



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TEMA:

“Programa de Optimización de costos, Tecnologías y Sustitución de Importaciones de Cloro, mediante la producción in situ a través de equipos Eco Eficientes”

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA COMERCIAL

AUTOR:

ANDREA DANIELA ESPINOZA NÚÑEZ DEL ARCO

DIRECTOR:

ECO. ANDRÉS F. UGALDE VAZQUEZ, PHD

CUENCA, ECUADOR

2016

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

Esta tesis dedico a mis padres y hermanos por el apoyo incondicional que me brindaron durante toda mi carrera universitaria, enfatizando mi dedicatoria hacia mi padre quien me ha apoyado mucho para hacer posible culminar esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por haberme brindado la oportunidad de haber cursado mi carrera, gracias al soy la persona en la que me he convertido hoy en día.

También agradezco a la empresa Clorid S.A, por haberme brindado la oportunidad de realizar este trabajo sobre dicha empresa, por haberme abierto la puerta de la empresa y ayudarme con toda la información necesaria.

Igualmente agradezco a todos mis profesores, quienes me apoyaron durante estos cinco años de estudios y muy en especial al Economista Andrés Ugalde, quien fuera el director de mi tesis y me apoyo mucho para culminar este trabajo.

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE CONTENIDOS	iii
INDICE DE ILUSTRACIONES	v
INDICE DE TABLAS	vi
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: GENERALIDADES	4
1.1 Definición de cloro	4
1.1 Tipos de cloro	5
1.2 Usos del cloro	5
1.2.1 El cloro por sector y sus principales usos:	5
1.3 Riesgos de la utilización del cloro	7
1.4 Agua segura	8
1.5 Principales métodos de desinfección de agua.....	9
1.6 El cloro en el marco del programa de “Sustitución de Importaciones y Cambio de la Matriz Productiva”	12
CAPITULO II: SUSTITUCION DE CLORO IMPORTADO POR PLANTAS ECO EFICIENTES	15
2.1 Definición de plantas eco-eficientes	15
2.1.1 Producción y tipos de equipos ofertados por la empresa Clorid S.A.....	16
2.1.2 Análisis Costo- Beneficio equipos Clorid:	24
2.2 Análisis de gasto en cloro por sector	25
2.2.1 Sector Educación	25
2.2.2 Sector Salud	26
2.2.3 Sector Seguridad	27
2.2.4 Instituciones y Empresas Públicas:	28
2.2.5 Sistemas de Agua potable	29
2.2.6 Sector Manufacturero.....	31
2.2.6.1 Industria de Papel.....	31
2.2.6.2: Industria Textil:.....	32
2.2.7 Industria Alimenticia	33

2.2.7.1	Empresas Cerveceras	34
2.2.7.2	Empresa Cárnicas:	36
2.2.7.3	Industria de bebidas no Alcohólicas	37
2.2.8	Empresas Acuícolas y Pesqueras	38
2.2.9	Empresas Bananeras	40
2.2.10	Industria Petrolera.....	41
3.1	Proyección del Consumo de Hipoclorito de Sodio a cinco años	43
3.2	Resumen de Importaciones de Cloro a Nivel Nacional	44
3.3	Análisis de Facturación y Costos Clorid S.A.....	47
3.3.1	Sector Educación	47
3.3.2	Sector Salud	48
3.3.4	Sector Seguridad	50
3.3.5	Instituciones y Empresas Públicas:	51
3.3.6	Sistemas de Agua Potable.....	53
3.3.7	Sector Manufacturero.....	56
3.3.8	Industria Papelera	56
3.3.9	Industria Textil:	57
3.3.10	Industria Alimenticia:	59
3.3.10.1	Empresas Cerveceras	59
3.3.10.2	Empresas Cárnicas y derivados:	61
3.3.10.3	Empresas de Bebidas no Alcohólicas	62
3.3.11	Empresas Acuícolas y Pesqueras.....	63
3.3.12	Empresas Bananeras	64
3.3.13	Industria Petrolera.....	65
3.4	Consideraciones generales.....	65
3.5	Flujos Proyectados	66
3.5.1	Ahorro potencial por sector en caso de producción de cloro con equipos de la empresa Clorid S.A.....	69
CAPITULO IV: IMPACTO AMBIENTAL.....		71
4.1	Efectos ambientales del Cloro	71
4.1.1	El cloro y su impacto en la reducción de la capa de ozono.....	72

4.1.2 El agujero de la capa de ozono y el calentamiento de la tierra.....	74
4.1.3. Efectos del cloro en animales	75
4.1.4 Daño al medio ambiente	76
4.1.5 El cloro y su impacto en el trabajo	76
4.2. Confiabilidad del hipoclorito de sodio con generadores Clorid	77
4.2.1. Tecnología básica.....	77
4.2.2. Mantenimiento	78
4.2.3. Población y residual.....	78
4.3. El hipoclorito de sodio in situ en el medio ambiente.....	79
4.4. Ventajas en su uso y en la disminución de impactos ambientales.....	79
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	98

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Equipo Clorid modelo Clovid 6.....	17
Ilustración 2: Equipo Clorid modelo L-10	18
Ilustración 3: Equipo Clorid Modelo L-30.....	18
Ilustración 4: Equipo Clorid Modelo L-60.....	19
Ilustración 5: Equipo Clorid Modelo L-90.....	20
Ilustración 6: Equipo Clorid Modelo L-450.....	21
Ilustración 7: Equipo Clorid Modelo L-1000.....	21
Ilustración 8: Equipo Clorid Modelo TL-10	22
Ilustración 9: Equipo Clorid Modelo Online 1250.....	23
Ilustración 10: Distribución de establecimientos médicos según región	27
Ilustración 11: Formula de descomposición de ozono por presencia de cloro.....	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Detalle de Equipos Marca Clorid S.A	24
Tabla 2: Análisis de Producción equipos Clorid.....	24
Tabla 3: Detalle de los Planteles Educativos en Ecuador	25
Tabla 4: Proyección del consumo del Sistema Educativo	26
Tabla 6: Instituciones Sector Seguridad y Consumo de Cloro	28
Tabla 7: Detalle de Instituciones Públicas y Consumo Promedio de Cloro	28
Tabla 8: Análisis de Consumo de Agua por Habitante en Ecuador.....	29
Tabla 9: Volumen Anual de Agua extraída según fuente de captación	30
Tabla 10: Cálculo de Cloro requerido para potabilización de agua.....	30
Tabla 11: Consumo e Inversión en Cloro de la Industria Papelera.....	32
Tabla 12: Análisis de Consumo de Hipoclorito de Sodio en Sector Textil	33
Tabla 13: Consumo Promedio en el Sector de las Empresas Cerveceras	35
Tabla 14: Análisis de Cantidad de Cloro en las empresas Cerveceras	36
Tabla 15: Análisis de Consumo de Cloro en Empresas Cárnicas y derivados	37
Tabla 16: Análisis de consumo de Cloro en las Empresas de Bebidas no Alcohólicas....	38
Tabla 17: Análisis de consumo de cloro en las empresas procesadoras de mariscos	39
Tabla 18; Análisis de Consumo de Cloro en las empresas Bananeras	41
Tabla 19: Análisis de Consumo de Hipoclorito de sodio en el Sector Petrolero	42
Tabla 20: Proyección de consumo de cloro en sus diferentes presentaciones a cinco años en todos los Sectores.....	44
Tabla 21: Importación de Cloro Según tipo, cantidad, costo y por país de origen.....	45
Tabla 22: Análisis de Facturación y de Costos Sector Educación.....	47

Tabla 23: Consumo de Cloro según centros médicos.....	49
Tabla 24: Análisis de Facturación y Costos de equipos para el Sector Salud	49
Tabla 25: Análisis de Facturación y Costo del Sector Seguridad.....	50
Tabla 26: Análisis de Facturación y Costo del Sector EMPS y GADS.....	52
Tabla 27: Tabla de Equipos recomendados por Provincia.....	54
Tabla 28 : Análisis de Facturación y Costos de quipos para el Sistema de Agua Potable.	55
Tabla 29: Análisis de Facturación y Costos de Industria Papelera.....	57
Tabla 30: Análisis de Facturación y de Costo de industria Textilera	58
Tabla 31: Análisis de facturación y de costos de las Empresas Cerveceras	60
Tabla 32: Análisis de Facturación y de Costos de las Empresas Cárnicas y de Derivados	61
Tabla 33 : Análisis de Facturación y Costos de Empresas de bebidas Soft.....	62
Tabla 34: Análisis de Facturación y Costo de las Empresas Acuícolas y Pesqueras	63
Tabla 35: Análisis de Facturación y Costos de Empresas Bananeras.....	64
Tabla 36: Análisis de Facturación y Costo de la Industria Petrolera.....	65
Tabla 37: Análisis de Gastos fijos de la empresa Clorid S.A	67
Tabla 38: Proyecciones de Gastos y Utilidad.	68
Tabla 39: Ahorro propuesto para el programa en caso de darse.....	69
Tabla 40: Impactos de cloro en el medio ambiente	71

RESUMEN

El avance tecnológico en el Ecuador ha permitido que las empresas se desarrollen y avancen para cumplir las exigencias y demandas que se dan en el medio. Es muy importante que las industrias propongan cambios positivos que beneficien al país y sus habitantes.

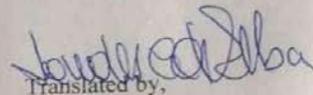
Con este trabajo se pretenden proponer un plan de sustitución de importaciones de Cloro por plantas Eco eficientes, enfocado en que este trabajo sea tomado como base para aplicar en otras empresas, con el fin de conseguir una producción nacional de excelencia, generando mano de obra y apoyando la industria nacional.

ABSTRACT

ABSTRACT

Technological advancement in Ecuador has allowed companies to develop and progress in order to meet the requirements and demands of the environment. It is very important that industries propose positive changes to benefit the country and its people. This work is intended to propose a plan of import substitution of chlorine for eco-efficient plants. The objective is that this work is considered as a base to be applied in other companies aim at achieving excellence in domestic production, generating labor and supporting national industry.


UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas


Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural indispensable para los seres vivos, cada día es de mayor relevancia su cuidado y protección. Nuestra sobrevivencia depende de las acciones que se implementen en la gestión de este recurso renovable, tanto a nivel mundial como local.

La administración del agua en el Ecuador, hasta el año 1960 era un servicio privado, que luego pasó a administrado por el Gobierno central, siendo parte de las competencias del Ministerio de Agricultura y Ganadería y después asumida por el llamado Instituto Ecuatoriano de Recursos Hídricos. En aquel entonces se reconocía el agua como un bien nacional.

En 1961, en el Ecuador con el propósito de contar con información del manejo de agua y de garantizar el acceso a toda la población, su administración fue delegada al Servicio de Meteorología e Hidrología. En este año empieza a consolidarse la visión de derecho al acceso del agua. (BALLESTERO, BROWN, JOURAVLEV, KÜFFNER, & ZEGARRA, 2005)

La Constitución vigente de la República del Ecuador, en el Art. 12 establece que: *“El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”*.

Según la ley de Aguas, *“...nadie puede ser privado de este servicio y es un derecho de cada uno de los habitantes del Ecuador disponer de agua limpia, saludable, suficiente, accesible y asequible tanto para uso personal como doméstico.”* (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014)

En este contexto, el Estado a través de sus diferentes instancias de gobierno, debe cumplir y satisfacer las necesidades humanas de acceso al agua de calidad. Es por ello, que de acuerdo a técnicas y normas internacionales de tratamiento de agua cruda, se plantea el uso de cloro. Este componente químico viene en diferentes presentaciones y es producido mayoritariamente en el exterior, razón por la cual

sus costos son elevados y por ende se convierte en un problema para la economía de las entidades que brindan el servicio de distribución de agua potabilizada¹ y de los usuarios de este servicio.

Por ello, a partir del año 2014, en el país toma fuerza la sustitución de importaciones: se busca reemplazar el cloro importado, por aquel producido a nivel nacional, con el fin de aprovechar los recursos y el capital humano con el que cuenta el Ecuador.

De esta forma, la producción de cloro en el país va en aumento, las empresas hoy en día, tienen la capacidad de abastecer la demanda nacional y ser parte del proceso de sustitución de importaciones, en el marco del programa del Gobierno Ecuatoriano de Cambio de la Matriz Productiva.² (SENPLADES, 2012)

Esta sustitución tiene como fin mejorar la económica del país, permitiendo que las empresas nacionales tengan la oportunidad de vender sus productos, dando preferencia a la producción nacional. Busca además, contribuir con la calidad de vida y el enfoque del Buen Vivir, establecido en la Constitución de la República del Ecuador. Se trata que todos los habitantes tengan una vida de calidad, en armonía consigo mismo, con la sociedad y el ambiente.

La presente investigación, busca demostrar la viabilidad de la implementación de nuevas y/o el fortalecimiento de empresas productoras de cloro a nivel nacional. Trata de determinar la importancia del aprovechamiento del talento humano para desarrollar tecnología que pueda cubrir la demanda que tiene actualmente el Ecuador de Cloro, con una producción amigable con el ambiente y con una disminución notable de sus costos de producción.

Además, pretende demostrar a todos los sectores consumidores de cloro, sean estos del sector público o privado, que con la producción nacional de cloro se puede reducir los costos del cloro, generando un ahorro considerable y además se puede contribuir con el desarrollo del país. Los nuevos sistemas

¹ La potabilización es un proceso que se lleva a cabo sobre cualquier agua para transformarla en agua potable y de esta manera hacerla absolutamente apta para el consumo humano (ALBARRACIN, 2015).

² Es la forma de organización de la sociedad para la producción de bienes o servicios, conformados por dos aspectos, el proceso productivo y las relaciones sociales. (SENPLADES, 2012)

de desinfección pueden ser utilizados: en el campo de la salud, saneamiento, agua potable, industria y en la producción y manipulación de alimentos, entre otros.

Es así, que se identifica los principales sectores en los cuales es de gran importancia el uso del cloro, se define cantidades aproximadas de consumo en dichos sectores y se analiza el ahorro y los beneficios que se pueden obtener al remplazar el cloro importado por el producido en plantas eco eficientes nacionales.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 Definición de cloro

En el año de 1774, C.W Scheele descubrió el cloro y le puso el nombre de “*ácido muriático deflogistificado*”, sin embargo, este farmacéutico sueco nunca descubrió cuáles eran sus usos. En el año 1810, Sir Humphrey Davy demostró que este ácido se trataba de un químico y lo llamo chorlos. Luego de varias pruebas realizadas especialmente en París, se emprendió en la elaboración de un gas basado en este químico, el cual era utilizado como blanqueador textil y se lo conocía como el Agua de Javel (GARCIA ARA, 2009).

En el año de 1906, en Bélgica empezaron a realizar pruebas para utilizar este producto en el tratamiento del agua, que tenía como fin combatir enfermedades entéricas como: Cólera, Fiebre tifoidea y la hepatitis. Además, se pretendía mantener una desinfección continúa del agua para consumo de los seres humanos, tanto del agua que era bebida directamente, como aquella que era utilizada para el aseo personal, limpieza de vajillas y de hogares en general (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 1993).

El Cloro es un elemento químico metaloide gaseoso, el cual tiene como símbolo Cl, su número atómico es 17 y su peso atómico es 35.2453. Es el undécimo elemento más común sobre la corteza terrestre, es decir el 0,045% de la tierra es Cloro” (ASOCIACION NACIONAL DE ELECTROQUIMICA, 2015).

Su color es amarillo verdoso y tiene un olor fuerte. Este químico combina metales, no metales y materiales orgánicos, por lo que permite formar aproximadamente 2.400 compuestos, el mismo que son utilizados en las actividades humanas como son la potabilización del agua y la fabricación de los productos que se consumen a diario. (GARCIA ARA, 2009).

1.1 Tipos de cloro

En la actualidad la producción mundial de Cloro sobrepasa las 40 millones de toneladas anuales. Entre los principales países productores tenemos a: Estados Unidos, China, Canadá y México (SANTAMARTA, 2000).

A nivel comercial, el Cloro se encuentra en diferentes presentaciones como:

- Cloro Gas.
- Hipoclorito de Calcio (Cloro en pastillas y granulado).
- Hipoclorito de sodio comercial (Cloro líquido comercial).
- Hipoclorito de sodio in situ (Cloro ecológico).

1.2 Usos del cloro

El cloro es uno de los químicos más utilizados en la vida de las personas, tanto a nivel doméstico como en las industrias, sea para la desinfección o como componente en la elaboración de productos industrializados. El 35% del cloro es utilizado para la elaboración de resinas de poli cloruro de vinilo (PVC), material utilizado para la elaboración de pisos, tuberías, ropa, ventanas y aplicaciones médicas. El 24% de cloro se utiliza para la elaboración de agroquímicos, medicinas y potabilización de agua. Tan solo un 3% es utilizado para la producción de hipoclorito sódico, conocidos como blanqueadores o desinfectantes. Y, el restante 48% es utilizado en la producción de ácido clorhídrico, óxido de propileno y fosgeno y sus derivados. Aproximadamente entre un 55% y un 60% de la industria química está basado en el cloro (GARCIA ARA, 2009).

1.2.1 El cloro por sector y sus principales usos:

- Sector público: Se aplica para la desinfección de agua, pisos y paredes (en general espacios físicos) de escuelas, colegios, unidades policiales, edificios públicos, hospitales y centros de salud, entre otros.

- Sistema de agua potable: Desinfecta el agua para el consumo humano, esto se aplica tanto al sector público como privado. Es importante que se considere la norma INEN 1108³ para el tratamiento del agua para consumo humano.
- Industria petrolera: En este sector se aplica el cloro en el agua que se utiliza para la extracción de petróleo (The Center on Race, Poverty & the Environment, 2015), aquí es de gran importancia para evitar la proliferación de bacterias y algas en los ductos.
- Sector agropecuario: Tiene dos grandes usos, para la fumigación de las plantas o sembríos y para la desinfección del producto antes del empaque. Este segundo uso también aplica para todo producto que vaya a ser exportado, ya que debe pasar por un proceso de desinfección antes de ser exportado.
- Sector doméstico: En los hogares se utiliza como blanqueador de ropa, o como desinfectante de pisos, paredes, baños, entre otros. (ALBARRACIN, 2015)
- Industria textil o manufacturera: Este sector el cloro se utiliza como blanqueador de textiles o de papel (SANTAMARTA, 2000).

Los usos más significativos de este químico son:

- Purificación de agua potable.
- Tratamiento de agua residual.
- Desinfección de pisos, paredes, cocinas, sanitarios y demás.
- Blanqueador de Textil y Papel.
- Cloración de agua para la utilización de extracción del petróleo.
- Desinfección de productos para exportación.
- Desinfección de hoteles, piscinas, jacuzzis y saunas (ALBARRACIN, 2015).

³ Norma INEN 1108: la norma establece que el agua debe tener entre 0.35 y 1.5 partes por millón. 1ppm equivale a 1mg de cloro por litro de líquido.

1.3 Riesgos de la utilización del cloro

En las diferentes actividades en la que se usa o manipula el cloro, se está expuesto a varios riesgos que dependerán de la frecuencia y/o cantidad de uso y además de la presentación (líquido, gaseoso, granulado o en pastilla) y el envase que se utilice.

La utilización del cloro debe ir de la mano de la responsabilidad social para su manejo, su impacto dependerá de las medidas de prevención que tengamos, dando importancia a las consecuencias negativas que se puede tener con una mala manipulación. Es relevante que se verifique cuáles son los productos que pueden ser aplicados a cada área, por ejemplo: analizar el producto y la cantidad que debemos utilizar en sistemas de purificación de agua (ALBARRACIN, 2015).

Para la Señora Albarracín, los mayores riesgos se dan con el uso del cloro gas. La razón es que se trata de un elemento altamente riesgoso para la salud humana y el medio ambiente (ALBARRACIN, 2015). Para su manipulación e instalación se debe contar con todos los equipos de protección y de seguridad, los mismos que en el país son muy difíciles de encontrar (LIÑAN, RODRIGUEZ, BARBARIN, & HUERTA, 2002).

El Cloro Gas es un agente muy agresivo en la destrucción de la capa de ozono, una vez liberado en el ambiente, es un potente agente destructivo de la flora y la fauna. De allí que su transporte y manipulación es un tema extremadamente delicado, al punto que su erradicación es ya una política en otros países del mundo (SOLEDISPA, 2013).

En los sistemas de potabilización de agua se da también la utilización de cloro granulado y en pastillas. El problema aquí es que su uso no permite una regulación exacta en cuanto a la dosificación requerida por la norma INEN 1108 dado que los fabricantes no colocan especificaciones concretas en sus productos y además el nivel natural de desgaste del producto cumple un ciclo. La contaminación y riesgos en la salud por el uso de este tipo de productos, se da porque vienen con diferentes concentraciones químicas que varían en cada tipo de presentación y existen diferencias en el tiempo de disolución.

Es alarmante la falta de control en la utilización del hipoclorito comercial (agente blanqueador de textiles estabilizado a base de sosa caustica / lejía) en el tratamiento y la desinfección de agua potable. Producto que se aplica de forma irresponsable en la desinfección de productos alimenticios, este mal uso presenta efectos negativos en la salud humana como son diarrea y daño en la flora intestinal. (ALBARRACIN, 2015)

Se proponen como acciones de prevención de riesgos, que se debería verificar los certificados de calidad o de origen de los diferentes productos de cloro, en los que conste la toxicidad en su composición y tener conocimiento del probable impacto de su uso. Este aspecto es vital en la potabilización de agua, ya que se relaciona directamente con la salud de los seres humanos. Muchos de los químicos utilizados en el proceso de potabilización de agua, podrían no ser aptos para el consumo humano, como es caso del ácido cianurito.⁴ (ALBARRACIN, 2015).

Finalmente cabe recalcar que existe un gran riesgo, debido a que no tenemos una cultura de uso adecuado del cloro y muchas de las veces no consideramos las recomendaciones realizadas por los fabricantes o las autoridades de salud. Al no dar importancia a la concientización del uso de estos productos y del cuidado del agua, estos son manejados de manera empírica, en muchos de los casos son adquiridos directamente por el cliente final sin ningún tipo de estudio previo, su adquisición se basa en el precio pero no en la calidad.

Sería importante que se extienda una campaña, en donde se informe de las ventajas y riesgos en el uso del cloro en la población, este tipo de concientización se debería realizar por medio de las empresas públicas encargadas de manejo de agua en diferentes ciudades del país o podría ser liderada por empresas privadas a las cuales les interés el tema (ESPINOZA I. , 2015).

1.4 Agua segura

Según el Banco Mundial, en el 2015 el 25% de la población mundial no tiene acceso a agua potable para consumo humano. Entendiendo que el agua potable no es únicamente una agua clara, si no

⁴ Agente estabilizante únicamente utilizados en piscinas.

aquella libre de parásitos y microbios, además de tener pH neutro, ser incolora, inolora e insabora. Por ello, es fundamental que para conseguir agua potable, el agua cruda deba pasar por un proceso físico y químico para su depuración y ser apta para el consumo humano (BANCO MUNDIAL, 2015).

El agua pura tiene muchos beneficios en los seres humanos: es esencial para el sistema sanguíneo del ser humano; transporta oxígeno a las células; provee de minerales al cuerpo; limpia los riñones de toxinas; mantiene el cuerpo fresco e hidratado; balancea los electrolitos del cuerpo; controla la presión sanguínea; mantiene el volumen de la sangre, entre otros (TOLEDO, CUENCA, & VERA, 2009).

El agua en los seres humanos, además de balancear nuestro cuerpo, también ayuda a prevenir enfermedades, tales como: resfriados, cálculos en riñones, problemas dermatológicos, entre otras. Por lo antes mencionado, según recomendaciones médicas, hombre y mujeres, debemos consumir entre uno a tres litros diarios de agua, las cantidades pueden variar por factores como la temperatura ambiental y actividades que realicemos.

Con el propósito de contar con los beneficios del agua pura, es prioritario que los seres humanos tomen acciones de cuidado y protección. La educación ambiental debe llegar a todos los niveles de la ciudadanía, con el propósito de que ciudadanía e instituciones que administran el agua, establezcan acciones concretas para evitar su contaminación. Así, la prevención debe enfocarse en las siguientes áreas:

- Contaminación Domestica: Provenientes de las aguas residuales de los hogares.
- Contaminación Industrial: Desechos que se generan de los productos tóxicos.
- Contaminación Agrícola: Material fecal proveniente de los animales y uso de agroquímicos.
- Inundaciones o desastres naturales: Por este motivo se arrastra desechos, áridos y basura hacia el agua (TOLEDO, CUENCA, & VERA, 2009).

1.5 Principales métodos de desinfección de agua

La desinfección del agua, consiste en la implementación de procesos de eliminación de microorganismos perjudiciales para la salud, que se encuentran presentes en la estructura del agua cruda. El tratamiento del agua es realizado por entidades públicas encargadas del manejo de agua potable y alcantarillado y/o juntas administradoras de agua, que son organizaciones comunitarias encargadas del manejo del agua para un sector específico.

Podemos observar, que hoy en día la desconfianza de contar con agua segura en los sistemas públicos es cada día más creciente, muchos habitantes optan por adquirir agua embotellada para el consumo directo o elaboración de alimentos, dejando el agua dotada por las entidades públicas para otros usos, tales como: lavado de frutas, vajilla, cepillado de dientes, aseo personal y limpieza del hogar. (TOLEDO, CUENCA, & VERA, 2009)

El cloro es uno de los métodos más utilizados para la desinfección del agua, sin embargo existen varios métodos alternativos de tratamiento de agua en el Ecuador, los mismos que consisten en:

- Filtración de agua: Consiste en la utilización de filtros de carbón o de arena, los mismos que se encargan de retener sedimentos o materias solidas del agua (ROMERO, 2015). Es un método que se utiliza después de pasar por un proceso de pre cloración; existen filtros de diferentes tamaños que retienen hasta objetos o microorganismos de entre 3 a 5 micras⁵, considerando que el tamaño del cólera es de 2 a 5 micras por lo que el filtro no lo retendría (ALBARRACIN, 2015).

El inconveniente de estos filtros de carbón es que con el tiempo, el carbón se desgasta y no realiza una filtración correcta. Estos filtros son utilizados por lo general a nivel doméstico.

- Tratamiento de Ozono: Es un tratamiento que consta en la inyección de ozono en las líneas de agua y tiene un costo bastante elevado por lo que difícil adquirirlo.

En este tipo de tratamiento de agua no se puede determinar la cantidad de ozono que se inyecta en la línea, para medir esta cantidad de ozono se necesitan equipos de laboratorio bastante sofisticados (ALBARRACIN, 2015).

⁵ Milésima parte de un metro.

- Ultravioleta: Este proceso consta de exponer el agua a los rayos ultravioleta, que consta de ondas de entre 100 a 400 nanómetros, con una onda 254 nanómetros de longitud se pueden eliminar los microorganismos. El proceso destruye los microorganismos cuando *“la luz penetra a través de las célula y absorbida por el ácido nucleico, dicha absorción provoca una reordenación de la célula por lo que no permite que se reproduzca por lo que los microorganismos se inactivan”* este proceso puede verse afectado por el tiempo de exposición. Para controlar la efectividad de la exposición se utiliza un producto llamando Fotómetro, el mismo que mide la longitud de la onda Ultravioleta (PIETROBON, 2002).
- Aparatos domésticos de tratamientos de agua: Hoy en día existen sistemas domésticos de tratamiento de agua que constan de filtros o máquinas de ozono. Para Iván Espinoza, estos sistemas no sirven si no existe un proceso de pre cloración del agua y un tiempo de acción del cloro. Las máquinas domesticas de ozono no son manejadas correctamente ya que no se puede determinar cuánto de ozono se inyecta, para llevar un control adecuado se necesita de equipos de laboratorio bastante sofisticados.
- Hervir el agua: A nivel doméstico también se puede utilizar el método más común que es hervir el agua, aunque este método no se puede realizar en volúmenes grandes consiste en hervir el agua y colocarla en un lugar desinfectado y tapado para que no se contamine. Otro proceso domestico es el Sodis, el mismo que consiste colocar el agua en una botella transparente y exponerla al sol como mínimo 6 horas (PIETROBON, 2002).

El agua a la cual se le puede aplicar cualquiera de estos tratamientos anteriormente mencionados proviene de dos fuentes:

- Aguas Superficiales: Se encuentran expuesta al medioambiente por lo que tiene mayor contaminación y deben tener un tratamiento más exhaustivo.
- Aguas subterráneas: Son pozos que se han originado por una infiltración de agua en las capas terrestres, no está expuesta al medio ambiente por lo tiene un grado menor de contaminación. (ALBARRACIN, 2015)

El acceso al agua y saneamiento de la misma es un derecho para todos los seres humanos, es de relevancia que el manejo sea eficiente, para garantizar que la población tenga agua en cantidad y

calidad, y así prevenir enfermedades de la población. Luego de este análisis, es evidente la importancia del tratamiento del agua a través de sus diferentes métodos y especialmente el procedimiento de purificación a través de la aplicación del cloro, pensando siempre en un servicio de calidad, oportuno y de bajo costo para los seres humanos.

Históricamente en el caso del Ecuador, se han realizado compras o adquisiciones ineficientes de productos para tratamiento de agua por parte de varias municipalidades y juntas de agua. Se ha tenido como primera opción, comprar productos importados, sea por falta de información o por la escasez de productos nacionales, por lo que se plantea el remplazo los tratamientos anteriormente nombrados por las plantas eco eficientes de producción nacional.

1.6 El cloro en el marco del programa de “Sustitución de Importaciones y Cambio de la Matriz Productiva”

El Estado Ecuatoriano a través de su gobierno, ha planteado un conjunto de acciones orientadas a mejorar la productividad y competitividad del país, estableciendo diferentes programas y proyectos enfocados a reducir las importaciones e incentivar el crecimiento económico del país. Así, se establecen: líneas de crédito, priorización de actividades económicas, generación de nuevos conocimientos e innovación tecnológica, entre otros. Una de las características de la economía ecuatoriana, consiste en ser exportadora de materia prima e importadora de productos con valor agregado, haciendo que tengamos una relación inequitativa de competitividad con otros países (ECUAVISIA, 2013).

En nuestro caso de estudio, tenemos una alta dependencia de los países productores de este químico como son Estado Unidos, Perú, China, Alemania, entre otros (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR,, 2014-2015). Los consumidores de cloro en el país, se ven día a día “obligados” a comprar productos importados, sufriendo los elevados costos y los constantes cambios en los precios internacionales de este producto. Es por esto, que urge la necesidad de que el país sea capaz de producir cloro, especialmente para la potabilización de agua, incorporando nueva tecnología y aprovechando las oportunidades que el Estado brinda para no estar sujetos a los vaivenes del mercado internacional (ALBARRACIN, 2015).

Es necesario que se implementen nuevas empresas de producción de cloro a través de plantas ecoeficientes, que contribuyan al desarrollo del país con la generación de productos con valor agregado y enmarcados en el cambio de matriz productiva (SENPLADES, 2012).

La producción de cloro en el país adquiere relevancia, ya que es uno de los productos químicos con mayor aplicación en la purificación de agua y en diferentes usos dentro de la industria ecuatoriana. En la actualidad en el mercado se puede conseguir en diferentes presentaciones, que varía por la marca, tipo y cantidad:

- Pastillas de Cloro.
- Cloro Granulado.
- Cloro Líquido.
- Cloruros Metálicos.
- Ácido Clorhídrico.
- Ácido Cloro / Hipocloroso.
- Clorato de Sodio.
- Perclorato de Sodio. (ALBARRACIN, 2015).

Todos estos productos son de origen importado, únicamente el hipoclorito de sodio comercial / in situ es producido a nivel Nacional en su totalidad, que puede ser utilizado tanto en el ámbito doméstico como industrial y remplazar al cloro en sus otras presentaciones (ALBARRACIN, 2015).

El Gobierno ecuatoriano, viene impulsando un modelo de sustitución de importaciones, que busca entre otras cosas, dejar de importar y producir en el país, así la producción de cloro nacional puede realizarse con varias industrias estratégicas y en diferentes sectores, como son:

- Alimentos frescos y procesados
- Confecciones y calzado
- Energía renovable
- Industria farmacéutica

- Metalmecánica
- Petroquímica
- Productos de madera
- Tecnología
- Entre otros. (SENPLADES, 2012)

CAPITULO II: SUSTITUCION DE CLORO IMPORTADO POR PLANTAS ECO EFICIENTES

2.1 Definición de plantas eco-eficientes

El término eco eficiente es utilizado para definir la producción de un bien, mediante la utilización de recursos mínimos, con la generación de menos basura y con niveles de contaminación lo más bajos posibles (ECOPORTAL, 2015).

En nuestro caso, las plantas eco eficientes, son aquellas en las que se da la producción de cloro para el tratamiento de agua en las plantas potabilizadoras, para lo cual se utiliza los recursos mínimos sin generar ningún tipo de contaminación. En este marco, la Empresa Clorid S.A, ha realizado investigaciones para mejorar el componente tecnológico y mejorar el servicio de tratamiento de agua con la implementación de nueva tecnología (ESPINOZA, 2015).

Clorid S. A. ha diseñado equipos productores de hipoclorito de sodio in situ, en procesos reducidos y sencillos, estos equipos de marca “Clorid” son fabricados en su totalidad en el Ecuador y cuentan con partes de tecnología Brasileña. Trabajan en un proceso llamado electrolisis, que consiste en la mezcla de agua, sal y energía eléctrica.

Los equipos no necesitan de una instalación compleja, ni de un manejo complicado, por lo tanto puede ser operado por una persona con nivel de educación secundario. El producto que se obtiene es un cloro con el 99.96% de efectividad en la desinfección de agua contra bacterias y coliformes (ESPINOZA, 2015).

Según informe realizado por el Instituto Izquieta Pérez el sistema de los equipos eco eficientes muestra un Potencial de Hidrogeno (PH) de entre 7 – 7.5, lo que nos demuestra que el cloro obtenido es ecológico y no causa ningún tipo de impacto, tanto a la salud humana como al medio ambiente (INSTITUTO IZQUIETA PEREZ, 2007).

Por otra parte, según los estudios realizados por la empresa INTERAGUA en la ciudad de Guayaquil, el cloro producido por las plantas eco eficientes tiene una calificación ALTA, ya que tiene un 99.99% de efectividad (INTERAGUA, 2014).

La calidad de producto, también es constatada por la Organización Panamericana de la Salud, según la serie ambiental No.13, se confirma que existen únicamente dos productos en el mundo que son avalados para la producción de hipoclorito de sodio con la capacidad y garantía para el consumo humano, una de estas empresas está en Holanda y la otra es la productora de equipos eco eficientes a la que nos hemos referido previamente. Estos equipos no requieren ningún tipo de transporte en especial, ni de almacenamiento ya que produce la cantidad requerida in situ y de forma segura (WITT & REIFF, 1993).

2.1.1 Producción y tipos de equipos ofertados por la empresa Clorid S.A

La empresa Clorid cuenta con un portafolio de equipos para la producción de hipoclorito de sodio bastante extenso, los mismos que dependen del sector en donde se vayan a instalar y la necesidad del solicitante. Dentro de esta variedad de productos se puede cubrir sistemas desde 0.5 litros por segundo hasta sistemas de cloración de 400 Litros por segundo, con lo cual se puede cubrir la demanda doméstica e industrial. A continuación describimos algunos de ellos (CLORID S.A, 2013):

- Equipo modelo CLOVID 4 / 6: diseñado para abastecer la demanda doméstica o de sistemas pequeños, enfocado principalmente en la desinfección de sistemas escolares, este equipo produce entre 4 a 6 litros de cloro diarios a una concentración de 15 gramos de cloro activo por cada litro producido. Es decir, produce 60 gramos de cloro activo. El Clovid 6 tiene una producción de 90 gramos de cloro activo; estos modelos de equipos pueden potabilizar entre 20.000 hasta 30.000 litros de agua tratada al día. Los principales componentes de este equipo son:
 - Base del Tanque
 - Tanque de 4 o 6 litros
 - Cable de poder 110V.
 - Tapa del tanque

- Electrodo, ánodos y cátodos de titanio.
- Medidor de Sal
- Timer automático (ESPINOZA, 2015)

Ilustración 1: Equipo Clorid modelo Clovid 6



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo L-10: Un equipo en capacidad de producir 12,5 gramos de cloro por litro de agua, se necesitan 10 litros de cloro activo por día para desinfectar hasta 41.666 litros de agua al día; con esta cantidad se garantiza el agua potable a 208 personas, y produce 125 gramos de cloro activo al día. Los principales componentes de este equipo son:
 - Estructura de PVC (Base de tanque)
 - Tanque de Polietileno de 10 litros
 - Cable de poder 110V.
 - Tapa del tanque.
 - Electrodo, ánodos y cátodos de titanio.
 - Caja de Control o sistema eléctrico.
 - Timer automático (ESPINOZA, 2015).

Ilustración 2: Equipo Clorid modelo L-10



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo L-30: Este modelo de equipo produce cloro a una concentración de 12.5 gramos de cloro activo por litro de agua, y tiene una capacidad de producción hasta 30 litros de cloro por día. Con este equipo se puede dotar de agua desinfectada a una comunidad o población de hasta 625 habitantes que equivalen a 125.000 litros de agua desinfectada al día o un total de 375 gramos de cloro activo al día. Los principales componentes de este equipo son:
 - Estructura de PVC (Base de tanque)
 - Tanque de Polietileno de 30 litros
 - Cable de poder 110V.
 - Tapa del tanque.
 - Electrodo, ánodos y cátodos de titanio.
 - Caja de Control o sistema eléctrico.
 - Timer automático (ESPINOZA, 2015)

Ilustración 3: Equipo Clorid Modelo L-30



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo L-60: Este modelo de equipo produce cloro a una concentración de 12.5 gramos de cloro activo por litro de agua, y tiene una capacidad de abastecer hasta 60 litros de cloro por día. Este modelo de equipo produce hasta 750 gramos de cloro activo por día y puede dotar de agua pura a una comunidad o población de hasta 1.250 habitantes que equivalen a 250.000 de litros de agua al día. Los principales componentes de este equipo son:
 - Estructura de PVC (Base de tanque)
 - Tanque de Polietileno de 60 litros
 - Cable de poder 110V.
 - Tapa del tanque.
 - Electrodo, ánodos y cátodos de titanio.
 - Caja de Control o sistema eléctrico.
 - Timer automático (ESPINOZA, 2015)

Ilustración 4: Equipo Clorid Modelo L-60



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo L-90: Este modelo de equipo produce cloro a una concentración de 12.5 gramos por litro, y tiene una capacidad de abastecer hasta 90 litros de cloro activo por día este equipo produce 1.125 gramos de cloro activo al día y se puede dotar de agua desinfectada a una comunidad o población de hasta 1.875 habitantes que equivalen a 375.000 de litros de agua al día. Los principales componentes de este equipo son:
 - Estructura de PVC (Base de tanque)
 - Tanque de Polietileno de 90 litros

- Cable de poder 110V.
- Tapa del tanque.
- Electroodos, ánodos y cátodos de titanio.
- Caja de Control o sistema eléctrico.
- Timer automático (ESPINOZA, 2015)

Ilustración 5: Equipo Clorid Modelo L-90



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo L-240: Produce cloro a una concentración de 10 gramos de cloro activo por litro de agua o 2.400 gramos de cloro activo por día y tiene una capacidad de producción de hasta 240 litros de cloro por día. Con este equipo se puede dotar de agua pura a una comunidad o población de hasta 4000 habitantes que equivalen a 800.000 de litros de agua al día. Estos modelos son diseñados para abastecer sistemas de potabilización más grandes como son ciudades. (ESPINOZA, 2015)
- Equipos modelo L-450: Produce cloro a una concentración de 10 gramos de cloro activo por litro de agua o 4.500 gramos de cloro activo al día y tiene una capacidad de abastecer hasta 450 litros de cloro por día. Con este equipo se puede dotar de agua pura a una comunidad o población de hasta 7.500 habitantes que equivalen a 1'500.000 millones de litros de agua al día. (ESPINOZA, 2015)

Ilustración 6: Equipo Clorid Modelo L-450



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo L-1000: Este modelo de equipo produce cloro a una concentración de 8 gramos de cloro por litro, tiene una capacidad de abastecer hasta 1000 litros de cloro por día. Con este equipo se puede dotar de agua pura a una comunidad o población de hasta 16.666 habitantes que equivalen a 3.333.333 litros de agua tratada. (ESPINOZA, 2015)

Ilustración 7: Equipo Clorid Modelo L-1000



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo Eco-30/60: Diseñado para ser instalado en comunidades que no cuentan con un abastecimiento de energía eléctrica constante, produce cloro a una concentración de 8 gramos de cloro activo por litro de agua. Produce desde 30 hasta 60 litros de cloro cada doce

horas, la peculiaridad de estos modelos es que se puede realizar hasta dos producciones de cloro al día, duplicando su capacidad de tratamiento de agua. Proporciona una cantidad de 240 gramos de cloro activo por día y el Eco 60 produce 480 gramos de cloro activo. (ESPINOZA, 2015)

- Equipos modelo TL-10/30: Esta es la opción para los lugares en los cuales no existe suministro de energía eléctrica, por lo que tiene como base la utilización de un panel solar, produce cloro a una concentración de 8 gramos por litro producido, es decir el TL10 produce 80 gramos de cloro activo por día y el TL 30 produce 240 gramos de cloro activo; pueden tener la capacidad de producción de cloro para poblaciones de entre 133 hasta 400 habitantes con un tiempo de producción es de 8 horas (ESPINOZA, 2015).

Ilustración 8: Equipo Clorid Modelo TL-10



Fuente: Clorid S.A

- Equipos modelo ONLINE: Está diseñado para abastecer sistemas de agua potable a nivel de poblaciones urbanas o rurales de un tamaño considerablemente grande. Tiene una producción en línea, es decir continua con una concentración de 6 gramos de cloro por cada litro de agua. En este modelo de equipo se cuenta con varios tamaños:
 - ONLINE 750: Tiene una capacidad de producir 125 litros de cloro por hora o 3.000 litros de cloro al día a una concentración de 6 gramos de cloro activo por cada litro o en total 18.000 gramos de cloro activo. Es un equipo que puede tratar hasta 6.000.000

litros de agua al día, es decir satisfacer la demanda de agua de una población de aproximadamente 30.000 habitantes (ESPINOZA, 2015).

- ONLINE 1250: Tiene una capacidad de producir 208 litros de cloro por hora o 4.992 litros por día (con una concentración de 6 partes por millón), dando un total de 30.000 gramos de cloro activo al día, pudiendo satisfacer la necesidad de 49.920 habitantes de agua desinfectada. (ESPINOZA, 2015)

Ilustración 9: Equipo Clorid Modelo Online 1250



Fuente: Clorid S.A

El amplio portafolio de la empresa, permite que cubran diferentes necesidades del mercado, a continuación se detalla cuadro comparativo de Cada uno de los modelos:

Tabla 1: Detalle de Equipos Marca Clorid S.A

Modelo de Equipo	Usos				Tiempo de Producción			
	Potabilización de Agua	Jacuzzis y Piscinas	Desinfección de pisos, paredes	Blanqueador	8 Horas	12 Horas	24 Horas	Producción Continua
CLOVID 6-10	X	X	x	x			X	
L-30 - L-1000	X	X	x	x			X	
ECO-30-ECO-90	X	X	x	x		x		
TL-10 - TL-30	X	X	x	x	x			
ONLINE	X	X	x	x				x

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela.

2.1.2 Análisis Costo- Beneficio equipos Clorid:

La empresa cuenta con un portafolio extenso de equipos para diferentes necesidades y con el mayor beneficio en cuanto a precios, que se desglosa en el siguiente detalle:

Tabla 2: Análisis de Producción equipos Clorid

Análisis de Producción	Costo
Energía Eléctrica	\$ 0,021
Sal Industrial (180 gramos)	\$ 0,012
Agua (6 litros)	\$ 0,003
Total	\$ 0,036

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Clorid S.A

Como podemos observar en el cuadro anterior, el precio de cloro activo producido en las maquinas Marca Clorid es de \$ 0,036 por cada 6 litros de cloro, es decir, el litro de cloro es de \$ 0,006. Es importante considerar este valor, ya que servirá de base comparativa, para el análisis de costos de producción frente a los costos de importación del cloro en sus diferentes presentaciones,

diferenciando la producción de acuerdo a cada uno de los modelos y tamaño de los equipos, y acorde a las necesidades de cada sector.

2.2 Análisis de gasto en cloro por sector

A continuación realizamos un análisis del gasto aproximado de los diferentes sectores, tanto públicos como privado, en la adquisición de cloro en cualquiera de sus presentaciones.

2.2.1 Sector Educación

El Ecuador cuenta con un conjunto amplio de planteles educativos como son escuelas, colegios, universidades, otros centros educativos, los mismos que consumen cloro tanto para desinfección de pisos, paredes y alimentos, como para la desinfección del agua que consumen. En el Ecuador son 27.294 unidades educativas, que se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 3: Detalle de los Planteles Educativos en Ecuador

Tipo de centros educativos	No.
Planteles Fiscales	20.318
Planteles Fisco misionales	968
Planteles Municipales	273
Particular Laico	4.628
Particular Religioso	714
Universidades Autofinanciadas	33
Universidades Publico	27
Universidades Cofinanciadas	9
Instintos Superiores	282
Extensiones Universitarias	42
TOTAL	27.294

Fuente: ((MinEduc))
Realizado por: Espinoza, Daniela.

En promedio una escuela consume 3 litros⁶ de cloro diario, multiplicado por el número de días de clases podríamos decir que consumen 1.095 litros anuales por centro. Si el promedio de precio de un litro de cloro comercial es de \$ 1.01⁷, una escuela en promedio gasta al año \$ 1.105,9 5 en la compra de cloro.

Tabla 4: Proyección del consumo del Sistema Educativo

Proyección de Consumo de Cloro en el Sistema Educativo	
Consumo de cloro (litros)	3,00
Consumo anual en litros	1.095,00
Precio del Cloro	\$ 1,01
Costo estimado de gasto promedio por escuela	\$ 1.105,95
Total de Centros Educativos en el Ecuador	27.294,00
Total Inversión Anual en Cloro	\$ 30.185.799,30

Fuente: Clorid S.A / Ministerio de Educacion /Senecyt
Realizado por: Espinoza, Daniela.

Podemos observar, que el país gasta en cloro para instituciones educativas, treinta millones de dólares anuales aproximadamente. Implica que durante el tiempo de vida del proyecto, el gasto en cloro será de alrededor de \$ 150.000.000, siendo un rubro muy considerable.

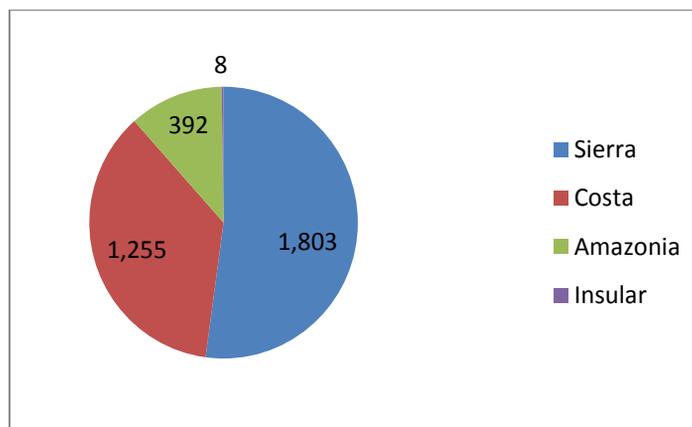
2.2.2 Sector Salud

En el año 2013 el Ecuador contaba con 3.458 establecimientos médicos, clasificados en centros con internación y sin internación o ambulantes (www.ecuadorencifras.gob.ec).

⁶Valor proyectado por la empresa Clorid S.A, quien ha realizado estudios enfocados netamente en escuelas.

⁷ El valor de 1.01 USD se proyecta desde el promedio ponderado de las siguientes marcas productoras de Hipoclorito de Sodio: Clorox, Fast Cloro, Cloro Supermaxi, Cloro Original

Ilustración 10: Distribución de establecimientos médicos según región



Fuente: Sistema Nacional de Información
Realizado por: Espinoza, Daniela

El uso de cloro en los establecimientos médicos, se enfoca en la desinfección y asepsia de los lugares y de los instrumentos médicos que se utilizan a diario, su uso ayuda al control, la propagación y contaminación de muchas enfermedades. Según estudios realizado por el señor Iván Espinoza, cada establecimiento en promedio consume 1.145,88 litros de cloro anuales⁸. Si tomamos en cuenta la cantidad de establecimientos al año, el sector salud en el Ecuador consume aproximadamente 3.962.418,50 litros de cloro anuales, a un precio de \$ 0.38 por litro⁹, obtenemos un costo anual de \$ 1.513.643,90 en adquisición de cloro.

2.2.3 Sector Seguridad

En el ámbito de seguridad se han tomado en consideración a varias instituciones tipo o modelo, mismas que se detallan en el siguiente análisis:

⁸ Promedio ponderado obtenido después de analizar el consumo de 76 instituciones de Salud, entre algunas de ellas se puede detallar: Hospital Pediátrico Baca Ortiz, IESS –SSC, Hospital General II De Libertad, Hospital Quito n.1, Centro de Salud de San Gabriel, entre otros.

⁹ Precio actual entregado por la empresa Quimpac Ecuador S.A.

Tabla 5: Instituciones Sector Seguridad y Consumo de Cloro

Instituciones de Seguridad	Cantidad	Consumo anual estimado por entidad	Consumo anual total
Unidades de Policía Comunitario	1.640,00	\$ 318,40	\$ 522.176,00
Estaciones de Bomberos	118,00	\$ 318,40	\$ 37.571,20
Otras unidades de protección	58,00	\$ 318,40	\$ 18.467,20
Cuarteles, fuertes y brigadas	184,00	\$ 2.785,47	\$ 512.526,48
Total	2.000,00	\$ 3.740,67	\$ 1.090.740,88

Fuente: (SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION, 2014)/ (CLORID S.A, 2013)

Realizado por: Espinoza, Daniela

Según los cálculos existen 2000 unidades en el sector seguridad alrededor del país lo que representa un consumo total de aproximadamente un millón de dólares en consumo de cloro por año.

2.2.4 Instituciones y Empresas Públicas:

Toda institución o empresa pública mantiene un número importante de personas dentro de su dependencia, por ello, la limpieza de estos lugares físicos es de gran relevancia como parte de la salud ocupacional de este grupo de funcionarios. A continuación, se detalla las instituciones públicas y el consumo promedio de cloro:

Tabla 6: Detalle de Instituciones Públicas y Consumo Promedio de Cloro

Instituciones	Cantidad en litros	Consumo promedio por año
GAD Parroquial y Municipal (Gobiernos Autónomos Descentralizados)	624	\$ 14.379,73 ¹⁰
Empresa Municipales en Ecuador	600	\$ 22.820,76 ¹¹
Empresas Municipales Agua Potable y Saneamiento	53	\$ 63.511,99 ¹²
Total	1.277	\$ 100.712,48

Fuente: Estudio realizado por Clorid S.A / Banco del Estado / Instituto Nacional de Contratación Pública.

Realizado por: Espinoza, Daniela

¹⁰ Promedio obtenido de las compras realizadas en el INCOP, se ha tomado como base 170 Gobiernos Autónomos en el periodo de 6 años.

¹¹ Promedio ponderado de 68 empresas públicas que han realizado compras por medio del INCOP desde hace 5 años.

¹² Promedio ponderado de adquisición de cloro por parte de empresas de Tratamiento de agua en el sector Público.

2.2.5 Sistemas de Agua potable

El cloro es el principal agente desinfectante en el proceso de potabilización de agua, la norma INEN 1108 exige que la línea de cloración contenga un parámetro de máximo 1.50 PPM y mínimo 0.35 PPM. (INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN, 2011).

Para analizar cuánto gasta el sector público en desinfección de agua para la población, tomaremos en cuenta la población total del Ecuador y el consumo promedio de agua por habitante.

Tabla 7: Análisis de Consumo de Agua por Habitante en Ecuador

Consumo Promedio Mensual de Agua Potable por Habitante	Consumo Promedio Anual de Agua Potable por Habitante (m3)	Número de Habitantes en el Ecuador	Consumo de agua potable anual en el Ecuador (m3)
39 m3	468	16.328.297	7.641.642.996

Fuente: Instituto Nacional de estadística y Censo / Gobierno de Chile, Superintendencia de Servicios Sanitarios
Realizado por: Espinoza, Daniela

Según la Superintendencia de Servicios Sanitarios de Chile, el consumo promedio mensual de agua por persona varía, entre máximo 51m³ a un mínimo de 27 m³. Se estima que con la cantidad actual de habitantes en el Ecuador, el país consume siete millones seiscientos cuarenta mil metros cúbicos de agua potable.

Existen empresas tanto públicas como privadas que mantienen sus propias plantas de tratamiento de agua, las mismas que se detallan a continuación de donde provienen.

Tabla 8: Volumen Anual de Agua extraída según fuente de captación

Tipo de Empresa	Agua Superficial	Agua Subterránea	Agua de mar: para desalar	Tratamiento de Agua residual	Otra Fuente	Total (m3)
Pública	277.723.057	159.651.119	890.913	135.972	0	438.401.061
Privada	2.304.206.284,85	44.488.289,65	0	0	122.138.556,31	2.470.833.131
Total	2.581.929.342	204.139.408	890.913	135.972	122.138.556	2.909.234.192

Fuente: INEC- Encuesta de Información ambiental de empresas públicas y privadas 2012
Realizado por: Espinoza, Daniela.

De los dos últimos cuadros mencionados, podemos deducir que el agua puede venir de diferentes fuentes y que el país tiene un consumo promedio de diez mil millones de metros cúbicos de agua. De esta manera, en el siguiente cuadro se detalla la necesidad de cloro actual para el tratamiento de potabilización de agua, se tomara como referencia el cloro gas debido a que es uno de los productos más utilizados para la potabilización de agua a nivel país:

Tabla 9: Cálculo de Cloro requerido para potabilización de agua.

Fórmula de Cálculo de Cloro Requerido	
Volumen de Agua m3	10.550.877.188
Dosificación de Cloro	3 PPM
Volumen de Agua*Dosificación de cloro	31.652.631.564
Concentración del cloro	990.000
Cloro Requerido (toneladas)	31.972

Fuente: Espinoza, Daniela.
Realizado por: Espinoza, Daniela.

El precio actual del cloro Gas es de \$ 3.00 por kilo¹³, si calculamos para 31'972.000 kilogramos de cloro, obtenemos una inversión anual de cloro de un total de \$ 95'916.000 al año.

¹³ Precio actual del kilo de cloro granulado, tomado como referencia de la empresa Quimpac Ecuador S.A.

2.2.6 Sector Manufacturero

La utilización de cloro en este sector manufacturero es básicamente un agente blanqueador de hilos, telas y papel. En este sector el cloro no solo se utiliza para el tratamiento del agua, sino también para evitar la contaminación de bacterias en los productos alimenticios, cuando por cualquier motivo se rompe la cadena del frío¹⁴ o antes de ingresar a dicha cadena. En el sector manufacturero se pueden detallar el uso de cloro según las siguientes industrias:

2.2.6.1 Industria de Papel

El papel proviene de un proceso de separación de fibras vegetales de celulosa, conocido como Kraft, que consiste en la preparación de vegetales tales como papiro, algodón y paja para la obtención del papel. Este proceso ha sido mejorado con el paso del tiempo, ya que antiguamente se utilizaba un proceso que daba como resultado un papel muy grueso ya que provenía también de fibras de ropa¹⁵, por lo que no podía ser utilizado en la imprenta. En la actualidad la elaboración de papel se da por la separación de fibras de madera para obtener fibras individuales, después pasa por un proceso químico o mecánico para obtener la pasta de papel (FERLUC, 2015).

Esta pasta toma un tono oscuro por el contenido de lignina, que debe ser blanqueada para definir el producto final. Los principales químicos utilizados para este proceso es el cloro, sea en forma de gas o hipoclorito de sodio y dióxido de cloro, estos productos son considerados los más eficientes y económicos (FERLUC, 2015).

En el Ecuador el consumo promedio por persona es de 47 kilogramos de papel, hasta el año 2013 la producción anual de papel y cartón en América Latina fue de 14.493.000 de toneladas, siendo Ecuador el productor del 1.66% de este valor total (PROECUADOR, 2015). En el país hay 345 empresas dedicadas a la Fabricación de papel, cartón, pasta de papel, entre otras (CLORID S.A, 2013).

¹⁴ La cadena del frío es el proceso de congelamiento o enfriamiento, para que los alimentos lleguen en buen estado al consumidor final.

¹⁵ El proceso de la industria papelera consistía en mojar ropa vieja y dejarla podrir para luego ser pasada por martillos y molinos de agua.

El cloro utilizado en esta industria es el Hipoclorito de Calcio, ya que tiene como fin el blanqueamiento del producto. El consumo estimado en esta industria se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 10: Consumo e Inversión en Cloro de la Industria Papelera

Industria Nacional del Papel	
Producción Anual (Toneladas)	240.000,00
Producción Mensual (Toneladas)	20.000,00
Uso de Cloro por Tonelada (kg)	6,12 ¹⁶
Consumo Mensual de Cloro (kg)	122.400,00
Consumo Anual de Cloro (kg)	1.468.800,00
Hipoclorito de Calcio (Kg)	\$ 3,96
Costo anual de Cloro en la industria papelera	\$ 5.816.448,00

Fuente: Pro Ecuador / (Clorid S.A, 2015)
Realizado por: Espinoza, Daniela.

Según ProEcuador nuestro país produce anualmente 240.000 toneladas de papel y cartón, se estima que por cada tonelada se debe colorar 6.12 kilogramos de cloro, lo cual representa 1´468.800 kilogramos de cloro anual en esta industria. Se ha tomado el precio del mercado de \$ 3.96 por kilogramo de cloro gas, lo que representa un valor de \$ 5´816.448 destinados al consumo de cloro en esta industria.

2.2.6.2: Industria Textil:

Los textiles hoy en día son considerados como un producto de adquisición masiva y tiene diferentes usos dependiente de su calidad y valores del mismo (BRAVO & CUZME, 2012).

En sus inicios esta industria era considerada artesanal, con la implementación de aranceles a los productos importados se ha fomentado la producción nacional, lo cual ha conseguido que esta industria en el Ecuador sea considerada como industria estratégica. Este sector genera alrededor de 160 mil empleos (BRAVO & CUZME, 2012).

¹⁶ Valor obtenido según facturación mensual por cantidad de Cloro utilizado a la Empresa Cartopel S.A

El proceso textil forma parte de una red compleja, de la cual es parte la producción de fibras naturales y la elaboración de fibras sintéticas. Esta actividad consta de un proceso conformado por el cardado, estirado, peinado, hilado y enconado de las diferentes tipos de materiales (QUIMINET, 2006). Después de este proceso los tejidos obtenidos suelen tomar un color oscuro, por lo que debe pasar obligatoriamente por un blanqueado del tejido, para ello la mayoría de empresas utiliza el peróxido de hidrógeno (H₂O₂), hipoclorito de sodio (NaClO) o clorito de sodio(NaClO₂).

Es muy importante que el producto que se utilice no altere el Ph¹⁷ del tejido, uno de los químicos viables para este proceso es el hipoclorito de sodio que permite el control del Ph (QUIMINET, 2006).

Según el último censo del INEC hasta el año 2010 existían 11.006 empresas manufactureras activas en este sector (SÁNCHEZ L. , 2013), dato que nos permite detallar el consumo de Hipoclorito de Calcio, de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 11: Análisis de Consumo de Hipoclorito de Sodio en Sector Textil

Número de empresas	11.006
Consumo mensual de Hipoclorito de sodio (lt)	200 ¹⁸
Consumo Mensual de Hipoclorito de sodio en el Sector (lt)	2.201.200
Precio de Venta Promediado del Hipoclorito de Calcio (Kg)	\$ 3,96
Consumo Proyectado de Hipoclorito de Sodio (\$)	\$ 10.037.472,00

Fuente: Revista Gestión N.229 / Clorid S.A
Realizado por: Espinoza, Daniela.

Como se detalla en el cuadro anterior, el consumo promedio mensual de cloro por empresa es de 200 litros, tomando en cuenta el precio actual de \$ 3.82¹⁹ por cada kilogramo de cloro al 100% en este sector la inversión anual en cloro es de \$ 10'037.472 .

2.2.7 Industria Alimenticia

¹⁷ Medida de acidez o alcalinidad de una sustancia.

¹⁸ Valor tomado como referencia de estudio realizado por la empresa Clorid S.A conjuntamente con el Mipro.

¹⁹ Precio del kilogramo de cloro según la empresa Quimpac Ecuador S.A.

La industria alimenticia es considerada una de las más importantes en el país, según los datos del INEC el 24,40% de los ingresos mensuales es lo que un hogar destina a esta industria, por lo que los proveedores que son partícipes de ella, deben tomar algunas medidas y políticas de sanidad para ofrecer un producto que satisfaga las necesidades del consumidor final.

Es muy importante que los alimentos sean lavados, mantenidos y transportados en condiciones óptimas e higiénicas. Aquí el agua tiene un papel muy importante, ya que debe ser desinfectada para evitar una contaminación del producto. De allí, la relevancia de clorar en las plantas de agua y desinfectar los lugares que estén en contacto con el producto que mantienen las empresas de la industria alimenticia. Los principales beneficios de la cloración son:

- Reduce el crecimiento de las bacterias en la superficie de las maquinarias y equipos.
- Reduce las bacterias en materia prima lo que permite que los productos perduren más tiempo.
- Evita la contaminación del producto durante el transporte del mismo.

Es importante que se controle que el sabor del producto no se vea afectado con la utilización de esta agua tratada, para esto se deben realizar pruebas constantes y ser muy precavidos para que el tratamiento del agua sea el correcto (MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y ENERGIAS, 2015). A continuación se detalla los principales participantes de esta industria:

2.2.7.1 Empresas Cerveceras

La industria cervecera en el Ecuador es muy activa, cuenta con cuatro empresas grandes y 38 empresas artesanales, sumando un total de 42 empresas a nivel Nacional. (ELCOMERCIO, 2015). Esta industria elabora diferentes tipos de cervezas que son bebidas alcohólicas, principalmente basados en la cebada, el agua, y el lúpulo (CARVAJAL & INSUASTI, 2010). Dentro de este proceso el agua juega un papel importante ya que el 95% de la cerveza es agua. (DINERO EN IMAGEN, 2015)

Las empresas cerveceras utilizan el cloro gas para el tratamiento del agua que se utilizara en la producción de la cerveza. El consumo de agua estimado en el sector de las empresas cerveceras se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 12: Consumo Promedio en el Sector de las Empresas Cerveceras

Tipo de empresa	N. Cerveceras	Producción Mensual Promedio	Producción Anual del Sector (Lt)	Agua utilizada durante el proceso (Lt)
Cervecerías	4	600.000.000	28.800.000.000	115.200.000.000
Cervecerías Artesanales	42	1428,571429	60000	240.000
Total	46		28.800.060.000	115.200.240.000

Fuente: Diario el Comercio, 2015

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Según los datos de El Comercio, las empresas Artesanales tienen una producción anual de 60.000 litros de cerveza. Por otro lado, tomado como referencia la producción mensual de la Cervecería Nacional, que produce aproximadamente 600 millones de litros mensuales (COMERCIO, 2015). Se estima que las empresas cerveceras en total producen 28.800'060.000 litros anuales, por cada litro de cerveza se utiliza en promedio 4 litros de agua por un litro de cerveza (IAGUA, 2015), es decir que para la producción de cerveza en Ecuador, se necesita de ciento quince mil millones doscientos mil litros de agua aproximadamente.

Para Iván Espinoza, en el caso de desinfección de cualquier tipo de bebida, se debe aplicar una concentración de 8 PPM, para que el sabor de la bebida no se vea afectado.

Tabla 13: Análisis de Cantidad de Cloro en las empresas Cerveceras

Cantidad de Agua a tratar (Lt)	115.200.240.000
Dosificación	8 PPM
Cantidad de Cloro Requerida	930.911,03
Precio del Cloro Gas (Kg)	\$ 3,00
Inversión de Cloro para el Tratamiento de Agua de las empresas Cerveceras	\$ 2.792.733,09

Fuente: Entrevista a Iván Espinoza

Realizado por: Espinoza, Daniela

Considerando, que el precio actual de Cloro Gas es de \$ 3,00 , según la empresa Quimpac Ecuador S.A, se estima que la inversión de cloro en el sector cervecero es de \$ 2'792.733,09 .

2.2.7.2 Empresa Cárnicas:

Dentro de este grupo de empresas, se encuentran aquellas dedicadas a elaboración de embutidos, carnes, y pollos: en estas industrias es de gran importancia que exista un buen manejo en la desinfección, para garantizar que los productos lleguen frescos al consumidor final. (ROTCHCLEAN, 2015). En esta industria existe un tipo de suciedad que se desprenden de los restos de la carne, que se adhieren en las máquinas y generan microorganismos que pueden dañar el producto final.

El cloro dentro de ese proceso es de gran importancia para la desinfección de equipos, herramientas e instalaciones, tales como:

- Pisos, Paredes y mesones.
- Utensilios como cuchillos, paletas, baldes, bandejas carretillas de transporte, entre otros.
- Maquinaria como Sierra de corte de carne, Cutter, Embutidora, Tanques de Cocción, Cámaras de congelado. (ROTCHCLEAN, 2015)

Tabla 14: Análisis de Consumo de Cloro en Empresas Cárnicas y derivados

No. de Empresas Cárnicas y derivados	28
Consumo Mensual Estimado de cloro por Empresa	78
Consumo Total de cloro	6084
Hipoclorito de Calcio (Kg)	\$ 3,96
Inversión Mensual de Cloro en estas Empresas	\$ 24.092,64
Inversión Total de Cloro en estas Empresas	\$ 289.111,68

Fuente: (Control Sanitario, 2014)/ (Moscoso, 2015)

Realizado por: Espinoza, Daniela

En el Ecuador hasta el año 2014 existían 28 empresas cárnicas y derivados (CONTROL SANITARIO, 2014), según el Sr. Javier Moscoso, Gerente de Calidad de la empresa La Italiana, consumen 78 kilogramos mensuales de cloro. Tomando como referencia el precio del Hipoclorito de Calcio de \$ 3.96²⁰. Se estima que esta industria invierte \$ 289.111,68 aproximadamente, sin tomar en cuenta la industria clandestina o informal en este sector que no puede ser definida.

2.2.7.3 Industria de bebidas no Alcohólicas

El consumo de bebidas en el Ecuador es considerado de carácter masivo y tiene gran importancia dentro del desempeño económico nacional, (CARRILLO, 2009). Este tipo de bebidas se clasifican en gaseosas, no gaseosas, te y jugos artificiales. Se estima que para la producción de uno de estos productos, en especial las gaseosas se necesitan 2.7 litros de agua tratada por cada 1 litro de bebida producido. (ECOPORTAL, 2015).

El cloro gas es utilizado para la desinfección del agua principalmente, según se detalla en el siguiente cuadro:

²⁰ Precio de Hipoclorito de Calcio según la empresa Holanda Ecuador S.A

Tabla 15: Análisis de consumo de Cloro en las Empresas de Bebidas no Alcohólicas

Cantidad de agua requerida estimada mensualmente (Lt)	600.000.000
Concentración de Cloro	8 PPM
Cantidad de cloro mensual	4848,48
Precio de Cloro Gas	\$ 3,00
Inversión mensual en Cloro	\$ 14.545,44
Inversión Anual en cloro	\$ 174.545,28
No. De empresas de producción de bebidas no alcohólicas	61
Inversión mensual de Cloro en total del sector de bebidas no alcohólicas	\$ 887.271,84
Inversión Anual de Cloro en total del sector de bebidas no alcohólicas	\$ 10.647.262,08

Fuente: Clorid S.A / (DAPELO, 2015)

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Para realizar el cálculo, se tomó como base el consumo de cloro que tiene la planta de agua de la empresa Coca Cola. Así, se estima que utilizan 600 millones de Litros de Agua al mes a nivel país (DAPELO, 2015), resultando que aproximadamente al año se gasta \$ 10'647.252,08 en cloro, considerando que en promedio las bebidas anteriormente nombradas tiene un 92% de composición de Agua Tratada. (COCA COLA COMPANY, 2015).

2.2.8 Empresas Acuícolas y Pesqueras

Estas empresas se dedican principalmente al cultivo de camarones y pescado, para el mercado nacional e internacional. En la actualidad la demanda del camarón genera una gran oportunidad económica para los países productores como es el Ecuador (BOYD, KWEI, PANTOJA, & OTROS, 2005). El camarón ecuatoriano tiene mayor aceptación ya que es reconocido a nivel mundial por su exquisito sabor y textura.

Gracias a las ventajas climáticas que existen en el Ecuador, las empresas camaroneras pueden realizar hasta tres cosechas por año (PROECUADOR, 2015), actualmente el país puede llegar a ofertar 480 millones de libras de camarón al año, siendo uno de los principales productos de exportación del país (EL TELEGRAFO, 2014).

Por otro lado, el atún ecuatoriano es altamente reconocido a nivel Internacional por su calidad y su sabor, permitiendo que el Ecuador sea uno de los mayores proveedores a nivel internacional. Existen varias marcas nacionales que compiten en esta rama, las mismas que tiene como principal destino de exportación: España, Estados Unidos, Colombia, Alemania, Holanda, entre otros. (REVISTA AGRO, 2015).

En este marco, es importante que estas empresas mantengan una desinfección constante tanto del producto en las procesadoras, como el lugar de producción. El agua donde se procesa el pescado o el camarón debe tener una concentración de cloro suficiente, como para desinfectar el producto sin que este se vea afectado en su sabor (ESPINOZA, 2015). Estas empresas demandan Hipoclorito de Calcio, esencialmente para desinfección de lugares físicos más no del agua. En el siguiente cuadro se detalla el consumo de Hipoclorito de Sodio:

Tabla 16: Análisis de consumo de cloro en las empresas procesadoras de mariscos

No. De Empresas Procesadoras Acuícolas	39
No. De Empresas Procesadoras Pesqueras	75
No. De Empresa Procesadoras Acuícolas y Pesqueras	19
Total de Empresas de Mariscos	133
Utilización de Agua Mensual por Empresa Aproximadamente (Lt)	10.000.000
Concentración solicitada	3 PPM
Cantidad de Cloro requerida (Kg)	46,15
Cantidad de Cloro Mensual Requerida para desinfección de pisos	40,00
Cantidad Total de Cloro Mensual Requerido	86,15
Precio Hipoclorito de Calcio (Kg)	3,96
Inversión Mensual por cada empresa en Cloro	\$ 341,15
Inversión Mensual Total de Empresas Camaroneras	\$ 45.373,48
Inversión Anual Total de Empresas Camaroneras	\$ 544.481,78

Fuente: (MAGAP, 2015)

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Según se detalla en el Cuadro anterior, existen 133 empresas Procesadoras de Mariscos en el Ecuador (MAGAP, 2015). Tomado como base el promedio de consumo de la Empresa Omex, según explica el Sr. Gonzalo Pérez, Gerente de Producción, en la desinfección del agua utilizan aproximadamente

46,15 kilogramos de cloro al mes y en desinfección total de pisos y paredes utilizan mensualmente 40 kilogramos de cloro (PEREZ, 2015), tomando como referencia el precio del mercado del Hipoclorito de Calcio de \$ 3,96 ²¹, las empresas dedicadas al procesamiento de mariscos gastan aproximadamente \$ 544.481,78 al año.

2.2.9 Empresas Bananeras

El Banano es un producto de consumo nacional e internacional, se sitúa entre los diez productos más importantes de exportación en el país. Las plantaciones de esta fruta se encuentran alrededor de todo el Ecuador y puede ser conseguido en todas las épocas del año (PROECUADOR, 2015). En la producción de banano, es importante seguir un proceso correcto de cosecha y post cosecha, es decir dar un tratamiento adecuado en el enfriamiento y empacado del producto.

En todo este proceso se usa agua tratada para evitar contaminación del producto. Aplicando cualquier tipo de tratamiento ya sea Ozono, Hipoclorito de Sodio o Cloro Gas se pueden demostrar un reducción de hasta 90% de contaminación. Siendo importante que la concentración del cloro no sobrepase los 3 PPM, para que no se vea afectado el color o textura del producto final.

El uso del cloro ayuda para que el producto tenga una duración mayor, ya que no contendrá agentes patógenos, y, ayuda también a eliminar residuos de pesticidas y herbicidas (PLUS INFORMACION, 2015). Se necesita además de un agente desinfectante para los laboratorios, cámaras de enfriamiento y transporte. En el siguiente cuadro se detalla el resumen de consumo de Cloro en este sector:

²¹ Precio referencial según la Empresa Holanda Ecuador S.A.

Tabla 17; Análisis de Consumo de Cloro en las empresas Bananeras

Cantidad de Cajas Exportadas en el 2014	198.810.033,00
Cantidad de Cloro utilizado por cada 2250 Cajas	3,5 kg
Cantidad de Cloro Utilizado por el total de Cajas	44.180,01
Precio de Hipoclorito de Calcio (Kg)	\$ 3,96
Inversión Mensual de Cloro por Total de Cajas	\$ 174.952,83
Inversión Anual de Cloro por Total de Cajas	\$ 2.099.433,94

Fuente: (SÁNCHEZ, 2015)/ Asociación Exportadora Bananeras del Ecuador
Realizado por: Espinoza, Daniela

Como se detalla en el cuadro anterior, según la Asociación Exportadora de Bananeras del Ecuador, en el año 2014 se exportaron 198.810.033 cajas de banano (ASOCIACIÓN EXPORTADORA BANANERA DEL ECUADOR, 2015), si la cantidad de cloro utilizada en las empresas Bananeras que forman parte del Grupo Wong, utilizan 3.5 kilogramos de cloro para la producción de 2.250 cajas de banano (SÁNCHEZ, 2015), y tomando como referencia el valor del Hipoclorito de Calcio que es de \$ 3.96²², estos grupos de empresas bananeras invierten en cloro un total al año de \$2'099.433,94 .

2.2.10 Industria Petrolera

La industria petrolera hoy en día, representa el primer rubro de ingresos del país, es el producto de exportación más importante, por lo que el presupuesto del Estado se sustenta en los volúmenes y el valor de exportación. Al ser un recurso no renovable, no puede seguir siendo considerado de esa forma a largo plazo, ya que depende del precio del barril del petróleo y de sus reservas. El Ecuador actualmente produce aproximadamente 16.839 mil barriles al mes (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 2015).

En esta industria petrolera existe un proceso llamado fracturación hidráulica, que consiste en realizar una perforación profunda en la tierra de entre 8.000 a 14.000 pies de profundidad; para esta perforación se inyecta agua, arena y químicos con la única finalidad de obtener petróleo. (THE CENTER ON RACE & ENVIRONMENT, 2015).

²² Precio tomado como referencia de la empresa Holanda Ecuador S.A

Aproximadamente, en la fracturación se utilizan 800.000 mil galones de agua limpia, que se la mantiene en lagunas cercanas a los pozos petroleros. Esta agua debe ser tratada para evitar contaminación. Además, las petroleras necesitan mantener agua tratada para sus tanques, piscinas y pozos, para consumo interno del personal que labora en los campos petroleros y mantenimiento de sus instalaciones. (SERVICIOS Y EQUIPOS VERDES, 2015).

Tabla 18: Análisis de Consumo de Hipoclorito de sodio en el Sector Petrolero

Número de Empresas Privadas	14
Número de Empresas Públicas	5
Compras Promedios de Hipoclorito de Sodio Anuales (por empresa)	\$ 63.022 ²³
Compras Promedio del Sector anual	\$ 1.197.418

Fuente: Instituto Nacional de Contratación pública/Ministerio de Hidrocarburos
Realizado por: Espinoza, Daniela

Aproximadamente el sector petrolero realiza una inversión de \$ 1'197.418 millones de USD en cloro al año, valor promedio que ha sido tomado como referencia de la compra anual de algunas empresas petroleras según el Instituto Nacional de Contratación Pública.

²³ Tomado del Instituto Nacional de Contratación Pública, empresas: EPPETROECUADOR y Petroindustrial Refinaría Esmeraldas.

CAPITULO III: IMPORTACION DEL CLORO E IMPACTO DEL MISMO

3.1 Proyección del Consumo de Hipoclorito de Sodio a cinco años

Si bien en los capítulos anteriores se explica los tipos de uso y las cantidades promedio utilizadas en cada sector, debemos considerar que existen otros sectores que no es posible definir la cantidad de cloro que utilizan, tales como:

- Pesca en altamar: Se utiliza en el hielo en cantidades muy bajas.
- Hoteles, Moteles, Hostales: se utiliza en desinfección y lavado de utilería. La cantidad de uso en este sector es representativo únicamente en lugares muy grandes.
- Piscinas y Jacuzzis: A nivel nacional no existe ningún tipo de censo que defina cuantas piscinas o Jacuzzis hay en el Ecuador y sus dimensiones para conocer la cantidad de cloro requerida.
- Centros comerciales o lugares públicos de distracción: No se puede establecer el número y la cantidad de cloro utilizado en promedio.

Según las consideraciones anteriores, se propone realizar un remplazo de tecnología para la producción de cloro, basados en el ahorro y sustituciones de importaciones mediante la producción in situ, a través de un programa de cinco años definido en base al tiempo de depreciación de los equipos marca Clorid S.A.

Tabla 19: Proyección de consumo de cloro en sus diferentes presentaciones a cinco años en todos los Sectores

Nombre del Sector		Consumo Anual	Consumo en 5 años
Sector Salud		\$ 1.446.077,64	\$ 7.230.388,20
Sector Educación		\$ 30.185.799,30	\$ 50.928.996,50
Sector GAD y Empresas Publicas		\$ 6.031.543,20	\$ 30.157.716,02
Sector Seguridad		\$ 1.090.740,88	\$ 5.453.704,40
Consumo de Agua		\$ 146.088.000	\$ 730.440.000,00
Industria Manufacturera	Industria de Papel y Cartón	\$ 27.720.000,00	\$ 138.600.000,00
	Industria Textil	\$ 10.037.472,00	\$ 50.187.360,00
Industria Alimenticia	Empresas Cerveceras	\$ 2.764.805,76	\$ 13.824.028,80
	Empresas Cárnicas	\$ 9.959,04	\$ 49.795,20
	Empresas de Bebidas no Alcohólicas	\$ 10.540.800,00	\$ 52.704.000,00
	Empresas Bananeras	\$ 1.224.669,80	\$ 6.123.349,02
	Empresas Camaroneras	\$ 544.481,78	\$ 2.722.408,90
Industria Petrolera		\$ 1.008.352,00	\$ 5.041.760,00
SUMATORIA		\$ 258.692.701,41	\$ 1.293.463.507,03

Realizado por: Espinoza, Daniela

Se estima que anualmente en el Ecuador se consume \$ 258'692.701 millones de dólares al año, en cinco años representaría un gasto de \$ 1.293'463.507 millones de dólares, lo cual representa un consumo bastante alto tanto para el sector privado como público. De este valor, aproximadamente el 56% de la inversión corresponde al tratamiento de agua que consumimos en el día a día los habitantes del Ecuador.

3.2 Resumen de Importaciones de Cloro a Nivel Nacional

Según el Banco Central del Ecuador en el año 2014 se importó 7 tipos de cloro en diferentes presentaciones, los mismos que provienen de diferentes países. (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR,, 2014-2015)

Tabla 20: Importación de Cloro Según tipo, cantidad, costo y por país de origen

PARTIDA	NOMBRE	CLAFISICA CION	PAIS DE ORIGEN	VOLUMEN (TONELAD AS)	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN (KILOGRAMO S)	VOLUMEN TOTAL
2828100000	Hipoclorito de Calcio Comercial y demás Hipocloritos de Calcio	Cloro Granulado / Pastillas	Alemania	45,39	2180,59	45.390	2.180.590
			Estado Unidos	1671,44		1.671.440	
			India	410,56		410.560	
			China	14		14.000	
			Perú	39,15		39.150	
			Sudáfrica	0,05		50	
2924298000	Buta cloro	Cloro Granulado	China	180,52	180,52	180.520	180.520
2827200000	Cloruro de Calcio	Cloro Granulado / Pastillos	Alemania	36,31	684,31	36.310	684.310
			Colombia	9,57		9.570	
			China	339		339.000	
			Estado Unidos	20,18		20.180	
			India	0,01		10	
			Italia	80		80.000	
			México	132,13		132.130	
			Vietnam	67,12		67.120	
2828902000	Cloritos	Cloro Granulado	Brasil	4,2	91,43	4.200	91.430
			Colombia	2,75		2.750	
			China	65,18		65.180	
			España	5,1		5.100	
			Estados Unidos	14,2		14.200	
2903230000	Tetracloroeti leno (Percloroetile no)	Cloro Granulado	Bélgica	109,56	446,06	109.560	446.060
			China	48,42		48.420	
			Estados Unidos	125,72		125.720	
			India	48,84		48.840	
			Japón	19,8		19.800	
			Holanda	93,72		93.720	

2933392000	Dicloruro de Paraquat	Cloro Granulado	Colombia	19,2	320	19.200	320.000
			China	281,6		281.600	
			México	19,2		19.200	
3824740000	Que contengan Hipoclorofluorocarburos (HCFC), Incluros con Perfluorocarburos	Cloro Granulado	Colombia	9,12	14,97	9.120	14.970
			China	4,49		4.490	
			Estados Unidos	1,36		1.360	
2832100000	Sulfitos de Sodio	Cloro Granulado	Alemania	1791,19	8312,32	1.791.190	8.312.320
			Bélgica	1395,28		1.395.280	
			Brasil	0,46		460	
			Colombia	5,57		5.570	
			China	2861,74		2.861.740	
			España	7,71		7.710	
			Estados Unidos	278,14		278.140	
			Finlandia	104,13		104.130	
			Italia	662,42		662.420	
			Holanda	1202,68		1.202.680	
			Perú	3		3.000	
TOTAL				12230,2		12.230.200	

Fuente: Banco Central del Ecuador
Realizado por: Espinoza Daniela.

El total de importaciones es de 12.230.200 kilogramos de cloro en diferentes presentaciones. Sin embargo no se puede estimar su valor económico, ya en El Banco Central del Ecuador, no proporciona esta información ya que la considera reservada.

3.3 Análisis de Facturación y Costos Clorid S.A

Uno de los aspectos más importantes a considerar, son los costos y la inversión que necesita cada sector para realizar el remplazo de tecnologías, a continuación se detalla por sector los modelos recomendados para cubrir la demanda de cloro

3.3.1 Sector Educación

Para cubrir este sector que cuenta con 27.294 instituciones de diferentes tamaños, se estima que se necesita un equipo del modelo CLOVID 6 por cada institución, ya que actualmente el consumo promedio es de tres litros de hipoclorito de sodio comercial. Con relación al hipoclorito de sodio de Clorid S.A es exactamente el doble, por lo que se destinan 6 litros de cloro diarios, este equipo tiene un precio de venta de \$ 516.00 (Valor sin IVA).

Tabla 21: Análisis de Facturación y de Costos Sector Educación

Instituciones	Número	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector				
Sector Educación	27294	CLOVID 6	\$ 516,00	\$ 14.083.704,00				
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Costo de Materia Prima			\$ 150,00 ²⁴	\$4.094.100,00	\$ 818.820	\$ 818.820	\$ 818.820	\$ 818.820
Costo de Mano de Obra : 12 Obreros			\$ 516,88 ²⁵	\$372.153,60	\$ 74.430,72	\$74.430,72	\$ 74.430,72	74.430,72
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra				\$4.466.253,60	\$893.250,72	\$ 893.250,72	\$ 893.250,72	893.250,72
Total Facturación del Sector Educativo				\$ 14.083.704,00				
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima				\$ 9.617.450,40				

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela.

²⁴ Valor obtenido de análisis de costos otorgado por la empresa Clorid S.A

²⁵ Valor obtenido de un sueldo de \$364.00 más el 42% que representan las cargas sociales.

Como se detalla en el cuadro anterior, la inversión total del sector educativo es de \$14.083.704. Tomando como base el análisis de costos por equipos marca Clorid S.A, la inversión en materia prima para la producción de todos estos equipos es de \$ 4.094.100 millones de dólares durante 5 años (CLORID S.A, 2013). Según estimaciones de la empresa Clorid S.A, se contribuye con la generación de empleo, pues se necesitan aproximadamente 12 Trabajadores, quienes podrán realizar aproximadamente 12 equipos por día, con un sueldo de \$ 516.88 incluido todos los beneficios de ley. La totalidad de la inversión en un primer año es de \$ 4'466.253,60.

3.3.2 Sector Salud

Dentro del Sector Salud existen una distribución de diez zonas que contemplan todas las provincias del país, la distribución está compuesta por:

- Hospitales Públicos
- Hospitales Privados
- Clínicas Privadas
- Centros de Salud
- Puestos de Salud
- Consultores
- Consultorios Ambulatorios
- Unidad de Atención ambulatorio
- Unidad Andinas
- Unidad Móvil General
- Unidad móvil quirúrgica
- Hospital Móvil (Ministerio de Salud Pública)

Con esta base se ha realizado una estimación de cuantos equipos deben ser ubicados en cada uno de estos centros médicos, considerando las recomendaciones realizadas por la empresa Clorid S.A en el año 2010 para el Ministerio de Salud.

Tabla 22: Consumo de Cloro según centros médicos

ZONAS	CLOVID 6	L-10	L-30	L-60	L-90	L-240
Zona 1	26	0	174	203	22	44
Zona 2	11	0	55	98	0	20
Zona 3	26	0	212	177	9	64
Zona 4	23	0	167	205	8	40
Zona 5	44	0	131	226	60	108
Zona 6	30	0	176	174	11	40
Zona 7	37	0	199	160	10	52
Zona 8	15	0	0	115	21	46
Zona 9	51	0	0	144	53	34
Zona no delimita	0	0	0	12	0	0
Sumatoria de equipos	263	0	1114	1514	194	448

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

Tabla 23: Análisis de Facturación y Costos de equipos para el Sector Salud

MODELO DE EQUIPO	UNIDADES	PVP	INVERSION DE EQUIPOS POR MODELO	MATERIA PRIMA	TOTAL MATERIA PRIMA	N. DE TRABAJADORES	MANO DE OBRA	5 AÑOS
CLOVID 6	263	\$ 516,00	\$ 135.708,00	\$ 150,00	\$ 39.450,00	1,0	\$ 516,88	\$ 31.012,80
L-30	1114	\$ 1.062,00	\$ 1.183.068,00	\$ 250,00	\$ 278.500,00			
L-60	1514	\$ 1.496,00	\$ 2.264.944,00	\$ 400,00	\$ 605.600,00			
L-90	194	\$ 1.768,00	\$ 342.992,00	\$ 550,00	\$ 106.700,00	1,0	\$ 516,88	\$ 31.012,80
L-240	448	\$ 5.042,00	\$ 2.258.816,00	\$ 1.500,00	\$ 672.000,00			
			\$ 6.185.528,00	\$ 2.850,00	\$ 1.702.250,00	2,0	\$ 1.033,76	\$ 62.025,60
Facturación Total								\$ 6.185.528,00
Costo Materia Prima								\$ 1.702.250,00
Costo Mano de obra 5 años								\$ 62.025,60
Diferencia								\$ 4.483.278,00

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

Para cubrir la demanda del sector salud, se necesitan aproximadamente 3.533²⁶ equipos de diferentes modelos, los mismos que han sido analizados en base al tamaño y a la necesidad de cada uno de los puestos médicos. Para la adquisición de estos equipos se tendría que hacer una inversión de 6.185.528

²⁶ Valor estimado en base a análisis realizado por Clorid S.A (2010).

dólares, ya que la empresa Clorid S.A. tendría que invertir en materia prima \$ 1.702.250 durante los cinco años y en mano de obra se necesitarían únicamente dos trabajadores, quienes realizaran en promedio 2.9 equipos diarios durante los cinco años, por lo que se consideran 120 salarios que suman \$ 62.025,60; obteniendo una diferencia de \$ 4'483.278.

3.3.4 Sector Seguridad

En el sector seguridad existen alrededor de 2.000 instituciones, sin embargo no se tiene una cantidad exacta de cloro consumida por institución y no se puede definir con exactitud qué equipo deberían utilizar cada una de ellas. Por lo que se ha procedido realizar una aproximación en base al número de unidades de instituciones de seguridad, análisis que presentamos en el siguiente cuadro:

Tabla 24: Análisis de Facturación y Costo del Sector Seguridad

Instituciones : Sector Seguridad	Número	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector					
Unidades de Policía Comunitario	1640	CLOVID 6	\$516,00	\$ 846.240,00					
Estaciones de Bomberos	118	CLOVID 6	\$ 516,00	\$ 60.888,00					
Otras unidades de protección	58	CLOVID 6	\$516,00	\$ 29.928,00					
Cuarteles, fuertes y brigadas	184	L-60	\$1.496,00	\$ 275.264,00					
Total Unidades Sector Seguridad	2.000			\$ 1.212.320,00					
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	
Costo de Materia Prima CLOVID 6			\$150,00 ²⁷	\$ 272.400	\$54.480	\$54.480	\$54.480	\$54.480	\$ 54.480
Costo de Materia Prima L-60			\$400,00 ²⁸	\$ 73.600,00	\$14.720	\$14.720	\$14.720	\$14.720	\$ 14.720
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero			\$516,88 ²⁹	\$ 31.012,80	\$ 6.202,56	\$6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra				\$ 303.412,80	\$ 60.682,56	\$ 60.682,56	\$ 60.682,56	\$ 60.682,56	\$ 60.682,56

²⁷ Valor obtenido de análisis de costos otorgado por la empresa Clorid S.A

²⁸ Valor obtenido de análisis de costos otorgado por la empresa Clorid S.A

²⁹ Valor obtenido de un sueldo de \$364.00 más el 42% que representan las cargas sociales.

Total Facturación del Sector Seguridad	\$ 1.212.320,00
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima	\$ 908.907,20

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Según el detalle anterior, se estima que el mínimo de consumo de una unidad de policía, estación de bomberos y otras instituciones, es de 3 a 6 litros diarios, por lo que se recomienda el uso de un equipo CLOVID 6 para este sector. En el caso de los cuarteles, se estima un consumo más alto, como mínimo unos 60 litros diarios, ya que los cuarteles o fuertes militares cuentan con piscinas, áreas públicas, dispensarios médicos entre otros, por lo que se ha calculado con base a un equipo L-60 el mismo que tiene y un precio de \$ 1.496.

Considerando estos valores el total de inversión en este sector para la compra de equipos de producción de cloro es de \$ 1.212.320. Para la fabricación de estos equipos la empresa debe invertir en materia prima, aproximadamente \$ 303.412,80, entre materia prima y mano de obra, de un trabajador, quien producirá aproximadamente 1.66 equipos diarios a lo largo de los cinco años del proyecto. Obteniendo así una diferencia de \$ 908.907,20.

3.3.5 Instituciones y Empresas Públicas:

Para el análisis de consumo de las empresas públicas, las diferenciaremos por su tamaño. Así, las instituciones grandes consumen un 25 %, las medianas un 50% (siendo la mayoría) y las pequeñas con un 25%. Los valores que se exponen a continuación, son estimaciones, pues necesitaríamos conocer el tamaño o la cantidad exacta de cloro que ocupa cada una para hacer un cálculo exacto.

Tabla 25: Análisis de Facturación y Costo del Sector EMPS y GADS

Instituciones : Sector EMPS Y GADS	Número	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector				
Empresas Municipales y GADS tamaño grande	320	L-90	\$ 1.768,00	\$ 565.760,00				
Empresas Municipales y GADS tamaño mediano	637	L-60	\$ 1.496,00	\$ 952.952,00				
Empresas Municipales y GADS tamaño pequeño	320	L-30	\$ 1.062,00	\$ 339.309,00				
Total Unidades Sector Seguridad	1.277			\$ 1.858.021,00				
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Costo de Materia Prima L-90	\$ 550,00 ³⁰	\$ 176.000		\$ 35.200	\$ 35.200	\$ 35.200	\$ 35.200	\$ 35.200
Costo de Materia Prima L-60	\$ 400,00 ³¹	\$ 254.800,00		\$ 50.960	\$ 50.960	\$ 50.960	\$ 50.960	\$ 50.960
Costo de Materia Prima L-30	\$ 250,00 ³²	\$ 79.875,00		\$ 15.975	\$ 15.975	\$ 15.975	\$ 15.975	\$ 15.975
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero	\$ 516,8 ³³	\$ 31.012,80		\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra		\$ 207.012,80		\$ 41.402,56	\$ 41.402,56	\$ 41.402,56	\$ 41.402,56	\$ 41.402,56
Total Facturación del Sector EMPS Y GADS				\$ 1.858.021,00				
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima				\$ 1.651.008,20				

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

Considerando que las instituciones de mayor tamaño, utilizan en promedio uno 90 litros de cloro al día, las medianas unos 60 litros de cloro al día y las pequeñas únicamente 30 litros de cloro al día,

³⁰ Valor obtenido de análisis de costos otorgado por la empresa Clorid S.A

³¹ Valor obtenido de análisis de costos otorgado por la empresa Clorid S.A

³² Valor obtenido de análisis de costos otorgado por la empresa Clorid S.A

³³ Valor obtenido de un sueldo de \$364.00 más el 42% que representan las cargas sociales

podemos destinar los modelos de equipo según cada una de ellas; dándonos así una inversión en equipos total de \$ 1'858.021 en cinco años, lo cual representaría una inversión de \$ 207.012,80. Tomando en cuenta que para la elaboración de esta cantidad de equipos únicamente se necesitaría 1 obrero, considerando que una persona elabora dos equipos por día.

3.3.6 Sistemas de Agua Potable

Para el análisis de la cantidad de equipos que se necesita para cubrir la demanda de agua potable que tienen las habitantes del Ecuador, se ha tomado como base el censo población del año 2011 y se aplica la fórmula³⁴ de cálculo de la Organización de las Naciones Unidas, de consumo mínimo por habitante, así se consume 100 litros de agua por habitante al día (Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, 2015), por lo que ha esto se le calcula con una dosificación de 3 Partes por Millón y se obtiene el siguiente cuadro de cuantos equipos se necesita por cada una de las provincias del Ecuador.

³⁴ Fórmula para cálculo de cloro es: (Litros de agua * Dosificación) / concentración.

Tabla 26: Tabla de Equipos recomendados por Provincia

Provincia	Habitantes	LT por agua habitante	Cantidad de agua total de habitante al año	CLOVID 6	L-10	L-30	L-60	L-90	L-240	L-450	L-1000
Azuay	712.127	100	71.212.700	44	69	36	28	29	12	7	9
Bolívar	183.641		18.364.100	23	27	36	20	14	7	1	0
Carchi	164.524		16.452.400	18	28	12	9	14	2	2	1
Cañar	225.184		22.518.400	18	31	14	8	17	6	1	2
Cotopaxi	409.205		40.920.500	23	33	16	15	30	8	4	4
Chimborazo	458.581		45.858.100	32	55	20	12	28	14	4	4
Esmeraldas	534.092		53.409.200	33	65	29	21	26	6	5	7
El Oro	600.659		60.065.900	29	56	23	19	20	2	7	10
El Guayas	3.645.483		364.548.300	37	59	11	22	42	27	17	89
Imbabura	398.244		39.824.400	20	41	17	13	21	6	4	5
Loja	448.966		44.896.600	40	88	53	23	20	5	3	5
Los Ríos	778.115		77.811.500	12	26	10	9	19	14	18	9
Manabí	1.369.614		136.961.400	37	60	17	24	69	20	14	21
Morona Santiago	147.940		14.794.000	35	55	20	14	12	3	1	0
Napo	103.697		10.369.700	13	19	5	7	10	2	2	0
Orellana	136.396		13.639.600	13	31	11	10	12	1	1	1
Pichincha	2.576.287		257.628.700	29	65	29	21	27	13	24	58
Pastaza	83.933		8.393.300	12	27	6	5	5	1	0	1
Sucumbíos	176.368		17.636.800	14	40	6	4	20	3	2	1
Tungurahua	504.583		50.458.300	26	56	22	23	27	17	2	5
Zamora	91.376		9.137.600	15	32	11	9	11	2	0	0
Galápagos	25.124		2.512.400	2	5	2	2	3	1	0	0
Santa Elena	308.693		30.869.300	6	13	6	4	9	3	7	4
Santo domingo	368.013		36.801.300	1	14	3	4	4	5	0	9
Zona no delimitada	32.384		3.238.400	0	2	0	1	3	1	2	0
Sumatoria	14.483.229			1.448.322.900	532	997	415	327	492	181	128

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) / (Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, 2015)
Realizado por: Espinoza Daniela.

Tabla 27 : Análisis de Facturación y Costos de quipos para el Sistema de Agua Potable.

Fuente: Clorid S.A

MODELO DE EQUIPO	UNIDADES	PVP	INVERSION DE EQUIPOS POR MODELO	MATERIA PRIMA	TOTAL MATERIA PRIMA	N. DE TRABAJADORES	MANO DE OBRA	5 AÑOS
CLOVID 6	532	\$ 516,00	\$ 274.512,00	\$ 150,00	\$ 79.800,00	1	\$ 516,88	\$ 31.012,80
L-10	997	\$ 795,00	\$ 792.615,00	\$ 180,00	\$ 179.460,00			
L-30	415	\$ 1.062,00	\$ 440.730,00	\$ 250,00	\$ 103.750,00			
L-60	327	\$ 1.496,00	\$ 489.192,00	\$ 400,00	\$ 130.800,00			
L-90	492	\$ 1.768,00	\$ 869.856,00	\$ 550,00	\$ 270.600,00			
L-240	181	\$ 5.042,00	\$ 912.602,00	\$ 1.500,00	\$ 271.500,00	1	\$ 516,88	\$ 31.012,80
L-450	128	\$ 8.840,00	\$ 1.131.520,00	\$ 2.500,00	\$ 320.000,00			
L-1000	245	\$ 15.539,00	\$ 3.807.055,00	\$ 9.500,00	\$ 2.327.500,00			
			\$ 8.718.082,00		\$ 3.683.410,00			
								\$ 8.718.082,00
								\$ 3.683.410,00
								\$ 62.025,60
								\$ 5.034.672,00

Realizado por: Espinoza, Daniela

Para cubrir la demanda de equipos que abastecerán la cantidad de agua clorada que necesitamos los habitantes del Ecuador, se estima que se necesitarían en total 3.317 unidades de diferentes modelos de equipos; se ha tomado en cuenta equipos de diferentes tamaños considerando que existen varios puntos y pozos que se encuentran distribuidos a lo largo de todo el Ecuador.

La inversión total es de \$ 8'718.082 para adquirir equipo y sustituir la importación de cloro. La empresa deberá invertir en mano de obra el sueldo de dos trabajadores, considerando que fabricarían

en promedio 2.8 equipos diarios para cubrir este contrato a lo largo de cinco años, la mano de obra tendrá un costo total de \$ 62.025,60, mientras que en materia prima se estima \$ 3'683.410.

3.3.7 Sector Manufacturero

En este sector existen varias industrias o empresas que se dedican a diferentes actividades, por lo cual su análisis se subdivide de acuerdo al siguiente detalle:

3.3.8 Industria Papelera

Se toma como base la cantidad de empresas productoras de papel y cartón en el Ecuador, según estudio realizado por Clorid S.A son 345 empresas (CLORID S.A, 2013). Basados en el análisis realizado en el capítulo anterior, la industria consume 1.468.800 kg de Hipoclorito de Calcio al año, es decir que en promedio cada empresa utiliza 355 kg mensuales de Hipoclorito de Calcio y diariamente consume 11.53 Kg promedio de cloro activo de cloro.

Tabla 28: Análisis de Facturación y Costos de Industria Papelera

Instituciones	Numero	Modelo	Valor	Inversión Total de Equipos por sector					
			Unitario del Modelo						
Empresas de Industria Papel y Cartón	345	L-90	\$ 1.768,00	\$ 609.960,00					
		L-60	\$ 1.496,00	\$ 516.120,00					
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	
Costo de Materia Prima									
Costo Materia Prima equipo L-90				\$ 550,00	\$ 189.750,00	\$ 37.950	\$ 37.950	\$ 37.950	\$ 37.950
Costo Materia Prima equipo L-60				\$ 400,00	\$ 138.000,00	\$ 27.600	\$ 27.600	\$ 27.600	\$ 27.600
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero				\$ 516,88	\$ 31.012,80	\$ 6.202,56	\$ 6.203	\$ 6.203	\$ 6.203
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra				\$ 358.762,80	\$ 6.202,56	\$ 6.203	\$ 6.203	\$ 6.203	\$ 6.203
Total Facturación del Sector Manufacturero									\$ 1.126.080,00
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima									\$ 767.317,20

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

En base al promedio de consumo de cloro estimado, se ha destinado para esta industria un equipo L-90 y un equipo L-60, ya que necesitan 115.37 litros de cloro al día para satisfacer la demanda de estas empresas, considerando únicamente 20 días de producción de cloro al mes. Así, la inversión necesaria en este sector sería de \$ 1´126.080, considerando la generación de un puesto de trabajo de una persona para cinco años, el mismo que producirá en promedio 0.60 equipos diarios.

3.3.9 Industria Textil:

Según la AITE, existen alrededor de 11.006 empresas en esta área, las mismas que en promedio consumen 200 litros de cloro mensuales (CLORID S.A, 2013). En promedio 10 litros de cloro durante los días laborales en el mes.

Tabla 29: Análisis de Facturación y de Costo de industria Textilera

Empresa Tipo	Número de Empresas	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector				
Empresas Textiles	11.006	L-90	\$ 1.768,00	\$ 19.458.608,00				
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Costo de Materia Prima								
Costo Materia Prima equipo L-90			\$ 550,00	\$ 6.053.300,00	\$ 1.210.660	\$ 1.210.660	\$ 1.210.660	\$ 1.210.660
Costo de Mano de Obra : 5 Obreros			\$ 516,88	\$ 155.064,00	\$ 31.012,80	\$ 31.012,80	\$ 31.012,80	\$ 31.012,80
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra			\$ 6.208.364,00	\$ 31.012,80	\$ 31.012,80	\$ 31.012,80	\$ 31.012,80	\$ 31.012,80
Total Facturación del Sector Manufacturero								\$ 19.458.608,00
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima								\$ 13.250.244,00

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

Para este caso se recomienda un equipo modelo L-90, ya que aproximadamente una empresa textil en promedio consume 200 litros de Hipoclorito de Sodio al 10%, considerando que el cloro producido por las maquinas Clorid S.A son al 1%, esta empresa textil promedio tendría una demanda de 2.000 litros de Hipoclorito de Sodio Clorid y funcionaría los 20 días laborales del mes.

En total la inversión necesaria es de \$ 19'548.680,00. Se debe considerar que se generaría cinco puestos de trabajo quienes en promedio producirán 9,2³⁵ equipos diarios para cumplir con este proyecto. La diferencia entre la inversión y el costo de mano de obra sería de aproximadamente \$ 13'250.244, de los cuales se deben deducir otros gastos que más adelante veremos.

³⁵ Este valor ha sido calculado en base a la información dada por la empresa Clorid S.A, la misma que asegura que a un trabajo le toma aproximadamente medio día elaborar un equipo modelo CLOVID 6 hasta un L-90, tomando esto como referencia para producir los 11.006 equipos en cinco años se necesitan 4.6 obreros laborando durante los cinco 5 días a la semana.

3.3.10 Industria Alimenticia:

La industria alimenticia engloba una gran cantidad de empresas dedicadas a la elaboración o procesamiento de diferentes alimentos, para este análisis se considerarán a las empresas con mayor consumo de cloro dentro, las cuales ya han sido analizadas en el capítulo anterior.

3.3.10.1 Empresas Cerveceras

Existen alrededor de 46 empresas cerveceras, las mismas que tiene un consumo promedio de cloro de aproximadamente 5333.33 litros de cloro diarios, considerando que estas empresas mantienen una producción continua los 30 días al mes. Adicionalmente, están las empresas artesanales con un consumo mínimo de 0.80 litros de cloro al día, con una producción de 20 días al mes. En el caso de las empresas grandes se ha estimado un equipo 1 L-450 y 5 equipos L-1000 para cada una de ellas y en las artesanales un equipo CLOVID 6.

Tabla 30: Análisis de facturación y de costos de las Empresas Cerveceras

Empresa Tipo	Número de Empresas	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por Sector				
Empresas de Bebidas no Alcohólicas Tamaño Grande	4	5 L-1000	\$ 15.539,00	\$ 310.780,00				
		1 L-450	\$ 8.840,00	\$ 35.360,00				
Empresas de Bebidas no Alcohólicas Artesanales	42	CLOVID 6	\$ 516,00	\$ 21.672,00				
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Costo Materia Prima equipo L-450			\$ 2.500,00	\$ 10.000,00	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000
Costo Materia Prima equipo L-1000			\$ 9.500,00	\$ 190.000,00	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000
Costo Materia Prima equipo CLOVID 6			\$ 150,00	\$ 6.300,00	\$ 1.260	\$ 1.260	\$ 1.260	\$ 1.260
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero			\$ 516,88	\$ 31.012,80	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra				\$ 237.312,80	\$ 9.462,56	\$ 9.462,56	\$ 9.462,56	\$ 9.462,56
Total Facturación del Sector Manufacturero				\$ 367.812,00				
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima				\$ 237.312,80				

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

Como se detalla en el cuadro anterior, la inversión total ascendería a aproximadamente a \$ 367.812. Y, según el análisis de costos, tendríamos que: la inversión para realizar estos 48 equipos (24 Equipos para empresas Grandes y 24 equipos pequeños para los artesanales) sería de \$ 206.300, más mano de obra, tomando en cuenta que se contraría 1³⁶ trabajador para que cumpla con este proyecto, laborando cinco años en horario normal sería de \$ 31.012. Analizando la facturación y los costos se tiene una diferencia de \$ 130.499.

³⁶ Se estima únicamente contratar un trabajador para cumplir este proyecto de equipos para empresas cerveceras, tomando en cuenta que para realizar los equipos modelo CLOVID 6 se necesita 0.5 días, para el modelo L-450 es necesario invertir 1,5 días de trabajo y para el modelo L-1000 se estiman 2 días de trabajo por cada uno de ellos.

3.3.10.2 Empresas Cárnicas y derivados:

Este grupo de 28 empresas, tienen un consumo mensual de 78 Kilogramos de Hipoclorito de Sodio al 10%, por lo que se recomienda el modelo L-30, recomendación basada en que el cloro producido por la empresa Clorid tiene una concentración del 1%, por lo que, para satisfacer esta demanda, se necesitarían 780 litros de Hipoclorito de Sodio o 26 litros al día, considerando una producción continua de toda la semana³⁷.

Tabla 31: Análisis de Facturación y de Costos de las Empresas Cárnicas y de Derivados

Empresa Tipo	Numero de Empresa	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector
Empresas Cárnicas	28	L-30	\$ 1.062,00	\$ 29.736,00
Análisis de Costo de MO Y MP				
Costo de Materia Prima				
Costo Materia Prima equipo L-30			\$ 250,00	\$ 7.000,00
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero			\$ 516,88	\$ 6.202,56
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra				\$ 13.202,56
Total Facturación del Sector Manufacturero				\$ 29.736,00
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima				\$ 16.533,44

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

En este caso específico por ser un número de equipos bastante reducidos, no es necesario considerar los cinco años para la elaboración, a un trabajador le tomaría 14 días elaborar todos los equipos para estas empresas.

Así, la inversión total en equipos para estas empresas es bastante baja, apenas de \$ 29.736 y el análisis de costos nos muestra una inversión total de \$ 7.000 en materia prima y \$ 6.202 en mano de obra.

³⁷ La máquina produciría 26 litros diarios, los 30 días del mes.

3.3.10.3 Empresas de Bebidas no Alcohólicas

Existen 61 empresas dedicadas a la producción de bebidas soft o bebidas no alcohólicas. En promedio cada una consume 4848.48 Kg de Cloro Gas al 99 % al mes, calculando esto al 1% que la concentración de cloro activo de los equipos marca Clorid, se necesitaría 479.999,52 litros de Hipoclorito de Sodio marca Clorid o 15.999,99 litros diarios por empresa , considerando una producción continua de todo el mes.

Tabla 32 : Análisis de Facturación y Costos de Empresas de bebidas Soft

Empresas Tipo	Número de Empresas	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector				
				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Empresas de Bebidas no Alcohólicas	61	16 L-1000	\$ 15.539,00	\$ 15.166.064,00				
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Costo de Materia Prima Equipo L-1000	\$ 9.500,00	\$ 9.272.000,00	\$ 1.854.400	\$ 1.854.400	\$ 1.854.400	\$ 1.854.400	\$ 1.854.400	\$ 1.854.400
Costo de Mano de Obra : 2 Obreros	\$ 516,88	\$ 62.025,60	\$ 12.405,12	\$ 12.405,12	\$ 12.405,12	\$ 12.405,12	\$ 12.405,12	\$ 12.405,12
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra		\$ 9.334.025,60	\$ 1.866.805,12	\$ 1.866.805,12	\$ 1.866.805,12	\$ 1.866.805,12	\$ 1.866.805,12	\$ 1.866.805,12
Total Facturación del Sector Manufacturero				\$ 15.166.064,00				
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima				\$ 5.832.038,40				

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela

Para cubrir con la demanda de cloro de este tipo de empresas, se necesita una inversión de \$ 15.166.044, incluidos la inversión en mano de obra de dos trabajadores, quienes fabricaran 0.8 equipos diarios, con un sueldo mensual por 5 años. En los costos de materia prima se invertiría un

total de \$ 9'272.000. Obteniendo así una diferencia entre la facturación y los costos de \$ 5'832.038,40.

3.3.11 Empresas Acuícolas y Pesqueras

En el Ecuador existen alrededor de 133 empresas dedicadas a esta actividad y cada una consume en promedio, 86.15 Kilogramos de Hipoclorito de Calcio mensualmente, aproximadamente 5.599.75 litros de Hipoclorito de Sodio marca Clorid o 187 litros días, considerando una concentración únicamente del 1%.

Tabla 33: Análisis de Facturación y Costo de las Empresas Acuícolas y Pesqueras

Empresa Tipo	Número de Empresas	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector				
				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Empresas Acuícolas y Pesqueras	133	L-240	\$ 5.042,00	\$ 670.586,00				
Análisis de Costo de MO Y MP								
Costo Materia Prima equipo L-240	\$ 1.500,00	\$ 199.500,00	\$ 39.900,00	\$ 39.900,00	\$ 39.900,00	\$ 39.900,00	\$ 39.900,00	\$ 39.900,00
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero	\$ 516,88	\$ 31.012,80	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra		\$ 230.512,80	\$ 46.102,56	\$ 46.102,56	\$ 46.102,56	\$ 46.102,56	\$ 46.102,56	\$ 46.102,56
Total Facturación del Sector Educativo								\$ 670.586,00
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima								\$ 440.073,20

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Como se puede observar en el cuadro anterior, las empresas acuícolas y pesqueras no tiene una demanda de cloro grande, por lo que se recomienda un equipo L-240, el cual abastece la demanda de 187 litros de Hipoclorito de Sodio diario; Así, la inversión es de \$ 670.856, versus un total de costos de \$ 230.512,80, de los cuales se desglosan \$ 199.500 en materia prima y \$ 31.012,80 en mano de obra, considerando 1 trabajador durante cinco años para fabricar los 133 equipos.

3.3.12 Empresas Bananeras

En el análisis del capítulo anterior se observó, que no es posible determinar la cantidad de haciendas bananeras que existen en nuestro país. Sin embargo, se estimó la cantidad de cloro utilizada, tomando como base el consumo por cada caja producida, dato base para la elaboración del siguiente cuadro:

Tabla 34: Análisis de Facturación y Costos de Empresas Bananeras

Empresa Tipo	Número de Empresas	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por sector				
Empresas Bananeras	No definido	98 L-60	\$ 1.496,00	\$ 146.608,00				
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Costo de Materia Prima equipo L-90	\$ 400,00	\$ 39.200,00	\$ 7.840	\$ 7.840	\$ 7.840	\$ 7.840	\$ 7.840	\$ 7.840
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero	\$ 516,88	\$ 31.012,80	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra			\$ 70.212,80	\$ 14.042,56	\$ 14.042,56	\$ 14.042,56	\$ 14.042,56	\$ 14.042,56
Total Facturación del Sector Manufacturero				\$ 146.608,00				
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima				\$ 76.395,20				

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Como se había analizado en el capítulo anterior, para cubrir la demanda de Hipoclorito de Calcio de estas empresas actualmente se utiliza 16.751 kg de cloro activo al 65 % al mes, en el caso de Hipoclorito de sodio producido por las máquinas de Clorid se necesita 5.838 litros de cloro al 1 % diarios, para satisfacer esta demanda, se necesita para todas las empresas bananeras un total de 98 equipos L-60, considerando que estos están distribuidos en las diferentes empresas. La inversión de este sector es de \$ 146.607, más el costo en materia prima de \$ 39.200 y en mano de obra de \$ 31.012,80 para los cinco años de este proyecto.

3.3.13 Industria Petrolera

El Ecuador cuenta con 19 empresas Petroleras, en base a la compra realizada por Petroecuador en el año 2014, se establece que consumen 14.513 kilogramos de Cloro Gas al año. Es decir que en promedio mensualmente estas empresas consumen 40 kilogramos de cloro Gas al día, esto según el Proceso SIE-0007-ZNO-E-14-A del Portal de Compras Públicas; por lo tanto para reemplazarlo por Hipoclorito de Sodio marca Clorid al 1% se necesitan 4.031 litros diarios de cloro.

Tabla 35: Análisis de Facturación y Costo de la Industria Petrolera

Instituciones	Número de Empresas Petroleras	Modelo	Valor Unitario del Modelo	Inversión Total de Equipos por Sector					
Industria Petrolera	19	4 L-1000	\$ 15.539,00	\$ 1.180.964,00					
Análisis de Costo de MO Y MP				1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	
Costo de Materia Prima equipo L-1000			\$ 9.500,00	\$ 722.000,00	\$ 144.400	\$ 144.400	\$ 144.400	\$ 144.400	\$ 144.400
Costo de Mano de Obra : 1 Obrero			\$ 516,88	\$ 31.012,80	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56	\$ 6.202,56
Total de Costo de Materia prima y Mano de obra			\$ 753.012,80	\$ 150.602,56	\$ 150.602,56	\$ 150.602,56	\$ 150.602,56	\$ 150.602,56	
Total Facturación del Sector Manufacturero				\$ 1.180.964,00					
Diferencia entre Valor factura y Costos de Mano de Obra / Materia Prima				\$ 427.951,20					

Fuente: Clorid S.A

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Cada una de estas empresas se abastecería con 4 equipos L-1000, lo cual representaría una inversión total de \$1.180.964, más los costos de materia prima de \$ 722.00 y de mano de obra de \$ 31.012.80, considerando un obrero que trabaje únicamente en este proyecto durante cinco años.

3.4 Consideraciones generales.

Todos los cuadros detallados y analizados en los puntos anteriores, han sido realizados en base al análisis de costos de los equipos y tiempo estimado de fabricación de cada uno de ellos. En cada uno

de los sectores, se resalta el aporte al desarrollo del país, con la generación de fuentes de empleo en la fabricación de los equipos Clorid S.A.

Para el cálculo de los costos en mano de obra, se ha analizado tomando como base lo expuesto por Sr. Espinoza en entrevista. Aproximadamente elaborar un equipo entre CLOVID 6 hasta L-90 puede tomar medio día de trabajo, los modelos un poco más grandes como son L-240 y L-450 se elaboran en promedio un día y medio, el modelo más grande de la línea L y el L-1000 puede tomar 2 días de fabricación (ESPINOZA I. , Tiempos de Fabricación de Equipos y Costos de mano de obra, 2015).

En la presente investigación se han considerado únicamente los equipos Modelo L, debido a que, en el caso de los equipos más grandes, tales como los modelos online, que tienen un producción continua, se necesita tener mucha más información sobre el tipo y cantidad de agua y los operadores, necesarios para manejar este tipo de equipos.

Es importante tener en cuenta que el análisis anteriormente realizado, está acorde al tiempo de vida previsto el proyecto, cinco años. Únicamente, para el caso de las empresas cárnicas, debido a la cantidad mínima de equipos que necesita, se considera un año. Sin embargo, esto puede variar dependiendo de la capacidad adquisitiva de cada uno de los sectores o empresas, ya que si se cuenta con el capital necesario, las adquisiciones podrían realizarse en menor tiempo, implicando el incremento de personal.

3.5 Flujos proyectados

Uno de los aspectos más importantes en este proyecto, es determinar un flujo proyectado en base a los análisis de inversión que se han estimado anteriormente, es importante considerar que la empresa debe también obtener una ganancia de este proyecto.

Por lo que en base a los Gastos 2014 se ha realizado una estimación de Gastos fijos que mantendría la empresa en caso de llevarse este proyecto a cabo.

Tabla 36: Análisis de Gastos fijos de la empresa Clorid S.A

GASTOS TOTALES	CANTIDAD	UNITARIO	ANUAL	CINCO AÑOS	TIPO
Gerencia	1,00	\$ 10.000,00	\$ 120.000,00	\$ 600.000,00	ADMINISTRATIVO
Jefe Administrativo	1,00	\$ 1.500,00	\$ 18.000,00	\$ 90.000,00	ADMINISTRATIVO
Contador	1,00	\$ 750,00	\$ 9.000,00	\$ 45.000,00	ADMINISTRATIVO
Asistente contable	1,00	\$ 516,88	\$ 6.202,56	\$ 31.012,80	ADMINISTRATIVO
Asistente de Gerencia	1,00	\$ 700,00	\$ 8.400,00	\$ 42.000,00	ADMINISTRATIVO
Seguros	1,00	\$ 60.000,00	\$ 720.000,00	\$ 3.600.000,00	ADMINISTRATIVO
Suministros y materiales	1,00	\$ 8.000,00	\$ 96.000,00	\$ 480.000,00	ADMINISTRATIVO
Agasajos al personal	1,00	\$ 29.166,75	\$ 350.001,00	\$ 1.750.005,00	ADMINISTRATIVO
Caja chica cuenca	1,00	\$ 1.000,00	\$ 12.000,00	\$ 60.000,00	ADMINISTRATIVO
Capacitación personal	1,00	\$ 300,00	\$ 3.900,00	\$ 19.500,00	ADMINISTRATIVO
Ropa e Implementos de Seguridad	1,00	\$ 500,00	\$ 6.500,00	\$ 32.500,00	ADMINISTRATIVO
Mantenimiento de vehículos	1,00	\$ 500,00	\$ 6.500,00	\$ 32.500,00	ADMINISTRATIVO
Mantenimiento equipos oficina	1,00	\$ 200,00	\$ 2.600,00	\$ 13.000,00	ADMINISTRATIVO
Publicidad y propaganda	1,00	\$ 500,00	\$ 6.500,00	\$ 32.500,00	ADMINISTRATIVO
Imprevistos	1,00	\$ 5.000,00	\$ 65.000,00	\$ 325.000,00	ADMINISTRATIVO
Fletes o transportes	1,00	\$ 3.000,00	\$ 39.000,00	\$ 195.000,00	LOGISTICA
jefe de planta	1,00	\$ 750,00	\$ 9.000,00	\$ 45.000,00	PRODUCCION
Control de Calidad	4,00	\$ 750,00	\$ 36.000,00	\$ 180.000,00	PRODUCCION
Energía Eléctrico agua y teléfono	1,00	\$ 6.000,00	\$ 72.000,00	\$ 360.000,00	PRODUCCION
Nave industrial y oficinas	1,00	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00	\$ 1.750.000,00	PRODUCCION
Máquinas y herramientas	1,00	\$ 200.000,00	\$ 2.400.000,00	\$ 12.000.000,00	PRODUCCION
Jefe de Ventas	1,00	\$ 1.500,00	\$ 18.000,00	\$ 90.000,00	VENTAS
Vendedor	2,00	\$ 516,88	\$ 12.405,12	\$ 62.025,60	VENTAS
Asistente de Ventas	1,00	\$ 516,88	\$ 6.202,56	\$ 31.012,80	VENTAS
Gastos de viaje	1,00	\$ 3.500,00	\$ 45.500,00	\$ 227.500,00	VENTAS
		\$ 685.167,39	\$ 4.418.711,24	\$ 22.093.556,20	

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Según el cuadro anterior se estima que al empresa Gaste en estos cinco años de proyecto \$ 22´093.556,20, este es un valor estimado tomando en cuenta el personal necesario en administración, ventas y control de calidad. También se ha considerado otros rubros como una nave industrial más

amplia para poder cumplir este proyecto y compras de herramientas; en cuanto a la logística y fletes, se considera los envíos de los equipos en diferentes lugares. Cabe recalcar que estos gastos son estimados considerando a criterio del autor las principales cuentas que intervienen en este proyecto.

Tabla 37: Proyecciones de Gastos y Utilidad.

PROYECCIONES	
Detalle	Total 5 años
Ventas Sector Educativo	\$ 14.083.704,00
Ventas Sector Salud	\$ 6.185.528,00
Ventas Sector Seguridad	\$ 1.212.320,00
Ventas Sector Público (EPM Y GADS)	\$ 1.858.021,00
Ventas Industria de Papel y Cartón	\$ 366.390,00
Ventas Industria textil	\$ 19.458.608,00
Ventas Empresas Cerveceras	\$ 367.812,00
Ventas Empresas de Bebidas no Alcohólicas	\$ 15.166.064,00
Ventas Empresas Cárnicas y Derivados	\$ 29.736,00
Ventas Empresas Acuícolas y Pesqueras	\$ 670.586,00
Ventas Empresas Bananeras	\$ 1.096.160,00
Ventas Industria Petrolera	\$ 1.180.964,00
Total Ventas	\$ 61.675.893,00
Costo producción del total de ventas (Incluye Mo y Mp)	\$ 38.281.360,96
Utilidad Bruta	\$ 23.394.532,04
Gastos de Ventas	\$ 410.538,40
Gastos Administrativos	\$ 7.153.017,80
Gastos Financieros	\$ 2.479.370,90
Gastos Logística	\$ 195.000,00
Utilidad Neta	\$ 13.156.604,94

Realizado por: Espinoza, Daniela

Un estado de resultados proyectado en base a la facturación y gastos que se han estimado, da como resultado una total de ventas de \$ 61'675.893, costos de mano de obra y materia prima de \$ 38'281.360,96. A partir de esto se reducen los gastos de ventas y administrativos que han sido detallados en el cuadro de gastos.

En cuanto al gasto financiero se ha tomado como referencia el total facturado por la inflación promedio, tomada desde el mes de Noviembre 2014 a Octubre 2015 de 4.02% según el Banco Central

del Ecuador. Después de analizar estos valores nos da una utilidad neta de aproximadamente \$ 13'156.604,94, lo que representa el 21.33 % del total de ventas (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 2015).

3.5.1 Ahorro potencial por sector en caso de producción de cloro con equipos de la empresa Clorid S.A.

En el siguiente cuadro se detalla el ahorro potencial en caso de que aplicarse este proyecto ya que es importante considerar los beneficios de los equipos Clorid, no solo en el aspecto ambiental sino también en el aspecto económico.

Tabla 38: Ahorro propuesto para el programa en caso de darse

Ahorro Propuesto para el programa					
Nombre del Sector	Consumo en 5 años con importación de cloro	Consumo en 5 años con equipos Clorid S.A.	Diferencia	Porcentual	
Sector Salud	\$ 7.230.388,20	\$ 6.185.528,00	\$ 1.044.860,20	14,45%	
Sector Educación	\$ 150.928.996,50	\$ 14.083.704,00	\$ 136.845.292,50	90,67%	
Sector GAD y Empresas Publicas	\$ 130.157.716,02	\$ 8.718.082,00	\$ 121.439.634,02	93,30%	
Sector Seguridad	\$ 5.453.704,40	\$ 1.212.320,00	\$ 4.241.384,40	77,77%	
Consumo de Agua	\$ 730.440.000,00	\$ 1.858.021,00	\$ 728.581.979,00	99,75%	
Industria Manufacturera	Industria de Papel y Cartón	\$ 138.600.000,00	\$ 366.390,00	\$ 138.233.610,00	99,74%
	Industria Textil	\$ 50.187.360,00	\$ 19.458.608,00	\$ 30.728.752,00	61,23%
Industria Alimenticia	Empresas Cerveceras	\$ 13.824.028,80	\$ 367.812,00	\$ 13.456.216,80	97,34%
	Empresas Cárnicas	\$ 49.795,20	\$ 29.736,00	\$ 20.059,20	40,28%
	Empresas de Bebidas no Alcohólicas	\$ 52.704.000,00	\$ 15.166.064,00	\$ 37.537.936,00	71,22%
	Empresas Bananeras	\$ 6.123.349,02	\$ 1.096.160,00	\$ 5.027.189,02	82,10%
	Empresas Acuícolas y Pesqueras	\$ 2.722.408,90	\$ 670.586,00	\$ 2.051.822,90	75,37%
Industria Petrolera	\$ 5.041.760,00	\$ 1.180.964,00	\$ 3.860.796,00	76,58%	
SUMATORIA	\$ 1.293.463.507,03	\$ 70.393.975,00	\$ 1.223.069.532,03	94,56%	

Realizado por: Espinoza, Daniela.

Como se detalla en el cuadro anterior, se ha analizado el consumo actual de cada uno de los sectores en cinco años y se contrasta con el gasto a través de la inversión en equipos Clorid. En este marco es

importante observar que el ahorro propuesto es extremadamente bueno, considerando los valores totales se propone que este proyecto ahorre un 94% de inversión en cloro en diferentes presentaciones en cinco años del proyecto. Lo cual representa aproximadamente \$ 1.223.069.532, consideramos que estos productos son principalmente importados, el país podría ahorrar ese valor y reducir la balanza de comercial, por lo que estaríamos contribuyendo a al cambio de la Matriz productiva. Es importante también recalcar que las ventajas de implementación de este proyecto no es únicamente para la empresa Clorid S.A, si no es para el mercado nacional y para cada uno de los sectores que decidan producir con esta nueva tecnología.

CAPITULO IV: IMPACTO AMBIENTAL

4.1 Efectos ambientales del Cloro

Los efectos en el ambiente por el uso del cloro, en su gran mayoría se da con el aire y suelo, ya que el cloro en estado gaseoso puede mezclarse con el aire y reaccionar con otros componentes químicos existentes en el ambiente, llegando inclusive a ser parte de la destrucción de la capa de ozono y por lo tanto provocar el efecto invernadero. De igual manera el cloro en estado líquido puede concentrarse en el suelo y agua reaccionar con otros compuestos químicos o combinarse con material inorgánico presente en el agua para formar sales de cloro, y con materia orgánica para formar compuestos orgánicos clorinados. (LENNTECH, 2015)

Es preciso aclarar, que debido a su reactividad no es probable que el cloro se mueva a través del suelo y se incorpore a las aguas subterráneas.

Por otra parte, las plantas y los animales no suelen almacenar cloro, sin embargo, estudios de laboratorio muestran que la exposición repetida a cloro en el aire puede afectar al sistema inmunitario, la sangre, el corazón, y el sistema respiratorio de los animales.(LENNTECH, 2015)

El cloro provoca daños ambientales a bajos niveles. El cloro es especialmente dañino para organismos que viven en el agua y el suelo. (LENNTECH, 2015)

En el siguiente cuadro, podremos ver un resumen de los impactos negativos, tanto en la producción y uso tradicional del cloro:

Tabla 39: Impactos de cloro en el medio ambiente

El cloro liberado en el ambiente es muy inestable.	El cloro es muy inestable, reacciona principalmente con el agua y con una variedad de sustancias químicas cuando se libera al medio ambiente.
Es degradado rápidamente en el medio ambiente	En el aire, el cloro sufre un proceso de degradación por efectos de la luz solar muy rápido, cuya duración tarda pocos minutos.

<p>El cloro se disuelve en el agua y es convertido a cloruro y ácido hipocloroso.</p>	<p>El cloro puede moverse lejos de la fuente original. Si el cloro es liberado al agua o al suelo o si se escapa al aire desde un tanque, se evaporará rápidamente formando una nube verde-amarillenta que puede ser movilizada por el viento lejos de la fuente original.</p>
---	--

Fuente: (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2010, pág. 3)

Realizado por: Espinoza, Daniela.

4.1.1 El cloro y su impacto en la reducción de la capa de ozono

Los científicos Rowland y Mario Molina de la Universidad de California, demostraron que los gases clorofluorocarbonos (CFC)³⁸ permanecían inalterados en las capas inferiores de la atmósfera durante décadas, siendo invulnerables a la luz solar visible. Se concluye que prácticamente son insolubles en el agua y resistentes a la oxidación, los gases CFC presentan una sorprendente resistencia en las capas inferiores de la atmósfera, por lo que aparentemente no tendría un impacto negativo. Sin embargo, al elevarse y sobrepasar los 29.000 metros de altitud, estos gases muestran sus debilidades, ya que estos gases son vulnerables a las radiaciones ultravioletas de alta energía emitidas por el sol, llegando a descomponerse en átomos de cloro y en fragmentos residuales. (BEYOND DISCOVERY, 2003)

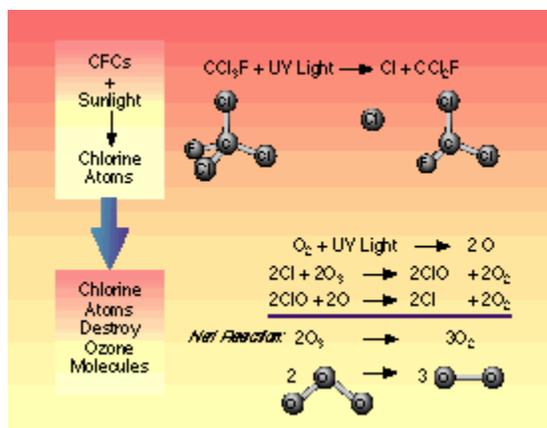
En este contexto, sin la necesidad de experimentos en laboratorios, lograron demostrar el nivel de vulnerabilidad de los CFC, ya que descubrieron que tienen una reacción concreta con metano y la velocidad con la que se produce esta degradación del cloro a una altura superior a los 29.000 metros de altura. Incluso, esta se da, si la reacción implica la interacción de un átomo de cloro con metano a una altitud de 18 millas (29 kilómetros) y una temperatura de -60 grados Fahrenheit (-51 grados centígrados).

Rowland y Molina, basados en experimentos de otros científicos, en los cuales se demostraba las velocidades de reacción del cloro y gracias a las investigaciones básicas realizadas con anterioridad en cinética química, el trabajo de varias décadas se redujo a dos o tres días, para demostrar estos efectos negativos del cloro en el ambiente.

³⁸ Los clorofluorocarbonos (CFC): son una familia de compuestos formados por átomos de Carbono, Flúor y Cloro

Tras analizar las reacciones pertinentes, los dos investigadores determinaron que la mayoría de los átomos de cloro se combinaban con ozono, un tipo de oxígeno que protege a la Tierra de las radiaciones ultravioletas. Y, al reaccionar el cloro con el ozono, se forma el radical libre óxido de cloro que, a su vez, pasa a formar parte de una reacción en cadena. Como resultado de dicha reacción en cadena, un solo átomo de cloro puede eliminar hasta 100.000 moléculas de ozono. (BEYOND DISCOVERY, 2003)

Ilustración 11: Fórmula de descomposición de ozono por presencia de cloro



“Los átomos de cloro provocan la descomposición de dos moléculas de ozono en tres moléculas de oxígeno, en una reacción en cadena en la que los átomos de cloro se regeneran, de forma que continúa la descomposición del ozono”.

Fuente: http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/ear_007545-05.html

A pesar de que esta reacción en cadena de los átomos de cloro ya había sido descubierta varios meses antes por Richard Stolarski y Ralph Cicerone. El aporte esencial de Rowland y Molina en el año de 1974 fue la predicción inquietante que realizaron en torno a la contaminación provocada por el uso de cloro en la industria, llegando a la conclusión que si esta continuaba expulsando un millón de toneladas de CFC³⁹ a la atmósfera cada año, el ozono atmosférico descendería con el tiempo entre un 7 y un 13%.

³⁹ Sigla de *clorofluorocarbono*, compuesto químico de flúor, cloro, carbono e hidrógeno utilizado para hacer productos refrigerantes en refrigeradores y aparatos de aire acondicionado, así como en propelentes para aerosoles.

En este contexto podemos deducir que al haber menos ozono en la atmósfera, la cantidad de radiaciones ultravioleta que llega a la Tierra es mayor. Así, según los científicos, el efecto concreto que sufriríamos por el mal uso o el uso indiscriminado del cloro sin las medidas adecuadas sería: que una mayor exposición de los rayos ultravioletas por la disminución de la capa de ozono, provocaría un aumento de los casos de cáncer de piel y cataratas, daños en el sistema inmunológico y una disminución del ritmo de crecimiento de las plantas.

Estas predicciones, no son nada halagadoras, ya que dado que algunos CFC perduran en la atmósfera durante más de 100 años, estos efectos durarían durante todo el siglo XXI. (BEYOND DISCOVERY, 2003).

4.1.2 El agujero de la capa de ozono y el calentamiento de la tierra

El mayor problema que se ocasiona por la disminución de la capa de ozono en la estratosfera, es el incremento de la radiación ultravioleta, misma que es dañina a la superficie de la Tierra, dando así origen al efecto conocido como calentamiento global.

Por otra parte, este calentamiento también consiste en que: las moléculas atmosféricas con tres o más átomos, como dióxido de carbono, agua, metano, CFC, entre otros, absorben parte de la radiación infrarroja emitida por la tierra. Así, a mayor número de estos gases, se absorbe más radiación infrarroja, la tierra debe entonces calentarse lo suficiente para producir más radiación en las longitudes de onda que aún se pueden escapar.

Se trata entonces de dos efectos distintos: más rayos ultravioleta entrando y menos rayos infrarrojos saliendo. Sin embargo, lo relevante es que esto está ocurriendo en la misma atmósfera, por lo que debemos ser conscientes de que los CFC son gases de efecto invernadero, ya que antes de descomponerse en la estratosfera son capaces de absorber la radiación infrarroja lejana en ciertas longitudes de onda, por lo tanto, estos gases son causantes directos del problema del calentamiento de la tierra.

4.1.3. Efectos del cloro en animales

La producción y uso de cloro genera un efecto negativo en la fauna, que se da por la llamada lluvia ácida, conocida así, a aquel efecto que se produce cuando la humedad o lluvia de agua se combinan con los CFC, estos son emitidos principalmente por las industrias y vehículos, gases que permanecen en el ambiente hasta que se den las precipitaciones de agua, las cuales vienen acompañadas de gases que forman los ácidos nítricos y ácidos sulfurosos dañinos para los animales y el medio ambiente.

Estos contaminantes atmosféricos, que forman parte de la lluvia ácida, pueden recorrer grandes distancias gracias a las corrientes de aire, consiguen moverse cientos o miles de kilómetros antes de precipitarse y dependiendo de las cantidades puede formar: Lluvias, rocío, neblina, granizo, llovizna o nieve.

Como hemos observado, los átomos de cloro liberados a la atmósfera pueden causar la lluvia ácida, un tipo de precipitación que contiene altos niveles de sustancias ácidas, que pueden afectar a los sistemas reproductivos de los peces y las aves, también puede causar deformidades esqueléticas, crecimiento deficiente y la muerte. En los sistemas acuáticos, las poblaciones de peces pueden disminuir, afectando la biodiversidad de dichas regiones, o verse afectado en el tamaño y el peso de los peces. (OLSON, 2015)

Por otro lado, de acuerdo con la Extensión de la Universidad de West Virginia, se argumenta que los subproductos del cloro, representan un riesgo significativo para las poblaciones locales de fauna silvestre, afección que se la relaciona con el cáncer en animales de laboratorio. Así, se plantea como ejemplo que las dioxinas son responsables de la destrucción de la población de águila calva durante la mitad del siglo 20 y a la fecha se continua reduciendo el número de especies de peces y aves cerca de los Grandes Lagos. El Fondo Mundial para la Naturaleza también advierte que estos subproductos del cloro pueden provocar mutaciones, esterilidad e incluso la extinción de especies de vida silvestre. (SANDRANEWS, 2015)

4.1.4 Daño al medio ambiente

En los árboles, la lluvia ácida daña las hojas y hace que la tierra se torne tóxica, a su vez estas sustancias tóxicas son absorbidas por los árboles, que pueden presentar enfermedades o morir. Esta lluvia también se dispersa directamente sobre las zonas acuáticas, tales como lagos o arroyos, donde aumenta la acidez del agua y los niveles de sustancias tóxicas como el aluminio. También puede fluir hacia las zonas acuáticas a través del suelo, esto hace que sea más difícil para los organismos vivos su sobrevivencia. (OLSON, 2015)

Cuando se describen los efectos perjudiciales que produce la lluvia ácida en las plantas, se refieren en general al impacto de los cloruros, si bien uno de las funciones básicas de las plantas es absorber el gas de cloro del aire a través de sus hojas, es preciso aclarar que este proceso destruye los tejidos vegetales, en parte por oxidación y en parte por expulsión del hidrógeno en los compuestos orgánicos (ENVIRONMENTAL INFORMATION SYSTEM, 2015).

4.1.5 El cloro y su impacto en el trabajo

Las personas que trabajan en lugares donde se usa o manufactura cloro pueden estar expuestas a niveles bajos de cloro durante el tiempo que permanecen en el trabajo. Sin embargo el riesgo o una exposición a niveles altos que puede ocurrir durante la descarga accidental de cantidades altas de cloro.

El Gas de Cloro *es* más pesado que el aire, así que normalmente se concentra a nivel del piso. Esto significa que los sótanos, áreas de almacenamiento subterráneas, los pozos para elevadores y otras áreas pueden convertirse en lugares peligrosos en caso de un escape o derrame accidental (VENEGAS, 2015).

La alta toxicidad del gas que causa daños aún a niveles de 0.1 ppm en el aire, hacen necesario el manejo de este producto solo con equipos especiales, con programas de salvamento y contingencias debidamente establecidos por personal capacitado. (UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIHUAHUA, 2009)

Cuando se liberan al aire, el hipoclorito de sodio y de calcio, estos son degradados por la luz solar y por compuestos que ocurren comúnmente en el aire. En el agua estos se separan en iones de sodio, calcio e hipoclorito (un ion es un átomo o molécula con una carga eléctrica). Estos iones pueden reaccionar con otras sustancias que se encuentran en el agua. Ni el hipoclorito de sodio o de calcio se acumula en la cadena alimentaria. Así, si el Cloro líquido se escapa de sus contenedores especiales, lo más seguro es que comenzará a hervir y se convertirá en gas (AGENCIA PARA SUSTANCIAS TOXICAS Y EL REGISTRO DE ENFERMEDADES,).

De esta manera en los lugares de trabajo, el cloro debe mantenerse lejos del agua porque el agua y el Cloro reaccionan para formar ácido hipocloroso y ácido hipocloroso. Estos dos ácidos son extremadamente corrosivos (VENEGAS, 2015).

4.2. Confiabilidad del hipoclorito de sodio con generadores Clorid

Estos equipos se caracterizan por su bajo costo, fácil de operación, instalación y mantenimiento, capaces de usar sal común de mesa disponible localmente, confiables y seguro comparado con el cloro gaseoso y la desinfección con hipoclorito de sodio comercial.

Las soluciones de hipoclorito de sodio a baja concentración como es el in situ, al contrario del gas cloro, los ambientalistas ven un reemplazo progresivo del uso del gas cloro elemental como alternativa de desinfección. La solución es muy estable debido a que su avidez de oxidación baja notablemente por su relativa baja concentración comparada con el hipoclorito comercial que típicamente se ofrece al 12%.

4.2.1. Tecnología básica

Los generadores son de construcción sencilla, durables y de muy fácil mantenimiento y operación. Constan de una celda electrolítica y una fuente de poder o paneles fotovoltaicos solares. Los ánodos duran por lo menos tres años siempre que la densidad de corriente aplicada no exceda los límites establecidos para la estabilidad del recubrimiento y por la calidad de la fuente de poder que proporciona la corriente directa.

4.2.2. Mantenimiento

El único mantenimiento que se le da al sistema es una inmersión periódica de la celda en vinagre blanco para limpiar la dureza de carbonatos y fosfatos depositados en el cátodo.

4.2.3. Población y residual

Es muy importante observar que estos sistemas trabajan por medio de baches los cuales generan el desinfectante que puede almacenarse y usarse aún en momentos en que no haya energía eléctrica.

Esto es muy significativo en áreas rurales en donde el flujo eléctrico falla con frecuencia. La eficiencia y eficacia de la desinfección del agua de las soluciones de hipoclorito de sodio ha sido ampliamente comprobada. Esta proporcionan residuales estables. (Perilla, 2007, pág. 57)

La solución de hipoclorito de sodio generada in situ conserva su concentración de cloro libre por largo tiempo a temperaturas menores de 10 °C y bajo condiciones de oscuridad.

La luz solar directa tiene una fuerte influencia sobre la solución desinfectante al 1,25 %, produciendo la pérdida de concentración de cloro libre prácticamente en el lapso de dos semanas. (Ricardo Rojas Vargas, 2000)

El uso de hipoclorito de sodio generado in Situ reduce la formación de subproductos de la desinfección y mejora la calidad del agua. La generación in Situ de hipoclorito de sodio ofrece ventajas tales como:

- Mayor Seguridad
- Disminución de los costos productivos
- Produce una solución con una concentración muy estable
- Producción inmediata
- Producto químico no peligroso (insumos o productos)

4.3. El hipoclorito de sodio in situ en el medio ambiente

Al producir esta solución en un generador dentro de él se forma una solución de HIPOCLORITO DE SODIO y se escapa hidrógeno al aire, en pequeñas cantidades, por lo cual es necesario que el equipo se encuentre en un espacio con buena ventilación.

4.4. Ventajas en su uso y en la disminución de impactos ambientales

Los Equipos productores de hipoclorito de sodio in situ, están diseñados para un proceso de producción sumamente sencillo y económico, a base de agua, sal y electricidad (electrólisis). El hipoclorito resultante del proceso equivale a un cloro de baja concentración y mucho más confiable, ya que es un cloro naciente que, adicionalmente, no contiene otros componentes o estabilizantes nocivos para la salud que son de uso común en el cloro comercial.

Adicionalmente, el producto obtenido indica un PH (potencial de hidrógeno) balanceado que va de 7 a 7.6.- Esto lo convierte en un producto inofensivo y muchos más efectivo, completamente ecológico y carente de impactos colaterales de cualquier tipo. En efecto, la producción de hipoclorito de sodio por electrólisis del cloruro de sodio ha dado una solución altamente eficiente a los problemas relacionados con la compra, transporte, almacenamiento y la aplicación cloro, tanto en sistemas pequeños que trabajan desde los 0,5 litros por segundo como en mega sistemas de cloración.

Aun así, y pese a la importante capacidad de trabajo, el proceso de producción de hipoclorito de sodio es, en realidad, bastante sencillo y los equipos son sumamente económicos y de fácil instalación, operación y mantenimiento. Consiste, básicamente, en conectar el equipo a una toma eléctrica y, posteriormente añadir agua y sal común en las cantidades necesarias, permitiendo que el electro - clorador realice su proceso en 24 y/o 8 horas que resultará en la obtención del hipoclorito de sodio listo para cumplir con los mismos usos que tiene cualquier presentación de cloro.

Sin embargo debemos puntualizar la importancia de lo fácil y elemental del proceso que realizan los equipos, los mismos que responden a los más altos estándares de tecnología y resultan totalmente confiables tanto en el ámbito técnico – ecológico, como en la seguridad y efectividad de su

operación⁴⁰. El sistema de producción de hipoclorito de sodio in situ en el Ecuador es uno de los pioneros a nivel mundial⁴¹.

Los productos CLORID que componen el portafolio de equipos para la producción de hipoclorito de sodio varían dependiendo del sector y la necesidad. Sin embargo, sabemos que podemos contar con la producción de una importante gama de equipos ecológicos que permiten ampliar el abanico de aplicaciones del producto. Esto debido a que, además de sus propiedades desinfectantes, cuenta con otras características relativas a la inocuidad ante el consumo humano por lo que puede ponerse en contacto con alimentos y productos de ingestión. (CLORID S.A, 2014, pág. 8)

⁴⁰Esta afirmación se sustenta en los estudios realizados por el INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL "LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"; quienes luego del análisis realizado a nuestros sistemas conjuntamente con la empresa INTERAGUA, califican de efectivos contra bacterias y coliformes con un 99.96%.

⁴¹Según la serie ambiental No. 13 de la Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud publicada en mayo de 1993, solo en DIPCELL Compañía Magneto-Chemie de Holanda y CLORID S.A. de Ecuador, fabrican los equipos que permiten producir hipoclorito de sodio con la capacidad y garantía necesarias para confiarlos al consumo humano.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es importante reconocer que actualmente en el Ecuador se presentan diferentes tipos de problemas sociales como son: pobreza, migración, desempleo, entre otros. Así, uno de los problemas más importantes que tiene nuestro país, está relacionado con el servicio de agua potable, por ineficiencias en la distribución sea esta por la calidad y/o cantidad. En este marco, con el fin de aportar en el desarrollo de nuevas tecnologías para disminuir o eliminar esta problemática, se ha realizado esta tesis en la cual se muestra un programa de sustitución de tecnologías, que ayuda a disminuir la contaminación ambiental y permite tener un ahorro económico en los sectores público como privado, en la producción de cloro.

En la presente investigación se logra demostrar que a través de la disminución de importaciones con la producción nacional de cloro con equipos CLORID, S.A. se contribuye con el cambio de matriz productiva del país, razón por la cual se recomienda la aceptación de esta propuesta.

La gran demanda de cloro, hace cada vez más importante la necesidad de la sustitución de importaciones del mismo en diferentes presentaciones. Si bien actualmente gran parte del consumo de cloro es importado, se pretende cambiar esta realidad, si es que las industrias que se han detallado en ese trabajo optaran por realizar el cambio a la utilización de un producto de origen nacional.

Las ventajas de la utilización de cloro nacional son varias, que pasan por temas ambientales, ahorro de dinero y el aporte con el desarrollo del país con la generación de empleo, tanto en la manipulación como en la construcción de los equipos productores de cloro.

La cantidad de dinero que los diferentes sectores pudiesen ahorrar es considerable, aproximadamente entre las diferentes industrias en cinco años consumen \$1.293.463.507,03 de USD en cloro, mientras que con la sustitución de importaciones se plantea una inversión de \$ 70.393.975,00; este dinero destinado a la inversión de máquinas de hipoclorito de sodio, apoya también a la sostenibilidad de la economía del país, ya que no existe salida de divisas al exterior por este concepto.

Con respecto a la generación de fuentes de empleo, de darse por aceptado la implementación de estos equipos por parte de los diferentes sectores, se pueden generar 16 puestos de trabajo en oficina y 18 personas para ensamble de equipos. Por otro lado se debe considerar los puestos indirectos de trabajo, ya que se crearía una cadena de trabajo pues la empresa Clorid S.A, necesitaría el apoyo de otras empresas para cumplir con la cantidad de equipos que se han planteado en este proyecto.

Es importante, considerar los beneficios que se dan al medio ambiente; como una tendencia mundial se plantea la sustitución de uso de cloro gas e Hipoclorito de calcio, lo cuales causan grandes daños al medio ambiente y a la capa de ozono, e incluso pueden ser muy perjudiciales para la salud humana en caso de una derrame o de una fuga de cloro gas. Como se ha estudiado los equipos productores de hipoclorito de sodio in situ mantiene concentraciones muy bajas, por lo que no son dañinas para el medio ambiente.

En la presente investigación se destaca la importancia que la industria nacional podría tener en la producción de cloro para los diferentes usos en el país. Es necesario poner énfasis en este punto, ya que se demuestra que existe la capacidad de cumplir con la calidad y cantidad de producto que la industria y la sociedad exige, pudiendo servir como modelo para otras industrias para la tan anhelada sustitución de importaciones, ya que se pueden plantear planes de remplazo de tecnologías en muchas empresa nacionales.

Se ha demostrado a lo largo de la investigación, que la propuesta de producir cloro con equipos nacionales y tecnología brasileña, es un proyecto totalmente viable.

Desde la perspectiva de la empresa Clorid S.A, la propuesta es conveniente y ha manera general se muestra que la producción de equipo, es totalmente factible ya que traería grandes beneficios económicos a la misma.

Considerando que es un proyecto a nivel nacional, se recomienda la difusión del presente estudio para que en el Ecuador se dé un cambio de cultura a una de apoyo a la producción y tecnología nacional.

Se recomienda plantear pequeños proyectos o programas de capacitación, en los cuales se enseñe a nivel nacional y en países vecinos, la importancia del cuidado y tratamiento del agua, principal problema que se presenta en los países de Sudamérica.

Es importante considerar que el agua es un derecho que todos los humanos tenemos y del cual dependen los seres vivos e incluso muchas industrias para su funcionamiento; es de gran importancia que se planteen programas de concientización del agua y del cloro, se puede empezar desde proyectos micro o focalizados hasta una campaña a nivel nacional.

Finalmente, la presente investigación ha sido una oportunidad para poner en práctica los conocimientos adquiridos en mi carrera universitaria, permite además ser un modelo o base de nuevas investigaciones que apunten a profundizar el tema. Y, de seguro este trabajo será un aporte valioso para la sociedad en su arduo trabajo de conservación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- (MinEduc), D. d. (s.f.). *Ministerio de Educacion*. Recuperado el 07 de 09 de 2015, de Ministerio de Educacion: <http://educacion.gob.ec/amie/>
- Agencia Publica de Noticias del Ecuador y Suramerica*. (02 de 08 de 2012). Recuperado el 17 de 09 de 2015, de <http://www.andes.info.ec/es/econom%C3%ADa-videos/4826.html>
- Agua Quito*. (28 de 09 de 2015). Recuperado el 28 de 10 de 2015, de <http://www.aguaquito.gob.ec/noticias/quito-registra-un-alto-consumo-diario-de-litros-de-agua-por-habitante>
- ALBARRACIN, L. (19 de 06 de 2015). Tipos de cloro y sus usos. (D. ESPINOZA, Entrevistador)
- ASOCIACIÓN EXPORTADORA BANANERA DEL ECUADOR. (2015). *www.aebe.com.ec*. Recuperado el 02 de 10 de 2015, de http://www.aebe.com.ec/data/files/PDF_2015/2doSemestre/ExportMen_Ago15.pdf
- ASOCIACION NACIONAL DE ELECTROQUIMICA. (12 de Octubre de 2015). *www.cloro.info*. Obtenido de <http://www.cloro.info/que-es-el-cloro>
- BALLESTERO, M., BROWN, E., JOURAVLEV, A., KÜFFNER, U., & ZEGARRA, E. (2005). Administración del agua en América Latina: situación actual y perspectivas. *CEPAL*, 1-76.
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. (2015). *www.bce.fin.ec*. Recuperado el 15 de 09 de 2015, de <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/cspe2015100.pdf>
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR,. (2014-2015). *Detalle de Importaciones por Partida Arancelaria*. Cuenca.
- BARCIA, W. (07 de 06 de 2013). *www.ambitoeconomico.blogspot.com*. Recuperado el 17 de 09 de 2015, de <http://ambitoeconomico.blogspot.com/2013/06/la-produccion-petrolera-en-el-ecuador.html>
- BERDONCES, J. (2008). La problemática del tratamiento del agua potable. *Medicina Naturista*, 69-75.
- BOYD, C., KWEI, C., PANTOJA, C., & OTROS. (2005). *Buenas practicas de Manejo para el cultivo del camarón*. Hilo: UHH Graphic Services.
- BRAVO, J., & CUZME, K. (2012). Analisis Sectorial de la Industria Textil Ecuatoriana y Diseño de un modelo de planeacion estartegica para la empresa Modatex S.A. Guayaquil, Ecuador.
- CARRILLO, D. (2009). *portal.uasb.edu.ec*. Recuperado el 21 de 09 de 2015, de <http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/ALIMENTOS.pdf>
- CARVAJAL, L., & INSUASTI, M. (2010). Elaboración de cerveza artesanal utilizando cebada y yuca. Ibarra, Imbabura, Ecuador.
- CLORID S.A. (2013). *Costo de los Equipos Marca Clorid S.A*. Cuenca.
- CLORID S.A. (2013). *Programa de ahorro, reducción de costos, remplazo de tecnologías y sustitución de importación de cloro, mediante la produccion in situ a través de equipos eco-eficientes*. Cuenca.

Clorid S.A. (2015). *Factura de Servicios de Cloracion de Cartopel*. Cuenca.

COCA COLA COMPANY. (2015). *www.coca-cola.com.es*. Recuperado el 24 de 09 de 2015, de http://preguntasypuestas.cocacola.es/importancia-de-la-hidratacion#.VgQqzct_Oko

Colmaccoil. (s.f.). Recuperado el 23 de 09 de 2015, de <http://www.colmaccoil.com/Literature/ProductFlyers/Hydrocooler%20Flyer%20Spanish.pdf>

COMERCIO, E. (2015). *www.elcomercio.com*. Recuperado el 22 de 09 de 2015, de <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/cerveceria-nacional-compra-etiquetas-locales.html>

COMERCIO, E. (2015). *www.elcomercio.com*. Recuperado el 22 de 09 de 2015, de <http://www.elcomercio.com/actualidad/cervezas-artesanales-multiplican-quito.html>

Control Sanitario. (30 de 06 de 2014). Recuperado el 20 de 09 de 2015, de <http://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/alimentos-30-06-2014.rar>

CONTROL SANITARIO. (30 de 06 de 2014). *www.controlsanitario.gob.ec*. Recuperado el 15 de 09 de 2015, de <http://www.controlsanitario.gob.ec/base-de-datos/>

DAPELO, D. (23 de 09 de 2015). Demanda de Agua en planta de Coca Cola GYE. (D. Espinoza, Entrevistador)

DINERO EN IMAGEN. (2015). *www.dineroenimagen.com*. Recuperado el 20 de 09 de 2015, de <http://www.dineroenimagen.com/2015-03-02/51725>

ECOPORTAL. (2015). *www.ecoportel.net*. Recuperado el 20 de 09 de 2015, de http://www.ecoportel.net/Eco-Noticias/Coca-Cola_y_el_Agua_-_Una_Relacion_Insostenible.

Ecuaquimica. (s.f.). Recuperado el 23 de 09 de 2015, de <http://www.ecuaquimica.com.ec/infoagricola.html>

EL TELEGRAFO. (13 de 06 de 2014). *www.telegrafo.com.ec*. Recuperado el 22 de 09 de 2015, de <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/europa-representa-el-40-de-exportaciones-de-camaron.html>

ELCOMERCIO. (2015). *www.elcomercio.com*. Recuperado el 21 de 09 de 2015, de <http://www.elcomercio.com/actualidad/cervezas-artesanales-multiplican-quito.html>

Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento. (28 de 09 de 2015). Recuperado el 05 de 11 de 2015, de <http://www.aguaquito.gob.ec/noticias/quito-registra-un-alto-consumo-diario-de-litros-de-agua-por-habitante>

Espinoza, I. (22 de 09 de 2015). Consumo de cloro en industria cervecera o de bebidas en general. (D. Espinoza, Entrevistador)

Espinoza, I. (11 de 09 de 2015). Diagnostico del consumo de cloro en el Ecuador. (D. Espinoza, Entrevistador)

Espinoza, I. (04 de 08 de 2015). Portafolio de Equipos Productores marca Clorid . (D. Espinoza, Entrevistador)

- ESPINOZA, I. (07 de 11 de 2015). Tiempos de Fabricación de Equipos y Costos de mano de obra. (D. Espinoza, Entrevistador)
- FERLUC, A. (2015). *Revista Nuevo mundo*. Recuperado el 15 de 09 de 2015, de <http://nuevomundo.revues.org/16142>
- GARCIA ARA, L. J. (2009). *El agua, el cloro y los seres vivos*. Monografía de la Real Audiencia Nacional de Faramacia.
- IAGUA. (2015). *www.iagua.es*. Recuperado el 22 de 09 de 2015, de <http://www.iagua.es/blogs/agueda-garcia-de-durango/%C2%BFcuanta-agua-se-utiliza-para-fabricar-un-litro-de-cerveza>
- INEC. (s.f.). Recuperado el 15 de 09 de 2015, de http://www.inec.gob.ec/Enighur_/Analisis_ENIGHUR%202011-2012_rev.pdf
- INEC. (s.f.). *www.ecuadorencifras.gob.ec*. Recuperado el 03 de 09 de 2015, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-de-recursos-y-actividades-de-salud-2012/>
- INSTITUTO IZQUIETA PEREZ. (2007). *Informe de analisis microbiologico de aguas*. Guayaquil.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (s.f.). Recuperado el 04 de 11 de 2015, de INEC: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales>
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (2011). *Agua Potable: Requisitos*. Quito.
- INTERAGUA. (2014). *Resultado de Evaluacion de agua*. Guayaquil.
- Ley Orgániza de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014).
- LIÑAN, A., RODRIGUEZ, C., BARBARIN, J., & HUERTA, O. (2002). Análisis de riesgo ambiental y su aplicación de almacenamiento y manejo de cloro industrial. *Ciencia UANL*, 218-224.
- MAGAP, M. d. (29 de 09 de 2015). *www.revistaelagro.com*. Recuperado el 30 de 09 de 2015, de <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/Camaroneras2.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganaderia, , Acuicultura y Pesca*. (29 de 09 de 2015). Recuperado el 30 de 09 de 2015, de <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/Camaroneras1.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganaderia, Acuicultura y Pesca* . (29 de 09 de 2015). Recuperado el 30 de 09 de 2015, de <http://www.institutopesca.gob.ec/programas-y-servicios/listas-de-establecimientos/>
- MINISTERIO DE HIDROCARBUROS. (22 de 05 de 2015). *www.hidrocarburos.gob.ec*. Recuperado el 06 de 10 de 2015, de <http://www.hidrocarburos.gob.ec/la-inversion-en-el-sector-petrolero-garantiza-sostenibilidad-de-ingresos-para-el-estado/>
- MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y ENERGIAS, U. (2015). *www.catalogo.latu.org.uy*. Recuperado el 19 de 09 de 2015, de http://catalogo.latu.org.uy/doc_num.php?explnum_id=288
- Ministerio de salud Pública*. (s.f.). Recuperado el 12 de 10 de 2015, de <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/publico/dniscg/geosalud/gui/#>
- Moscoso, J. (01 de 10 de 2015). Consumo de Cloro en las empresa La Italiana. (D. Espinoza, Entrevistador)

- ORGANIZACIÓN PANAMENRIACA DE LA SALUD. (1993). *La Desinfección del agua a nivel casero en zonas urbanas, marginales y rurales*. Washington DC.
- PEREZ, G. (30 de 09 de 2015). Consumo del Cloro en Empresas Camaroneras y de Pesca. (D. Espinoza, Entrevistador)
- PIETROBON, E. (2002). Desinfección por luz ultravioleta. *Agua Latinoamerica*, XV(4), 1-8.
- PLUS INFORMACION. (2015). *www.plusformacion.com*. Recuperado el 23 de 09 de 2015, de <http://www.plusformacion.com/Recursos/r/ozono-agricultura-bienestar#elozonoenb>
- Pro Ecuador*. (s.f.). Recuperado el 22 de 09 de 2015, de <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/fishing-and-aquaculture/>
- PRO ECUADOR. (01 de 09 de 2013). *PRO ECUADOR*. Recuperado el 23 de 09 de 2015, de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/09/PROEC_AS2013_BANANO.pdf
- PROEQUADOR. (2015). *www.proecuador.gob.ec*. Recuperado el 16 de 09 de 2015, de <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/Perfiles-de-Inversiones-Promocion-de-Inversiones/Lineas-de-Negocios/PRODUCCION-DE-PAPEL.pdf>
- QUIMINET. (22 de 06 de 2006). El proceso de producción de textiles. 2015, 09, 16: <http://www.quiminet.com/articulos/el-proceso-de-produccion-de-textiles-10175.htm>.
- QUIMINET. (16 de 08 de 2006). *www.quiminet.com*. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://www.quiminet.com/articulos/el-proceso-de-blanqueo-de-textiles-13776.htm>
- REVISTA AGRO. (2015). *El Atún Ecuatoriano se afianza en el mundo*. Recuperado el 30 de 09 de 2015, de www.revistaelagro.com: http://www.revistaelagro.com/2014/07/31/el-atun-ecuatoriano-se-afianza-en-el-mundo/
- ROMERO, M. (04 de octubre de 2015). *www.url.edu.gt*. Obtenido de www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_08_ING02.pdf
- Rotchclean*. (s.f.). Recuperado el 20 de 09 de 2015, de http://www.rotchclean.com/images/INDUSTRIA_DE_PROCESAMIENTOS_DE_PRODUCTOS_PESQUE ROS.pdf
- ROTCHCLEAN. (2015). *www.rotchclean.com*. Recuperado el 2015 de 09 de 2015, de http://www.rotchclean.com/lds/industria_carnica.pdf
- Sacher, W., & Acosta, A. (2012). *La Minería a Gran Escala en Ecuador: Análisis y datos estadísticos sobre la minería en Ecuador*. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- SÁNCHEZ, L. (2013). Vestirse de verde. *Revista Gestion N.229*, 46-53.
- SÁNCHEZ, P. (30 de 09 de 2015). Consumo de Cloro en empresas Bananeras del Grupo Wong. (D. Espinoza, Entrevistador)
- SANTAMARTA, J. (2000). El futuro sin cloro. *Watch World*, 52-55.

SECRETARIA DE SALUD. (22 de Noviembre de 2000). *www.cultivopapaya.org*. Obtenido de <http://www.cultivopapaya.org/wp-content/uploads/NOM-127-SSA1-1994.pdf>

SENPLADES. (2012). Transformación de la matriz productiva. *Informe SENPLADES*, 1-32.

SERVICIOS Y EQUIPOS VERDES. (2015). *www.serviciosyequiposverdes.com*. Recuperado el 17 de 09 de 2015, de <http://www.serviciosyequiposverdes.com/servicios/petroleo>

Sistema Nacional de Informacion. (2014). Recuperado el 08 de 09 de 2015, de Sistema Nacional de Informacion:

<http://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=truehttp://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=true&bookmark=Document/BM20>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION. (2014). *www.sistemanacionaldeinformación.gob.ec*. Recuperado el 0 de 09 de 2015, de Sistema Nacional de informacion.

SOLE CREATIVOS. (2003). *El Cloro: Un elemento de la tabla periodo*.

SOLEDISPA, F. (2013). *Propuesta de un sistema de contención en caso de fuga de gas cloro para plantas de potabilización de agua*. Guayaquil.

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIO SANITARIOS. (2015). *www.siss.gob.cl*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de http://www.siss.gob.cl/577/articles-7663_recurso_5.pdf

THE CENTER ON RACE, P., & ENVIRONMENT. (2015). *www.crpe-ej.org*. Recuperado el 17 de 09 de 2015, de http://www.crpe-ej.org/crpe/images/stories/campaigns_climate/fracking_fact_sheet_spanish.pdf

TOLEDO, J., CUENCA, J., & VERA, E. (2009). *Salud Ambiental*. Quito.

Tremolada, J. (s.f.). *Minería Online*. Recuperado el 17 de 09 de 2015, de <http://www.mineriaonline.com.pe/pagedeta.asp?idtipo=3&idpage=910>

Universidad de California. (2007). *Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas*. California.

WITT, V., & REIFF, F. (1993). La desinfección del agua a nivel casero en zonas urbanas marginales y rurales. *Serie Ambiental No.13*, 12-13.

(s.f.). Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de <http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/ENV/envsp/Vol314i.htm>

Oocities.org. (Octubre de 2009). Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de <http://www.oocities.org/edrochac/sanitaria/desinfeccion.htm>

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (Septiembre de 2010). *ATSDR*. Recuperado el 24 de Octubre de 2015, de http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs172.pdf

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (s.f.). *Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades*. Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts184.html

Beyond Discovery. (1996-2003). *National Academy of Sciences*. Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/ear_007545-05.html

Fog, L. (1995). *Ambiental.Net*. Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de <http://www.ambiental.net/noticias/cambioclimatico/CambioClimaticoRowlandEntrevista.htm>

Lenntech. (s.f.). *Lenntech*. Recuperado el 24 de 10 de 2015, de Lenntech: <http://www.lenntech.es/periodica/elementos/cl.htm>

M., C. V. (s.f.). *El Portal de la Seguridad, La Prevención y la Salud Ocupacional de Chile*. Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de http://www.paritarios.cl/especial_cloro.htm

Olson, A. (s.f.). *eHow en Español*. Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de http://www.ehowenespanol.com/contaminacion-cloro-info_254621/

Perilla, E. V. (2007). *La Salle*. Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14919/41001041.pdf?sequence=1>

Ricardo Rojas Vargas, S. G. (2000). *Paho.org*. Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsatp/e/tecnologia/documentos/agua/iEstabilidad.pdf>

Sandranews.com. (s.f.). Recuperado el 29 de Octubre de 2015, de <http://www.sandranews.com/los-efectos-de-blanqueador-de-cloro-en-el-medio-ambiente/>

Internet:

07/09/2015

- <http://educacion.gob.ec/amie/>
- <http://www.senescyt.gob.ec/UNIVERSIDADES.pdf>
- <http://www.senescyt.gob.ec/INSTITUTOS.pdf>
- <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/ceaaces-presenta-informe-final-de-evaluacion-y-depuracion-de-86-extensiones-universitarias-del-ecuador/>
- <http://www.eluniverso.com/2013/04/24/1/1447/44-extensiones-universitarias-pasaron-evaluacion-ceaaces.html>
- <http://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=truehttp://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=true&bookmark=Document>

11/09/2015

- <http://www.bancoestado.com/sites/default/files/BDE2015/PDF/Listado%20GAD%20Municipales.pdf>

- http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=281&Itemid=251
- <http://www.bancoestado.com/sites/default/files/BDE2015/PDF/Listado%20GAD%20Juntas%20Parroquiales.pdf>
- http://descargas.sri.gov.ec/download/pdf/lista_empresas_publicas_2005.PDF

12/09/2015

- <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2008/12/18/182212.php>

15/09/2015

- <http://casopasteras.cedha.net/wp-content/uploads/2011/09/celulosa-en-argentina.pdf>
- <http://w-psa03.psa.es/webeng/solwater/files/CYTED01/20cap13.pdf>
- <http://www.preinversion.gob.ec/biblioteca/>

16/09/201

- <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/Perfiles-de-Inversiones-Promocion-de-Inversiones/Lineas-de-Negocios/PRODUCCION-DE-PAPEL.pdf>
- <https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/buscarProceso.cpe?sg=1#>
- http://www.proecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2015/04/PROEC_AS2014_TEXTILES.pdf
- <http://www.aite.com.ec/descargas/category/52-estadisticas-diciembre-2014.html>
- <http://www.quiminet.com/articulos/el-proceso-de-produccion-de-textiles-10175.htm>
- <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/info6.pdf>

17/09/2015

- http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=320
- <http://www.serviciosyequiposverdes.com/servicios/petroleo>
- <http://revistapetroquimica.com/optimizacion-de-gestion-de-aguas-residuales-en-la-fracturacion-hidraulica-de-produccion-de-petroleo-y-gas-de-esquisto/>
- <http://www.fracturahidraulicano.info/impactos.html>

ANEXO DE ENTREVISTAS

Entrevista Sra. Lorena Albarracín

Entrevistador: Daniela Espinoza

Fecha: 19/06/2015.

Cuenca-Ecuador

1. Presentación

Buenos días quisiera por favor realizarle una entrevista sobre los tipos de cloro, sus principales usos y sobre los tratamientos que se pueden aplicar al agua.

2. ¿Cuáles son los principales Tipos y usos del cloro?

Haber... existen diferentes tipos o presentaciones de cloro como son : Cloro gas, cloro en pastillas, cloro liquido también conocido como Hipoclorito de Sodio, hipoclorito de Calcio, Estos productos son vendidos por diferentes empresas a nivel nacional, las cuales importan dichos productos, ya que solamente el Hipoclorito de sodio comercial en su totalidad es producido a nivel nacional, en cuanto al cloro gas hay una producción nacional pero se fabrica con equipos importados, por lo tanto no podríamos llamarlo una producción 100% nacional...Estos productos tiene diferentes usos o aplicaciones en diferentes industrias como son : industria alimenticia para la desinfección de los productos, textil para el blanquimiento de ropa y así mismo se aplica en la Industria Papelera o de cartones, desinfección de lugares públicos como son hoteles, piscinas, jacuzzis, restaurantes, en la industria petrolera se lo utiliza para el agua de las lagunas y muy importante en el proceso de extracción del petróleo terciaria especialmente en la are de la costa, en lo que es limpieza del sector de la salud, en el sector doméstico bueno es principalmente en lo que es desinfección de pisos, paredes, baños e inclusive juguetes de niños y muy importante es en el tratamiento de agua tanto potable como aguas residual. También es importante saber que estos usos tienen diferentes requerimientos o condiciones como son la concentración del cloro u como se debe aplicar y dosificar.

3. ¿Existen algún tipo de riesgo que implique la aplicación del cloro en cualquiera de sus presentaciones?

Si está muy claro que existen riesgos en el manejo o aplicación del cloro, en sus diferentes presentaciones. Por ejemplo en el caso puntual del cloro gas existe un riesgo enorme ya que es un químico que necesita muchos cuidados en cuanto a su instalación y al mantenimiento me refiero a que si este químico no tiene un lugar de instalación correcto y en cuanto al que el personal que opere debe tener una capacitación total y equipo de seguridad, uniformes especiales, inclusive este producto no debería ser colocado a menos 3 km de distancia de los lugares poblados, para evitar una tragedia, esto sabiendo que en el Ecuador muchas de las plantas de tratamiento se encuentran cerca de la población y con sistemas que no tienen ningún tipo de seguridad... Si tú te fijas en los videos de YouTube podrás observar las noticias en las cuales se muestran las tragedias que han ocasionado las fugas de cloro gas, imagínate que es como una fuga de gas de cocinan solo que el efecto es 1000 veces peor. Una fuga de este tipo no solo podría perjudicar la vida de muchas personas si no también que es una contaminación altísima para el medio ambiente...

Obviamente el cloro gas no es el único que tiene riesgos, también se puede ver el gran riesgo que puede causar a la salud humana la utilización de Hipoclorito de Sodio Comercial tipo Ajax, esos productos tiene Lejía por esa razón no puede ser utilizado para agua de consumo humano ya que este producto si se consume causaría daños a la flora intestinal de las personas. Otro riesgo o yo lo llamaría deficiencia de algunas empresas, es que no existe un control de fichas técnicas del producto es decir existen en el mercado pastillas de cloro que aseguran ser aptas para tratamiento de agua de consumo humano, cuando realmente si uno revisa la ficha técnica del país de origen claramente explica que no puede ser usada para agua potable sino exclusivamente para piscinas ya que contienen acido cianurito como agente estabilizante.

4. ¿Cuáles son los Tratamientos aptos que existen en el mercado para la desinfección de agua?

Primeramente el primer agente para el tratamiento de agua a nivel mundial es el cloro, aunque también hay que nombrar a otros procesos como son el ozono, ultravioleta, los filtros de agua: este último es realmente un método bastante usado pero no me atrevería a decir que es

efectivo que solo hace un filtro es retener sólidos, y no desinfecta el agua, incluso hay filtros en los que la filtración tiene una retención de retención de hasta de 3 micras lo que nadie considera es que hay bacteria como el cólera que mide aproximadamente 2.5 micras; el ozono es un método muy bueno para aplicar y se utiliza en los tratamientos de agua con pre ozonificación, el pequeño inconveniente que se tiene es que no se puede medir el residual existente in situ o la cantidad que se aplica teniendo así que se tiene que pos clorar el agua para poder determinar cuánto cloro residual se tiene al agua al momento que ingresar a la tubería, y otro punto ahí también es que el equipo para medir el ozono es extremadamente costoso es así que para poder medir se tiene que depender de una universidad tipo Espol de Guayaquil en cambio el cloro se puede medir en los domicilios con un equipo simple,. Otro tratamiento es la ultravioleta o con luz solar programa Solaris es un proceso de exposición del agua a la luz solar o al ultravioleta de sol bastante largo, por decir en el programa Solaris se pide poner 3 litros a agua exponer a 6 horas de sol. A nivel mundial se utiliza bastante lo que es la osmosis inversa que consiste un proceso bastante complejo porque es muy costosa la membrada por lo que en Ecuador no se utiliza realmente.

Muy aparte de esos también en el mercado hay equipos domésticos como máquinas de ozono o los típicos filtros de la llave de agua, que en mi opinión no tiene ningún beneficio o función ya que no existe un tiempo e acción del cloro del desinfectante ante las bacterias.

5. ¿Quiénes deben realizar este tipo de tratamiento de agua?

Bueno el Estado es el encargado de realizar el tratamiento de agua o las empresas públicas encargadas de ello, aunque hay que considerar que existen hogares o empresas que tienen por ejemplo cisternas en esos casos esas personas deben hacer un tratamiento en su agua.

ANEXOS DE ENTEVISTAS

Entrevista Sr. Iván Espinoza

Entrevistador Sita. Daniela Espinoza

Fecha: 04/08/2015

Localidad: Cuenca- Ecuador

1. Presentación

Buenos días quisiera por favor realizarle una entrevista sobre la empresa Clorid S.A y lo que son las plantas eco-eficientes.

2. ¿Cuénteme por favor sobre la empresa Clorid, a lo que se dedica, cuál es su mercado y su portafolio disponible?

Bueno Clorid nació en el año del 1989 como una idea de realizar equipos de cloración pequeños fue fundada por mi persona con otros 6 socios, básicamente Clorid buscaba dar salud a la población, que el agua que todos consuman sea segura y así evitar tantas enfermedades que son causadas por no tratar el agua. Con el paso del tiempo como empresa hemos ido evolucionando y colocando nuevos retos produciendo así equipos más grandes.

Como empresa nos hemos enfocado en diferentes mercados, tanto en el sector público como privado, hemos optado por el sector industrial hasta el doméstico. Hasta ahora hemos vendido alrededor de 16.000 equipos a nivel nacional y exportado 8 países como son Perú, Cuba, Colombia, Argentina, Bolivia y Brasil. La empresa ha tratado de llevar conciencia a la población sobre el uso de cloro y el consumo del agua segura, aunque eso debería estar a cargo de las autoridades encargadas del Manejo del Agua en el país.

Por eso es que se han elaborado equipos para satisfacer la demanda de los diferentes clientes, por ejemplo contamos con los equipos Clovid 4/6 los mismos que producen entre 4 y 6 litros de cloro al día los principales partes y piezas de estos equipos y en general son la base de un tanque, el tanque, cables, tapas, electrodos, ánodos y cátodos... un Timer automático. El siguiente equipo que le sigue son los modelo L a que me refiero este tiene 4 subámoselos el L-10 que produce hasta 10 litros y hasta 125 gramos de cloro activo al día, el L-30 produce hasta 30 litros de cloro al día y produce 375 gramos de cloro activo, el modelo L-60 que produce 60 litros de cloro al día y produce 750 gramos de cloro activo al día y como último el L-90 que como su nombre lo dice produce 90 litros de cloro al día y produce 1.125 gramos de cloro activo al día, los modelos L tiene realmente una composición de partes y piezas sencilla constan una base del tanque, la tapa del tanque, el tanque, cables, electrodos, ánodos, cátodos, un sistema eléctrico de control y bueno un Timer de prendido y apagado automático. Apartar de esos modelos se pensó en crear equipos que puedan cubrir una demanda de agua mayor y nacieron los L-240-450-1000 que tiene una confrontación de 10 gramos de cloro por

litros con excepción del L-1000 que tiene 8 gramos de cloro por cada litro de agua, es así que producen 2.400/4.500/10000 gramos de cloro activo al día. .

Con el paso del tiempo se vio la necesidad de ver equipos que no cuenten con energía eléctrica constante y se crearon los ECO 30/ 60 que básicamente tienen la misma estructura y capacidad que los modelos L 30/60 solo la única diferencia es que necesitan un tiempo de producción de 12 horas no de 24 horas. También se vio la necesidad de lugares para los que no cuentan con energía eléctrica para esos se creó equipos TL que funcionan con panel solar. Y los últimos equipos en salir fueron hace aproximadamente 9 años que son los equipos que funcionan en línea es decir producen todo el día y están enfocados principalmente en cubrir demandas de agua de poblaciones más grandes que pueden producir 125 a 208 litros de agua por hora de producción.

Todos estos equipos tienen tecnología Ecuatoriana y cuentan con piezas Brasileñas para garantizar su producto, muy aparte estos equipos fueron diseñados para que sean de fácil instalación es decir para que una persona sin educación superior pueda tranquilamente manejarlos.

ANEXO DE ENTREVISTA

Entrevista Sr. Iván Espinoza

Entrevistador Sita. Daniela Espinoza

Fecha: 22/09/2015

Localidad: Cuenca- Ecuador

1. Presentación

Buenas Tardes, por favor si usted pudiera presentarse y ayudarme contestando una pregunta.

2. ¿Cuál es su nombre?

Mi nombre es Iván Espinoza Fernández y soy Gerente General de la empresa Clorid S.A

- 3. ¿Sr. Espinoza quisiera consultarle si usted conoce en base a su experiencia que dosificación de cloro se debe aplicar para el tratamiento de agua en el caso de empresas cervezas o en general de bebidas?**

Si claro, en base a los estudios que la empresa ha realizado y a cotización que se han propuesto para venta de equipos en este sector, se puede decir que ellos deben aplicar una dosificación de 8PPM, para que el sabor del producto no se vea afectado. En el caso de los alimentos también se debe aplicar una dosificación correcta para evitar que el sabor del producto se vea afectado.

ANEXO DE ENTREVISTA

Entrevista Sr. Danilo Dapelo

Entrevistador Sita. Daniela Espinoza

Fecha: 23/09/2015

Localidad: Guayaquil- Ecuador

1. Presentación

Buenos días quisiera por favor realizarle una entrevista sobre la demanda de agua que tiene la empresa Coca Cola en la ciudad de Guayaquil.

2. ¿Cuál es su nombre?

Mi nombre es Danilo Dapelo.

3. ¿Qué relación tiene usted con la empresa Coca Cola?

Yo no trabajo para la empresa Coca Cola pero fui participe de la construcción del acueducto para la planta de agua de la empresa.

4. ¿Podría decirme usted la cantidad de agua que utilizaron para ese cálculo?

Si claro para la construcción de eso nos dieron un dato de 300.000.000 litros de agua al mes para abastecer esa planta.

ANEXO DE ENTREVISTA

Entrevista Sr. Gonzalo Pérez

Entrevistador Sita. Daniela Espinoza

Fecha: 30/09/2015

Localidad: Ecuador

1. Presentación

Buenos días quisiera por favor realizarle una entrevista sobre la demanda de agua que tiene la empresa Omex en la ciudad de Guayaquil.

2. ¿Cuál es su nombre?

Mi nombre es Gonzalo Pérez

3. ¿Qué relación tiene usted con la empresa Omex?

Yo soy gerente de Producción de la empresa que se dedica al procesamiento de camarones

4. ¿Podría decirme usted cuanto cloro utilizan el procesamiento de la empresa?

Mensualmente la empresa consume en el proceso exactamente 46.15 kilogramos y en lo que es limpieza de pisos y paredes del lugar 40 kilogramos mensuales.

ANEXO DE ENTREVISTA

Entrevista Sra. Priscila Sánchez

Entrevistador Sita. Daniela Espinoza

Fecha: 30/09/2015

Localidad: Guayaquil- Ecuador

1. Presentación

Buenos días quisiera por favor realizarle una entrevista sobre la demanda de cloro que tienen las empresas bananeras del Grupo Wong.

2. ¿Cuál es su nombre?

Mi nombre es Priscila Sánchez

3. ¿Qué relación tiene usted con las empresas del Grupo Wong?

Yo trabajo en lo que es exportaciones ya varios años para este grupo.

4. ¿Podría decirme usted cuanto cloro utilizan el procesamiento del banano?

Bueno lo que yo te puedo explicar principalmente es que ellos utilizan el cloro en la tina de desleche y la tina desbane pero en menor proporción, básicamente son dos tinas las que utilizan en las empacadoras de banano. Lo que me explicaron básicamente es que no sobre pase los 30 PPM, es decir en 1 millón de centímetros cubico de agua solo puede haber 30 centímetros cúbicos de cloro, eso implica que en el proceso de la empacadora utilizan unos de 30 a 40 litros de cloro diario o por proceso, cuanto se hace con eso un promedio de 2500 cajas de banano, eso básicamente es lo que me explicaron si tiene alguna duda me puedes preguntar.

ANEXOS

ANEXO DE ENTREVISTA

Entrevistado: Ing. Telmo Duran / Ing. Javier Moscoso

Entrevistador Sita. Daniela Espinoza

Fecha: 30/09/2015

Localidad: Guayaquil- Ecuador

1. Entrevista

DESN: Buenas Tardes Telmo,

DESN: Le saluda Daniela Espinosa hija de Iván Espinoza. Me conto mi papi que usted puede ayudarme con un dato que estaba necesitando. Le comento que estoy mi tesis para obtener mi título de Ingeniera Comercial y el tema es remplazo de importaciones de cloro.

DESN: Justo ahora me encuentro en lo que es análisis del sector alimenticio lo que son carnicerías, empresas de embutidos y pollos. Y necesitaba saber un valor aproximado de cuanto Hipoclorito de Sodio y Calcio consumen ustedes como empresa tanto en la Fábrica y en el criadero, este valor aproximado puede ser anual o mensual.

DESN: Le agradezco por darme una mano enorme con esta información que realmente se me ha hecho complicada conseguirla.

TD: Destinado Javier: de acuerdo a lo conversado por favor apóyeme a la Srta. Daniela Espinoza con la información que solicita en el correo adjunto.

Estimada Danielita: el Ing. Javier Moscoso Jefe de Calidad de Italimentos te ayudará con la información solicitada; éxitos con tu tesis

JM: Estimada Daniela:

Le comento que usamos 75 kg / mes de hipoclorito de sodio y el hipoclorito de calcio no usamos.

ANEXO DE ENTREVISTA

Entrevista Sr. Iván Espinoza

Entrevistador Sita. Daniela Espinoza

Fecha: 07/11/2015

Localidad: Cuenca- Ecuador

1. Presentación

Por favor si me pudiera ayudar respondiendo unas preguntas sobre el tiempo de producción de los equipos y sus costos aproximados.

2. ¿Cuanto tiempo le toma a la planta productiva realizar los equipos de cloro?

Realmente la planta productiva actualmente no se encuentra automatizada, ya que si la automatizaría tomaría un tiempo bastante corto. Aproximadamente ahora elaborar equipos pequeños como son Clovid, L-10, L-30-L-60,L-90 puede tomarle a los obreros aproximadamente medio día de trabajo; los equipos un poco más grandes como L-240 o L-450 toman más tiempo por su tamaño digamos que pueden ser fabricados en día y medio calculo yo , un equipo L-1000 puede tomar hasta dos días. En cuanto a los Online depende de la necesidad y el equipo que se fabrique puede tomar entre dos a tres días.

Claramente esto hay que tomar en cuenta que para que se cumplan con estos horarios se debe tener todos los materiales, ya que en eso es donde más tiempo se demora. También hay ciertas partes que son ya compradas hechas por lo que es más rápido.

3. ¿Puede usted decirme aproximadamente los costos de materia prima de estos equipos?

Realmente los costos fueron realizados al 2013, no están actualizados pero yo te puedo dar valores aproximados, por medio de una tabla anexa que te pueden entregar en los siguientes días. Es importante considerar que esa tabla que te van a dar es únicamente costos de materia prima no incluye mano de obra ni otros gastos.

Tabla de Precios y Costo:

EQUIPOS MODELO	COSTOS DE MATERIA PRIMA	PRECIO DE VENTA
CLOVID 6	150	516
L-10	200	795
L-30	250	1062
L-60	400	1496
L-90	550	1768
L-240	1500	5042
L-450	2500	8840
L-1000	9500	15539

Fuente: CLORID S.A

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos del Sector Educación

PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR EDUCACION			
N. de Equipos por Fabricar	27.294		
Tiempo estimado de armar equipos CLOVID 6		0,5	Día
Estimación de equipos diarios	23	11,3725	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	455		
Estimación de equipos anual	5.459		
Estimación de equipos en 5 años	27.294		

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos del Sector Salud

PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SALUD			
N. de Equipos por Fabricar	263		
Tiempo estimado de armar equipos CLOVID 6		0,5	Días

Estimación de equipos diarios	0,2	0,1	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	4,4		
Estimación de equipos anual	52,6		
Estimación de equipos en 5 años	263		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SALUD			
N. de Equipos por Fabricar	1114		
Tiempo estimado de armar equipos L-30		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,9	0,5	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	18,6		
Estimación de equipos anual	222,8		
Estimación de equipos en 5 años	1114		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SALUD			
N. de Equipos por Fabricar	1514		
Tiempo estimado de armar equipos L-60		0,4	Días
Estimación de equipos diarios	1,3	0,5	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	25,2		
Estimación de equipos anual	302,8		
Estimación de equipos en 5 años	1514		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SALUD			
N. de Equipos por Fabricar	194		
Tiempo estimado de armar equipos L-90		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,2	0,1	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	3,2		
Estimación de equipos anual	38,8		
Estimación de equipos en 5 años	194		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SALUD			
N. de Equipos por Fabricar	448		
Tiempo estimado de armar equipos L-240		1,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,4	0,6	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	7,5		

Estimación de equipos anual	89,6		
Estimación de equipos en 5 años	448		
Sumatoria de trabajadores			0,6

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos del Sector Seguridad

PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SEGURIDAD			
N. de Equipos por Fabricar	1816		
Tiempo estimado de armar equipos CLOVID 6		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	1,51333	0,8	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	30,2667		
Estimación de equipos anual	363,2		
Estimación de equipos en 5 años	1816		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SEGURIDAD			
N. de Equipos por Fabricar	184		
Tiempo estimado de armar equipos L-60		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,15333	0,1	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	3,06667		
Estimación de equipos anual	36,8		
Estimación de equipos en 5 años	184		
Sumatoria de trabajadores para Sector Seguridad			0,8

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos del Sector Gobiernos Autónomos descentralizados y Empresas Publicas.

PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR EPMS Y GADS			
N. de Equipos por Fabricar	320		
Tiempo estimado de armar equipos L-90		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,27	0,1	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	5,33		

Estimación de equipos anual	64		
Estimación de equipos en 5 años	320		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR EPMS Y GADS			
N. de Equipos por Fabricar	637		
Tiempo estimado de armar equipos L-60		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,5	0,3	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	10,6		
Estimación de equipos anual	127,4		
Estimación de equipos en 5 años	637		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR EPMS Y GADS			
N. de Equipos por Fabricar	320		
Tiempo estimado de armar equipos L-30		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,26625	0,1	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	5,325		
Estimación de equipos anual	63,9		
Estimación de equipos en 5 años	320		
Sumatoria de trabajadores		0,5	

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de Sector Agua Potable.

PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE			
N. de Equipos por Fabricar	532		
Tiempo estimado de armar equipos CLOVID 6		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,4	0,2	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	8,9		
Estimación de equipos anual	106,4		
Estimación de equipos en 5 años	532		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE			
N. de Equipos por Fabricar	997		

Tiempo estimado de armar equipos L-10	0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,8	0,4 Trabajadores
Estimación de equipos mensual	16,6	
Estimación de equipos anual	199,4	
Estimación de equipos en 5 años	997	
PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE		
N. de Equipos por Fabricar	415	
Tiempo estimado de armar equipos L-30	0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,3	0,2 Trabajadores
Estimación de equipos mensual	6,9	
Estimación de equipos anual	83	
Estimación de equipos en 5 años	415	
PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE		
N. de Equipos por Fabricar	327	
Tiempo estimado de armar equipos L-60	0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,3	0,1 Trabajadores
Estimación de equipos mensual	5,5	
Estimación de equipos anual	65,4	
Estimación de equipos en 5 años	327	
PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE		
N. de Equipos por Fabricar	492	
Tiempo estimado de armar equipos L-90	0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,4	0,2 Trabajadores
Estimación de equipos mensual	8,2	
Estimación de equipos anual	98,4	
Estimación de equipos en 5 años	492	
PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE		
N. de Equipos por Fabricar	181	
Tiempo estimado de armar equipos L-240	1,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,2	0,2 Trabajadores

Estimación de equipos mensual	3,0		
Estimación de equipos anual	36,2		
Estimación de equipos en 5 años	181		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE			
N. de Equipos por Fabricar	128		
Tiempo estimado de armar equipos L-450		1,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,1	0,2	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	2,1		
Estimación de equipos anual	25,6		
Estimación de equipos en 5 años	128		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE			
N. de Equipos por Fabricar	245		
Tiempo estimado de armar equipos L-1000		2	Días
Estimación de equipos diarios	0,2	0,4	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	4,1		
Estimación de equipos anual	49		
Estimación de equipos en 5 años	245		
Sumatoria de trabajadores			1,9

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de la Industria Papelera

PERSONAL DEMANDANDO PARA INDUSTRIA PAPELERA			
N. de Equipos por Fabricar	345		
Tiempo estimado de armar equipos L-60		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,29	0,1	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	5,75		
Estimación de equipos anual	69		
Estimación de equipos en 5 años	345		
PERSONAL DEMANDANDO PARA SECTOR SEGURIDAD			
N. de Equipos por Fabricar	345		

Tiempo estimado de armar equipos L-90	0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,29	0,1 Trabajadores
Estimación de equipos mensual	5,75	
Estimación de equipos anual	69	
Estimación de equipos en 5 años	345	
Sumatoria de trabajadores para Industria Textil		0,3

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de la Industria Textil

PERSONAL DEMANDANDO PARA INDUSTRIA TEXTIL		
N. de Equipos por Fabricar	11006	
Tiempo estimado de armar equipos L-90	0,5	Días
Estimación de equipos diarios	9,17	4,6 Trabajadores
Estimación de equipos mensual	183,43	
Estimación de equipos anual	2201,2	
Estimación de equipos en 5 años	11006	
Sumatoria de trabajadores		4,6

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de las Empresas Cerveceras

PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS CERVECERAS		
N. de Equipos por Fabricar	4	
Tiempo estimado de armar equipos L-450	1,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,00	0,005 Trabajadores
Estimación de equipos mensual	0,07	
Estimación de equipos anual	0,8	
Estimación de equipos en 5 años	4	
PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS CERVECERAS		
N. de Equipos por Fabricar	20	

Tiempo estimado de armar equipos L-1000		2	Días
Estimación de equipos diarios	0,02	0,0333	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	0,33		
Estimación de equipos anual	4		
Estimación de equipos en 5 años	20		
PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS CERVECERAS			
N. de Equipos por Fabricar	42		
Tiempo estimado de armar equipos CLOVID 6		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,0	0,018	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	0,7		
Estimación de equipos anual	8,4		
Estimación de equipos en 5 años	42		
Sumatoria de trabajadores		0,1	

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de las Empresas Cárnicas y Derivados

PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS CARNICAS Y DERVIADOS			
N. de Equipos por Fabricar	28		
Tiempo estimado de armar equipos L-30		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	1,4	0,7	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	28,0	Calculo únicamente para 1 mes.	
Estimación de equipos anual	0		
Estimación de equipos en 5 años	0		
Sumatoria de trabajadores		0,7	

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de las Empresas de Bebidas no Alcohólicas

PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS BEBIDAS NO ACOHOLICAS			
N. de Equipos por Fabricar	976		
Tiempo estimado de armar equipos L-1000		2	Días

Estimación de equipos diarios	0,8	1,6	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	16,3		
Estimación de equipos anual	195,2		
Estimación de equipos en 5 años	976		
Sumatoria de trabajadores		1,6	

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de las Empresas Acuícolas y Pesqueras

PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS ACUICOLAS Y PESQUERAS			
N. de Equipos por Fabricar	133		
Tiempo estimado de armar equipos L-240		1,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,1	0,2	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	2,2		
Estimación de equipos anual	26,6		
Estimación de equipos en 5 años	133		
Sumatoria de trabajadores		0,2	

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de las Empresas Bananeras

PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS BANANERAS			
N. de Equipos por Fabricar	98		
Tiempo estimado de armar equipos L-90		0,5	Días
Estimación de equipos diarios	0,1	0,0	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	1,6		
Estimación de equipos anual	19,6		
Estimación de equipos en 5 años	98		
Sumatoria de trabajadores		1,0	

Calculo de Personal demandado para fabricar equipos de las Empresas Petroleras

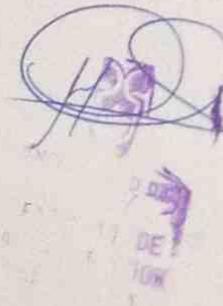
PERSONAL DEMANDANDO PARA EMPRESAS PETROLERAS			
N. de Equipos por Fabricar	76		
Tiempo estimado de armar equipos L-1000		2	Días
Estimación de equipos diarios	0,1	0,1	Trabajadores
Estimación de equipos mensual	1,3		
Estimación de equipos anual	15,2		
Estimación de equipos en 5 años	76		
Sumatoria de trabajadores			0,1

Doctora Jenny Ríos Coello, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay,

CERTIFICA:

Que, el H. Consejo de Facultad en sesión realizada el 27 de febrero del 2015, conoció la petición de la estudiante **ANDREA DANIELA ESPINOZA NUÑEZ DEL ARCO** con código 61566, que denuncia su trabajo de titulación **"PROGRAMA DE OPTIMIZACION DE COSTOS, TECNOLOGIAS Y SUSTITUCION DE IMPORTACIONES DE CLORO, MEDIANTE LA PRODUCCION IN SITU A TRAVES DE EQUIPOS ECOEFICIENTES"** previa a la obtención del Grado de Ingeniera en Comercial. El Consejo de Facultad acoge el informe de la Junta Académica y aprueba la denuncia del trabajo de tesis. Designa como **Director al economista Andrés Ugalde Vásquez** y como miembros del Tribunal Examinador a la ingeniera **Simóné Martínez Molina** e ingeniero **Rodrigo Arcentales Carrión**. La peticionaria tiene un plazo equivalente a dos periodos académicos (semestres) para desarrollar y terminar su trabajo de titulación, esto es hasta el **27 de febrero de 2016**.

Cuenca, marzo 16 de 2015

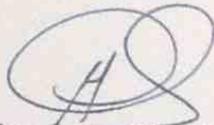


Handwritten signature in blue ink, partially obscured by a circular stamp. Below the signature is a rectangular official stamp with the text "SECRETARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION" and "UNIVERSIDAD DEL AZUAY" visible.

CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de Administración de Empresas, se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación : "Programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes", presentado por la estudiante Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco con código 61566, previa a la obtención del grada de Ingeniera Comercial, para el día MARTES 10 DE FEBRERO DE 2015 A LAS 18H00

Cuenca, 6 de febrero de 2015

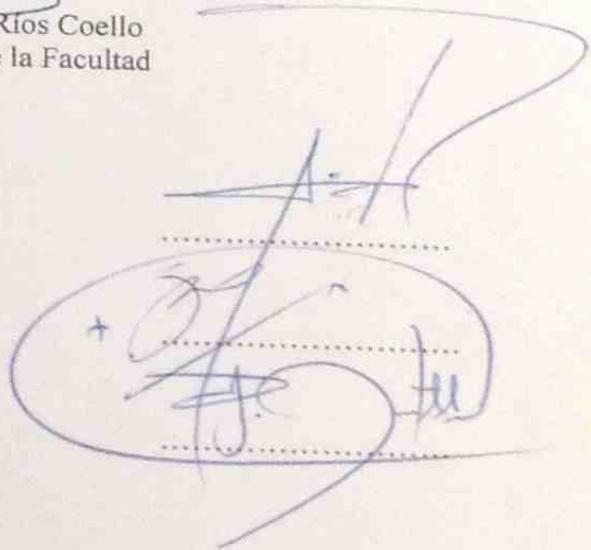


Dra. Jenny Ríos Coello
Secretaria de la Facultad

Eco. Andrés Ugalde Vásquez ✓

Ing. Simonie Martínez Molina

Ing. Rodrigo Arcentales Carrión ✓



Simonie

Cuenca, 04 de Febrero de 2015
Oficio: EA-452-2015-UDA

Ingeniero
XAVIER ORTEGA
Decano de la Facultad de Ciencias de la Administración
Ciudad.

De nuestra consideración:

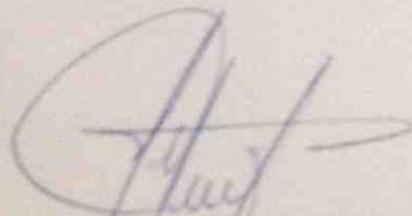
La Junta Académica de la Escuela de Administración, en relación a la Denuncia/Protocolo de Trabajo de Titulación, presentado por Espinoza Núñez del Arco Andrea Daniela, tema: PROGRAMA DE OPTIMIZACION DE COSTOS, TECNOLOGIAS Y SUSTITUCION DE IMPORTACIONES DE CLORO, MEDIANTE LA PRODUCCION IN SITU A TRAVES DE EQUIPOS ECOEFICIENTES, informa que, tiene las siguientes observaciones:

- Por ser nacional, se estima que el alcance es muy amplio.

Director: Econ. Ugalde Andrés

Tribunal sugerido: MsC Martínez Siroone
Ing. Arcentales Rodrigo

Atentamente,



ING. IVÁN ORELLANA OSORIO
Presidente de la Junta de Administración

05-02-2015

ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Diseño de Tesis

Escuela de Administración de Empresas

Estudiante: Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco con código 61566.

Tema: "PROGRAMA DE OPTIMIZACION DE COSTOS, TECNOLOGIAS Y SUSTITUCION DE IMPORTACIONES DE CLORO, MEDIANTE LA PRODUCCION IN SITU A TRAVES DE EQUIPOS ECOEFICIENTES."

Para: Previa la obtención del título de Ingenieras Comerciales.

Director: Econ. Andrés Ugalde Vásquez.

Tribunal: Ing. Martínez Simone

Tribunal: Ing. Rodrigo Arcentales

DIA:

MARJES.

FECHA:

10 DE FEBRERO /2015

HORA:

18:00



ACTA

SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

- 1.1 **Nombre del estudiante:** Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco
Código 61566
- 1.2 **Director sugerido:** Eco. Andrés Ugalde Vásquez
- 1.3 **Codirector (opcional):** _____
- 1.4 **Tribunal:** Ing. Simoné Martínez Molian / Rodrigo Arcentales Carrión
- 1.5 **Título propuesto:** "Programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes"
- 1.6 **Resolución:**

1.6.1 Aceptado sin modificaciones _____

1.6.2 Aceptado con las siguientes modificaciones:

- Responsable de dar seguimiento a las modificaciones Eco. Andrés Ugalde Vásquez

1.6.3 No aceptado

- Justificación:

Eco. Andrés Ugalde V.

Tribunal

Ing. Simoné Martínez M.

Ing. Rodrigo Arcentales C.

Sra. Andrea D. Espinoza Núñez del Arco

Dra. Jenny Ríos Coello
Secretario de Facultad

Fecha de sustentación: Martes 10 de febrero de 2015



RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

- 1.1 Nombre del estudiante: Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco
- 1.1.1 Código 61566
- 1.2 Director sugerido: Eco. Andrés Ugalde Vásquez
- 1.3 Codirector (opcional):.
- 1.4 Título propuesto: ""Programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes""
- 1.5 Revisores (tribunal): : Ing. Simoné Martínez Molian / Rodrigo Arcentales Carrión
- 1.6 Recomendaciones generales de la revisión:

	Cumple totalmente	Cumple parcialmente	No cumple	Observaciones (*)
Línea de investigación				
1. ¿El contenido se enmarca en la línea de investigación seleccionada?				
Título Propuesto				
2. ¿Es informativo?				
3. ¿Es conciso?				
Estado del arte				
4. ¿Identifica claramente el contexto histórico, científico, global y regional del tema del trabajo?				
5. ¿Describe la teoría en la que se enmarca el trabajo				
6. ¿Describe los trabajos relacionados más relevantes?				
7. ¿Utiliza citas bibliográficas?				
Problemática y/o pregunta de investigación				
8. ¿Presenta una descripción precisa y clara?				
9. ¿Tiene relevancia profesional y social?				
Hipótesis (opcional)				
10. ¿Se expresa de forma clara?				
11. ¿Es factible de verificación?				
Objetivo general				
12. ¿Concuerda con el problema formulado?				
13. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?				

Objetivos específicos				
14. ¿Concuerdan con el objetivo general?				
15. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?				
Metodología				
16. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?				
17. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?				
18. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?				
19. ¿Los datos, materiales y actividades mencionadas son adecuados para resolver el problema formulado?				
Resultados esperados				
20. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?				
21. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?				
22. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?				
23. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?				
Supuestos y riesgos				
24. ¿Se mencionan los supuestos y riesgos más relevantes?				
25. ¿Es conveniente llevar a cabo el trabajo dado los supuestos y riesgos mencionados?				
Presupuesto				
26. ¿El presupuesto es razonable?				
27. ¿Se consideran los rubros más relevantes?				
Cronograma				
28. ¿Los plazos para las actividades son realistas?				
Referencias				
29. ¿Se siguen las recomendaciones de normas internacionales para citar?				
Expresión escrita				
30. ¿La redacción es clara y fácilmente comprensible?				
31. ¿El texto se encuentra libre de faltas ortográficas?				



(*) Breve justificación, explicación o recomendación.

- * Opcional cuando cumple totalmente,
- * Obligatorio cuando cumple parcialmente y NO cumple.

.....

.....

.....

.....

Eco. Andrés Ugalde V.

Ing. Simone Martínez M.

Ing. Rodrigo Arcentales C.

Cuenca, 19 de Enero del 2015

Ingeniero

Xavier Ortega Vásquez

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración:

Yo Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco, con código 61566 de último ciclo de Administración de Empresas, con un cordial saludo me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida, proceda con el trámite de aprobación de mi diseño de tesis titulado "programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de coto, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes", el mismo que tiene como director sugerido al Economista Andrés Ugalde.

Segura de contar con su favorable acogida le anticipo mi más sincero agradecimiento.

Atentamente:



Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco

Código estudiantil: #61566

Cuenca, 19 de Enero del 2015

Ingeniero

Xavier Ortega Vásquez

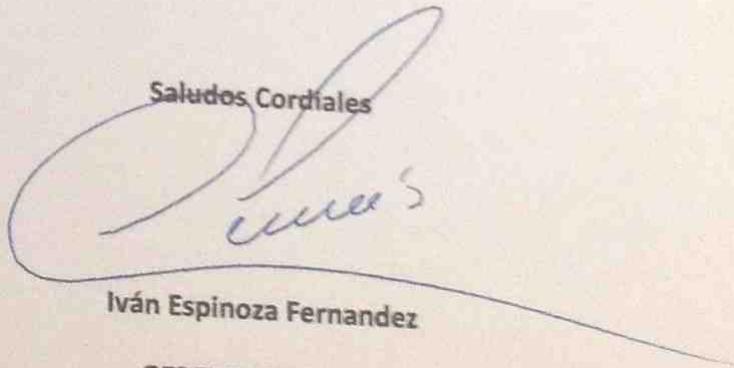
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De muestras consideraciones:

Reciba un cordial saludo de parte de CLORID S.A, el motivo de la presente es poner en su conocimiento que la Srta. Daniela Espinoza Núñez del Arco con CI: 0104413158 realizará su diseño de su Tesis aplicada a nuestra empresa de nombre " Programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción insitu a través de equipos ecoeficientes", pero lo cual nosotros facilitaremos toda la información que sea requerida durante esta etapa de desarrollo profesional.

Seguros de contar con su aprobación, agradecemos su gentileza.

Saludos Cordiales



Iván Espinoza Fernandez

GERENTE GENERAL

CLORID S.A

Cuenca, 19 de Enero del 2015

Ingeniero

Xavier Ortega Vásquez

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

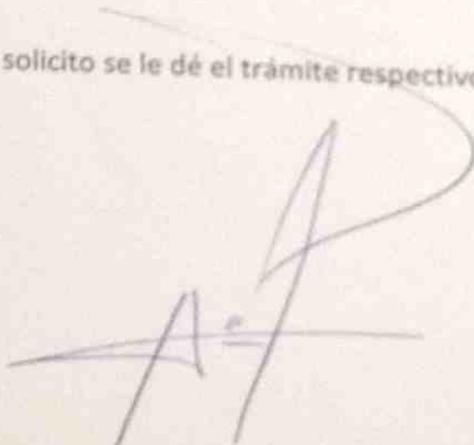
De mi consideración:

Por medio de la presente informo a usted que procedí a la revisión del diseño de tesis titulado "Programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes" elaborado por la señorita Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial.

Considero que el diseño cumple con los requerimientos teóricos y metodológicos para ser aprobado.

Por lo expuesto anteriormente solicito se le dé el trámite respectivo.

Atentamente:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Ugalde', written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat abstract.

Eco. Andrés Ugalde



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

DOCTORA JENNY RIOS COELLO SECRE-
TARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACION DE LA UNI-
VERSIDAD DEL AZUAY.

CERTIFICA:

Que, la señorita **Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco**, con código 61566 como estudiante de la Escuela de Contabilidad Superior, tiene aprobado más del 80% de su plan de estudios.

Cuenca, Diciembre 16 del 2014

No. Derecho 070528
rgp.-



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION

ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

DISEÑO DE TESIS

TEMA:

**“PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE COSTOS, TECNOLOGÍAS Y
SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES DE CLORO, MEDIANTE LA
PRODUCCIÓN IN SITU A TRAVÉS DE EQUIPOS ECO-EFICIENTES”**

AUTOR:

ANDREA DANIELA ESPINOZA NUÑEZ DEL ARCO

DIRECTOR SUGERIDO:

ECONOMISTA ANDRES UGALDE

CUENCA, ECUADOR

2015



1. DATOS GENERALES

1.1 Nombre del estudiante: Espinoza Núñez del Arco Andrea Daniela

1.1.1 Código: 61566

1.1.2 Contacto:

Teléfonos: (07) 4073547, cel.: 0985075886, email: daniespinosa91@hotmail.com

1.2 Director sugerido: Ugalde Andrés / Economista

1.2.1 Contacto:

Cel. 0998639470, email: augalde@uazuay.edu.ec

1.3 Co-director sugerido:

1.3.1 Contacto:

1.4 Asesor metodológico:

1.5 Tribunal designado:

1.6 Aprobación:

1.7 Línea de Investigación de la carrera: Organización y dirección de empresas.

1.7.1 Código UNESCO: 5311.00

1.7.2 Tipo de trabajo:

a) Estudio Comparativo.

b) Investigación Formativa.

1.8 Área de estudio: Planificación estratégica.

1.9 Título propuesto: "Programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes".

1.10 Subtítulo:

1.11 Estado del proyecto: El presente trabajo encaja en un ámbito nuevo ya que con el paso del tiempo se han presentado nuevas necesidades y oportunidades para el país las mismas que pueden ser cubiertas por empresas nacionales como Clorid S.A.

2. CONTENIDO

2.1 Motivación de la investigación: Con el transcurso del tiempo existen nuevos retos, desafíos dentro del país y es por esto por lo que se ve necesario que las empresas apliquen planes que se enfoquen hacia el cambio de matriz productiva, buscando cumplir con la demanda nacional. Esto puede representar un proceso largo y cuidadoso por la empresa, debido a que es necesario que este plan sea enfocado hacia el mercado correcto. Es por este motivo por el cual se ha visto la necesidad de desarrollar un programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes, para que sea tomando como base al momento de enfrentar dicho cambio de la matriz y buscar que de esta manera el país reduzca importaciones, genere plazas de trabajo y apoye al producto nacional.

2.2 Problemática: En el Ecuador para el año 2014 se ha planteado como uno de los puntos claves del gobierno, el cambio de la matriz productiva en el sector industrial, con el fin de fomentar la producción nacional y la reducción de importaciones. En este planteamiento se propone aprovechar los recursos y el capital humano para desarrollar tecnología que pueda cubrir la demanda que tiene actualmente el Ecuador en diferentes áreas. Una de las áreas que pueden ser sustituidas tanto en el sector público como privado son los sistemas de desinfección en el campo de la salud, agua potable, la industria, producción, manipulación de alimentos. Con base a estos puntos he decidido plantear este proyecto que con la información obtenida en libros y entidades públicas que se encuentren relacionadas con el tema será totalmente viable, este estudio puede ser aplicado únicamente para Ecuador y tiene como finalidad ser un modelo de sustitución de importaciones para todo tipo de producto, buscando la renovación tecnológica y fomentar el cambio de la matriz productiva en nuestro país.



2.3 Pregunta de investigación:

¿Cuáles serían los posibles resultados que se obtendrían si se llegara a aplicar el programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes?

2.4 Resumen: El Ecuador se encuentra al momento adquiriendo productos importados para la desinfección en los campos de salud, de agua potable, la industria, la producción, manipulación de alimentos y todos los demás espacios relacionados con el círculo sanitario. Esta adquisición se puede demostrar que tiene un costo bastante elevado para el sector tanto público como privado y se lo consideraría como una fuga de divisas hacia el exterior, debido a que el cloro siempre ha sido importado en diferentes formas. En el Ecuador existe una empresa que cuenta con la tecnología y los recursos necesarios para poder satisfacer esta demanda, adicionalmente es una empresa reconocida por varias entidades nacionales como internacionales.

2.5 Estado del Arte y marco teórico:

América latina tiene como propósito crear un sector de alta tecnología para evitar las importaciones de productos fabricados en países desarrollados como son China o Japón. (Amsden, 2004:88). Para esto el Ecuador ha decidido tomar el camino de la sustitución de importaciones, realizando el cambio de la matriz productiva de las empresas que cuentan con la tecnología y capacidad de apoyar en dicha sustitución.

La matriz productiva es cómo se organiza la sociedad para producir bienes y servicios en base a los procesos productivos, técnicos, económicos y relaciones sociales que resulten de este cambio. (Semplades, 2012.) Con este proceso se busca mejorar la economía de un país, eliminar importaciones, mejorar la distribución de la riqueza de manera equitativa y alcanzar un desarrollo en base a progreso, modernización, crecimiento de los sectores productivos, incrementando el empleo y reduciendo la pobreza (Acosta & Martínez, 2009).

El cloro es un gas verdoso o puede ser producido de manera líquida por medio de un proceso de electrolisis con cloruro de sodio; es un elemento muy activo que reacciona fácilmente con sustancias explosivas. Este puede ser mezclado con diferentes tipos de químicos para sus diferentes usos y presentaciones.



En el año de 1908 se probó por primera vez el cloro para la desinfección de agua, notando que podía controlar el olor y el sabor del agua. Hoy en día es el método más utilizado para desinfección del agua a nivel mundial, demostrando sus bajos costos, confiabilidad y eficiencia; cabe recalcar que es el único método que deja un cloro residual, permitiendo seguir con la desinfección aunque ya no se encuentre el agua en la planta. (Comisión Nacional del Agua, 2007: 27). No todos los tipos de cloro sirven para la desinfección de agua, como por ejemplo el cloro en pastillas sirve para la desinfección de piscinas pero no es apto para el consumo humano por su contenido de Lejía.

En el Ecuador se encuentra ubicada una empresa que cuenta con la tecnología necesario para desarrollar la sustitución de importaciones de cloro granulado y cloro en pastillas. Clorid S.A cuenta con reconocimientos internacionales otorgados por OPS, Nora du Brasil, y a nivel nacional por el Izquieta Pérez y el Ministerio de la Producción.

Clorid S.A fabrica equipos productores de cloro in situ, estos tiene diferentes tamaños para cubrir las necesidades de los clientes, es muy importante recalcar que estos productos son ecológicas por lo que no afectan al medioambiente, es un producto netamente Ecuatoriano y solo existen dos empresas en el mundo dedicadas a esta producción, una de ellas es Clorid S.A y la otra es Dipsel ubicada en Holanda.

2.6 Hipótesis: Con respecto a las investigaciones presentadas en el marco teórico, podemos observar que es absolutamente necesario la obtención de sistemas o insumos orientados a la desinfección de los campos de la salud, el agua potable, la industria, la producción, manipulación de alimentados y todos los demás espacios públicos y privados que formen parte de un círculo sanitario.



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

Sin embargo esta necesidad tiene un costo bastante elevado para el país, debido a que se lo cubre con productos importados. Para esto el cloro es la forma más segura y más utilizada en el mundo para todo tipo de desinfección, por lo que con este proyecto se plantea la sustitución de dicho producto importado por las maquinas eco eficientes producidas en el Ecuador, con este planteamiento se busca disminuir costos, disminuir una fuga de divisas, apoyar el producto nacional, proteger al medio ambiente y sobre todo buscar un mayor beneficio para la población.

El cuadro a continuación enumera las principales variables que interviene en el proceso de investigación.

Tabla 1 Variables de la investigación

Variables
Importación de Cloro
Consumo empresarial de Cloro
Gasto Publico en adquisición de Cloro
Cantidades expresadas en porcentajes de utilización del cloro en la industria pesquera, petrolera, papelera, camaronera.
Impactos ambientales del Cloro
Reducción de divisas

Realizado por: Espinosa Daniela

2.7 Objetivo general: Desarrollar un programa alternativo de equipos eco- eficiente de producción de hipoclorito de sodio que permita la reducción de costos en el sector privado y productivo, el ahorro de las inversiones estatales en salud y asepsia, y la sustitución de importaciones de Cloro mediante la producción in situ.

2.8 Objetivos específicos:

- Plantear un estudio que dimensione la necesidad de sustituir las importaciones de Cloro Gas, Cloro Granulado y Cloro en Pastillas por la producción nacional



- de equipos eco-eficientes.
- Estudiar los beneficios que existen al renovar el acervo tecnológico del sector doméstico de producción de cloro y derivados hacia alternativas más eficientes de producto nacional.
 - Realizar el estudio para conocer cuál sería el ahorro público mediante la producción de cloro a precios significativamente inferiores a los tradicionalmente pagados por el Estado.
 - Proyectar los beneficios de realizar esta sustitución y analizar la reducción significativa de costos para los sectores manufactureros, agropecuarios y exportadores mediante la optimización de los insumos productivos relativos al cloro.

2.9 Metodología

Para la investigación se tomara como referencia el método del Señor Carlos Sabina, el mismo que propone que todo debe de seguir un conjunto de "procedimientos que nos permiten alcanzar lo que procuramos" (Sabina, 1996: 33). El autor explica que la investigación debe basarse en ideas y proposiciones que puedan ser comprobadas en la realidad mediante los hechos.

La obtención de la información necesaria para la presente investigación es realizada por medio de una INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA: la misma que se enfoca en "describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto su estructura o comportamiento" (Sabino, 1996: 63).

La investigación no solo se enfocara en la anteriormente nombrada, también era combinada con la INVESTIGACION EXPLORATORIA: "es aquella que puede darnos una visión general, aproximada, respecto a un determinado objeto del estudio, este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado" (Sabino, 1996: 62).

Es por ello que basándonos en el objetivo de esta investigación y aplicando estas dos metodologías podremos describir la situación actual de la importación de cloro, la opción de sustitución de las mismas y cuál sería la mejora. Este tipo de investigación no ha sido realizada anteriormente por lo que se ha denominado exploratoria.



Para el levantamiento de información de la investigación, se utilizara el siguiente método:

- **Entrevista:** Es la comunicación establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.

La delimitación del universo de esta investigación se tomara en cuenta la parte pública como privada del país.

Tabla 2 Población total

	Número
Sector Público	
Instituciones Sector Salud	4,974
Instituciones Sector Educación	29,561
Cuerpos de Seguridad	2,718
Instituciones Públicas, Eps y GADs	1,644
Sector Privado	
Nacional	6,931
Sector Doméstico	
Consumo Doméstico (Piscinas)	70,000
TOTAL	115,828

Fuente: CLORID S.A

Realizado por: Espinosa Daniela

En el sector público se utiliza el cloro en varias instituciones diferentes como están detalladas en el cuadro; la mayoría de ellas lo utilizan para un proceso de desinfección y de purificación del agua.

En cuanto al sector privado también se le ha el mismo uso que el anterior aunque en este sector se dan las exportaciones, la mismas que deben cumplir con normas de cero infecciones por lo que deben pasar por cloro para cumplir con las mismas.

Por último el sector doméstico está enfocado también en la desinfección de piscinas.

Se procederá a realizar un análisis final con los datos obtenidos de cada uno de los sectores anteriormente detallados. El cual debe tener como finalidad dar un enfoque claro sobre el consumo del cloro y el costo del mismo.



2.10 Alcances y resultados esperados:

Lo que se espera obtener mediante la aportación de este programa de optimización de costos, tecnologías y sustitución de importaciones de cloro, mediante la producción in situ a través de equipos eco-eficientes es que la empresa Clorid S.A pueda aplicarlo, conociendo las sectores del mercado en los cuales puedan realizar dicho cambio, también se pretende que se dé a conocer una opción para reducir importaciones y sustituir tecnología importada por la tecnología nacional.

Esto se realizará mediante la investigación mencionada anteriormente y se justificará y explicará para una adecuada comprensión.

2.11 Supuestos y riesgos:

- Cambio de leyes y regulaciones que se encuentren relacionado con el cambio de la matriz productiva.
- Cambio de leyes y regulaciones de importaciones del Cloro

2.12 Presupuesto:

RUBRO-DENOMINACION	COSTO USD	JUSTIFICACION
Transporte	100	Movilización
Internet	30	Investigaciones necesarias para este programa
Llamadas telefónicas	30	Comunicación
Suministros y materiales	55	Compra de materiales necesarios para este programa
Impresiones	75	Impresiones para la sustentación de tesis y informes necesarios en este periodo
Costos Universitarios	40	Pago de derechos para la entrega de tesis
Varios	20	Varios
TOTAL	350	US dólares

2.13 Financiamiento:

La investigación se financiará con recursos propios del autor.

2.14 Esquema tentativo:

Introducción

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 Definición del Cloro

1.2 Tipos de Cloro

1.3 Usos del Cloro

1.4 Consecuencias del Cloro

1.5 Sustitución de Importaciones en el Ecuador y cambio de la matriz productiva

CAPITULO II: SUSTITUCION DE CLORO IMPORTADOR POR PLANTAS ECO EFICIENTES

2.1 Definición de plantas Eco- Eficientes

2.1.1 Producción y tipos de plantas Eco- Eficientes

2.1.2 Análisis Costo Beneficio

2.2 Situación actual del sector

2.2.1 Salud

2.2.2 Sector Educación

2.2.3 Sector Seguridad

2.2.4 Gobiernos autónomos descentralizados

2.2.5 Sector Social, consumo de agua.

2.2.6 Sector productivo Manufacturero

2.2.6.1 Industria Papelera

2.2.6.2 Industria Textil

2.2.6.3 Proyección nacional y necesidades de la investigación

2.3 Consumo situación actual

CAPITULO III: IMPORTACION DEL CLORO E IMPACTO DEL MISMO

3.1 Importación de Cloro

3.2 Impacto Ambiental

3.3 Manipulación de cloro y efectos ambientales



3.4 Confiabilidad del hipoclorito de sodio con generadores CLORID S.A

UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

CAPITULO IV: IMPACTO DEL ESTUDIO

4.1 Ahorro Potencial en caso de efectuarse el proyecto

4.2 Impacto del estudio en caso de aplicarse

CAPITULO V: CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Bibliografía

Anexos

2.15 Cronograma:

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	TIEMPO (SEMANAL)
1. Plantear un estudio que dimensione la necesidad de sustituir las importaciones de Cloro Gas, Cloro Granulado y Cloro en Pastillas por la producción nacional de equipos eco-eficientes.	1.1 Buscar información en libros, revistas empresariales y artículos científicos sobre el tema	Información importante sobre los tipos de cloros, sus usos, beneficios y consecuencias	4
	1.2 Hablar con los jefes técnicos y de ventas de la empresa Clorid S.A. sobre los equipos y las plantas eco-eficientes	Obtener la información necesaria sobre la empresa, el producto y sus ventajas para plantear el estudio	2
2. Estudiar los beneficios que existen al renovar el acervo tecnológico del sector doméstico de producción de cloro y	2.1 Buscar información sobre el cambio de matriz productiva y la importación que tiene la tecnología nacional	obtener información para demostrar lo importante que es la renovación tecnológica en el Ecuador	3
3. Realizar el estudio para conocer cuál sería el ahorro público mediante la producción de cloro a precios significativamente inferiores a los tradicionalmente pagados por el Estado.	3.1 Recolección de datos sobre el mercado que consume cloro en la actualidad y sus mercado potencial	Plantear un capítulo del estudio, en el cual se explique el consumo de cloro en los diferentes sectores del mercado.	4
4. Dar a conocer los beneficios al realizar esta sustitución y analizar la reducción significativa de costos para los sectores manufactureros, agropecuarios y exportadores mediante la optimización de los insumos productivos relativos al cloro.	4.1 Buscar información sobre el consumo de diferentes cloro en el mercado y sus precios	Demostrar el ahorro que puede darse en el país en caso de que este proyecto se llegara a aplicar	3

2.16 Referencias

Citadas según el método APA, 6ta edición.

Acosta, A & Martínez, E. (Comp). (2009). *Cambiar la economía para cambiar la vida, desafíos de una economía para la vida*. Quito: Abya- Yala.

Amsden, A. (2004, Abril). *La sustitución de importaciones en las industrias de alta tecnología: Prebisch renace en Asia*. Revista de la Cepal, 82, 75-90.

Clorid S.A.

Comisión Nacional del Agua. (2007). *Manual de Agua potable, alcantarillado y saneamiento*. México: Secretaria del medio ambiente y Recursos Humanos.

Horngrén, C., Sundem, G. & Stratton, W. (2006). *Contabilidad Administrativa*. México: Pearson Educación.

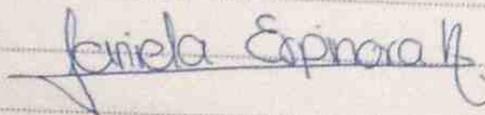
Ministerio Coordinador de Producción, empleo y competitividad. (2014). *Sustitución selectiva de importaciones: Ecuador produce con calidad* 26 de Enero 2014, de Ministerio Coordinador de Producción, empleo y competitividad Sitio web: <https://www.produccion.gob.ec/sustitucion-selectiva-de-importaciones-ecuador-produce-con-calidad/>

Pérez, C. (1996). *La modernización Industrial en América Latina y la Herencia de la sustitución de importaciones*. Comercio Exterior, Vol. 46, 347-363.

Sabino, C. (1996). *El proceso de Investigación*. Argentina: Lumen / HVManitas. Semplades, 2012.

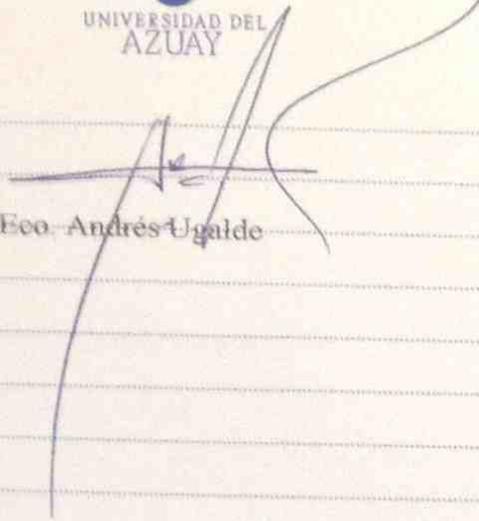
2.17 Anexos:

2.18 Firma de responsabilidad:



Andrea Daniela Espinoza Núñez del Arco

2.19 Firma de responsabilidad:



Eco. Andrés Ugalde

2.20 Fecha de entrega

20 de Enero del 2015