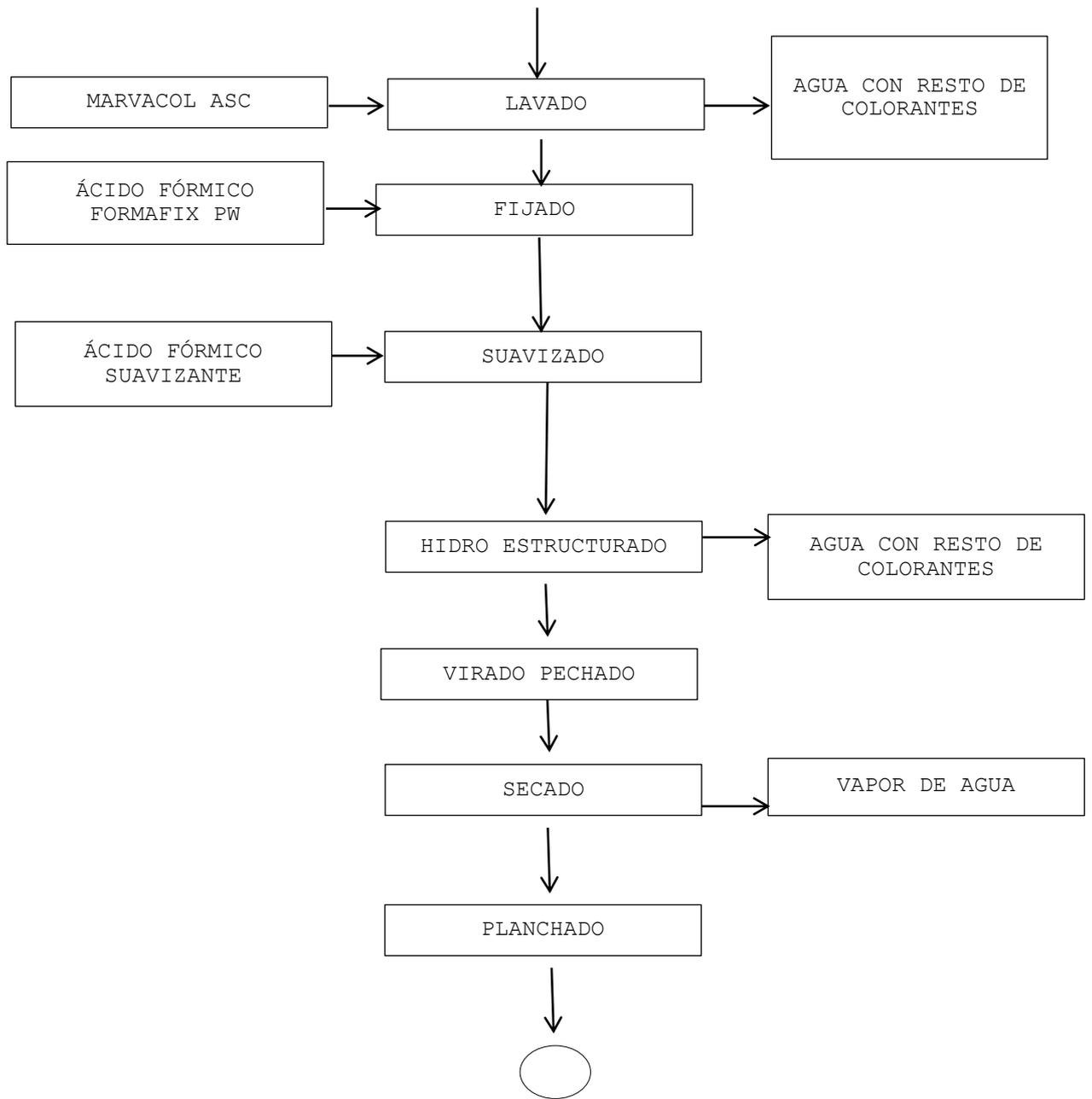
Producto Terminado

Los lotes de tela terminada son almacenados en la bodega, para disposición del gerente de ventas y la entrega inmediata a los clientes; la tela es transportada de las instalaciones de la empresa en el parque hasta las oficinas que se encuentran en la ciudad. Los colores más pedidos en la empresa son: el negro, el azul marino, azul eléctrico y rojo sangre.

DIAGRAMA DE FLUJO # 1:

COLORES CLAROS

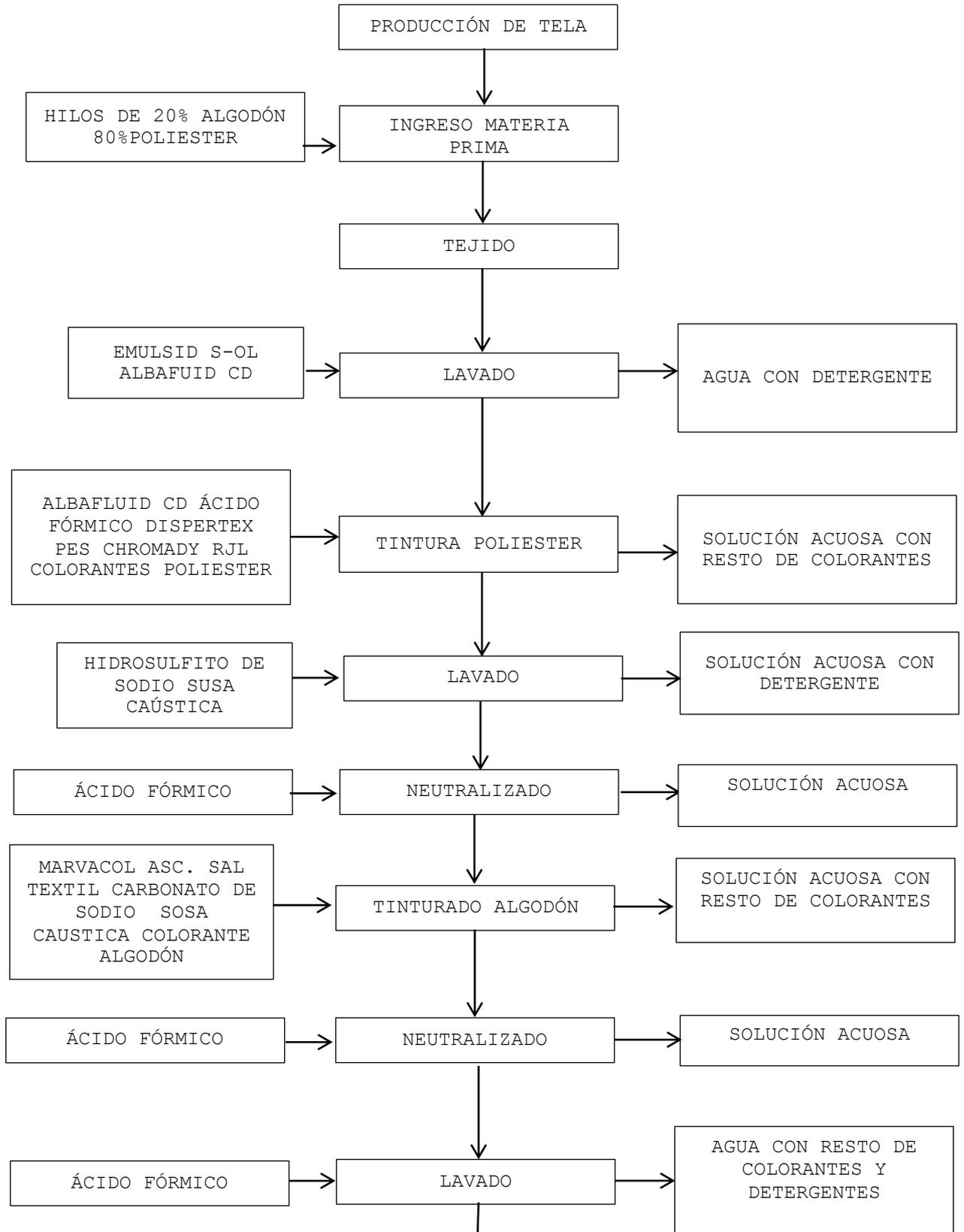


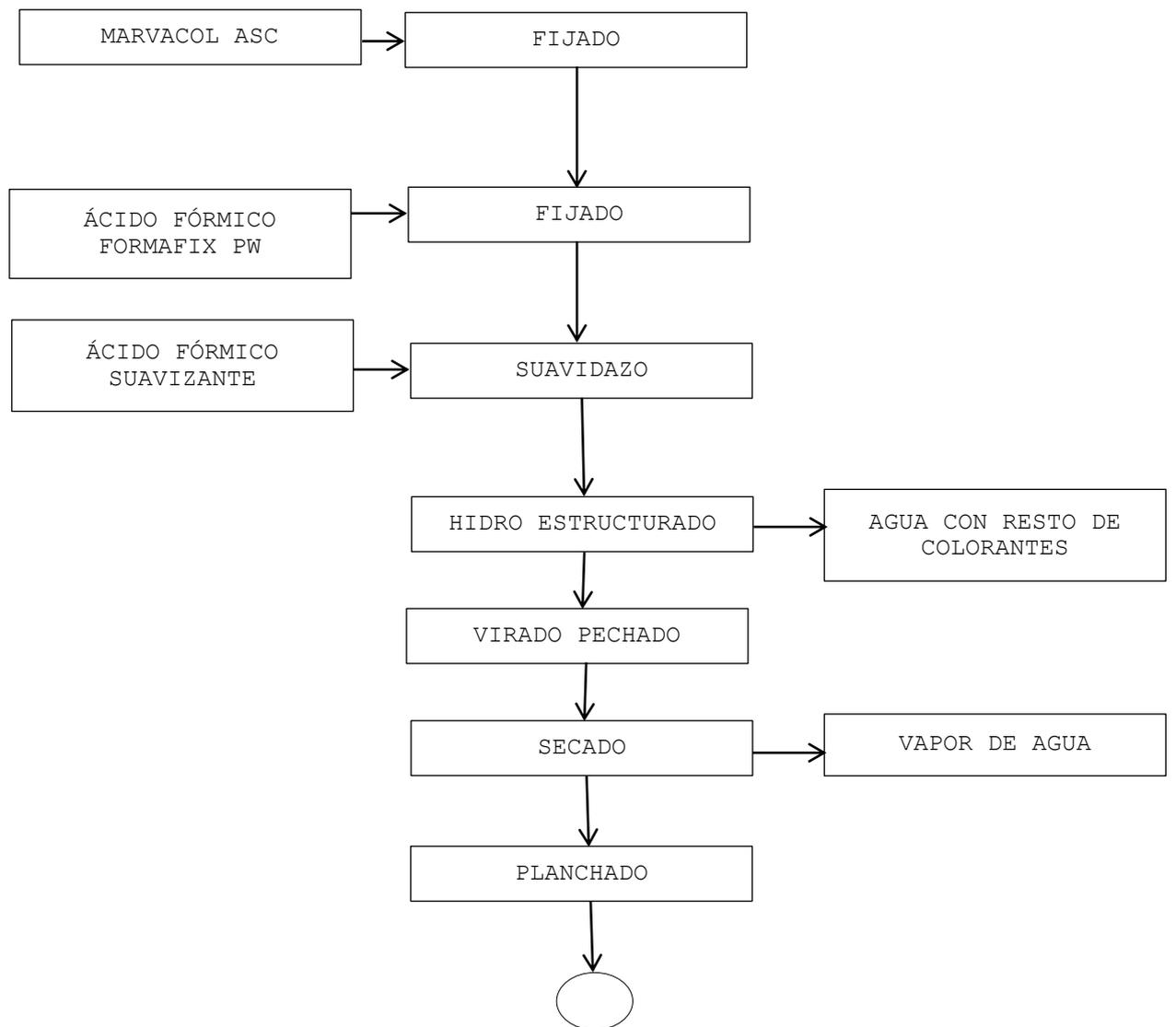


Elaborado por: Mauricio Morales

DIAGRAMA DE FLUJO # 2:

COLORES OSCUROS





Elaborado por: Mauricio Morales

MATRIZ # 1: Operaciones y procesos.

INDUSTRIA: ANDELAS

COLORES CLAROS			
OPERACIÓN O PROCESO	OBJETIVO	EJECUCIÓN	INSUMO
Ingreso de materia prima	Contar con los insumos necesarios	MANUAL	
Tejido	Tejer los hilos para la obtención de rollos	OVER-FLOW 450	Electricidad
Blanqueo	Realizar un blanqueo mediante un lavado	LAIP 250	Emulsid s-ol, Albafluid cd, Piredol cp-1, Agua oxigenada, Sosa cáustica
Neutralizado de colores	Impregnar el fondo	LAIP 250	Ácido Fórmico
Tinturado de poliéster	Dar color al poliéster	LAIP 250	Albafluid cd, Ácido fórmico, Dispertex pes, Chromady rjl, Colorantes poliéster
Tinturado de algodón	Dar color al algodón	LAIP 250	Marvacol asc., Sal textil, Carbonato de sodio, Sosa cáustica, colorante

			algodón
Lavado	Retirar residuos de tinte	LAIP 250	Ácido fórmico
Lavado	Retirar residuos de tinte	LAIP 250	Marvacol asc
Fijado	Impregnar el color	LAIP 250	Ácido fórmico, Formafix pw
Suavizado	Retirar la rigidez de la tela	LAIP 250	Ácido fórmico, suavizante
Hidroextractor	Eliminar el agua residual	HIDROEXTRACTOR	Electricidad
Virado	Dar textura a la tela	VIRADORA	Electricidad
Secado	Eliminar completamente el agua	SECADORA	Electricidad
Planchado	Eliminar las arrugas	CLANDRA	Electricidad
COLORES OSCUROS			
OPERACIÓN O PROCESO	OBJETIVO	EJECUCIÓN	INSUMO
Ingreso de materia prima	Contar con los insumos necesarios	MANUAL	
Tejido	Tejer los hilos para la obtención de rollos	OVER-FLOW 200	Electricidad
Lavado	Realizar un blanqueo mediante un lavado	LAIP 250	Emulsid s-ol, Albafluid cd

Tinturado de poliéster	Dar color al poliéster	LAIP 250	Albafluid cd, Ácido fórmico, Dispertex pes, Chromady rjl, colorantes poliéster
Lavado	Sacar residuos de la tintura	LAIP 250	Sosa caustica
Neutralizado	Impregnar el color	LAIP 250	Ácido fórmico
Tinturado de algodón	Dar color al algodón	LAIP 250	Marvacol asc., Sal textil, Carbonato de sodio, Sosa caústica, Colorante algodón
Neutralizado	Impregnar el color	LAIP 250	Ácido fórmico
Lavado	Retirar residuos de tintura	LAIP 250	Marvacol
Fijado	Impregnar el color	LAIP 250	Ácido fórmico, suavizante
Hidroextractor	Eliminar el agua residual	HIDROEXTRACTOR	Electricidad
Virado	Dar textura a la tela	VIRADORA	Electricidad
Secado	Eliminar completamente el agua	SECADORA	Electricidad
Planchado	Eliminar las arrugas	CLANDRA	Electricidad

MATRIZ # 2: Aspectos Ambientales

INDUSTRIA: ANDELAS

ACTIVIDADES PRODUCTO O SERVICIO	ASPECTO	IMPACTO
Tejido	Potencial fuga de partículas de algodón	Posible contaminación del aire
Blanqueado, tinturado, lavado	Potencial de fugas potenciales	Posible contaminación del agua
Hidroextractor	Potencial de fugas potenciales	Posible contaminación del agua
Virado	Potencial fuga de partículas de algodón	Posible contaminación del aire
Secado	Potencial de fugas potenciales de vapor	Posible contaminación del aire
Planchado	Potencial de fugas de potenciales de calor	Posible contaminación del aire

Elaborado por: Mauricio Morales

MATRIZ # 3: Entradas y salidas

INDUSTRIA: ANDELAS

COLORES CLAROS				
ENTRADAS		PROCESO	SALIDAS	
TIPO	CANTIDAD		TIPO	CANTIDAD
Hilo de poli- algodón	200 Kg	Ingreso de materia prima		
		Tejido		
EMULSID S-OL, PIREDOL CP-1, AGUA OXIGENADA, SOSA CÁUSTICA	1.935 kg 1.935 kg 3.870 kg 1.935 kg	Blanqueo	SOLUCIÓN ACUOSA CON POLÍMEROS, AGUA OXIGENADA	
ÁCIDO FÓRMICO	0	Neutralizado de colores	SOLUCIÓN ACUOSA	
ALBAFLUID CD, ACIDO FORMICO, DISPERTEX PES, CHROMADY RJL, COLORANTES POLIESTER	1.935 kg 0.967 kg 1.935 kg 0.580 kg 1.935 kg	Tinturado de poliéster	SOLUCIÓN ACUOSA CON RESTO DE COLORANTE S	
MARVACOL ASC., SAL TEXTIL,	1.935 kg 96.75 kg	Tinturado de algodón	SOLUCIÓN ACUOSA CON RESTO DE	

CARBONATO DE SODIO, SOSA CAÚSTICA, COLORANTE ALGODÓN	11.61 kg 1.935 kg 1.271 kg		COLORANTES	
ÁCIDO FÓRMICO	0.677 kg	Lavado	AGUA CON RESTO DE COLORANTES Y DETERGENTES	
MARVACOL	1.935 kg	Lavado	AGUA CON RESTO DE COLORANTES	
ÁCIDO FÓRMICO	0.677 kg	Fijado		
ÁCIDO FÓRMICO	0.677 kg	Suavizado		
		Hidroextractor	AGUA	
		Virado		
TEMPERATURA		Secado	VAPOR DE AGUA	
TEMPERATURA		Planchado	VAPOR DE AGUA	
COLORES OSCUROS				

ENTRADAS		PROCESO	SALIDAS	
TIPO	CANTIDAD		TIPO	CANTIDAD
Hilo de poli- algodon	200 Kg	Ingreso de materia prima		
		Tejido		
EMULSID S-OL, ALBAFLUID CD	2.003 kg 2.003 kg	Lavado	AGUA CON DETERGENTE	
ALBAFLUID CD, ÁCIDO FÓRMICO, DISPERTEX PES, CHROMADY RJL ,COLORANTES POLIESTER	2.003 kg 0.901 kg 2.003 kg 0.028 kg 1.545 kg	Tinturado de poliéster	SOLUCIÓN ACUOSA CON RESTO DE COLORANTE S	
MARVACOL ASC., SAL TEXTIL, CARBONATO DE SODIO, SOSA CAÚSTICA, COLORANTE ALGODÓN	2.003 kg 100.150 kg 12.018 kg 2.003 kg 2.289 kg	Tinturado de algodón	SOLUCIÓN ACUOSA CON RESTO DE COLORANTE S	
MARVACOL	1.001 kg	Lavado	AGUA CON RESTO DE COLORANTES Y DETERGENTES	
ÁCIDO	0.701 kg	Fijado		

FÓRMICO SUAVIZANTE				
		Hidroextractor	AGUA	
		Virado		
TEMPERATUR A		Secado	VAPOR DE AGUA	
TEMPERATUR A		Planchado	VAPOR DE AGUA	

Elaborado por: Mauricio Morales

A continuación se puede apreciar la Matriz #4 que determina la evaluación ambiental que permite conocer y establecer los principales parámetros que afectan la calidad ambiental de la fábrica textil “ANDELAS”.

DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS PREVISIBLES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL AMBIENTE A CORTO Y LARGO PLAZO

Los impactos ambientales que se generan por el vertimiento de las aguas residuales industriales, son considerados significativos si no se cumple con un buen manejo.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS PERVISIBLES DIRECTOS

Un efluente contaminado afecta la calidad del agua que se vierte directamente al alcantarillado del Parque Industrial Ambato -CEPIA- y por consiguiente la del río Cutuchi afectando a las comunidades ribereñas. Asimismo genera daño ecológico, debido a la afección que tendrán los seres vivos dependiente del río mencionado.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS PREVISIBLES INDIRECTOS

Dentro de las zonas aguas abajo se ven afectados flora y fauna del sector, además de la limitación del consumo del agua para la agricultura en regadíos de productores agrícolas para la zona centro del País.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS A CORTO PLAZO

Al no existir un plan de control de efluentes, a corto plazo empeora la calidad del agua del Parque Industrial y por consiguiente la del río Cutuchi, también afectaría el abastecimiento de las aguas que consumen las comunidades ribereñas, asimismo generaría daño ecológico, mortalidad de los seres vivos que depende del río.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS A LARGO PLAZO

Los efectos a largo plazo causarían, la disminución o desaparición del hábitat de la fauna acuática en la zona de estudio afectada, disminución o eliminación de plantaciones, adicionalmente estaría repercutiendo en la salud de la población consumidora.

EVALUACIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS

De los resultados obtenidos, se observa que los parámetros superan los límites máximos permisibles dentro del LIBRO VI DE "TULAS" (Anexo N° 1). Existen parámetros que se ven muy afectados como: D.B.O₅, DQO, pH, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, temperatura tensoactivos.

EVALUACIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS A CORTO PLAZO

Los animales son especialmente sensibles y por lo general no tienen éxito las tentativas de salvarles mediante la limpieza después de la contaminación. Puede causar daño a la flora y fauna acuática, como a la terrestre con los cuales tienen contacto. El daño varía según las especies y el tiempo de expedición.

EVALUACIÓN TÉCNICA DE LOS EFECTOS A LARGO PLAZO

Afectaría la calidad de las aguas del río Cutuchi, alterando la ecología de estas aguas de tal manera que la utilidad del medio acuático llega a disminuir gradualmente para el hombre. El equilibrio ecológico puede alterarse afectando a los animales y plantas con los que tienen contacto. Algunos contaminantes se acumulan en las cadenas alimenticias y tejidos de los alimentos marinos porque son fácilmente susceptibles al metabolismo. Los contaminantes concentrados en las cadenas alimenticias pueden llegar a niveles que trastornan las funciones fisiológicas.

PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo, constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se establecen los parámetros para el seguimiento de calidad de los diferentes factores ambientales que son afectados durante la operación de "ANDELAS".

METODOLOGÍA

Se debe calcular la toxicidad de cada efluente relacionando los caudales de descarga. Para lo cual se deberá trabajar con cada efluente en particular y

combinar los resultados, para definir valores máximos permisibles para la descarga.

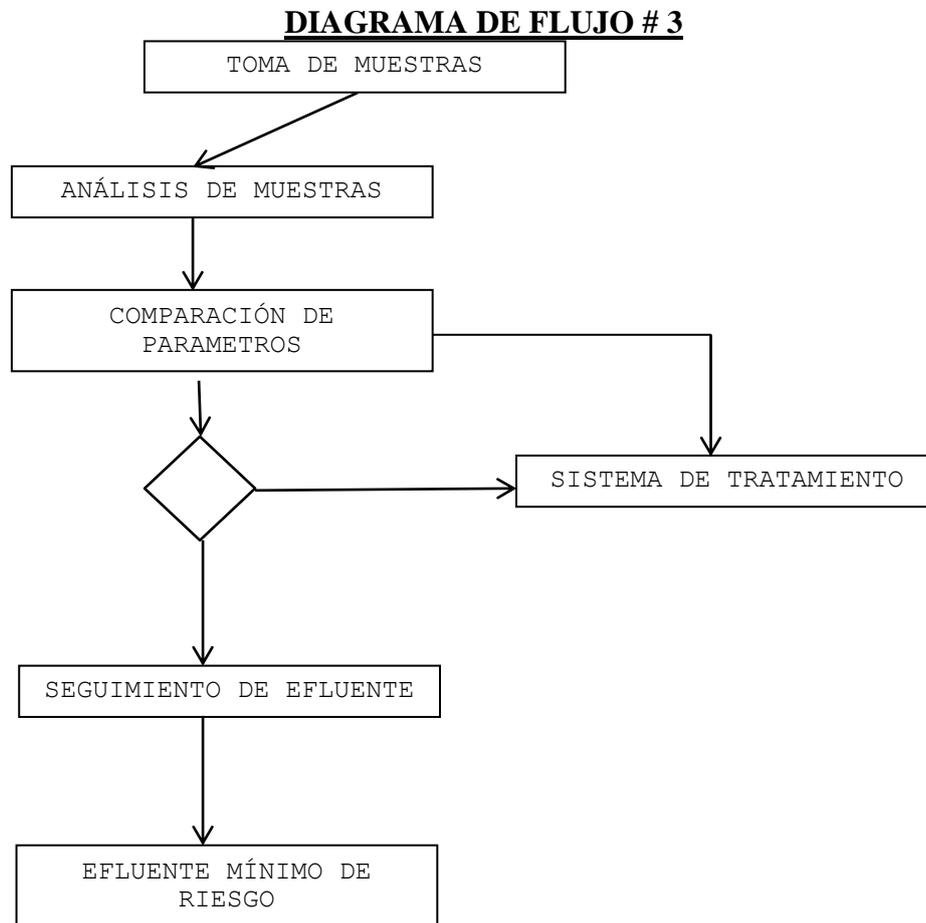
Se realizará monitoreo para los siguientes parámetros que determinan la calidad del agua y por ende la Calidad Ambiental de "ANDELAS" establecida en la ley:

TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público (SEGÚN TULAS)							
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible	PRODUCIDO EN LA FÁBRICA	Cumple	No Cumple	OBSERVACIÓN
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100				
Alkil mercurio		mg/l	No detectable				
Ácidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables.		mg/l	Cero				
Aluminio	Al	mg/l	5,0				
Arsénico total	As	mg/l	0,1				
Bario	Ba	mg/l	5,0				
Cadmio	Cd	mg/l	0,02				
Carbonatos	CO ₃	mg/l	0,1				
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado				
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0				
Cobalto total	Co	mg/l	0,5				
Cobre	Cu	mg/l	1,0				

Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1				
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5				
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5				
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2				
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/l	250				
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500				
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0				
Fósforo Total	P	mg/l	15				
Hierro total	Fe	mg/l	25,0				
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20				
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0				
Materia flotante	Visible		Ausencia				
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01				
Níquel	Ni	mg/l	2,0				
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	40				
Plata	Ag	mg/l	0,5				
Plomo	Pb	mg/l	0,5				
Potencial de hidrógeno	pH		5-9				
Sólidos Sedimentables		ml/l	20				
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220				
Sólidos totales		mg/l	1 600				

Selenio	Se	mg/l	0,5				
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/l	400				
Sulfuros	S	mg/l	1,0				
Temperatura	°C		<40				
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	2,0				
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0				
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0				
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1,0				
Compuestos organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,05				
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1				
Vanadio	V	mg/l	5,0				
Zinc	Zn	mg/l	10				

Una vez analizado los resultados comparados con los establecidos en el "TULAS", recién empieza el monitoreo que debe incurrir en los pasos apreciados en el siguiente diagrama:



Elaborado por: Mauricio Morales

RESPONSABILIDADES

El equipo de monitoreo debe ser un equipo técnico de absoluta confianza y con la facilidad de acceder una empresa especialista en análisis de aguas residuales, de los cuales se obtengan resultados confiables.

Los informes ejecutados deben ser claros y sencillos para las autoridades de la empresa, pero, que contenga una memoria técnica lo suficientemente clara como para poder emitirla al Ministerio del Ambiente en caso de que lo requieran.

PLAN DE CONTINGENCIA

POLÍTICA EMPRESARIAL

ANDELAS se compromete a una gestión empresarial que asegure la calidad de sus productos y servicios a satisfacción de sus clientes que proteja el ambiente, la integridad física, la salud y la calidad de vida de sus trabajadores, la de sus colaboradores directos y la de otras personas que puedan verse afectados por su operación. Asimismo se compromete a promover el fortalecimiento de las relaciones con la comunidad de su entorno realizando esfuerzos por mantener un ecosistema equilibrado que asegure que los impactos al ambiente por la producción de telas no sea negativo.

Para ellos, en el lugar de trabajo actual y futuro, desarrollara su gestión integrada basada en los siguientes compromisos:

Desempeñar sus actividades de manera eficiente, responsable y rentable manteniendo sistema auditables de gestión de calidad ambiental, seguridad y salud en el trabajo, en un marco de acción preventiva y de mejoramiento continuo.

Identificar, evaluar y controlar los aspectos ambientales, los peligros y riesgos de sus actividades, productos y servicios, previniendo la contaminación ambiental, el deterioro de la salud de las personas y el daño a los bienes físicos, procesos, productos y servicios, satisfaciendo las necesidades de sus clientes.

Cumplir con la legislación vigente y con los compromisos voluntariamente suscritos sobre la calidad de los productos y servicios, protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo.

Promover el desarrollo de las competencias de sus trabajadores, orientadas al cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en los sistemas de gestión de la calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo de nuestra Empresa.

Difundir esta política a sus trabajadores, clientes, colaboradores, autoridades, la comunidad y otras partes interesadas, fomentando una actitud diligente en materias de calidad, protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo, a través

de una sensibilización y capacitación adecuadas a sus requerimientos.

Proveer a toda organización de los recursos requeridos para implementar los programas de gestión de la calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo.

EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA

INTRODUCCIÓN

En el caso de un vertido directo de los efluentes en el alcantarillado ANDELAS prioriza la calidad ambiental y el bienestar de los usuarios aguas abajo, además de la conservación de la flora y fauna del sector; con esta política la intención de este plan es detectar las emergencias a tiempo, difundir una comunicación clara y ágil, además de controlar los efluentes sin consecuencias ambientales considerables.

Un plan de contingencia básicamente tiene:

- Un mecanismo para la detección.
- Un flujo de comunicaciones bien definido.
- Un departamento activo encargado del problema.
- Personal preparado y capacitado.

Los principales objetivos del plan de contingencia son:

- Implementar un departamento responsable de controlar y recuperar localmente una emergencia de vertido directo, así como ejecutar operaciones de limpieza y rehabilitación del sistema de control.
- Establecer un procedimiento específico a seguir durante el desarrollo de las operaciones de respuesta, para optimizar el recurso humano y materiales comprometidos con el presente plan.
- Establecer mecanismos que sirvan de base para un plan de contingencia de las empresas del Parque Industrial Ambato.

DISTRIBUCIÓN

El plan será distribuido de la siguiente manera:

Exterior:

- Administración de la Corporación del Parque Industrial Ambato -CEPIA-.
- Municipalidad del Cantón Ambato.
- Ministerios del Ambiente del Ecuador.

Interior:

- Gerencia General.
- Inspector de seguridad.
- Jefes de departamentos.
- Jefe de operaciones.
- Coordinador de contingencia.
- Personal de asesoramiento.

OPERATIVA DE RESPUESTA

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LA INDUSTRIA

Incluye instrucciones precisas sobre los procedimientos de operación, de limpieza y de mantenimiento; sistema de supervisión que asegure el cumplimiento de las normas, válvulas, drenajes y tuberías o redes subterráneas, escapes de tanques de almacenamiento, limpieza y lavado de calderas.

CAMBIO DE MATERIAS PRIMAS

Algunas veces es necesario y factible evitar la producción de un desecho cambiando la materia prima, de modo que se elimine la producción de efluentes.

MODIFICACIONES EN EL PROCESO

Generalmente es mejor y más económico reducir o eliminar una corriente de desechos que tratarla; consiste en detener la contaminación antes de que se produzca. En la instalación de un nuevo proceso o producto deben considerarse las modificaciones en el proceso y diseño de equipos que eliminen o reduzcan la generación de desechos.

PLANTA DE TRATAMIENTO

DISEÑO TANQUE NEUTRALIZADOR

Para la determinación del volumen se usa la Ecuación 1:

Dónde:

$$Q_{DISEÑO} = 0.92 \text{ lt/seg}$$

$$Tr = 60 \text{ seg.}$$

V_{des} = Volumen neutralizador

$$V_{des} = 0.92 \text{ lt/seg} * 60 \text{ seg}$$

$$V_{des} = 55.20 \text{ lt.}$$

$$V_{des} = 0.055 \text{ m}^3$$

Para la determinación del área se usa la Ecuación 2:

Dónde:

A = Área Hidráulica (m^2)

$$Q_{DISEÑO} = 0.92 \text{ lt/seg}$$

V_{fluj} = Velocidad media de flujo = 0.1 m/seg

$$A = \frac{0.00092 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{0.1 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$

$$A = 0.0092 \text{ m}^2$$

Para la determinación del ancho de la cámara se usa la Ecuación 3:

Dónde:

A = Área Hidráulica = 0.0092 m^2

$H_{asumida} = 0.30$ m Valor sugerido

$$B = \frac{0.0092 \text{ m}^2}{0.30 \text{ m}}$$

$$B = 0.031 \text{ m}$$

Debido a que las dimensiones son demasiado pequeñas se asume $B = 0.30$ m, por seguridad, operación y mantenimiento, además de recomendaciones en diseños de plantas de tratamiento.

Para la determinación de la longitud se usa la Ecuación 4:

$$V_{des} = H_{asumida} * B * L$$

$$0.055 \text{ m}^3 = 0.30 \text{ m} * 0.30 \text{ m} * L$$

$$L = 0.61$$

De este modo tenemos las medidas de la cámara:

$$B = 0.30 \text{ m}$$

$$H = 0.30 \text{ m}$$

$$L = 0.61 \text{ m}$$

DISEÑO DE FILTRO BIOLÓGICO

Para la determinación del caudal del filtro se usa la Ecuación 5:

Dónde:

$$Q_{DISEÑO} = 0.92 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{F.B.} = 0.524 * 0.92 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{F.B.} = 0.48 \text{ lt/seg}$$

Para la determinación del volumen del filtro se usa la Ecuación 7:

Dónde:

$$Q_{F.B.} = \text{Caudal de filtro biológico} = 0.48 \text{ lt/seg} = 41.47 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Tr = \text{Tiempo de retención} = 0.4 \text{ días}$$

$$V = 1.60 * Q_{DISEÑO} * Tr$$

$$V = 1.60 * 41.47 \text{ m}^3/\text{día} * 0.4 \text{ días}$$

$$V = 26.54 \text{ m}^3$$

Según normas del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que la Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) sea de $2.2 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2$.

Para la determinación del área del filtro se usa la Ecuación 8:

$$A_{FILTRO} = \text{Área de filtro (m}^2\text{)}.$$

$$Q_{F.B.} = \text{Caudal de filtro biológico} = 41.47 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$TAH = \text{Tasa de Aplicación Hidráulica} = 2.2 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

$$A = \frac{41.47 \text{ m}^3/\text{día}}{2.2 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2}$$

$$A = 18.85 \text{ m}^2$$

Con la finalidad de utilizar un tanque armado y adaptarlo a un filtro biológico se adoptó un tanque circular, con los siguientes datos:

$$D_{\text{asumido}} = \text{Diámetro asumido} = 5.50 \text{ m}$$

$$h_{\text{asumido}} = \text{Altura de agua asumida} = 2.00 \text{ m}$$

Con estos datos el Volumen Total del Filtro es:

$$V_{TOTAL} = A_{FILTRO} * h_{asumido}$$

$$V_{TOTAL} = (\pi * D^2 / 4) * h_{asumido}$$

Dónde:

V_{TOTAL} = Volumen total de filtro biológico (m3)

A_{FILTRO} = Área del filtro (m2)

$h_{asumido}$ = Altura del agua asumida (m)

$$V_{TOTAL} = (\pi * 5.50^2 / 4) * 2.00$$

$$V_{TOTAL} = 47.52 \text{ m}^3$$

Para la determinación de Tr se usa la Ecuación 11:

$$Tr_{calc} = \frac{47.52 \text{ m}^3}{41.47 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}$$

$$Tr_{calc} = 1.15 \text{ días}$$

$$Tr_{calc} = 27.6 \text{ horas}$$

$$Tr_{calcu} \geq Tr_{asum} \rightarrow Ok$$

$$27.6 \text{ horas} \geq 9.6 \text{ horas Ok}$$

Para la determinación del TAH_{calc} se usa la Ecuación 12:

$$TAH_{calc} = \frac{47.52 \text{ m}^3}{\pi * \frac{(5.50 \text{ m})^2}{4}}$$

$$TAH_{calc} = 2.00 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

$$1 \leq TAH_{calc} \leq 5 \text{ Ok}$$

$$1 \leq 2.00 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2 \leq 5 \text{ Ok}$$

La Tasa de Aplicación Hidráulica está dentro del rango recomendado en las normas del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, por lo que se tiene las siguientes dimensiones:

$$D = \text{Diámetro} = 5.50 \text{ m}$$

$$h = \text{Altura del agua} = 2.00 \text{ m}$$

Los detalles del neutralizador y del filtro biológico se encuentran en los respectivos planos de construcción.

PRESUPUESTO Y

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDAD Y PRECIOS

PROYECTO: Tanques de mitigación de efluentes
PRESUPUESTO: Referencial
UBICACIÓN: Parque Industrial Ambato

COD.	RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	NEUTRALIZADOR				
1	Replanteo y nivelación	m2	5,4	1,25	\$ 6,75
2	Excavación a mano	m3	7,29	6,12	\$ 44,61
3	Desalojo de materiales	m3	7,29	7,5	\$ 54,68
4	Empedrado para contrapiso e=10 cm	m2	1,7	3,765	\$ 6,40
5	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2. inc. encofrado	m3	1,27	170,77	\$ 216,88
6	Enlucido interior	m2	11,9	6,11	\$ 72,71
7	Impermeabilización de enlucidos	m2	11,9	4,51	\$ 53,67
8	Suministro e instalación de rejilla	u	1	531,62	\$ 531,62
9	Caja de revisión 60x60cm. Inc. tapa	u	4	113,11	\$ 452,44
10	Suministro de tubería PVC desague D=200mm	ml	45,95	13,48	\$ 619,41
11	Suministro e instalación de compuerta H.F. D=200mm	u	2	898,83	\$ 1.797,66
12	Pintura	m2	10,2	3,59	\$ 36,62
	FILTRO BIOLÓGICO				
13	Replanteo y nivelación	m2	33,2	1,25	\$ 41,50
14	Excavación a mano	m3	83,32	6,12	\$ 509,92
15	Empedrado para contrapiso e=10 cm	m2	25,88	3,765	\$ 97,44
16	Encofrado especial de madera	m2	96,05	22,49	\$ 2.160,16
17	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	7,96	170,77	\$ 1.359,33
18	Hormigón ciclopeo f'c = 180 kg/cm2	m3	2,12	105,96	\$ 224,64
19	Enlucido interior	m2	79,59	6,11	\$ 486,29
20	Ladrillo mamborrón	m2	356	21,16	\$ 7.532,96
21	Malla exagonal 5/8"	m2	134,27	15,72	\$ 2.110,72
22	Malla electrosoldada	m2	52,3	7,96	\$ 416,31
23	Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm2	kg	526,14	2,17	\$ 1.141,72
24	Material granular para filtro	m3	34,56	20,19	\$ 697,77
25	Caja de revisión 60x60cm. Inc. tapa	u	2	113,11	\$ 226,22
26	Suministro de tubería PVC desague D=200mm	ml	4	13,48	\$ 53,92
27	Suministro e instalación de válvula compuerta H.F. D=200mm	u	1	898,83	\$ 898,83
28	Pintura	m2	42,33	3,59	\$ 151,96
	OBRAS EXTERIORES				
29	Hormigón simple en riostras f'c=210 kg/cm2	m3	4,32	33,48	\$ 144,63
30	Cerramiento de malla galvanizada. Inc. tubos	ml	37	30,25	\$ 1.119,25
31	Señalización	u	1	199,89	\$ 199,89

Presupuesto \$ 23.466,91
IVA \$ 2.816,03
Presupuesto Referencial \$ 26.282,94

SON: Veinte y seis mil doscientos ochenta y dos 94/100 dolares americanos

EDISON MAURICIO MORALES CORRAL
EGDO. FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

AMBATO - OCTUBRE - 2013

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo y nivelación

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Teodolito	1,00	2,00	2,00	0,05	0,10
Herramienta manual 5%					0,02
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Topógrafo 1	1,00	2,56	2,56	0,05	0,13
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,05	0,13
Categoría E2	1,00	2,56	2,56	0,05	0,13
SUBTOTAL N					0,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Estacas de madera	u	0,10	0,80	0,08	
Clavos	kg	0,10	1,70	0,17	
Piola	rollo	0,10	2,00	0,20	
SUBTOTAL O				0,45	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,96
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 30%					0,29
OTROS INDIRECTOS % 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,25
VALOR OFERTADO					1,25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación a mano

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta general 5%					0,22
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,25	0,65
Categoría E2	6,00	2,56	15,36	0,25	3,84
SUBTOTAL N					4,49
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O				-	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 30%					1,41
OTROS INDIRECTOS % 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,12
VALOR OFERTADO					6,12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Desalojo de materiales

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Volqueta a diesel	A 1,00	B 4,00	C=A*B 4,00	R 0,30	D=C*R 1,20
Herramienta general 5%					0,22
SUBTOTAL M					1,42
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Chofer tipo E	A 1,00	B 3,78	C=A*B 3,78	R 0,30	D=C*R 1,13
Categoría C1	0,20	2,58	0,52	0,30	0,15
Categoría E2	4,00	2,56	10,24	0,30	3,07
SUBTOTAL N					4,35
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O				-	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 30%					1,73
OTROS INDIRECTOS % 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,50
VALOR OFERTADO					7,50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Empedrado para contrapiso e=10 cm

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta general 5%					0,10
SUBTOTAL M					0,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,15	0,39
Categoría E2	4,00	2,56	10,24	0,15	1,54
SUBTOTAL N					1,93
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Piedra bola	m3	0,10	8,00	0,80	
Arena	m3	0,01	6,50	0,07	
SUBTOTAL O				0,87	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,90
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 30%					0,87
OTROS INDIRECTOS % 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,77
VALOR OFERTADO					3,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón simple $f_c=210$ kg/cm². inc. encofrado

DETALLE:

UNIDAD: m³

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Concretera	1,00	2,50	2,50	1,60	4,00
Vibrador	2,00	0,30	0,60	1,60	0,96
Herramienta manual 5%					2,26
SUBTOTAL M					7,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	1,60	4,13
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	1,60	4,13
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	1,60	4,13
Categoría D2	2,00	2,58	5,16	1,60	8,26
Categoría D2	2,00	2,58	5,16	1,60	8,26
Categoría E2	4,00	2,56	10,24	1,60	16,38
SUBTOTAL N					45,29
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Encofrado lateral	m	14,00	0,60	8,40	
Cemento tipo portland	kg	350,00	0,13	45,50	
Arena gruesa	m ³	0,60	11,75	7,05	
Ripio triturado	m ³	0,80	13,25	10,60	
Agua	m ³	0,10	1,00	0,10	
Aditivo plastificante	lt	4,00	1,80	7,20	
SUBTOTAL O				78,85	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					131,36
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				30%	39,41
OTROS INDIRECTOS %				0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					170,77
VALOR OFERTADO					170,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Enlucido interior

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Andamios	A 2,00	B 0,20	C=A*B 0,40	R 0,22	D=C*R 0,09
Herramienta general 5%					0,14
SUBTOTAL M					0,23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría C1	A 1,00	B 2,58	C=A*B 2,58	R 0,22	D=C*R 0,57
Categoría E2	4,00	2,56	10,24	0,22	2,25
SUBTOTAL N					2,82
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento tipo portland	kg	A 10,00	B 0,13	C=A*B 1,30	
Arena fina	m3	0,02	17,00	0,34	
Agua	m3	0,01	1,00	0,01	
SUBTOTAL O				1,65	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,70
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				30%	1,41
OTROS INDIRECTOS %				0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,11
VALOR OFERTADO					6,11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Impermeabilización de enlucidos

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Andamios	A 2,00	B 0,20	C=A*B 0,40	R 0,22	D=C*R 0,09
Herramienta general 5%					0,06
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría D2	A 2,00	B 2,58	C=A*B 5,16	R 0,22	D=C*R 1,14
SUBTOTAL N					1,14
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Impermeabilizante	kg	A 0,50	B 4,35	C=A*B 2,18	
SUBTOTAL O				2,18	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P		A	B	C=A*B	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 30%					1,04
OTROS INDIRECTOS % 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,51
VALOR OFERTADO					4,51

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalación de rejilla

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Andamios	A 2,00	B 0,20	C=A*B 0,40	R 0,20	D=C*R 0,08
Herramienta general 5%					0,05
SUBTOTAL M					0,13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría D2	A 1,00	B 2,58	C=A*B 2,58	R 0,20	D=C*R 0,52
Categoría E2	1,00	2,56	2,56	0,20	0,51
SUBTOTAL N					1,03
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento tipo portland	kg	A 50,00	B 0,13	C=A*B 6,50	
Arena gruesa	m3	0,10	11,75	1,18	
Agua	m3	0,10	1,00	0,10	
Rejilla	u	1,00	400,00	400,00	
SUBTOTAL O				407,78	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					408,94
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					531,62
VALOR OFERTADO					531,62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Caja de revisión 60x60cm. Inc. tapa

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5%					1,29
SUBTOTAL M					1,29
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	2,00	5,16
Categoría D2	2,00	2,58	5,16	2,00	10,32
Categoría E2	2,00	2,56	5,12	2,00	10,24
SUBTOTAL N					25,72
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Pozo de mano	u	1,00	60,00	60,00	
SUBTOTAL O				60,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					87,01
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				30%	26,10
OTROS INDIRECTOS %				0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					113,11
VALOR OFERTADO					113,11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro de tubería PVC desague D=200mm

DETALLE:

UNIDAD: ml

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5%					0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,20	0,52
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,20	0,52
Categoría E2	1,00	2,56	2,56	0,20	0,51
SUBTOTAL N					1,55
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubo PVC.D. 160mm	U	0,35	24,00	8,40	
Soldadura líquida	gl	0,01	18,00	0,18	
Líquido limpiador	gl	0,01	16,00	0,16	
SUBTOTAL O				8,74	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13,48
VALOR OFERTADO					13,48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalación de compuerta H.F. D=200mm

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5%					0,77
SUBTOTAL M					0,77
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	2,00	5,16
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	2,00	5,16
Categoría E2	1,00	2,56	2,56	2,00	5,12
SUBTOTAL N					15,44
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
compuerta H.F. D=200mm	u	1,00	675,00	675,00	
Sellador y teflon	gbl	0,10	2,00	0,20	
SUBTOTAL O				675,20	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					691,41
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					898,83
VALOR OFERTADO					898,83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pintura

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta general 5%					0,07
SUBTOTAL M					0,07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,14	0,36
Categoría D2	2,00	2,58	5,16	0,14	0,72
Categoría E2	1,00	2,56	2,56	0,14	0,36
SUBTOTAL N					1,44
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Pintura de caucho	gl	0,05	16,00	0,80	
Cemento blanco	kg	1,00	0,10	0,10	
Yeso	kg	1,00	0,20	0,20	
Lijas	plg	1,00	0,15	0,15	
SUBTOTAL O				1,25	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,76
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				30%	0,83
OTROS INDIRECTOS %				0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,59
VALOR OFERTADO					3,59

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado especial de madera

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta genaral 5%					0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría D2	2,00	2,58	5,16	0,30	1,55
SUBTOTAL N					2,32
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Alfagías	u	3,50	2,28	7,98	
Tableros de madera	m2	1,00	6,00	6,00	
Piola	rollo	0,10	2,00	0,20	
Alambre galvanizado #18	kg	0,10	1,65	0,17	
Clavos	kg	0,30	1,70	0,51	
SUBTOTAL O				14,86	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,30
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22,49
VALOR OFERTADO					22,49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón ciclopeo f'c = 180 kg/cm²

DETALLE:

UNIDAD: m³

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Concreteira	1,00	2,50	2,50	1,20	3,00
Vibrador	2,00	0,30	0,60	1,20	0,72
Herramienta general 5%					1,24
SUBTOTAL M					4,96
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	1,20	3,10
Categoría D2	4,00	2,58	10,32	1,20	12,38
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	1,20	3,10
Categoría E2	2,00	2,56	5,12	1,20	6,14
SUBTOTAL N					24,72
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento tipo portland	kg	250,00	0,13	32,50	
Arena gruesa	m ³	0,50	11,75	5,88	
Ripio triturado	m ³	0,60	13,25	7,95	
Agua	m ³	0,10	1,00	0,10	
Piedra	m ³	0,45	12,00	5,40	
SUBTOTAL O				51,83	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					81,51
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					105,96
VALOR OFERTADO					105,96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Ladrillo mamborrón

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta general 5%					0,19
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría D2	2,00	2,58	5,16	0,30	1,55
Categoría E2	2,00	2,56	5,12	0,30	1,54
SUBTOTAL N					3,86
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Ladrillo	u	26,00	0,35	9,10	
Acero de refuerzo	kg	1,00	0,97	0,97	
Arena fina	m3	0,05	17,00	0,85	
Cemento tipo portland	kg	10,00	0,13	1,30	
Agua	m3	0,01	1,00	0,01	
SUBTOTAL O				12,23	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21,16
VALOR OFERTADO					21,16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Malla exagonal 5/8"

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta general 5%					0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría E2	1,00	2,56	2,56	0,30	0,77
SUBTOTAL N					2,31
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla exagonal 5/8"	m2	1,00	3,50	3,50	
Acero de refuerzo	kg	5,00	0,97	4,85	
Cemento tipo portland	kg	10,00	0,13	1,30	
Agua	m3	0,01	1,00	0,01	
SUBTOTAL O				9,66	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12,09
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15,72
VALOR OFERTADO					15,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario
NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Malla electrosoldada

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta genaral 5%					0,17
SUBTOTAL M					0,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,45	1,16
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,45	1,16
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,45	1,16
SUBTOTAL N					3,48
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla electrosoldada R-64	m2	1,00	1,50	1,50	
Acero de refuerzo	kg	1,00	0,97	0,97	
SUBTOTAL O					2,47
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,96
VALOR OFERTADO					7,96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm²

DETALLE:

UNIDAD: kg

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Cizalla	1,00	0,50	0,50	0,10	0,05
Dobladora	1,00	0,20	0,20	0,10	0,02
Herramienta general 5%					0,03
SUBTOTAL M					0,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,10	0,26
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,10	0,26
SUBTOTAL N					0,52
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Acero de refuerzo	kg	1,02	0,97	0,99	
Alambre galvanizado #18	kg	0,03	1,65	0,05	
Espaciadores y separadores metálicos	kg	0,05	0,20	0,01	
SUBTOTAL O				1,05	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,67
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 30%					0,50
OTROS INDIRECTOS % 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,17
VALOR OFERTADO					2,17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Material granular para filtro

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
	1,00				
	1,00				
Herramienta genaral 5%					0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
SUBTOTAL N					1,54
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Ripio triturado	m3	1,05	13,25	13,91	
SUBTOTAL O				13,91	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,19
VALOR OFERTADO					20,19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón simple en riostras $f_c=210$ kg/cm²

DETALLE:

UNIDAD: m³

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
Concretera	1,00	2,50	2,50	0,30	0,75
Vibrador	1,00	0,30	0,30	0,30	0,09
Herramienta genearal 5%					0,15
SUBTOTAL M					0,99
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,30	0,77
Categoría E2	1,00	2,56	2,56	0,30	0,77
SUBTOTAL N					3,08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
Encofrado	m	1,05	1,20	1,26	
Alambre galvanizado #18	kg	0,10	1,65	0,17	
Acero de refuerzo	kg	5,00	0,97	4,85	
Cemento tipo portland	kg	12,00	0,13	1,56	
Arena gruesa	m ³	0,50	11,75	5,88	
Ripio triturado	m ³	0,60	13,25	7,95	
Agua	m ³	0,01	1,00	0,01	
SUBTOTAL O				21,68	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					30%
OTROS INDIRECTOS %					0%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					33,48
VALOR OFERTADO					33,48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario

NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cerramiento de malla galvanizada. Inc. tubos

DETALLE:

UNIDAD: ml

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Cizalla	1,00	0,50	0,50	0,70	0,35
Dobladora	1,00	0,20	0,20	0,70	0,14
Herramienta genaral 5%					0,36
SUBTOTAL M					0,85
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría C1	1,00	2,58	2,58	0,70	1,81
Categoría D2	1,00	2,58	2,58	0,70	1,81
Categoría E2	2,00	2,56	5,12	0,70	3,58
SUBTOTAL N					7,20
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Malla cerramineto	m	3,00	3,50	10,50	
Alambre galvanizado #18	kg	0,10	1,65	0,17	
Tubo 2"	u	0,13	35,00	4,55	
SUBTOTAL O				15,22	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,27
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				30%	6,98
OTROS INDIRECTOS %				0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					30,25
VALOR OFERTADO					30,25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

Formulario
NOMBRE DEL OFERENTE: Mauricio Morales

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Señalización

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS :					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta genaral 5%					0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría E2	2,00	2,56	5,12	0,70	3,58
SUBTOTAL N					3,58
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Letreros informativos	u	1,00	150,00	150,00	
SUBTOTAL O				150,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					153,76
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 30%					46,13
OTROS INDIRECTOS % 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					199,89
VALOR OFERTADO					199,89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, 20 de Octubre del 2013

MAURICIO MORALES
EGDO. ING. CIVIL

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CRONOGRAMA VALORADO

PROYECTO:
 PRESUPUESTO:
 UBICACIÓN:

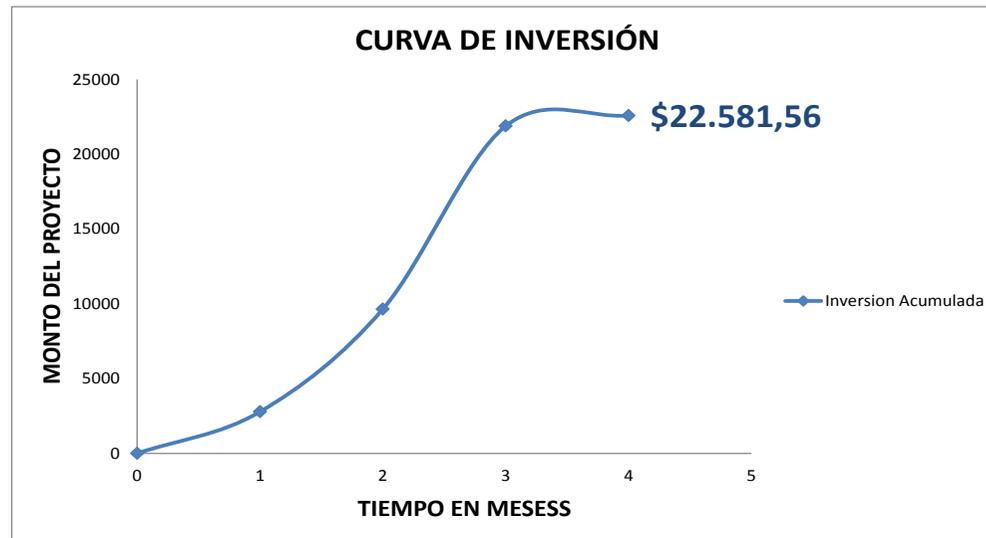
Tanques de mitigación de efluentes
 Referencial
 Parque Industrial Ambato

	RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	TIEMPO MESES			
						1	2	3	4
	NEUTRALIZADOR								
1	Replanteo y nivelación	m2	5,4	1,25	\$ 6,75	5,40			
						\$ 6,75			
2	Excavación a mano	m3	7,29	6,12	\$ 44,61	7,29			
						\$ 44,61			
3	Desalojo de materiales	m3	7,29	7,5	\$ 54,68	7,29			
						\$ 54,68			
4	Empedrado para contrapiso e=10 cm	m2	1,7	3,765	\$ 6,40	1,70			
						\$ 6,40			
5	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2. inc. encofrado	m3	1,27	170,77	\$ 216,88	0,64	0,64		
						\$ 108,44	\$ 108,44		
6	Enlucido interior	m2	11,9	6,11	\$ 72,71		5,95	5,95	
						\$ 36,35	\$ 36,35		
7	Impermeabilización de enlucidos	m2	11,9	4,51	\$ 53,67				11,90
									\$ 53,67
8	Suministro e instalación de rejilla	u	1	531,62	\$ 531,62		1		
							\$ 531,62		
9	Caja de revisión 60x60cm. Inc. tapa	u	4	113,11	\$ 452,44	4			
						\$ 452,44			
10	Suministro de tubería PVC desague D=200mm	ml	45,95	13,48	\$ 619,41		22,98	22,98	
							\$ 309,70	\$ 309,70	
11	Suministro e instalación de compuerta H.F. D=200mm	u	2	898,83	\$ 1.797,66			2	
								\$ 1.797,66	
12	Pintura	m2	10,2	3,59	\$ 36,62				10,20
									\$ 36,62
	FILTRO BIOLÓGICO								

13	Replanteo y nivelación	m2	33,2	1,25	\$ 41,50	33,2			
						\$ 41,50			
14	Excavación a mano	m3	83,32	6,12	\$ 509,92	83,32			
						\$ 509,92			
15	Empedrado para contrapiso e=10 cm	m2	25,88	3,765	\$ 97,44	25,88			
						\$ 97,44			
16	Encofrado especial de madera	m2	96,05	22,49	\$ 2.160,16	48,03	48,03		
						\$ 1.080,08	\$ 1.080,08		
17	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	7,96	170,77	\$ 1.359,33		3,98	3,98	
							\$ 679,66	\$ 679,66	
18	Hormigón ciclópeo f'c = 180 kg/cm2	m3	2,12	105,96	\$ 224,64		2,12		
							\$ 224,64		
19	Enlucido interior	m2	79,59	6,11	\$ 486,29			39,80	39,80
								\$ 243,15	\$ 243,15
20	Ladrillo mambrón	m2	356	21,16	\$ 7.532,96			356,00	
								\$ 7.532,96	
21	Malla exagonal 5/8"	m2	134,27	15,72	\$ 2.110,72		134,27		
							\$ 2.110,72		
22	Malla electrosoldada	m2	52,3	7,96	\$ 416,31		52,30		
							\$ 416,31		
23	Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm2	kg	526,14	2,17	\$ 1.141,72	175,38	175,38	175,38	
						\$ 380,57	\$ 380,57	\$ 380,57	
24	Material granular para filtro	m3	34,56	20,19	\$ 697,77		34,56		
							\$ 697,77		
25	Caja de revisión 60x60cm. Inc. tapa	u	2	113,11	\$ 226,22		1,00	1,00	
							\$ 113,11	\$ 113,11	
26	Suministro de tubería PVC desague D=200mm	ml	4	13,48	\$ 53,92		2,00	2,00	
							\$ 26,96	\$ 26,96	
27	Suministro e instalación de valvula compuerta H.F. D=200mm	u	1	13,48	\$ 13,48				1,00
									\$ 13,48
28	Pintura	m2	42,33	3,59	\$ 151,96				42,33

									\$ 151,96
	OBRAS EXTERIORES								
29	Hormigón simple en riostras f'c=210 kg/cm2	m3	4,32	33,48	\$ 144,63		4,32		
							\$ 144,63		
30	Cerramiento de malla galvanizada. Inc. tubos	ml	37	30,25	\$ 1.119,25			37,00	
								\$ 1.119,25	
31	Señalización	u	1	199,89	\$ 199,89				1,00
									\$ 199,89

					\$ 22.581,56				
	Inversion Parcial					\$ 2.782,83	\$ 6.860,58	\$ 12.239,38	\$ 698,77
	Inversion Acumulada					\$ 2.782,83	\$ 9.643,41	\$ 21.882,79	\$ 22.581,56
	% de avance parcial					12,32%	30,38%	54,20%	3,09%
	% de avance acumulado					12,32%	42,70%	96,91%	100,00%



6.8 ADMINISTRACIÓN

El desarrollo del proyecto en estudio quedara a cargo de la Fábrica Textil "ANDELAS", la misma que deberá asignar el personal adecuado y los recursos pertinentes para su correcto funcionamiento.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

En el estudio pudimos observar un método para el tratamiento de efluentes industriales que permitan que se cumpla con los límites establecidos por el "TULAS", para la evacuación de aguas industriales a un sistema de alcantarillado.

La Fábrica Textil "ANDELAS" puede acceder a una certificación ambiental que le permite continuar con su producción normal y evitar daños ambientales que perjudican al entorno y la responsabilidad de la empresa con la naturaleza y demás habitantes del sector.

La inversión en una planta de tratamiento impide el incumplimiento de las leyes ambientales de "ANDELAS", en los límites establecidos para el contenido de las aguas residuales excedidos al momento por la empresa en: D.B.O₅, DQO, pH, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, temperatura tensoactivos.

4.3. Bibliografía

- AGUILAR, García y Otros, Tesis Tecnología Apropiada Pará Sistemas no mecanizados en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales para pequeñas comunidades, U. E. S 1 991, Pág. 1 a la 9.
- ANDA, Normas Técnicas para Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillados de Aguas Residual. El Salvador, 1998.
- DEPARTAMENTO DE SANIDAD DEL ESTADO DE NEW YORK, Manual de Tratamiento de Aguas Residuales, México 2000.
- GEYER, Fai, Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales. Ingeniería, Sanitaria y de Aguas Residuales, México 1997.
- LUENGO Gerardo. Elementos para la definición y evaluación de la calidad ambiental www.perfilciutat.net / marzo 2013
- NETO, Acevedo, A66TA, Guillermo, Manuel de Hidráulica. México 1991 Pág. ,528
- PRANDO Raúl. Manual de la Gestión de Calidad Ambiental
- SCRIBD, Análisis de Aguas Residuales, www.es.scribd.com / marzo 2013
- REYNOLDS, A. Nelly, Tratamiento de Aguas Residuales en Latinoamérica Universidad de Arizona USA, Octubre 2002.
- SOTO Lauro, Desarrollo Urbano
- EDUTEKA ORG., Ingenieria Ambiental, www.mitecnologico.com / marzo 2013
- STEBEL, Ernest - McGHEE, J., Abastecimiento de Agua Y Alcantarillado, Sexta Edición México 1999.
- TERCENIO, J. GHEE, Mc., Administración, de Agua y Alcantarillado,- Volumen 1, Sexta Edición México 1999.
- TORRES Edgardo. Desarrollo urbano sustentable.
- JUNTA DE ANDALUCÍA, Enciclopedia, www.eumednet / marzo 2013
- TULAS, Texto Único de Legislación Ambiental Secundaria.

ANEXOS

- ENCUESTA PREGUNTA # 1.....	124
- ENCUESTA PREGUNTA # 2.....	126
- ENCUESTA PREGUNTA # 3.....	128
- RECETAS DE PREPARACIÓN DE COLORES.....	131
- CARÁCTERISTICAS DE INSUMOS.....	136
- CUADRO X ² TABLA CHI-CUADRADO.....	148
- ANÁLISIS DE AGUA RESIDUALES.....	149
- PLANOS.....	153

Modelo de encuesta:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DE
LA FÁBRICA

1. OBJETIVO

La presente encuesta tiene por objeto evaluar el nivel de control de los efluentes industriales para mejorar la calidad ambiental de la fábrica textil "Andelas" del parque industrial de Ambato.

2. DATOS INFORMATIVOS

2.1. Institución o Empresa a la que pertenece :

2.2. Función que desempeña :

2.3. Especialidad Laboral :

3. INSTRUCTIVO

- Por favor lea detenidamente las preguntas formuladas
- Las preguntas abiertas conteste con una frase corta y clara
- Las preguntas cerradas conteste con una (X) dentro del paréntesis en las respuestas que considere correcta

4. CUESTIONARIO

4.1. Según su criterio, el control de efluentes industriales están desarrollándose en base a lo que determina el Ministerio del Ambiente.

Totalmente	En su mayor parte	Parcialmente	Ninguna
()	()	()	()

4.2. Todas las fases o etapas de elaboración textil producen aguas residuales?

SI () NO ()

4.3. En caso de incumplimiento con normas ambientales se considera justa la multa impuesta por las autoridades pertinentes.

SI () NO ()

4.4. Existe alguna Comisión del Estado, que controle de manera sistemática, el trabajo del personal contratado?

SI () NO ()

4.5. Qué procesos preventivos eficaces están aplicando en la fábrica para disminuir el riesgo de contaminación. (señale por lo menos 3)

1.
2.
3.

OBSERVACIONES:

.....

Gracias por su colaboración
Mauricio Morales
Egdo. Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS MORADORES DEL
SECTOR

1. OBJETIVO

La presente encuesta tiene por objeto evaluar el nivel de control de los efluentes industriales para mejorar la calidad ambiental de la fábrica textil "Andelas" del parque industrial de Ambato.

2. DATOS INFORMATIVOS

2.1. Sector en que vive :

2.2. Función que desempeña :

2.3. Edad :

3. INSTRUCTIVO

- Por favor lea detenidamente las preguntas formuladas
- Las preguntas abiertas conteste con una frase corta y clara
- Las preguntas cerradas conteste con una (X) dentro del paréntesis en las respuestas que considere correcta

4. CUESTIONARIO

4.1. Considera que la conservación de la fábrica es de trascendental importancia para el sector?

SI () NO ()

4.2. Estima que el proceso de la elaboración textil tiene visión prospectiva en relación al mejoramiento de la calidad de vida de los moradores del sector?

SI () NO ()

4.3. Existe alguna Comisión del Estado, que controle de manera sistemática el desarrollo del proceso de elaboración textil?

SI () NO ()

4.4. Considera que el ruido, las vibraciones, emanaciones de gases y polvo, como consecuencia de la producción de tela son:

- Soportables ()

- Insoportables ()

4.5. Está de acuerdo con el criterio, que los riesgos que corren las personas es producto de su asentamiento en las cercanías a la planta.

Totalmente	En su mayor parte	Parcialmente	Ninguna
()	()	()	()

OBSERVACIONES:

.....

Gracias por su colaboración
Mauricio Morales
Egdo. Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

ENTREVISTA AL GERENTE DE LA FÁBRICA TEXTIL

4.10.1 OBJETIVO

La presente encuesta tiene por objeto evaluar el nivel de control de los efluentes industriales para mejorar la calidad ambiental de la fábrica textil "Andelas" del parque industrial de Ambato.

4.10.2 DATOS INFORMATIVOS

2.1. Institución o Empresa a la que pertenece :

2.2. Función que desempeña :

2.3. Tiempo de servicio :

4.10.3 INSTRUCTIVO

- Por favor lea detenidamente las preguntas formuladas
- Las preguntas abiertas conteste con una frase corta y clara
- Las preguntas cerradas conteste con una (X) dentro del paréntesis en las respuestas que considere correcta

4.10.4 CUESTIONARIO

4.1. Considera que las fábricas textiles que se construyen en la ciudad de Ambato en la actualidad presentan visión prospectiva de servicio (en cuanto a tiempo)

5 años () 10 años () 15 años () 20 años o más ()

4.2. Bajo qué comisión y/o profesional especializado está el control de los efluentes industriales

.....

4.3. Los procesos de elaboración textil cumplen con todas las normas y exigencias ambientales?

Totalmente	En su mayor parte	Parcialmente	Ninguna
()	()	()	()

4.4. El cumplimiento de las normas y exigencias ambientales son responsabilidad únicamente del Gerente de la Empresa Textil?

Totalmente	En su mayor parte	Parcialmente	Ninguna
()	()	()	()

4.5. Según el control ambiental mostrado por el Estado, considera que se disminuirá los daños generados en el ambiente?

SI () NO ()

4.6. En caso de incumplimiento de normas ambientales la empresa será sancionada?

SI () NO ()

4.7. Cuáles de la características de los parámetros anotados, están creando obstáculo en el cumplimiento de exigencias ambientales ?

- Economía ()
- Desconocimiento ()
- Problemas de diseño de evacuación. ()
- Problemas en las instalaciones. ()
- Calidad de materia prima. ()
- Ninguna ()
-

4.8. Está de acuerdo que los ciudadanos del sector ayuden a controlar el cumplimiento de normas ambientales

SI () NO ()

4.9. Como consecuencia de la producción textil se producen efectos que molesta a los moradores del sector, entre los señalados, ¿Cuál de ellos produjo mayor reacción?

- El ruido ()
- Las vibraciones ()
- El polvo ()
- Otros...Cuál..... ()

Especifique

4.10. Su participación e iniciativa por la mejora de la calidad ambiental del sector ha contado con un total respaldo de la Autoridades de Municipio de Ambato

Siempre	A veces	Nunca
()	()	()

OBSERVACIONES:

.....

Gracias por su colaboración
Mauricio Morales
Egdo. Ingeniería Civil

RECETAS DE PREPARACIÓN

COLORES CLAROS

*Op. f. S.
Inicio
24/300*

ANDELAS CIA. LTDA. RECETA DE TINTURA N: 008590

Fecha	: 31/Agosto /2012	Cliente	: ANDELAS
Obrero	: CARLOS SIGCHA	Turno	: Dia

Máquina	: LW1P	Capacidad	: 2000/Lts
Rollos	: 10		

Tela	: FG-07-3-007 FLEECE PEINADO	Peso Tela	: 254.44 Kg
Color	: 007 AZULINO	REEB PES/CO PEINADO	Peso Resorte: 31.72 Kg
Lote	: 12		Peso Total : 286.16 Kg

Notas : HDR 10903 LT 121 PROG 305 DISP/REAC PES/CO PERAL

Código	Materia Prima	Cant. Formula	Cant. Medid Usada	Kg	Temperatura	Tiempo
00 LAVADO					80 °C	20'
TRAZ14	EMULSID S-OL	1.000000 g/Lit	2.003000 Kg			
AA05	ALBAFLUID CD	1.000000 g/Lit	2.003000 Kg			
01 DESCRUDE					60 °C	10'
		0.000000 g/Lit	0.000000 Kg			
04 AUXILIARES DE POLIESTER					130 °C	40'
AA05	ALBAFLUID CD	1.000000 g/Lit	2.003000 Kg			
AA01	ACIDO FORMICO	0.450000 g/Lit	0.901350 Kg			
AA22	DISPERTEX PES	1.000000 g/Lit	2.003000 Kg			
AC05	CHROMADY RJL	0.000000 g/Lit	0.000000 Kg			
05 COLORANTES DE POLIESTER					130 °C	40'
TBAC6	CESPERSE MARINO EXSF 300Z	0.540000 %	1.545260 Kg			
TDPS10	CRONACRON RUBINA C26FL	0.010100 %	0.028900 Kg			
08 AUXILIARES DE ALGODON					60 °C	20'
AC01	MARVACOL ASC	1.000000 g/Lit	2.003000 Kg			
AS03	SAL TEXTIL	50.000000 g/Lit	100.150000 Kg			
ACS1	CARBONATO DE SODIO	6.000000 g/Lit	12.018000 Kg			
AS70	SOSA CAUSTICA	1.000000 g/Lit	2.003000 Kg			
09-COLORANTES DE ALGODON					60 °C	20'
TRAZ40	CORAZOL NAVY RTF	0.800000 %	2.289280 Kg			
TDAS16	RAINOFIX ROJO HF-2B	0.300000 %	0.858480 Kg			

COLORES OSCUROS

Handwritten notes:
 12/08/2012
 11:30
 19830
 Solista

ANDELAS CIA. LTDA. RECETA DE TINTURA N: 008544

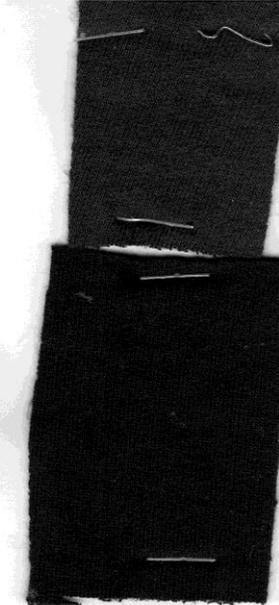
Fecha : 21/Agosto/2012 Ambiente : ANDELAG
 Obrero : ALBERTO TUAPANTA Turno : Dia

Máquina : DMIP Capacidad : 18900 Lts 1935 Lts.
 Rollos : 10

Tela : F6-07-3-017 FLEECE PEINADO Peso Tela : 255.59 Kg
 Color : 017 NEGRO REED PES/CD PEINADO Peso Resortes: 20.94 Kg
 Lote : 116 Peso Total : 276.53 Kg

Notas : HDR 11008 LT 1161 PROG 305 DISP/REAC PES/CD CAPELO EL PERAL Reproceso Denim

Código	Materia Prima	Cant. Formula	Cant. Medid Usada	Kg	Temperatura	Tiempo
00 LAVADO					60 °C	10'
TRAZ14	EMULSID S-OL	1.000000 g/Lit	1.935000 Kg			
AA05	ALBAFLUID CD	1.000000 g/Lit	1.935000 Kg			
04 AUXILIARES DE POLIESTER					130 °C	40'
AA05	ALBAFLUID CD	1.000000 g/Lit	1.935000 Kg			
AA01	ACIDO FORMICO	0.450000 g/Lit	0.870750 Kg			
AA22	DISPERTEX PES	1.000000 g/Lit	1.935000 Kg			
AC05	CHRONADY RJL	0.000000 g/Lit	0.000000 Kg			
05 COLORANTES DE POLIESTER					130 °C	40'
TANT2	CESPERSE NEGRO EXSF 300Z	3.000000 %	0.295900 Kg			
T0PS12	CRONACRON NARANJA B2R 200Z	0.000000 %	0.000000 Kg			
08 AUXILIARES DE ALGODON					60 °C	40'
AC01	MARVACOL ASC	1.000000 g/Lit	1.935000 Kg			
AS03	SAL TEXTIL	80.000000 g/Lit	154.800000 Kg			
ACS1	CARDONATO DE SODIO	6.000000 g/Lit	11.610000 Kg			
AS70	SOSA CAUSTICA	1.200000 g/Lit	2.322000 Kg			
09 COLORANTES DE ALGODON					60 °C	40'
TRAZ11	CORAFIX JET NEGRO GDR	3.000000 %	0.295900 Kg			
TRAZ6	EVERZOL NARANJA ED	0.000000 %	0.000000 Kg			
18 LAVADO 50 GRADOS POR 10'					50 °C	10'
AA01	ACIDO FORMICO	0.500000 g/Lit	0.967500 Kg			



ANDELAS CIA. LTDA. RECETA DE TINTURA N: 008544

Fecha : 21/Agosto /2012
 Obrero : ALBERTO TUAPANTA

Cliente : ANDELAS
 Turno : Dia

Máquina : LAIP
 Rollos : 10

Capacidad : 1935 Lts

Tela : FG-07-3-017 FLEECE PEINADO
 Color : 017 NEGRO REED PES/CO PEINADO
 Lote : 116

Peso Tela : 255.59 Kg
 Peso Resorte: 20.94 Kg
 Peso Total : 276.53 Kg

Notas : HBR 11008 LT 1161 PROG 305 DISP/REAC PES/CO CAPELO EL PERAL

Código	Materia Prima	Cant. Formula	Cant. Medid Usada	Kg	Temperatura	Tiempo
21 LAVADO	90 GRADOS POR 10'				90 °C	10'
AC01	MARVACOL ASC	1.000000 g/Lit	1.935000 Kg			
35 FIJADO					40 °C	15'
AA01	ACIDO FORMICO	0.350000 g/Lit	0.677250 Kg			
AE05	ESPERFIX	2.000000 %	5.530600 Kg			
36 SUAVIZADO					50 °C	30'
AA01	ACIDO FORMICO	0.350000 g/Lit	0.677250 Kg			
AC54	UNIFILM I	2.000000 %	5.530600 Kg			

ANÁLISIS DE MUESTRA

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE INSUMOS

CALTREN K

Secuentrante con poder dispersante con características de coloide protector para la tintura de fibras celulósicas y sus mezclas.

COMPOSICIÓN QUÍMICA	:	Formulación de polifosfatos.
ASPECTO	:	Polvo blanco
SOLUBILIDAD	:	Disuelve fácilmente en agua caliente en cualquier proporción.
ESTABILIDAD	:	Resistente a los álcalis, ácidos y electrolitos.

CALTREN K posee un excelente poder dispersante en las sustancias acompañantes del algodón que se precipitan en baños alcalinos.

CALTREN K posee un excelente poder secuestrante de iones metálicos, sin embargo no los extrae de los colorantes metal complejos, los reactivos, directos y sulfurosos por lo tanto, no se altera los matices ni las solideces de ciertos colorantes directos y reactivos.

CALTREN K no posee propiedades tensoactivas y por lo tanto no produce espuma.

APLICACIÓN

CALTREN K se emplea en el lavado y tratamiento previo alcalino de algodón, tintura y post-lavado de colorantes reactivos y sus mezclas con fibras sintéticas, como dispersante de sustancias insaponificables que acompañan al algodón y como secuestrante de iones polivalentes.

CALTREN W

Secuestrante y dispersante especial para la tintura de fibras celulósicas y sus mezclas con poliéster.

CARACTERÍSTICAS

COMPOSICIÓN QUÍMICA	:	Mezclas balanceadas de polifosfatos.
ASPECTO	:	Polvo
SOLUBILIDAD	:	Disuelve fácilmente en agua caliente en cualquier proporción.
ESTABILIDAD	:	Resistente a los álcalis, ácidos y electrolitos.

CALTREN W posee un excelente poder dispersante en las sustancias acompañantes del algodón que se precipitan en baños alcalinos.

CALTREN W posee un excelente poder secuestrante de iones metálicos, sin embargo no extrae de los colorantes metal complejos y de los reactivos, por lo tanto, no se altera los matices ni las solidez de ciertos colorantes directos y

reactivos.

CALTREN W no posee propiedades tensoactivas y por lo tanto no produce espuma.

APLICACIÓN

CALTREN W se emplea en el lavado y tratamiento previo alcalino de algodón y sus mezclas con fibras sintéticas, como dispersante de sustancias insaponificables que acompañan al algodón y como secuestrante de iones polivalentes.

Además se lo usa para el lavado posterior de la tintura con colorantes reactivos, aprovechando así su excelente poder de dispersante y agente de limpieza.

CIBACEL® LD-N

Agente igualador y de penetración para colorantes directos, reactivos y tinas.

Campos de aplicación

Tintura de fibras celulósicas naturales y regeneradas con colorantes directos, reactivos y tinas.

Tintura de fibras celulósicas y sus mezclas con poliamida y poliéster, incluido procedimiento de un sólo baño.

Características

Ventajas

Excepcional efecto igualador

Favorece la igualación de la tintura bajo condiciones críticas, ej. tintura de un sólo baño de mezclas de poliéster/celulosa.

Marcado efecto igualador, incluido con colorantes de alta afinidad y substratos.

Adecuado para la nivelación o el parcial desmontado de tinturas defectuosas.

Excelente penetración del colorante	Favorece la muy buena penetración del colorante en bobinas muy compactas y tejidos de construcción tupida (maquinaria de tintura HT). Prevención contra las tinturas desiguales en bobina cruzada (efecto interior-exterior en bobinas muy compactas).
Efecto desaireante y antiespumante	Favorece la tintura correcta y la igualación en superficie. No hay oclusión de aire en las máquinas de tintura de bobinas. Apto para jets.
Estable a los electrolitos, a la dureza por sales, a los álcalis y a los ácidos.	Especialmente apto para la tintura de mezclas de poliéster/celulosa en un sólo baño, procesos “all in” con colorantes dispersos y reactivos y auxiliares adicionales.
Forma física estable, de baja viscosidad	Manipulación sencilla debido a su forma física, estable y de baja viscosidad. También es apto para su uso en unidades de dispensación automática.
Observación	El CIBACEL LD-N tiene también un efecto retardante sobre algunos colorantes tina.

Propiedades

Composición química	Mezcla de alcoholes grasos etoxilados y aminas grasas
Carácter iónico	no iónico/ligeramente catiónico
Forma física	pardo amarillo, claro, baja viscosidad
pH (5% solución)	6.0 - 8.0

Densidad (a 20°C)	alrededor de 1
Estabilidad general	altamente estable en agua dura y a los álcalis, ácidos y electrolitos en las concentraciones habituales
Estabilidad al almacenamiento	estable durante 1 año a 20°C en envases cerrados
Compatibilidad	se puede combinar con productos aniónicos y no iónicos si se aplican con cuidado
Ecología / toxicología	Deben cumplirse las normas habituales de higiene y seguridad en el almacenamiento, manejo y uso. El producto no debe ser ingerido. Para mayor información, se ruega mirar la Hoja de Seguridad.

Aplicación

El CIBACEL LD-N se puede verter directamente del envase sin agitación previa.

Disolución/dilución

El CIBACEL LD-N se disuelve en agua fría o tibia y se puede diluir según se necesite como solución de reserva.

Cantidad requerida

Colorantes directos:

0.5 - 1.0 g/l CIBACEL LD-N

DIRENOL CP

PROPIEDADES

DIRENOL CP es un líquido amarillo claro, con un valor pH de 8 aprox. El producto es aniónico, fácilmente soluble en agua y estable a los ácidos y álcalis en las concentraciones usuales, así como a las sales calcáreas del agua.

La aplicación del **DIRENOL CP** en el baño del peróxido ha demostrado su eficacia en los procedimientos de blanqueo continuo así como discontinuo, en el caso de que haya que hacer un blanqueo al peróxido sin tratamiento alcalino previo del género.

DIRENOL CP tiene la propiedad de disolver las suciedades del algodón y debido a un excelente efecto dispersante, es posible eliminar sin dificultad estas suciedades en la operación posterior de enjuague.

Gracias a su excelente poder secuestrante de los metales pesados no hay que temer deterioro catalítico en el baño del peróxido.

Además el **DIRENOL CP** posee muy buenas propiedades estabilizantes en los baños de blanqueo con peróxido. No se nota prácticamente pérdida de peróxido, aún en las preparaciones de blanqueo de impregnación dejados una noche entera en el saturador.

Cuando se aplica el **DIRENOL CP** es ventajoso no trabajar con agua completamente blanda, sino con agua de 4-8o dH (1o dH 10mg de Ca CO₃ por litro de agua). Se puede endurecer el agua completamente blanda con:

0.1-0.2g/l de sulfato de magnesio cristalizado

CAMPOS DE APLICACIÓN

DIRENOL CP se aplica para el blanqueo continuo y discontinuo cuando por razones económicas hay que renunciar a un tratamiento alcalino previo. Otro campo de aplicación para el **DIRENOL CP** es el blanqueo de géneros que posteriormente deben ser hidrofugados.

DIRENOL CP es completamente aniónico y se elimina de la tela por lavado sin dejar residuos. Debido a sus propiedades de lavado y de humectación, se recomienda particularmente el **DIRENOL CP** cuando hay que cambiar rápida y completamente el baño en los compartimientos de lavado después del blanqueo, en razón de una capacidad limitada de lavado y una gran velocidad de producción.

CANTIDADES DE APLICACIÓN

Blanqueo discontinuo con peróxido

Las cantidades de aplicación dependen de la relación de baño, del grado y la clase de la suciedad y varían generalmente entre:

0,5-2,0 g/l de **DIRENOL CP**

Blanqueo con peróxido continuo y semi-continuo

Las cantidades de aplicación varían según el género y el grado de suciedad entre:

5,0-10,0 g/l de **DIRENOL CP**

Para el blanqueo en aparatos Pad-Roll se puede reducir al mínimo la cantidad de silicato o aún renunciar a su empleo. Si se utiliza una instalación dosificadora se puede dosificar el **DIRENOL CP** conjuntamente con el peróxido.

DISOLUCIÓN

Se puede añadir el **DIRENOL CP** directamente en la preparación de blanqueo.

Para este fin, se recomienda utilizar entre:

0.5- 1.5 g/l del producto.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA MATERIALES

FECHA: Abril 2013

1. GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del producto	:	<u>DIRENOL CP</u>
Naturaleza Química	:	Secuestrantes y derivados etoxilados.
Fórmula	:	No aplicable
Peso Molecular	:	No disponible

2. PROPIEDADES FÍSICAS

Apariencia	:	Líquido color amarillento
Olor	:	Característico
Solubilidad en agua	:	Soluble a (25°C)
Punto de ebullición	:	92 °C
Punto de solidificación	:	No determinado
Sólidos totales	:	12-13 %
pH	:	7.0 + 0.5
Densidad	:	1.06-1.07 gr /cc

3. INGREDIENTES Y VALORES LÍMITES

Material : El producto no contiene cantidad relevantes sustancias con valores límites a controlar

4. RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN

Punto de inflamación : No inflamable

Límites inflamabilidad

en aire : No aplicable

Productos de

descomposición : Ninguno bajo condiciones normales.

Almacenamiento : Almacenar en lugares frescos y ventilados

Medios de extinción : Usar pulverización de agua, dióxido de carbono,
polvos químicos secos, espumas de tipo universal

Procedimientos especiales

para incendio : No permitir que el agua contaminada después de incendio, se introduzca en desagües o sistemas de efluentes.

Peligros especiales de

incendio o explosión : Los usuales para combatir cualquier fuego químico

5. INFORMACIÓN SOBRE PELIGROS PARA LA SALUD

Valor límite umbral

y fuente : Ninguno establecido.

Efectos de sobre

-exposición aguda : No establecidos.

Ingestión : Alteraciones gastro-intestinales.

**Absorción por
la piel** : No hay evidencia.

**Inhalación
inhalación** : No hay evidencia de efectos adversos por
bajo condiciones normales.

Contacto con

la piel : No hay evidencia de efectos adversos.

Contacto con ojos : Puede producir irritación bajo contacto
directo.

Efectos de sobre

-exposición repetida : No hay evidencia de efectos dañinos.

Condiciones médicas

agravadas : No se conoce que la sobre-exposición agrave condiciones médicas existentes.

Procedimiento para emergencias

Ingestión : Inmediatamente enjuagar la boca y beber abundante líquido. Consultar al médico.

Sobre la piel : Lavado con agua, cambiar la ropa contaminada. Consultar al médico.

Inhalación : Asegúrese de respirar aire fresco.

Ojos : Lavado con agua abundante por 15 minutos. Consultar al médico.

6. DATOS DE REACTIVIDAD

Estabilidad : Estable bajo condiciones normales de almacenamiento.

Condiciones a controlar : Ninguna en especial.

Incompatibilidad : No conocidas.

Productos de combustión : Monóxido y dióxido de carbono.

Condiciones a evitarse : Ninguna en especial.

7. PROCEDIMIENTOS PARA DERRAME O GOTEO

Medidas de protección

a personas : Usar equipo de protección adecuado

Procedimiento de

limpieza

- Absorber con material inerte (arenas o tierras adecuadas), recoger y eliminar de acuerdo a las regulaciones locales

8. INFORMACIÓN PARA PROTECCIÓN ESPECIAL

Protección respiratoria : No necesaria

Ventilación : Ventilación general normal

Guantes de protección : Guantes de caucho o plástico

Protección de ojos : Gafas de seguridad

Otros equipos protección : Ropa de protección ligera.

CUADRO χ^2 TABLA

		NIVEL DE SIGNIFICACIÓN												
		0,995	0,990	0,975	0,950	0,900	0,750	0,500	0,250	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005
GRADOS DE LIBERTAD	1	0	0	0,001	0,004	0,016	0,102	0,455	1,323	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
	2	0,01	0,02	0,051	0,103	0,211	0,575	1,386	2,773	4,605	5,991	7,378	9,21	10,597
	3	0,072	0,115	0,216	0,352	0,584	1,213	2,366	4,108	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
	4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,064	1,923	3,357	5,385	7,779	9,488	11,143	13,277	14,86
	5	0,412	0,554	0,831	1,145	1,61	2,675	4,351	6,626	9,236	11,07	12,833	15,086	16,75
	6	0,676	0,872	1,237	1,635	2,204	3,455	5,348	7,841	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548
	7	0,989	1,239	1,69	2,167	2,833	4,255	6,346	9,037	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
	8	1,344	1,646	2,18	2,733	3,49	5,071	7,344	10,219	13,362	15,507	17,535	20,09	21,955
	9	1,735	2,088	2,7	3,325	4,168	5,899	8,343	11,389	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
	10	2,156	2,558	3,247	3,94	4,865	6,737	9,342	12,549	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188
	11	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	7,584	10,341	13,701	17,275	19,675	21,92	24,725	26,757
	12	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	8,438	11,34	14,845	18,549	21,026	23,337	26,217	28,3
	13	3,565	4,107	5,009	5,892	7,042	9,299	12,34	15,984	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819
	14	4,075	4,66	5,629	6,571	7,79	10,165	13,339	17,117	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319

ANDALÓN, Jose, Matemáticas y Estadística, [www.docentesinnovadores.net /](http://www.docentesinnovadores.net/)

octubre 2013

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA



INFORME CESAQ-PUCE No. 12667-1

Página 1 de 2

CESAO - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12667-1

Datos generales:

Cliente: CARLOS ANDRADE CARRASCO E HIJOS, ANDELAS CIA. LTDA.
Dirección: MONTALVO 07-50 Y AV. 12 DE NOVIEMBRE
Teléfono: 0984563153
Tipo de muestra: AGUA RESIDUAL

Toma de Muestra (No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/03/13
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: AGUAS RESIDUAL MUESTRA COMPUESTA
MUESTREADO POR: CLIENTE
FECHA RECEPCIÓN: 28/03/13 **INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE**

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO
	AGUAS Y SUELOS			
2(*)	Acidos y Grasas (sustancias solubles en hexano)	CP-PEE-A001	mg/L	8,0
1.2	Carbono	CP-PEE-A010	mg/L	<0,010
2(*)	Color	CP-PEE-A018	Unid PtCo	>500
1.2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	CP-PEE-A019	mg/L	798
1.2	Demanda Química de Oxígeno	CP-PEE-A020	mg/L	1020
2(*)	Tensoactivos MBAS	CP-PEE-A031	mg/L	0,270
2(*)	Fenoles	CP-PEE-A035	mg/L	0,150
2(*)	Mercurio	CP-PEE-A009	mg/L	< 0,005
1.2	Niquel	CP-PEE-A010	mg/L	<0,30
1.2	pH	CP-PEE-A042	unid pH	>10
1.2	Plomo	CP-PEE-A010	mg/L	~ 0,3
2(*)	Sólidos Sedimentables	CP-PEE-A001	mL/L	< 0,1
2(*)	Sólidos Suspendidos	CP-PEE-A002	mg/L	87
1.2	Zinc	CP-PEE-A010	mg/L	0,08

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresó al CESAQ-PUCE el día 28 de marzo del 2013. Los análisis fueron realizados en el periodo comprendido entre el 28 de marzo del 2013 y el 16 de abril del 2013.

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo

El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE

Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE



ACREDITACIONES



INFORME CESAQ-PUCE No. 12667-1

Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de empaque y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACION
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Dierlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

Empty box for analytical observations

Revisado y Aprobado por

Alejandra Hidalgo
Lcda. Alejandra Hidalgo
COORDINADORA DE AREA



Quito, 16 de abril del 2013

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE



ACREDITACIONES

No. 415 / LE 029
LABORATORIO DE
ENSAYOS
N° DAE LE 20-24-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12667-2

Página 1 de 2

CESAO - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12667-2

Datos generales:

Ciente: CARLOS ANDRADE CARRASCO E HIJOS, ANDELAS CIA. LTDA.

Dirección: MONTALVO 07-50 Y AV. 12 DE NOVIEMBRE

Teléfono: 0984563153

Tipo de muestra: AGUA RESIDUAL

Toma de Muestra (No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 25/03/13

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PLANTA DE ABLANDAMIENTO MUESTRA SIMPLE

MUESTREADO POR: CLIENTE

FECHA RECEPCIÓN: 28/03/13

INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO
	AGUAS Y SUELOS			
1(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	1135.2
2.(*)	Conductividad Eléctrica	CP-PEE-A033	uS/cm	34.3
1.2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	CP-PEE-A019	mg/L	558
1.2	Demanda Química de Oxígeno	CP-PEE-A020	mg/L	790
1.2	pH	CP-PEE-A042	unid pH	8.7
2.(*)	Sólidos Totales	CP-PEE-A063	mg/L	>1000

Fecha de Realización del Ensayo

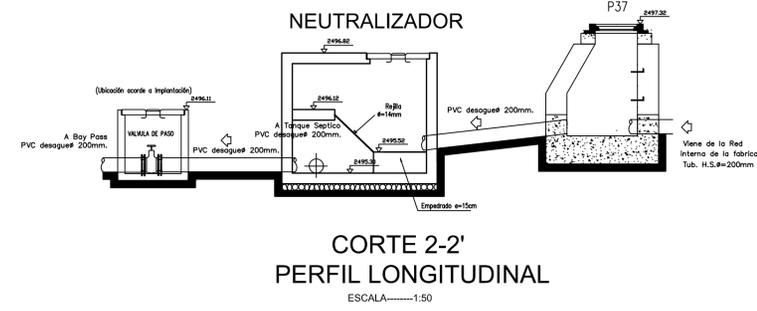
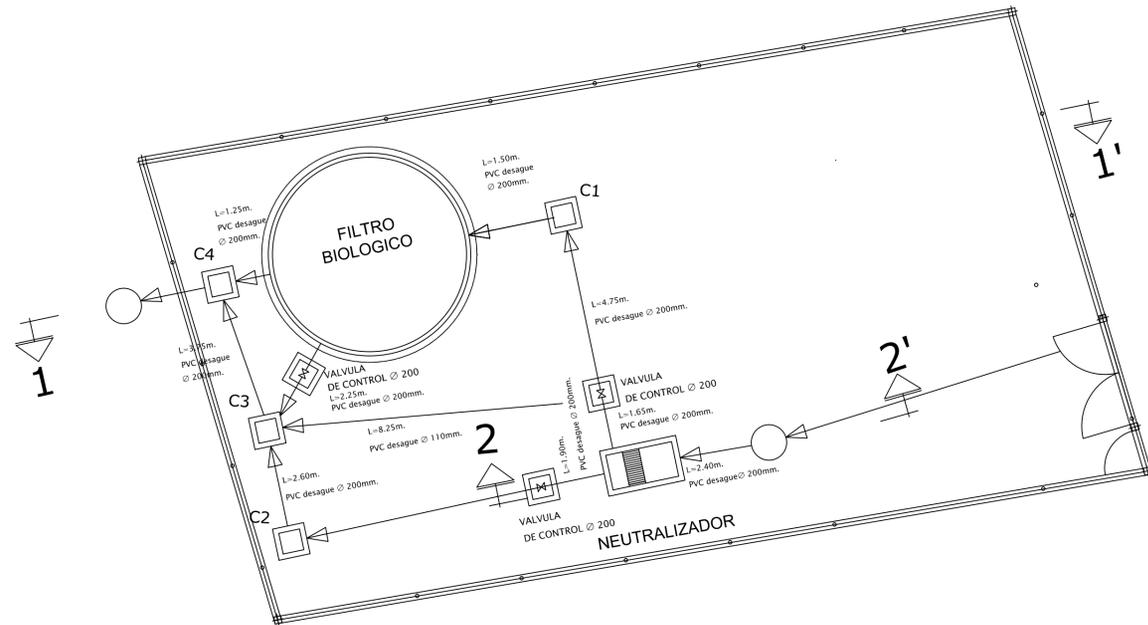
La muestra ingresó al CESAQ-PUCE el día, 28 de marzo del 2013. Los análisis fueron realizados en el periodo comprendido entre el 28 de marzo del 2013 y el 8 de abril del 2013.

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo

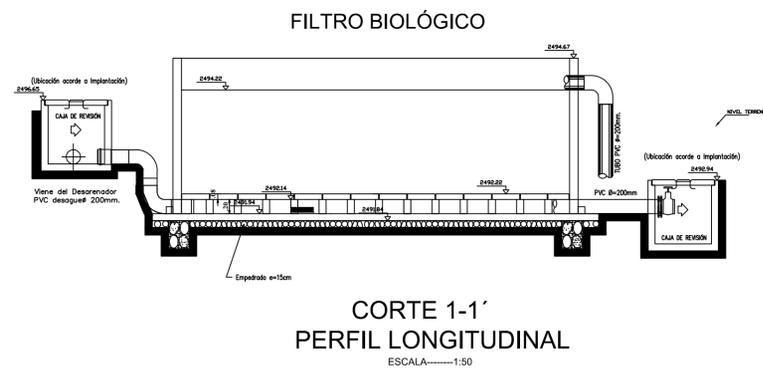
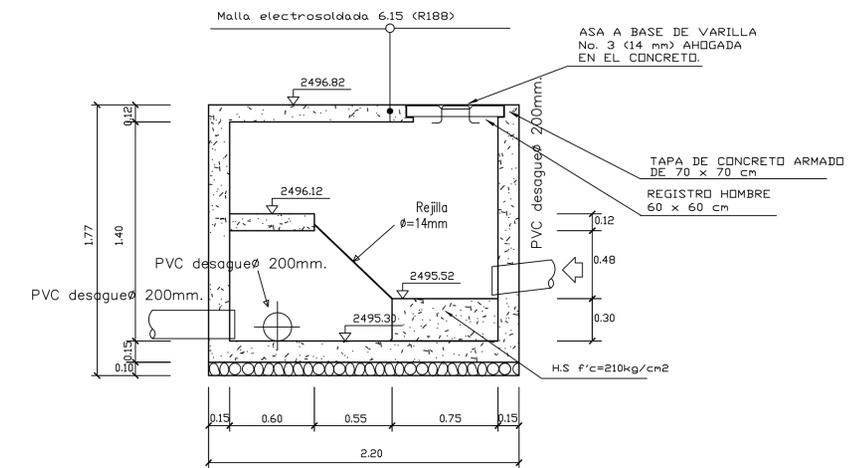
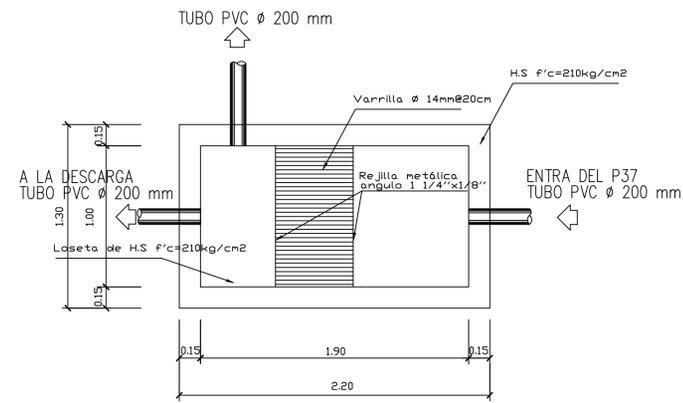
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE

Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE

PLANOS

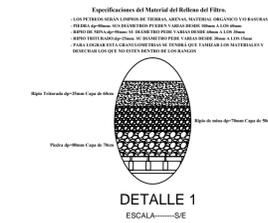
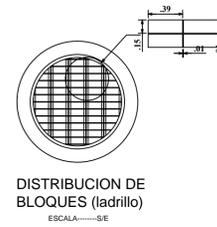
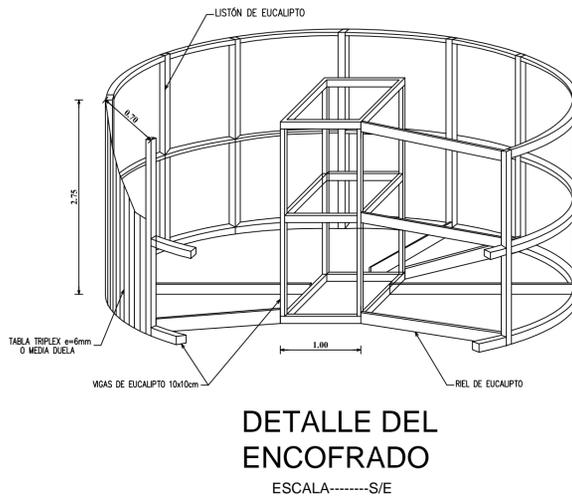
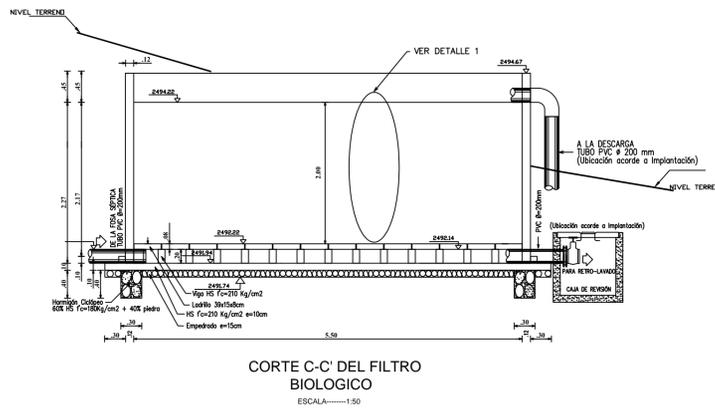
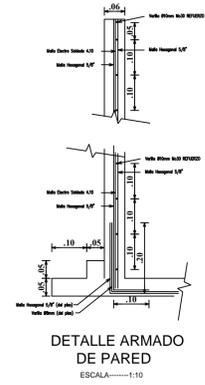
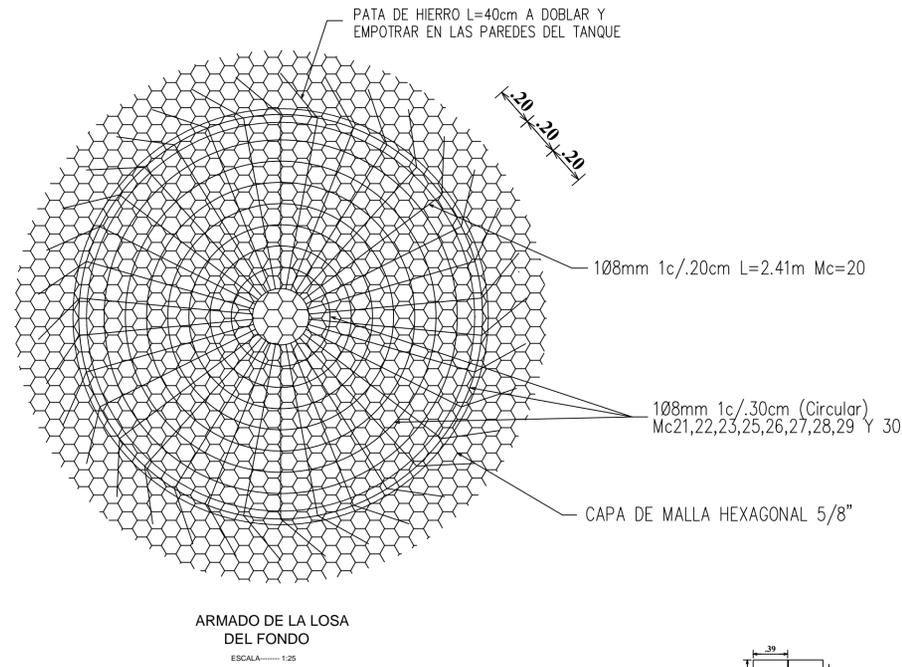
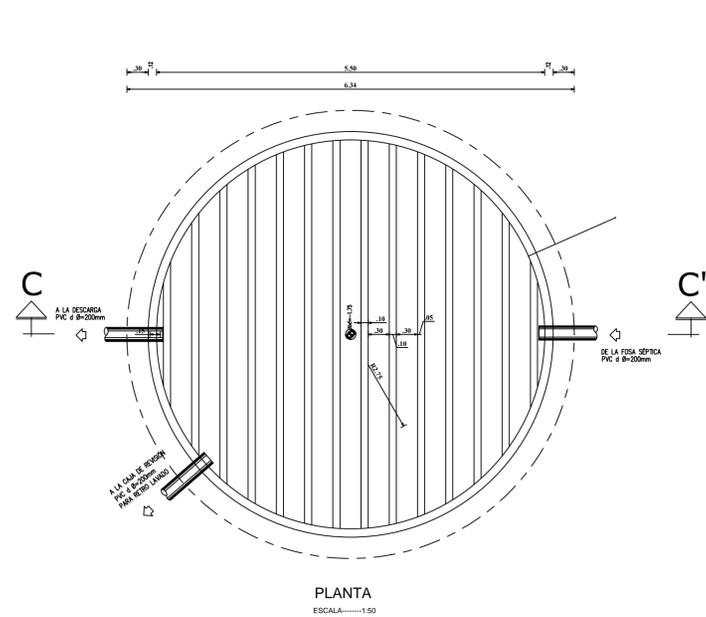


NEUTRALIZADOR



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
PROYECTO: TANQUES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Modificaciones	Fecha	Responsable
CONTIENE: IMPLANTACIÓN Y CORTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	UBICACION: PARQUE INDUSTRIAL AMBATO		
DIBUJO: EGDO MAURICIO MORALES	REVISOR: DR. VINICIO JARAMILLO	FECHA: V- 2013 ESCALA: INDICADAS	HOJA: PT1/2

FILTRO BIOLÓGICO



PLANILLA DE HIERROS													
Mc	DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)							LONGITUD	PESO	
				a	b	c	d	e	f	garcho			PARCIAL
FILTRO BIOLÓGICO PISO Y PAREDES													
20	8	L	89	2.41	1	x	0.40				2.81	250.09	222.08
21	8	O	1	2.51							2.51	2.51	2.25
22	8	O	1	4.40							4.40	4.40	3.91
23	8	O	1	6.28							6.28	6.28	5.58
24	8	O	1	8.17							8.17	8.17	7.25
25	8	O	1	10.05							10.05	10.05	8.92
26	8	O	1	11.94							11.94	11.94	10.6
27	8	O	1	13.82							13.82	13.82	12.27
28	8	O	1	15.70							15.70	15.70	13.94
29	8	O	1	17.57							17.57	17.57	15.95
30	10	O	14	17.97							17.97	251.58	223.4
TOTAL											528.14		

TIPOS DE DOBLADO		MALLA HEXAGONAL						
(L)	(O)	DIAMETRO (mm)	TIPO	#	AREA (m2)			
MALLA EXAGONAL PISO								
Malla 5/8"	C	1	5.5		23.76			
				17.97	1	x	0.4	7.188
MALLA EXAGONAL PARED								
Malla 5/8"	L	17.97	2.80	1	x	0.2	53.91	
Malla 5/8"	I	17.97	2.75				49.42	
TOTAL							134.27	

RESUMEN DE HIERRO EN LAMINA		ESPECIFICACIONES TECNICAS	
LONG.	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES	GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 99. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN, SE DEBERAN REGIR POR EL MISMO CODIGO	
COME	8 10 12 14 16 18 20 22 28 32	CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg/cm2	
6		RESUMEN DE HORMIGON EN LAMINA	
9		TRASLAPES	
12		RECURBIMIENTOS	
40		ELEMENTO	
TOTAL = 44		ACERO fy = 4200 Kg/cm2	
		CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg/cm2	
		RESUMEN DE HORMIGON EN LAMINA	
		TRASLAPES	
		RECURBIMIENTOS	
		ELEMENTO	
		DIAMETRO	
		LONGITUD	
		ELEMENTOS	
		cm.	
		Repliegue	
		f'c=180kg/cm2	
		COLUMNAS	
		VIGAS	
		CIMENTACIONES	
		LOSAS Y CANAL	
		CONTACTO CON AGUA	
		S	
		Codos	
		Columnas	
		Vigas	
		Hor. Ciclop. (60%HS)	
		f'c=180kg/cm2	
		ALIVIANAMIENTOS	
		Hor. Ciclop. (60%HS)	
		f'c=180kg/cm2	
		TOTAL	
		m3	
		HORIGON f'c = 210 Kg/cm2	
		TOTAL	
		m3	

OBSERVACIONES			
1.-	El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm2		
2.-	El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm2, además el acero para estribos se usara fy=2800 Kg/cm2		
3.-	Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados		
4.-	La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m2, particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en el sitio		
5.-	Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista		

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: TANQUES DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES	Modificaciones	Fecha	Responsable
CONTIENE: FILTRO BIOLÓGICO PLANTA-CORTES-DETALLES	UBICACION: PARQUE INDUSTRIAL AMBATO		
DIBUJO: EGED MAURICIO MORALES	REVISOR: DR. VINICIO JARAMILLO	FECHA: V- 2013 ESCALA: INDICADAS	HOJA: PT2/2

