



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

PLANEACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y VERIFICACIÓN DE FILTRO

Concretos y Premezclados P45

Samuel Servin Ambriz

Nombre del asesor externo
IQ. Oscar Osvaldo Aguilar Ruteaga

Nombre del asesor interno
DOC. Ernesto Olvera González

6 de diciembre del 2019

CAPÍTULOS	ESTRUCTURA DEL REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL
Capítulo 1: Preliminares	1. Portada. 2. Agradecimientos. 3. Resumen. 4. Índice. (Usar tabla de contenido)
Capítulo 2: Generalidades del proyecto	5. Introducción. 6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo el estudiante. 7. Problemas a resolver, priorizándolos. 8. Objetivos (General y Específicos). 9. Justificación.
Capítulo 3: Marco teórico	10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).
Capítulo 4: Desarrollo	11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.
Capítulo 5: Resultados	12. Resultados, planos, gráficas, prototipos, manuales, programas, análisis estadísticos, modelos matemáticos, simulaciones, normatividades, regulaciones y restricciones, entre otros. Solo para proyectos que por su naturaleza lo requieran: estudio de mercado, estudio técnico y estudio económico. 13. Actividades Sociales realizadas en la empresa u organización (si es el caso).
Capítulo 6: Conclusiones	14. Conclusiones del Proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida.
Capítulo 7: Competencias desarrolladas	15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.
Capítulo 8: Fuentes de información	16. Fuentes de información
Capítulo 9: Anexos	17. Anexos (carta de autorización por parte de la empresa u organización para la titulación y otros si son necesario). 18. Registros de Productos (patentes, derechos de autor, compraventa del proyecto, etc.).

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

Me complace mencionar a cada una de las personas e instituciones que fueron parte esencial de mi formación profesional como lo es mi madre Zaira Ambriz Mora y mi padre Samuel Servín Díaz que con sacrificios y esmero lograron apoyar me de modo que pudiera seguir con mis estudios profesionales, le agradezco por darme la oportunidad y las herramientas necesarias para enfrentar el mundo laboral y por su apoyo incondicional.

Mi hermana que la quiero mucho, por hacerme ver las cosas desde diferentes ángulos, en darme aliento cuando me sentía derrotado, en que siempre he pasado momentos gratos a su lado.

A mi familia por siempre estar al pendiente de mi progreso, que por ningún motivo me diera por vencido, por darme a entender que la vida sin estudio es más dura con sueldos más matados y con un esfuerzo excesivo de fuerza física, en verdad aprecio lo mucho o poco que contribuyeron.

A mis amigos que son risas, fiestas, en crear buenos recuerdos.

3. Resumen.

En este proyecto se explicará cuáles fueron las actividades e investigaciones que se realizaron en la empresa Concretos P45, además se hará mención de algunas propuestas que se realizaron a la empresa para erradicar el problema y se anexará un manual que se creó para la empresa para erradicar con el problema con el que cuentan que es el agua por medio de un diseño de filtración para la empresa.

El objetivo principal proponer un diseño de filtración para la empresa para erradicar 3 componentes con los que cuenta actualmente el agua los cuales son los residuos sólidos, el olor y color del agua ya que perjudican directamente en la resistencia del concreto que ellos producen. Para un futuro poner en marcha el proyecto desarrollado debido a que actualmente la empresa ha tenido que cubrir algunas inversiones y se tendrá que gestionar el recurso poco a poco.

En el manual que se encontrara en el apartado de anexos en este se encontraran algunos planos donde especifica por etapas donde se colocaran los filtros para erradicar con el problema de la empresa, cabe mencionar que también se incluirá si es necesario el mantenimiento de los componentes y cada cuando se tiene que realizar.

Así mismo ayudaremos a la empresa a disminuir gastos que actualmente hacer para agregar algunos aditivos a su producto debido a la poca resistencia con la que cuenta el concreto gracias a la mala calidad de agua que la empresa recibe.

4. Índice

<i>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</i>	3
2. <i>Agradecimientos</i>	3
3. <i>Resumen</i>	4
<i>Lista de Figuras</i>	6
<i>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</i>	7
5. <i>Introducción</i>	7
6. <i>Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante</i>	8
7. <i>Problemas a resolver, priorizándolos</i>	12
8. <i>Justificación</i>	13
9. <i>Objetivos (General y Específicos)</i>	13
<i>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</i>	14
10. <i>Marco Teórico (fundamentos teóricos)</i>	14
<i>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</i>	20
<i>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</i>	24
12. <i>Resultados</i>	30
<i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</i>	31
13. <i>Conclusiones del Proyecto</i>	31
<i>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</i>	34
14. <i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas</i>	34
<i>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</i>	34
15. <i>Fuentes de información</i>	34
8. <i>Referencias</i>	34
<i>CAPÍTULO 9: ANEXOS</i>	35
17. <i>Anexos</i>	35

Lista de Figuras

<i>ILUSTRACIÓN 1 ORGANIGRAMA</i>	<i>11</i>
<i>ILUSTRACIÓN 2 PRIMER SISTEMA DE AGUA POTABLE</i>	<i>16</i>
<i>ILUSTRACIÓN 3 TABLA DE COTIZACION</i>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<i>ILUSTRACIÓN 4 LAMPARA DE LUZ ULTRAVIOLETA INTERNA....</i>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<i>ILUSTRACIÓN 5 FUNCIONAMIENTO DE LAMPARA DE LUZ ULTRAVIOLETA</i>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<i>ILUSTRACIÓN 6 DISEÑO DE LA SEGUNDA PROPUESTA.....</i>	<i>26</i>
<i>ILUSTRACIÓN 7 DISEÑO DE LA TERCERA PROPUESTAL</i>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<i>ILUSTRACIÓN 8 CARTA DE ACEPTACION</i>	<i>35</i>
<i>ILUSTRACIÓN 8 CARTA DE LIBERACION.....</i>	<i>,36</i>

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5. Introducción

El concreto hidráulico es una combinación de cemento, portland, agregados pétreos, agua y en ocasiones aditivos, para formar una mezcla moldeable que fragmenta un elemento rígido y resistente.

Existen varias clasificaciones del concreto hidráulico pero el que la empresa realiza el Concreto Premezclado lo cual es aquel que se dosifica en una planta, por lo general no ubicada dentro de la obra y posteriormente se transporta en camiones mezcladores o de volteo al sitio requerido la dosificación siempre se hace en masa, si la planta solo dosifica esta introduce los materiales en un equipo revolutor mecánico automotor. El concreto hidráulico se alinea por varias normas, pero la más fundamental es la siguiente:

N•CMT•2•02•005/04 lo cual se desglosa de la siguiente manera **Libro:** CMT características de los materiales, **Parte:** 2. Materiales para estructuras, **Título:** 02 materiales para concreto hidráulico y **Capítulo:** 005 calidad del concreto hidráulico, esta norma contiene las características de calidad del concreto hidráulico que se utilice en las construcciones. Complementada por la siguiente Norma **N•CMT•2•02•003** lo cual se desglosa de la siguiente manera **Libro:** CMT características de los materiales, **Parte:** 2. Materiales para estructuras, **Título:** 02 materiales para concreto hidráulico y **Capítulo:** 005 calidad del agua para el concreto hidráulico, esta norma contiene las características de la calidad del que se utiliza en la elaboración del concreto hidráulico y de los morteros de cemento portland.

Por lo tanto, en este proyecto se hablará de las propuestas realizadas a la empresa para erradicar con el problema con el que cuentan que es eliminar los residuos sólidos, el olor y color del agua que ellos consumen para realizar su producto por medio de 3 etapas de filtración para obtener una buena calidad de agua y así la empresa ofrezca un concreto de buena calidad sin tener que agregar aditivos a su producto así mismo reduciríamos gastos en la empresa por medio de ello.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante.

La Empresa Concretos P45 fue fundada por Acela Flores Romo e Itamar Oviedo Medina en Octubre de 2018, pero no fue hasta Enero del 2019 que la Empresa comenzó su funcionamiento, Concretos P45 es una idea que nace por la necesidad de mejorar y evitar inconvenientes que ocurrían en otras plantas del mismo ramo para así, entregar un mejor producto y de mayor calidad a nuestros clientes. Esta idea no tardo en ponerse en marcha, y gracias a las mejoras en los productos, el proyecto de una nueva empresa de dosificación tuvo un gran impacto positivo que permitió desarrollar la idea en muy poco tiempo y ser recibida por nuestros clientes de la mejor manera. Concretos P45 nace con el propósito de entregar a sus clientes calidad de por vida.

Misión

Ser una empresa con desarrollo en la tecnología de la elaboración del concreto anticipándose a la necesidad del mercado y el norte de Aguascalientes.

Política de calidad

1. Respetar los pilares básicos del concepto de seguridad y salud laboral del Grupo:
 - a. La calidad, la productividad y la rentabilidad de sus actividades son tan importantes como la seguridad y la salud de los trabajadores. Todos ellos son objetivos permanentes y fundamentales del Grupo.

- b. La seguridad de los trabajadores debe prevalecer siempre. Todos los accidentes deben ser evitados, destinándose para ello los recursos necesarios.
 - c. La mejora continua en todos los ámbitos de la gestión de la prevención de riesgos laborales es una variable fundamental para el futuro del Grupo.
- 2. Garantizar que en todas las decisiones del Grupo estará presente el necesario cumplimiento del marco jurídico, laboral y tecnológico y la normativa interna propia de cada sociedad del Grupo en materia de prevención de riesgos laborales.
- 3. Asegurar la completa integración de los principios de seguridad y salud laboral en todos los sistemas de gestión de prevención de riesgos del Grupo.
- 4. Desarrollar e implantar un sistema global de seguridad y salud laboral para todo
- 5. el Grupo basado en estándares en materia de seguridad y salud laboral, que determine los niveles mínimos, y que asegure la armonización de los criterios aplicados en todas las sociedades del Grupo. Este sistema global contempla:
 - a. La integración de los criterios de seguridad y salud laboral en todas las fases del proceso productivo, en todos los métodos de trabajo y en todas las decisiones, de tal forma que los directivos, técnicos, mandos y trabajadores asuman sus responsabilidades en la materia.
 - b. La identificación, evaluación y control eficaz de los riesgos asociados al trabajo.
 - c. La adecuación entre el empleado y su puesto de trabajo a través de la vigilancia de la salud y la formación de los trabajadores.
 - d. Un mecanismo de evaluación en materia de seguridad y salud laboral de acuerdo con los estándares establecidos para todo el Grupo para identificar

posibles desviaciones, intercambiar las mejores prácticas y establecer una cultura global de excelencia en prevención de riesgos.

6. Exigir el respeto de las normas de seguridad establecidas por el Grupo a los contratistas y hacerles partícipes de la cultura preventiva implantada.
7. Favorecer la participación de todos los trabajadores en la promoción de la seguridad y la salud, cooperando con el Grupo para aumentar los estándares de seguridad.
8. Promover la cultura preventiva del Grupo a través de:
 - a. La formación y capacitación permanente de los empleados, a fin de implicar a cada trabajador y mentalizarle sobre la incidencia de su trabajo en la seguridad de las personas, procesos e instalaciones.
 - b. El fomento de comportamientos respetuosos con la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - c. El intercambio de mejores prácticas en la aplicación de los estándares globales de seguridad y salud laboral definidos, mejorándolos continuamente, siendo cada vez más exigentes y eficaces.
9. Obtener y mantener las certificaciones en materia de seguridad y salud con arreglo a las normas internacionales más exigentes, desde la perspectiva de la mejora continua y de la innovación tecnológica en la calidad general del sistema productivo.
10. Establecer estrechas relaciones de colaboración con las diferentes Administraciones Públicas competentes en materia de seguridad y salud laboral con el fin de ser una referencia positiva en esta materia allí donde el Grupo desarrolle su actividad.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

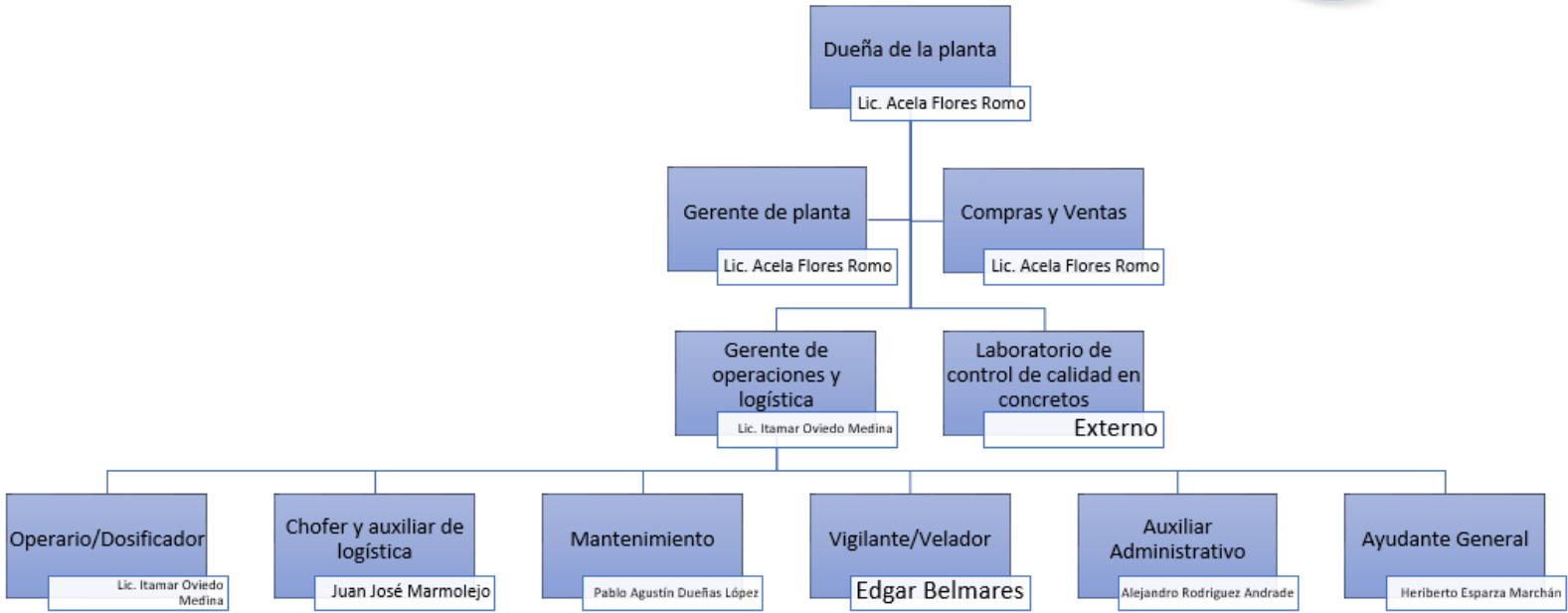


Ilustración 1 Organigrama

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

La evolución del concreto ha emergido claramente desde el material de elección para la construcción de un gran número y variedad de estructuras en el mundo de nuestros días. Esto se atribuye principalmente al bajo costo de los materiales y la construcción para estructuras de concreto, así como también al bajo costo del mantenimiento. Por lo tanto, no es sorprendente que muchos avances en la tecnología del concreto hayan ocurrido como resultado de dos fuerzas impulsoras, específicamente la velocidad de construcción y la durabilidad del concreto, dicha situación ha provocado inseguridad y dudas en los clientes, lo cual constantemente están en busca de empresas que les proporcionen lo que en verdad necesitan.

En la **NORMA MEXICANA NMX-C-111-ONNCCE, INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - AGREGADOS PARA CONCRETO HIDRÁULICO-ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA**, establece los requisitos con los que debe cumplir el concreto para asegurar el control de calidad en todas las operaciones de Agregados.

En concretos P45 tienen un problema en uno de sus elementos primordiales para realizar concreto el agua, ya que su fuente de consumo proviene de la presa Plutarco Elías Calles ubicada en el municipio de San José de Gracia Aguascalientes, el agua contiene color oscuro, un olor desagradable y residuos fiscos estos 3 elementos afectan de manera directa en la disminución de la resistencia del concreto provocando que el producto no cumpla con las especificaciones que el cliente requiere, es por eso que la empresa adquiere gastos innecesarios en el consumo de aditivos para cuando el agua no cumple con las especificaciones establecida en la norma **N•CMT•2•02•003**.

8. Justificación

El presente proyecto surge a partir de la necesidad que presenta Concretos P45, es una empresa dedicada a realizar concretos y premezclados hidráulicos. Debido a 3 elementos los cuales son color, olor y residuos físicos con los que cuenta actualmente uno de los insumos primordiales para realizar el concreto llamado agua hace que dicho producto no cuente con las especificaciones necesarias que el cliente requiere.

Por lo tanto, se pretende crear prototipo de filtro de excelente calidad que erradique los 3 elementos innecesarios mencionados anterior mente, basándonos en casos similares información recabada, tanto para su construcción como para su operación. obteniendo como resultado una mejor resistencia en el concreto que actualmente es de 134 Kg/cm² que equivale al 67% a una mejora de 160 Kg/cm² que equivale al 80%.

Basándonos en las normas mencionadas anteriormente que es donde se especifica cuáles son las características con las que debe cumplir el concreto hidráulico y el agua con el que se realiza dicho producto.

9. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo general:

El objetivo principal del proyecto es llevar a cabo un proceso químico estandarizado para la optimización del agua de acuerdo a una investigación posterior para que el agua resulte cuasi potable, mediante un filtro que mejore la resistencia de 134 Kg/cm² que equivale al 67% a una mejora de 160 Kg/cm² que equivale al 80%.

Objetivos específicos:

- Investigación de componentes con los que cuenta actualmente el agua utilizada.
- Diseñar propuestas para la implementación del filtro.
- Evaluar cada una de las propuestas realizadas.
- Elegir la propuesta más viable.
- Especificar la propuesta seleccionada.
- Crear un manual para la empresa de lo mencionado anteriormente

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

La filtración es un proceso en el cual las partículas sólidas que se encuentran en un fluido líquido o gaseoso se separan mediante un medio filtrante, o filtro, que permite el paso del fluido a su través, pero retiene las partículas sólidas. Unas veces, interesa recoger el fluido; otras, las partículas sólidas y, en algunos casos, ambas cosas.

El arte de la filtración era ya conocido por el hombre primitivo que obtenía agua clara de un manantial turbio haciendo un agujero en la arena de la orilla a profundidad mayor que el nivel del agua. El agujero se llenaba de agua clara filtrada por la arena. El mismo procedimiento, perfeccionado y a gran escala, ha sido usado durante más de cien años para clarificar el agua de las ciudades.

La desinfección de las aguas se ha utilizado durante mucho tiempo. Dos reglas básicas se pueden ya encontrar en el año 2000A.C que decía que las aguas debían ser expuestas a la luz del sol y filtrada con carbón. El agua impura se debía de hervir e introducir un trozo de cobre siete veces, antes de filtrar el agua. Existen descripciones de civilizaciones antiguas en referencia al agua hervida y el almacenamiento del agua en recipientes de plata. Para llevar a cabo la purificación del agua se utilizaban cobre, plata y técnicas de electrolisis. La desinfección se ha utilizado durante muchos siglos. Sin embargo, los mecanismos de desinfección no son conocidos hasta hace unos pocos cientos de años.

En el año 1680 Anthony van Leeuwenhoek desarrollo el microscopio. El descubrimiento de los microorganismos se consideró una curiosidad. Pasarían otros doscientos años hasta que los científicos utilizaran este invento, el microscopio, para la identificación y comparación de microorganismos y otros patógenos.

El primer filtro múltiple se desarrolló en 1685 por el físico Italiano Lu Antonio Porzo. El filtro consistía en una unidad de sedimentación y filtro de arena. En 1746, el científico Francés Joseph Amy recibe la primera patente por el diseño de un filtro, que es utilizado en casas por primera vez en el año 1750. Los filtros estaban hechos de algodón, fibras de esponja y carbón.

En el siglo 19 se descubrieron los efectos de los desinfectantes en el agua para el tratamiento y desinfección de la misma. Desde 1900 los desinfectantes se utilizan extensamente por las compañías del agua para evitar la expansión de enfermedades y mejorar la calidad del agua.

Los seres humanos han almacenado y distribuido el agua durante siglos. En la época en que el hombre era cazador y recolector el agua utilizada para beber era agua del río. Cuando se producían asentamientos humanos de manera continuada estos siempre se producen cerca de lagos y ríos. Cuando no existen lagos y ríos las personas aprovechan los recursos de agua subterráneos que se extrae mediante la construcción de pozos. Cuando la población humana comienza a crecer de manera extensiva, y no existen suficientes recursos disponibles de agua, se necesita buscar otras fuentes diferentes de agua.

Hace aproximadamente 7000 años en Jericó, el agua almacenada en los pozos se utilizaba como fuente de recursos de agua, además se empezó a desarrollar los sistemas de transporte y distribución del agua. Este transporte se realizaba mediante canales sencillos, excavados en la arena o las rocas y más tarde se comenzarían a utilizar tubos huecos. En Egipto se utilizan árboles huecos de palmera mientras en China y Japón utilizan troncos de bambú y más tarde, se comenzó a utilizar cerámico, madera y metal. En Persia la gente buscaba recursos subterráneos. El agua pasaba por los agujeros de las rocas a los pozos.

Los antiguos pueblos orientales utilizaban arena y barro poroso para filtrar el agua, también en Europa los romanos construyeron una red de acueductos y estanques, podían traer agua desde distancias de aproximadas a los 90 km., instalaron filtros para obtener agua de mayor calidad, llegaban a separar el agua de buena calidad que usaban

para beber y cocinar, del agua de peor calidad, obtenida de otras fuentes, que utilizaban para riegos y limpiezas, hecho que hoy día en la mayor parte de las ciudades aún no se separa y la misma agua que se emplea para beber se emplea para usos tales como la limpieza de inodoros, utilizaban recursos de agua subterránea, ríos y agua de escorrentía para su aprovisionamiento. Los romanos construyeron presas para el almacenamiento y retención artificial del agua. El sistema de tratamiento por aireación se utilizaba como método de purificación. El agua de mejor calidad y por lo tanto más popular era el agua proveniente de las montañas.

Después de la caída del imperio Romano, los acueductos se dejaron de utilizar. Desde el año 500 al 1500 d.C. hubo poco desarrollo en relación con los sistemas de tratamiento del agua. Durante la edad media se manifestaron gran cantidad de problemas de higiene en el agua y los sistemas de distribución de plomo, porque los residuos y excrementos se vertían directamente a las aguas. La gente que bebía estas aguas enfermaba y moría. Para evitarlo se utilizaba agua existente fuera de las ciudades no afectada por la contaminación. Esta agua se llevaba a la ciudad mediante los llamados portadores. El primer sistema de suministro de agua potable a una ciudad completa fue construido en Paisley, Escocia, alrededor del año 1804 por John Gibb. En tres años se comenzó a transportar agua filtrada a la ciudad de Glasgow.

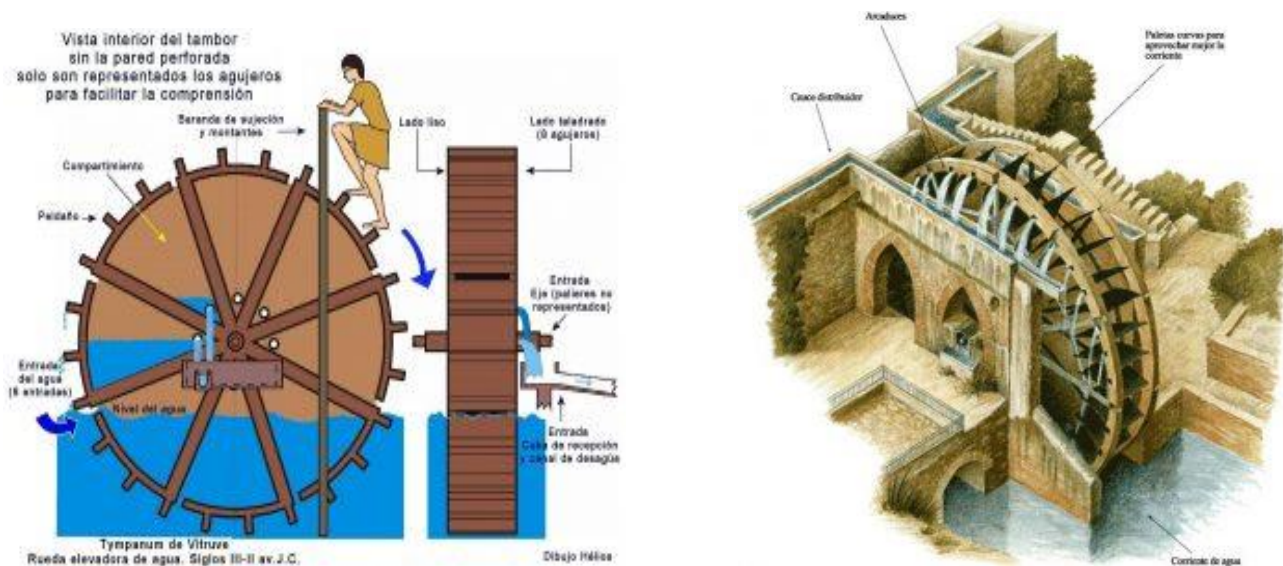


Ilustración 2 Primer sistema de agua potable

7000 a. C.

En la antigua ciudad de Jericó el agua almacenada en los pozos se utiliza como fuente de recursos de agua, además se empieza a desarrollar los sistemas de transporte y distribución del agua. Este transporte se realiza mediante canales sencillos, excavados en la arena o las rocas.

3000 a. C.

En la ciudad de Mohenjo-Daro, perteneciente a la cultura del valle del Indo (Pakistán), se construyen los primeros servicios conocidos de baño público e instalaciones de agua caliente.

1500 a. C.

Los Egipcios decantan el agua durante días para luego extraerla para su uso cotidiano. Asimismo, utilizan diferentes tipos de plantas para acelerar el proceso de decantación.

1100 a. C.

En la antigua Grecia el agua de los pozos y de lluvia son utilizadas en épocas muy tempranas. Debido al crecimiento de la población se ven obligados al almacenamiento y distribución de la misma. El agua utilizada se retira mediante sistemas de aguas residuales, a la vez que el agua de lluvia.

500 a. C.

Las ciudades Etruscas utilizan canalizaciones subterráneas para evacuar las aguas servidas.

300

En la antigua Roma utilizan recursos de agua subterránea, ríos y agua de escorrentía para su aprovisionamiento. Los romanos construyen presas para el almacenamiento y retención artificial del agua. El sistema de tratamiento por aireación se utiliza como método de purificación. Los acueductos son utilizados para el transporte del agua.

1450

La civilización Inca construye una de las maravillas arquitectónicas de la humanidad, Machu Pichu. Para conseguir un abastecimiento de agua permanente, crean uno de los sistemas más complejos y sofisticados conocidos en la época antigua. Un sistema de canalizaciones y fuentes permiten a los Incas llevar agua de manantiales cercanos y aprovisionar de agua suficiente a toda la ciudad.

1680

Anton van Leeuwenhoek desarrolla con éxito el microscopio y permite a científicos y naturalistas adentrarse en el mundo, hasta entonces invisible, de las bacterias y los microorganismos.

1685

El físico italiano Lu Antonio Porzo desarrolla el primer filtro múltiple de la historia. Consiste en una unidad de sedimentación y filtro de arena

1746

El científico francés Joseph Amy recibe la primera patente por el diseño de un filtro. El filtro es utilizado por primera vez en viviendas familiares el año 1750. Los filtros están hechos de algodón, fibras de esponja y carbón.

1695

L
I
N
E
A
D
E
T
I
E
M
O
D
E
L
O
S
A
V
A
N
C
E
S
D
E
F
I
L
T
R
A
C
I
O
N
L

1774

El químico suizo Carl Wilhelm Scheele descubre el cloro al hacer reaccionar dióxido de manganeso con ácido clorhídrico

1785

El físico holandés Martinus van Marum descubre el gas ozono. Posteriormente se descubriría la capacidad desinfectante del ozono en agua contaminada, siendo utilizado para purificar agua en diferentes lugares del mundo.

1801

Johann Wilhelm Ritter descubre los rayos ultravioletas. Años después se descubriría que con lámparas de rayos ultravioletas a una determinada longitud de onda se puede desinfectar el agua.

1804

John Gibbs, construye el primer sistema de agua filtrada en Paisley, Escocia. Tres años después el sistema ya transporta agua hasta Glasgow

1806

La ciudad de París pone en marcha la mayor planta de tratamiento de agua conocida en el mundo. Su sistema se basa en la sedimentación del agua durante 12 horas antes de su filtración. Los filtros son de arena y carbón.

1807

El químico británico Humphry Davy demuestra que el cloro es un elemento y le da ese nombre debido a su color amarillo verdoso.

1846

El médico húngaro Ignaz Semmelweis introduce el cloro como desinfectante en un hospital de Viena.

1854

La epidemia del cólera causa gran cantidad de muertos en Londres. John Snow, un doctor inglés, descubre que la epidemia del cólera es causada por el bombeo de agua contaminada.

1878

Se desarrolla el primer estudio sobre los efectos germicidas de la luz ultravioleta. Estos estudios fueron realizados por los científicos ingleses Arthur Downs y Thomas Blunt

1893

La ciudad holandesa de Ousbaden inaugura la primera planta de tratamiento de agua con ozono en el mundo. Hoy ya existen miles de municipios en todo el mundo que utilizan el ozono para este fin.

1906

Se utiliza un Generador de Ozono¹ por primera vez en una planta de tratamiento de agua en Niza, Francia, para la desinfección del agua.

1910

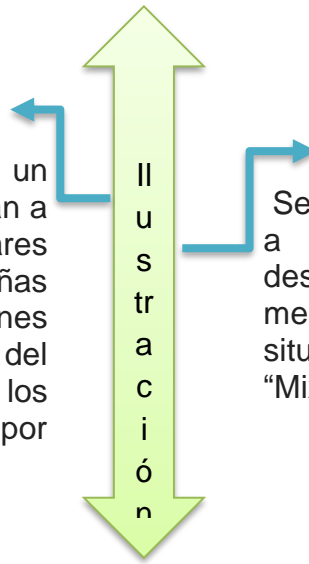
Se realiza la primera prueba para desinfectar agua con una lámpara de rayos ultravioletas. La prueba es realizada en la ciudad francesa de Marsella.

1960

Loeb y Sourirajan crean con celulosa la primera membrana sintética capaz de rechazar la sal y dejar pasar el agua. Este principio conocido por osmosis inversa, fue desarrollado posteriormente y es una de las tecnologías más avanzadas y más prometedoras para abastecer de agua.

1979

El científico libanés Aftim Acra inicia un conjunto de investigaciones que le llevan a descubrir la capacidad de los rayos solares para desinfectar agua en pequeñas cantidades. Estas investigaciones desembocan en la implantación del sistema SODIS y tienen su base en los estudios realizados en el siglo XIX por Arthur Downs y Thomas Blunt.



1983

Se inician una serie de estudios destinados a poner en marcha un sistema de desinfección del agua por medio de una mezcla de gases oxidantes producidos in situ. Este sistema denominado MOGGO, "Mixed Oxidant Gases Generated On site".

En la línea de tiempo anteriormente se mostraron fechas de grandes descubrimientos a cambios que se realizaron en el agua en diferentes partes del mundo todo esto para llegar a un mismo propósito que es que es mejorar la calidad del agua para los seres humanos. Se añadió al documento ya que contiene algunas fechas de los elementos que nosotros decidimos implementar están marcado como fechas relevantes en la evolución de la mejora de la calidad de agua

En la línea de tiempo anteriormente se mostraron fechas de grandes descubrimientos

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

En este apartado se explicarán todas aquellas actividades y propuestas que se realizaron en Concretos P45 para eliminar los contaminantes del agua que consumen, el procedimiento será escrito y las ilustraciones solo se plasmarán cuando sean necesarias.

Para comenzar con este proyecto, la persona asignada como asesor externo el IQ. Oscar nos comentó la problemática que habían detectado unos meses atrás dentro de la empresa lo cual fue el agua, debido a que consumían pipas de agua que el municipio les vendían diariamente o dependiendo del trabajo que tuviese la empresa, la pipa de agua tenía un costo de \$3,000 así fue que la empresa mejor optó por consumir el agua proveniente de la presa Plutarco Elías Calles ubicada en el municipio de San José de Gracia. Pensando que el concreto que la empresa realiza tendrá la misma calidad de resistencia al momento de entrega a los clientes para satisfacer sus necesidades, por obvias razones las resistencias no eran exactamente iguales, sin embargo, eran aceptables para que el concreto tuviese una calidad óptima para nuestros clientes.

Es por eso que se decide realizar una investigación de dicho problema sobre los contaminantes del agua que se consume en la empresa, así que por primer punto se decide realizar unos estudios a un laboratorio especializado en sustancias para estar seguros que es lo que contenía el agua y saber cómo atacar el problema y de qué manera dependiendo de las sustancias que perjudican al agua, a continuación se mostrara una cotización realizada en un laboratorio de aguas calientes, no se pudo llevar a cabo este estudio debido a que la empresa realizó una inversión elevada en equipamiento e infraestructura en la empresa no fue posible realizarlos debido a que el precio era muy elevado y pues lo contaba con los recursos suficientes para dicho estudio por lo mencionado anteriormente.

Para esto espesamos a realizar una investigación de como eliminar esas características del agua, consultamos varias páginas de información y el asesor interno nos apoyó y la información encontrada por ambas partes fue la siguiente, para eliminar el olor y color del agua se utilizará un filtro de carbón activado, para la eliminación de residuos físicos diseñaremos un filtro cilíndrico y además se agregará una lámpara de rayos ultravioleta para eliminar bacterias que contenga el agua todo esto con el fin de mejorar la calidad del agua. A continuación, se mostrará la información recabada y específica del carbón activado y de los rayos ultravioleta.

Los filtros de carbón activado se emplean generalmente en el proceso de eliminación de compuestos orgánicos y/o extracción de cloro del agua, haciendo que el agua sea apta para su descarga o uso en procesos de fabricación La eliminación de compuestos orgánicos en el agua potable, como el ácido húmico y fúlvico, evita que el cloro del agua reaccione químicamente con los ácidos y forme trihalometanos, una clase de carcinógenos conocidos.

Los filtros de carbón activado (CA), como con cualquier otro método de tratamiento de agua, no es capaz de eliminar todos los tipos posibles de contaminantes.

Por ejemplo, el sodio, los microbios, el fluoruro y los nitratos no se pueden eliminar con filtros de carbón activado. El ablandamiento de agua tampoco se puede lograr con los filtros de carbón activado. Además, los metales pesados, como el plomo, sólo pueden eliminarse con un tipo muy específico de tratamiento de agua con carbón activado, que normalmente se utiliza sólo en filtros residenciales de punto de uso.



La luz ultravioleta germicida es un método de desinfección que utiliza la radiación ultravioleta (UV) con la longitud de onda suficientemente para esterilizar los microorganismos. Se utiliza en una variedad de aplicaciones, tales como alimentos, aire y purificación de agua. La UV utiliza la radiación ultravioleta de onda corta (UV-C) que es perjudicial para los microorganismos. Es eficaz en la destrucción de los ácidos nucleicos en estos organismos de manera que su ADN se interrumpe por la radiación UV, lo que les impide realizar funciones celulares vitales de reproducción.

La aplicación de la UV en desinfección ha sido una práctica aceptada desde mediados del siglo 20. Se ha utilizado principalmente en el saneamiento y los servicios médicos de trabajo estériles. Cada vez más se emplea para esterilizar potable y aguas residuales, en equipos de cuerpos cerrados para garantizar una mayor exposición a la radiación UV. En los últimos años la UV ha sido utilizada con gran éxito en la aplicación del saneamiento del aire.

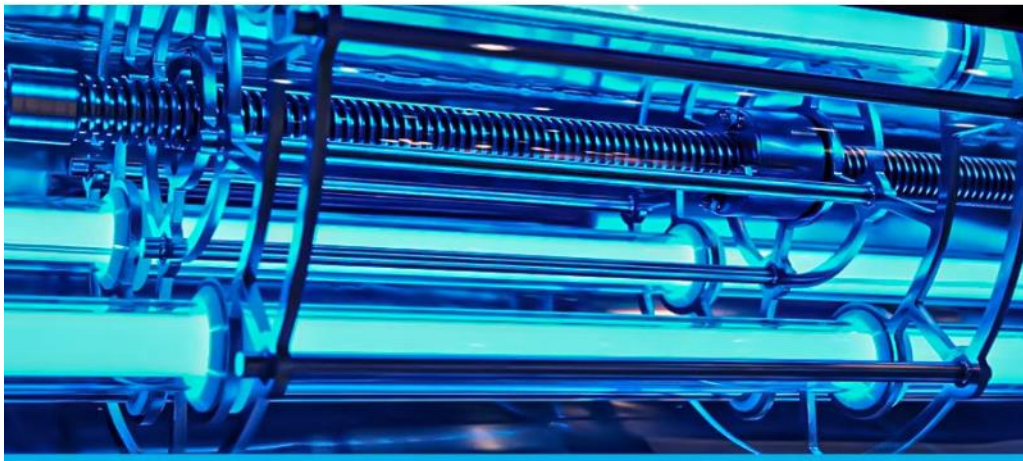


Ilustración 5 Lámpara de luz ultravioleta interna

La luz ultravioleta en el tratamiento de agua es la desinfección ultravioleta del agua consiste en un proceso puramente físico, libre de químicos. La radiación UV-C ataca el ADN vital de las bacterias directamente. Las bacterias pierden su capacidad reproductiva y se destruyen. Incluso parásitos tales como Giardia o Cryptosporidium, que son extremadamente resistentes a los desinfectantes químicos, se reducen de manera eficiente.

La UV también se puede utilizar para eliminar las especies de cloro y cloramina del agua.; este proceso se denomina fotólisis, y requiere una dosis mayor que la desinfección normal. Los microorganismos esterilizados no se eliminan del agua. Desinfección UV no elimina compuestos orgánicos disueltos, compuestos inorgánicos o partículas en el agua. Sin embargo, los procesos de oxidación UV se puede utilizar para destruir simultáneamente contaminantes químicos traza y la desinfección de alto nivel, como toda el agua que puede utilizar toda una comunidad o población.

Antes se pensaba que la desinfección UV era más eficaz para las bacterias y los virus, que han más expuestas material genético, que para los patógenos más grandes que tienen revestimientos exteriores o que los estados de forma de quistes (por ejemplo, Giardia) que protegen el ADN de la luz UV. Sin embargo, recientemente se ha descubierto que la radiación ultravioleta puede ser eficaz para tratar el microorganismo Cryptosporidium. Los hallazgos resultaron en el uso de radiación UV como un método viable para el tratamiento de agua potable. Giardia a su vez ha demostrado ser muy susceptibles a los rayos UV-C cuando las pruebas se basaron en la infectividad.

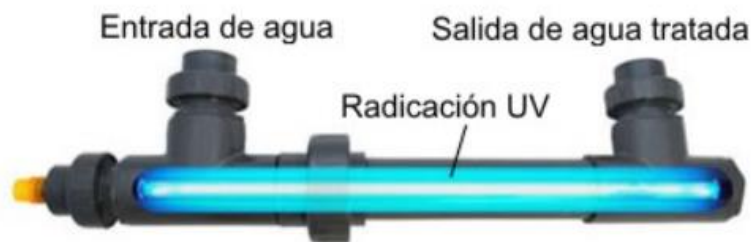


Ilustración 7 funcionamiento de luz ultravioleta

Para la eliminación de residuos sólidos se decidió crear un filtro cilíndrico dividido en dos etapas que a continuación se mostrarán. Con la información recabado empezamos a realizar las propuestas necesarias para la distribución del diseño de la empresa, que a continuación se mostrarán cada una de ellas.

 Propuesta numero 1:

Se planeó realizar una pequeña prueba utilizando el agua que actualmente consumen (agua de presa) y agua potable, esto con el fin de ver si existía una posibilidad que al hacer esta prueba la resistencia y la calidad del concreto mejoraría. En la siguiente tabla se plasmarán los materiales y cantidades de los materiales que se utilizaron para realizar dicha prueba:

Material	Cantidad	Unidad de Medida	Equipo
Agua Potable	14.5	Litros	Prensa de 120 mil Toneladas
Agua de Riego	14.5	Litros	Molde cubico de 10x10
Cemento	12.5	Kilogramos	Pala
Graba	1.5	Botes de 20 litros	Varilla
Arena	1	Bote de 20 litros	Cuchara

Pasos para realizar prueba:

1. Pesar cada uno de los materiales mencionados anteriormente con su perfecta cantidad.
2. Se deposita la arena en un área limpia donde se realizará la mezcla, la arena debe de estar colocada en forma de cuna, debido que será la que retendrá los demás materiales.
3. Se vacían los 12.5 kg de cemento en medio de la arena y se empiezan a mezclar.
4. Se deposita la graba y de igual manera se mezclan
5. Se agregan los 29 litros de agua (14.5 litros de agua purificada y 14.5 litros de agua de riego), de igual manera se mezclan hasta que están completamente integrados todos los materiales
6. Se deja reposar aproximadamente 5 minutos la mezcla, debido a que se le coloca un termómetro para medir la temperatura, no debe de arrebosar los 30⁰ centígrados.

7. Después del reposo se llenan los 5 moldes, por medio de dos capas, en cada capa se realizan 25 penetraciones con la varilla alrededor de todo el molde con el fin de quede ningún espacio sin ser cubierto, la mezcla debe durar 24 horas dentro del molde.
8. El concreto se expulsa con un compresor colocándolo en un orificio que contiene el molde.
9. Las pruebas deben duran 28 días, contando desde el día que se realizó la mezcla.

Al finalizar con esta prueba se dio cuenta que no funcionó como se tenía pensado debido que al someter los cubos realizados a la presa de 120 mil toneladas ninguno de los cubos resistió la presión adecuada, todo esto se realizó con ayuda del Ing. Químico Oscar que es el encargado del área de calidad en la empresa. Debido al resultado obtenido se optó por realizar otra propuesta implementando los conocimientos adquiridos durante algunas investigaciones realizadas.

✚ Propuesta numero 2:

En esta segunda propuesta la empresa nos dio a conocer cuáles eran los problemas que ellos detectaron en su agua los cuales eran residuos sólidos, el olor y color del agua, basándonos con esta información se planeó realizar la filtración por medio de 3 etapas en cada una de ellas reiterando un elemento a la vez. Se realizó un pequeño plano plasmando la manera en la estarían distribuidas las etapas:



Ilustración 8 Diseño de segunda propuesta

Después de analizar esta propuesta con la empresa se llegó a la conclusión que no era la más óptima y que se podría mejorar el proceso de filtración debido a que la distribución plasmada no era la adecuada y los filtros mencionados no eran los adecuados para este tipo de filtración. Así que se nos dio la tarea de investigar más a fondo los filtros de rayos ultravioleta y el de carbón activado para saber cuáles serían los más adecuados para esta filtración.

Propuesta numero 3:

En esta tercera y última propuesta se logró estructurar un buen plano de distribución de las etapas de la filtración generando una gran satisfacción con la empresa para después llevar acabo la instalación de cada uno de los filtros a continuación se mostrará el plano asimismo se dará una breve descripción del funcionamiento por etapas:

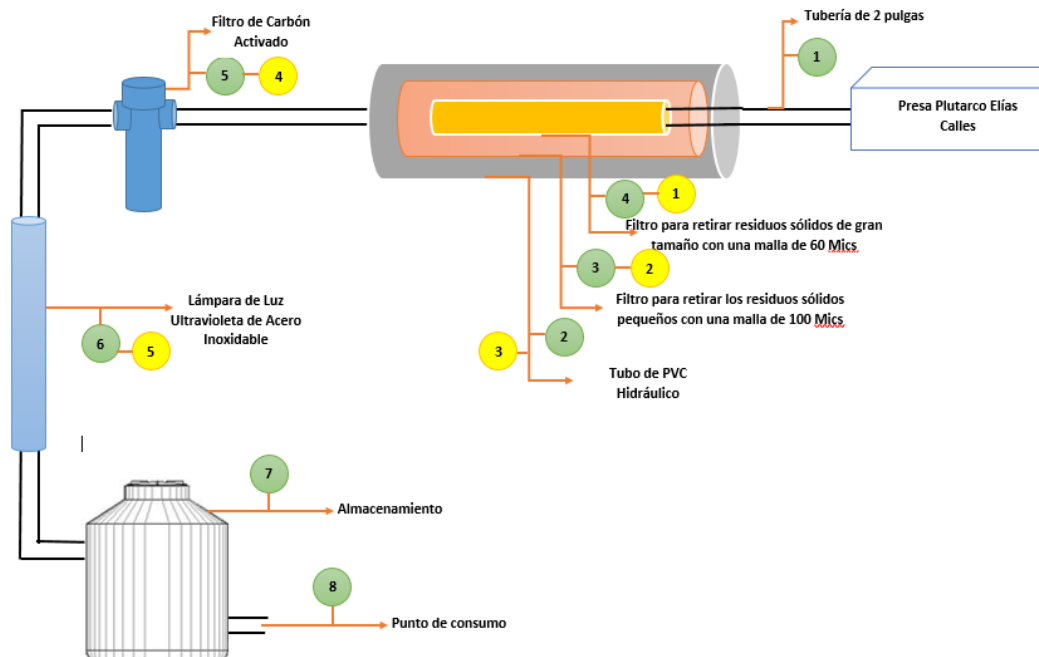


Ilustración 9 Diseño de tercera propuesta

Descripción de Componentes

#	Nombre	Dimensiones	Mantenimiento	Vida Útil	Precio
1	Tubería	Diámetro interior: 2 Pulgadas Grosor: Longitud:	Sin mantenimiento		Ya cuenta con el la empresa
2	Filtro de residuos pequeños	Diámetro Interior: 3 In Malla: 60 Mics Longitud: 70 cm	Cada 1 meses		\$720
3	Filtro de residuos sólidos grandes	Diámetro Interior: 6 In Longitud: 75 cm Malla: 100 Mics	Cada 1 meses		\$900
4	Tubo de PVC	Diámetro Interior: 10 In Longitud: 80cm	Cada 1 meses		\$1,100
5	Filtro de Carbón Activado	Litros por minuto: 56 Ancho: 18.45 cm Largo: 34.33cm	Sin mantenimiento	Horas: 9,000 (12 meses)	\$1,599
6	Lámpara de luz ultra violeta	Ancho: 6 cm Longitud: 98 cm Peso: 4 kg	Sin mantenimiento	Horas: 9,000 (12 meses)	\$3,780
7	Almacenamiento	Capacidad: 10,000 Lt Altura con tapa: 2.43m Diámetro de tapa: 0.60m	No necesita mantenimiento	Garantía de por vida	Ya cuenta con el la empresa

Etapa 1:

En esta primera etapa se encuentra el filtro para retirar los residuos físicos, lo cual es un tubo de PVC de 3In que estará perforado de varios círculos con un diámetro de 3In, posteriormente estará cubierto con un amalla de 60 mics de acero inoxidable lo cual tiene como función recibir el agua que proviene de la presa Plutarco Elías Calles con una presión de 10 kg por metro cúbico, la malla tiene como función retener los residuos sólidos de gran tamaño que contiene el agua posteriormente el agua filtrara pasara a la siguiente etapa.

Etapa 2:

En esta etapa se encuentra el segundo filtro para retirar los residuos sólidos, es un tubo de PVC de 6In de igual manera estará perforado y cubierto de una malla, pero ahora será de 100 mics de acero inoxidable, lo cual tiene como función retirar los residuos sólidos más pequeños obteniendo el agua sin residuos sólidos visibles finalizando así el filtro de residuos sólidos. El agua obtenida pasara a la siguiente etapa.

Etapa 3:

En esta etapa se encuentra un tubo de PVC de 10In que estará conectado directamente con algunos adaptadores para la tubería para que el agua obtenida sin residuos siga su proceso.

Etapa 4:

En esta etapa se encuentra el filtro de carbón activado tiene como principal función eliminar el olor y el color del agua que recibimos, tiene la capacidad de filtrar 56 litros de agua por minuto.

Etapa 5:

En esta última etapa se implementará la luz ultravioleta que funciona a través de la utilización de radiación mediante lámparas de silicio de cuarzo (método de cuarzo de silicio fundido) en el cual serán filtrados 45.4 litros por minuto con un rango de vida de 1 año, su máxima presión es de 125psi (libras/pulg²).

Como se mostró en las propuestas se detallaron según era la importancia en la que la empresa creyó que era la más factible, se agregaron costos, planos e incluso una prueba para ver todas las propuestas posibles para eliminar la problemática a continuación en el apartado de resultados se mostrara cual fue la propuesta que la empresa eligió y por qué se eligió.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

La propuesta elegida por la empresa según las necesidades fue la numerada 3, debido a que la distribución y diseño de los filtros fue la más factible y así mismo cubría las necesidades de la empresa. Esta propuesta tiene una inversión de \$8,099 que así mismo se disminuirán gastos en aditivos que se utilizan, a continuación, se dará una breve explicación referente a los costos que lograríamos disminuir.

Para crear $1\text{m}^3 \times 1\text{m}^3$ se utilizan 250 litros m^3 de agua, para crear ese concreto se agregan 10 litros de aditivos, con un precio de \$220, cada trompo que la empresa vende contiene 7mts^3 , si multiplicamos los \$220 por los 7mts^3 que contiene el trompo el resultado es \$1,540 este precio es lo que gastan en aditivos por cada trompo que tiran, la empresa está trabajando a un 40% de su capacidad esto se refiere a que en el transcurso del día tienen 3 trompos al día su gasto en aditivos es de \$4,620.

Si la empresa realiza tirones cada tercer día está cubriendo un gasto de \$13,860 aproximadamente por semana, teniendo en cuenta estos datos proporcionados por el IQ. Oscar encargado del área de calidad de la empresa se puede observar que los gastos son muy altos debido por no cumplir con la calidad de agua que el producto necesita y es por eso que agregan estos aditivos para ofrecer un concreto de buena calidad para sus clientes.

Así que esta propuesta seleccionada por la empresa teniendo en cuenta que su inversión es muy poca comparada con los gastos que tienen que cubrir por semana, fue muy llamativa e interesante para ella ya que al implementar este modelo de filtrado tendrían que disminuir sus aditivos en el concreto e incluso pudiesen eliminarse del producto ya que con la calidad de agua que ofrece estos filtros se puede producir concreto de mejor resistencia y calidad.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

Para llevar a cabo este proyecto cabe mencionar que se necesitaron hacer varias investigaciones; antecedentes de como civilizaciones pasadas ya habían detectado un problema similar al nuestro y que por medio de observaciones, pruebas e ir indagando en este ramo pudieron llevar a cabo una creación de canales en los cuales se transportara de manera eficiente el agua, o el simple hecho de poner capas de diferentes componentes naturales que pudieran hacer la función de filtrado, así como también llevar a cabo distintos diseños de cómo cada civilización mediante sus costumbres y tradiciones pudieron hacer estructuras de las cuales hoy en día se siguen basando para realizar o idear una innovación del mundo actual.

En cuestiones de concretos y premezclados tuvimos que investigar desde su elaboración que componentes lleva cada concreto, así como su elaboración para cumplir con su función, que químicos o aditivos se vierten para obtener diferentes reacciones por parte del concreto, cuanto y que tanto se le tiene que verter, cuanta cantidad de agua, cemento, aditivos, grava volcánica es la que lleva cada metro cúbico de este material sólido; también pudimos darnos cuenta de las diferentes maquinarias que se usan como lo son excavadoras, trompos, retroexcavadoras etc., que son necesarias para hacer una labor más rápida en la elaboración del concreto, vertiendo cantidades específicas de cada componente.

Implementamos herramientas de diseño gráfico que nos ayudaron a estructurar de la manera más viable la distribución de los filtros, creando un diseño fácil de entender que a simple vista te dieras cuenta de cómo transcurre el agua contaminada y de que manera tiene que pasar por cada uno de las etapas del filtrado, hasta llegar a un agua potable, viable para cumplir con las especificaciones del cliente obteniendo una disminución de aditivos, ya que estos generaban una inversión a largo plazo muy elevada.

Nos percatamos que el hacer una investigación o estar desarrollando un proyecto es involucrarse de manera directa con la planta desde los mandos altos, hasta los mandos

menos y con esto estar recabando datos que nos lleven a la creación de un filtro que sea factible y que cumpla con las especificaciones de los inversionistas.

Los parámetros establecidos en la creación del filtro fueron cumplidos ya que con el diseño de filtro de sólidos pudimos disminuir el paso de residuos sólidos contenidos en el agua, también quitamos sales no necesarias, color, olor y microorganismos contenidos en la misma, obteniendo lo esperado por nuestro jefe directo que con su experiencia en el medio nos daba ideas de cómo llevarlo a cabo, que fue lo que disminuía la calidad de nuestro producto, también a hacer pruebas de resistencia para que viéramos como disminuía, que era lo que hacía para construir diferentes edificaciones, cada una tiene diferentes maneras y diferentes estudios..

CONCLUSION

To carry out this project it is worth mentioning that several investigations were needed; antecedents of how past civilizations had already detected a problem similar to ours and that through observations, tests and investigating this branch they could carry out a creation of channels in which water was transported efficiently, or the simple fact of put layers of different natural components that could do the function of filtering, as well as carrying out different designs of how each civilization through their customs and traditions could make structures of which today they are still based to realize or devise an innovation of the world current.

In matters of concrete and premixes we had to investigate from its elaboration what components each concrete drives, as well as its elaboration to fulfill its function, which chemicals or additives are poured to obtain different reactions from the concrete, how much and how much it has that pouring, how much water, cement, additives, volcanic gravel is what each cubic meter of this solid material carries; We were also able to realize the different machineries that are used, such as excavators, tops, retroescabadoras etc., which are necessary to

do a faster job in the preparation of concrete, pouring specific quantities of each component.

We implemented graphic design tools that helped us to structure the distribution of the filters in the most viable way, creating an easy-to-understand design that at first glance you would find out how the contaminated water passes and how it has to go through each one of the stages of the filtering, until arriving at a potable water, viable to fulfill the specifications of the client obtaining a decrease of additives, since these generated a very high long-term investment. We realize that doing an investigation or developing a project is to get directly involved with the plant from the high level, to the lower level, and with this, be given that will lead to the creation of a filter that is feasible and that meets with the specifications of the investors. The parameters established in the creation of the filter were met since with the design of solids filter we were able to reduce the passage of solid waste contained in the water, we also removed unnecessary salts, color, smell and microorganisms contained in it, obtaining the expected by our direct boss who with his experience in the middle gave us ideas on how to carry it out, which was what diminished the quality of our product, also to do resistance tests so that we could see how it diminished, which was what he did to build different buildings, each one has different ways and different studies.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- ✚ Elaboración de manual de mantenimiento para los filtros implementados en el proyecto.
- ✚ Elaboración de manual de operaciones para complementar el informe final del proyecto.
- ✚ Elaboración de pruebas de concreto para medir la resistencia.
- ✚ Diseño de especificación de prototipo por medio del programa AUTOCAD.
- ✚ Se aprendió a realizar investigaciones de buena calidad.
- ✚ Resaltando el aprendizaje que se adquirió a lo largo de la formación académica lo puede aportar para a la colaboración del proyecto.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

8.Referencias

SA. (SA). SA. SA, de SA Sitio web:
<https://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/historia/historia-tratamiento-agua-potable.htm#ixzz66JJVktlN>

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

Carta de autorización por parte de la empresa u organización para la residencia profesional.

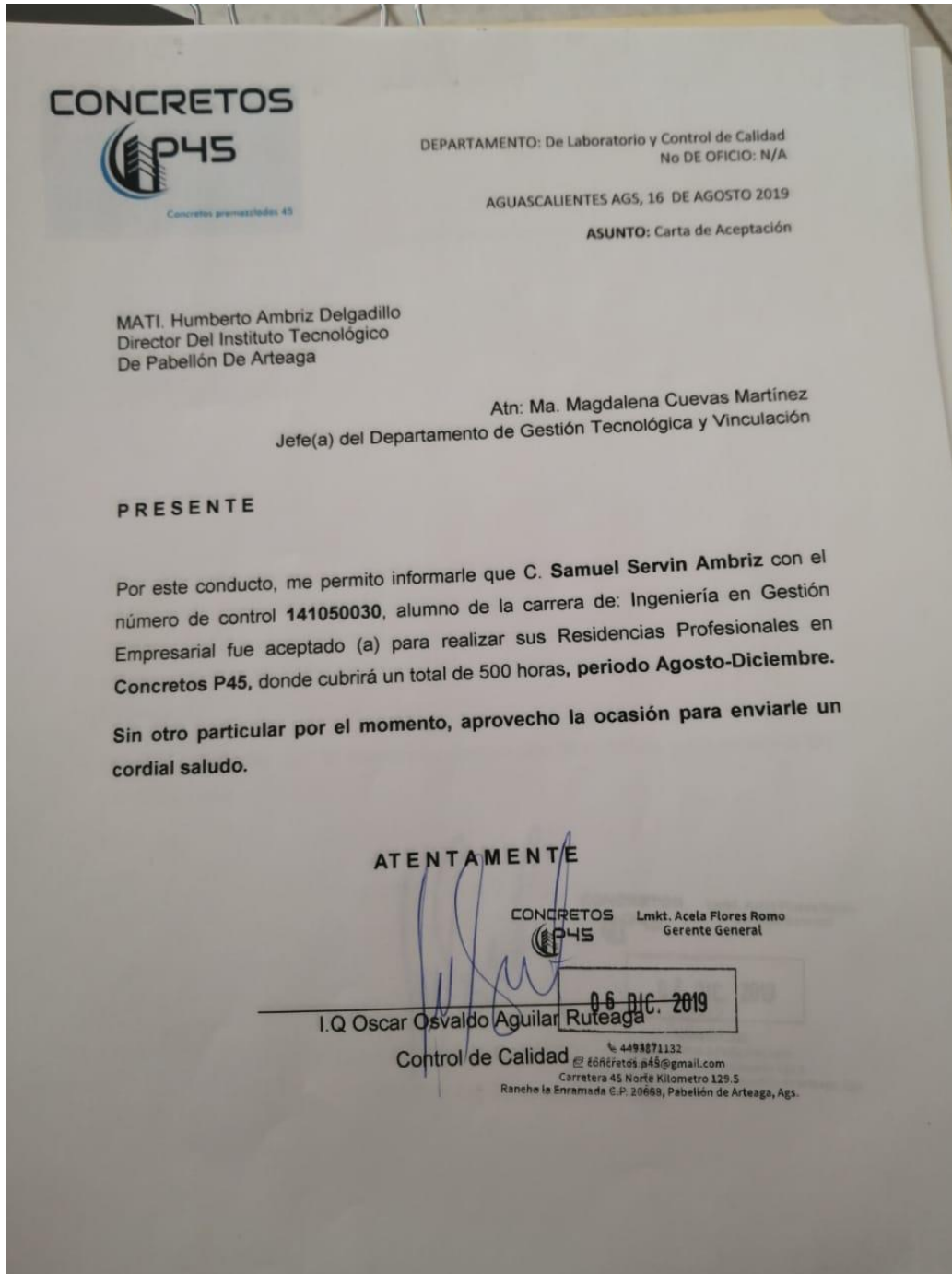


Ilustración 10 Carta de aceptación



DEPARTAMENTO: De Laboratorio y Control de Calidad
No DE OFICIO: N/A

AGUASCALIENTES AGS, 6 DE DICIEMBRE 2019

ASUNTO: Carta de liberación de Residencias Profesionales

MATr. Humberto Ambriz Delgadillo
Director Del Instituto Tecnológico
De Pabellón De Arteaga

Atn: Ma. Magdalena Cuevas Martínez
Jefe(a) del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTE

Por este conducto, me permito informarle que C. **Samuel Servin Ambriz** con el número de control **141050030**, alumno de la carrera de: Ingeniería en Gestión Empresarial concluyo satisfactoriamente sus residencias profesionales en la empresa **Concretos P45**, donde cumplió un total de 500 horas, periodo **Agosto-Diciembre**.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

CONCRETOS P45 Lmkt. Acela Flores Romo
Gerente General

06 DIC. 2019

I.Q Oscar Osvaldo Aguilar Ruteaga

Control de Calidad

03671132
concretos.p45@gmail.com
Carretera 45 Norte Kilometro 129.5
Enramada C.P. 20668, Pabellón de Arteaga, Ags.

Ilustración 9 Carta de liberación

Para complementar este proyecto se realizaron dos manuales uno de manual de calidad y otro de manual de operaciones con el fin de que la empresa tenga estos manuales de apoyo la implementación del filtro desarrollado, a continuación, estarán los hipervínculos de los dos manuales mencionados anteriormente.

<C:\Users\Claudia\Desktop\P45 Nuevo\Manual de mantenimiento.docx>

<C:\Users\Claudia\Desktop\P45 Nuevo>