



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

INGENIERÍA QUÍMICA

INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PRESENTA:

CRUZ ALVAREZ SERGIO ALEJANDRO

NOMBRE DEL PROYECTO

“Apoyo en las actividades de monitoreo de calidad de los productos Tequio y en la documentación para el cumplimiento de la NOM-018-STPS-2015 y la NOM-EM022.”

NUMERO DE CONTROL

16270854

ASESOR INTERNO

I.Q. RODRIGO FERRER GONZALES

ASESOR EXTERNO

FALÚ ITIEL VALERIANO MORALES

PERIODO DE REALIZACION:

AGOSTO-DICIEMBRE 2021

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 14/enero/2022

Carretera Panamericana Km. 1080, C.P.
29050,

Apartado Postal 599, Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas.

Tel. (961) 615 0461, 615 0138, 615

4808, ext. 303

correo: dep_tgutierrez@tecnm.mx

tuxtla.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por su inmensa bondad, que me acompaña en todo lugar y en todo momento y me da fuerzas para seguir adelante, hoy le quiero agradecer por darme la oportunidad de concluir mi carrera formándome, así como ingeniero químico.

A mi **madre** la Sra. **María Victoria Cruz Alvarez**, por todo el esfuerzo que ha hecho por mí estoy muy orgulloso de ella ya que sin ella no podría haber llegado tan lejos siendo mamá soltera desde el comienzo de mi formación académica ella siempre ha estado ahí siendo madre, y padre a la vez hoy agradezco con todo mi corazón el esfuerzo que ha hecho, por mí ahora es mi turno de consentir a la Reyna de mi corazón mi MADRE.

A mi **hermano** el Sr. **Cristhian Agustín Cruz Alvarez** quien junto a mi madre me apoyo muchísimo desde pequeño, lo considero como un padre ya que con él fui aprendiendo de esto que se llama vida. Estoy muy agradecido por la familia que Dios me ha dado muchísimas gracias hermanito.

A mis **amigos** quienes considero como mi segunda familia, quienes estuvieron ahí en los buenos y malos momentos, de mi carrera llenándome de risas y buenos recuerdos, les agradezco de corazón.

A mi **asesor** de este proyecto, el ingeniero **Rodrigo Ferrer González** por la orientación y todo el apoyo, que me brindó en este proyecto y a lo largo de todo mi recorrido por la carrera, sin su asesoramiento posiblemente hubiera tenido más dificultades, por los consejos que me brindó para crecer profesionalmente.

A la empresa **cántaro azul** quien me dio la oportunidad, de experimentar lo que es una planta industrial, así como a mis compañeros de trabajo, quien en tan corto tiempo me hicieron sentir en familia hoy les agradezco de corazón.

Gracias **al Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, y a mis docentes** quienes me brindaron conocimientos académicos para poder emprender en el sector laboral hoy les agradezco a algunos de mis docentes quienes tuve la dicha de conocer Claudia Ivette, Geovanny de Jesús, Roció Farrera, Amin Rodríguez, Leonardo Gómez, Jorge Ciro, Marco Antonio, Rene Cuesta, y muchos más hoy les doy las gracias por brindarme sus conocimientos y experiencia.

RESUMEN

“Apoyo en la elaboración de productos como alcohol en gel, elaboración, de productos de limpieza personal y para el hogar tales como sanitizantes, jabón de manos, en presentación líquida y multiusos (cloro, y pino).

Es un proyecto que busca obtener una formulación correcta y agradable para el consumo personal. Se establece un proceso de elaboración, a gran escala ya que dicha empresa es una fundación, en alta demanda con donaciones elevadas a escuelas rurales y venta.

Siguiendo las normativas correspondientes a la Norma Oficial Mexicana de Emergencia: NOM-EM-022-SE/SSA1-2021, Especificaciones generales para antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico-Información comercial y sanitaria.

Apoyando así también en la actualización de las fichas técnicas, basándose en la Norma Oficial Mexicana de Emergencia, NOM-EM-022-SE/SSA1-2021. Especificaciones generales para antisépticos tópicos, a base de alcohol etílico o isopropílico-Información, comercial y sanitaria y Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Actualización de la base de datos de dicha empresa (TEQUIO), realizando inspección de buenas prácticas de manufactura e higiene del personal, en el área de materia prima (AMP), en el área de producción y envasado (APE), e inspección del área producto terminado (APT).

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	8
1.1 Introducción	8
1.2 Descripción de la empresa u organización.....	9
1.3 Descripción del puesto o área de trabajo del estudiante	10
1.4 Planteamiento de problema	11
1.5 Objetivos	12
1.6 Justificación.	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Norma oficial mexicana NOM-EM-022-SE/SSA1-2021.....	14
2.2 Especificaciones de la materia prima.....	15
2.2.1 Polímero (carbopol).....	15
2.2.2 Agua destilada	15
2.2.3 Etanol	16
2.2.4 Glicerina	17
2.2.5 Trietanolamina	17
2.3.1 Especificaciones sanitarias del producto	18
CAPITULO 3. DESARROLLO	19
3.1 Diagrama de flujo	19
3.2 Diagrama específico.	20
3.2.1 Datos	21
3.2.2 Potencia de bomba	21
3.2.3 Ecuación de Bernoulli.....	21
3.2.4 Sustituimos valores	25
3.2.5 Preparación de gel antibacterial.	26
3.3 Procedimiento a escala laboratorio.	26
3.3.1 Método para medir la densidad.....	27
3.3.2 Procedimiento	27
3.3.3 Ejemplo.....	28
3.3.4 Método III MGA 0951 viscosidad.	28
3.3.5 Equipo de protección personal	28
3.4 Introducción al viscosímetro BROOCKFIELD.	29
3.5 Componentes del viscosímetro BROOCKFIELD.	29

3.6 Desarrollo de la toma de muestra en el viscosímetro	30
3.6.1 Calibración.....	30
3.6.2 Configuración física del viscosímetro.....	30
3.6.3 Configuración del sistema del viscosímetro.....	31
3.6.4 Medición de pH	31
CAPÍTULO 4 RESULTADOS	32
4.1 Datos obtenidos del gel antibacterial.	32
4.2 Elaboración de ficha técnica del gel antibacterial y realización de base de datos.	32
4.3 Criterios para la formulación de producto avalado a Cofepris.	34
4.4 Aplicación de la NOM-018-STPS-2015	35
4.4.1 Obligaciones de los involucrados.	35
4.4.2 Obligaciones del trabajador	36
4.4.3 Señalización.....	36
4.4.4 Capacitación	37
4.5 SUSTANCIAS PELIGROSAS.....	38
CAPÍTULO 5 CONCLUSIÓN	40
5.1 Conclusión	40
5.2 Recomendaciones	41
5.3 Competencias desarrolladas	41
5.4 ANEXOS	42
5.5 Bibliografía	45

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Propiedades Físicas - Químicas Carbopol.....	14
TABLA 2. Características Físicas - Químicas del agua destilada.....	14
TABLA 3. Propiedades físico-químicas del etanol (CH ₃ -CH ₂ -OH.....	15
TABLA 4. características de la glicerina.....	16
TABLA 5. Características de la Glicerina.....	16
TABLA 6. Gel antiséptico tópico a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas.....	17
TABLA 7. Especificaciones y simbología de los equipos.....	18
TABLA 8. de dimensiones de PVC.....	21
TABLA 9. Rugosidad absoluta de materiales.....	23
TABLA 10. Valores del coeficiente K de aditamentos.....	23
TABLA 11. datos obtenidos.....	31
TABLA 12. requisitos para la calidad del gel.....	33
TABLA 13. Gestor de inventario de materias primas.....	37

LISTA DE IMÁGENES

ELABORACIÓN DEL GEL ANTIBACTERIAL A NIVEL INDUSTRIAL

Figura 1 Tolva principal de mezclado.....	42
FIGURA 2 Carbopol.....	42
FIGURA 3 Mezclado de carbopol.....	42
FIGURA 4 Carbopol preparado.....	42
FIGURA 5 Línea de agua y alcohol.....	42
FIGURA 6 Llenado de agua y alcohol	42
FIGURA 7 Obtención del gel para muestreo.....	43
FIGURA 8 Actualización de base de dato.....	43

ELABORACION Y ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTO PRIMORDIALES DE TEQUIO

FIGURA 9. Producto final.....	43
FIGURA 10. Jabón líquido.....	43
FIGURA 11. Gel.....	43
FIGURA 12. Jabón multiusos.....	43

COLOCACIÓN DE PICTOGRAMAS A TODA LA EMPRESA

FIGURA 13. Colocación de pictogramas.....	44
FIGURA 14. Identificación de producto TEA.....	44
FIGURA 15. Identificación de producto TEXAPON.....	44
FIGURA 16. Glicerina.....	44
FIGURA 17. Residuos de cloro.....	44
FIGURA 18. Pictograma de sustancias peligrosa alcohol.....	44
FIGURA 19. Pictograma de nivel permitido a vehículo.....	44
FIGURA 20. Pictograma de usos en la industria.....	44

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

1.1 Introducción

Algunas de las generalidades del proyecto son:

- toma de muestra de cada lote realizado.
- realizar los análisis físicos químicos correspondientes a cada muestra.
- etiquetar y almacenar correctamente cada muestra analizada.
- vaciado de datos de los resultados obtenidos de cada análisis.
- realizar semanalmente inspección de buenas prácticas.
- realizar las veces que sea necesario la inspección de producto terminado.
- apoyo en el cumplimiento de las Normas: NOM-018-STPS-2015 y la NOM-EM-022.
- apoyo en el seguimiento y comunicación con Cofepris y Dipris control de calidad en los diferentes productos elaborados.
- Actualización de fichas técnicas de productos y diferentes reactivos.

1.2 Descripción de la empresa u organización

Fundación Cántaro Azul, a. c. San Cristóbal de las Casas.

Misión

Conectar nuestra causa con las personas a través de productos de higiene de alta calidad y con precios accesibles.

Visión

Ser la marca con causa de productos de higiene en México.

Filosofía

Queremos que nuestra organización sea dinámica para dar respuesta a los grandes retos entorno a la higiene, que fomente el empuje de líderes emprendedores y el espíritu colaborativo de quienes la integramos. Adoptamos oficialmente la Holocracia como sistema de autogobierno organizacional, ya que este sistema les permitirá a nuestras colaboradoras y colaboradores cumplir sus sueños personales y objetivos profesionales. Nosotros creemos en esta nueva filosofía de autogobierno organizacional porque confiamos en el profesionalismo y potencial de todo el equipo que conforma Cántaro Azul, y porque, además, estamos convencidos que la Holocracia nos brinda la oportunidad de movernos a diferentes direcciones.

Objetivo

Elaborar productos de limpieza mediante la aplicación de técnicas industriales a gran escala para las comunidades más alejadas de Chiapas como a las instituciones y población general a un costo bajo y de buena calidad.

Política de la empresa

Realizar todo trabajo con éxito.

Brindar un trato justo a todos los clientes.

Realizar evaluaciones periódicas, a todos los procesos de la organización.

Todos los integrantes de la empresa deberán tener un buen comportamiento.

Mantener la documentación en la empresa con el fin de coordinar, evaluaciones, planes y programas, definir prioridades y plantear soluciones.

Estrategias

- Expansión total de la demanda del mercado en Chiapas.
- Productos baratos intentando ganar cuota del mercado.
- Innovación en los productos de limpieza a la petición de los clientes.
- Ofrecer nuevos y mejores servicios al cliente para atraerlo.
- Desarrollo de proveedores: negociaciones, análisis de volumen de negocio, análisis costo-beneficio, precios-volumen.
- Planeación más desarrollo de proveedores: indicadores de servicio, entregas a tiempo, ordenes completas, convenios cliente-proveedor, inventarios, comunicaciones.

1.3 Descripción del puesto o área de trabajo del estudiante

El proyecto se llevó a cabo en el laboratorio de química de la fundación Tequio en San Cristóbal de las Casas ubicado en la Calle Franz Bloom Cuxtitali con el numero 4 con el código postal 29230.

Para lograr los objetivos, realice diversas actividades, las cuales fueron:

- Búsqueda de información del año 2020 de Tequio.
- Recopilación y selección de información.
- Comunicación, interacción y establecimiento de los acuerdos a cumplir con la empresa.
- Propuestas de alternativas para la elaboración de los productos de limpieza.
- Experimentación de variables en diferentes condiciones del proceso.
- Desarrollo de los procesos requeridos.

1.4 Planteamiento de problema

Frente a la emergencia sanitaria que vivimos en estos tiempos a causa del Covid-19, en Cántaro Azul se lleva a cabo acciones concretas para enfrentar algunas de las problemáticas que se consideran más urgentes.

La demanda de productos de higiene en México, ponen a la población, de por sí vulnerable, en una situación de riesgo mayor al no poder implementar siquiera la primera medida de prevención recomendada por la OMS: la higiene de manos.

Tequio nació con ese espíritu.

Con experiencia, capacidades y trabajo para crear una planta de alcohol en gel, con el objetivo de distribuirlo de forma gratuita a comunidades sin acceso a agua evitando así los posibles contagios.

Para sostener esta iniciativa y seguir operando, también se apoya a la población en general con venta de alcohol en gel a bajo costo, a organizaciones sociales, instituciones y empresas que lo requieran.

Basando se ha si en la formulación correcta según la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-022-SE/SSA1-2021, Especificaciones generales para antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico- Información comercial y sanitaria.

E igual con la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Creando a si las fórmulas correspondientes para la documentación.

1.5 Objetivos

Objetivo general:

Mantener actualizadas las bases de datos del área de calidad de tequio.

Objetivo específico.

- Apoyo en las actividades de monitoreo de calidad y mejora de los productos Tequio.
- Apoyo en la documentación para el cumplimiento de la NOM-018-STPS-2015 y la NOM-EM022.

1.6 Justificación.

La razón para elaborar productos de limpieza es ayudar a las comunidades alejadas a combatir el virus SARS-COV2 o mejor conocido como COVID-19, apareció en china en diciembre del pasado (2019) año y provocando a si una enfermedad que se extendió por el mundo y fue declarado pandemia global por la organización mundial de la salud.

Para ello es importante saber la formulación optima del gel antiséptico a si se puede establecer las cantidades necesarias para su elaboración.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Norma oficial mexicana NOM-EM-022-SE/SSA1-2021

Menciona que “Una de las recomendaciones preventivas de las autoridades sanitarias nacionales e internacionales para evitar la propagación del virus SARS-CoV2, ha sido el uso de antisépticos para manos a base de alcohol, por lo que este tipo de productos han proliferado en el mercado. Simultáneamente a su uso, las agencias sanitarias del mundo han señalado deficiencias en la calidad de algunos de ellos, entre otras, la presencia de metanol, que los convierte en un riesgo para la salud por su naturaleza tóxica; en otros casos por la ineficacia del producto al no contener las concentraciones que garanticen su efectividad antimicrobiana o virucida. Aunque la OMS hace énfasis en el uso de etanol (alcohol etílico) y el 2-propanol (alcohol isopropílico), también es común el empleo de sus mezclas para fines antisépticos”. (Sánchez, 2021).

Por motivos de confidencialidad a la empresa no puedo revelar las cantidades necesarias para la producción del gel antiséptico se presentará a escala general respetando la normativa los ingredientes.

- Carbopol
- Agua destilada
- Alcohol
- Glicerina
- Trietanolamina

2.2 Especificaciones de la materia prima

2.2.1 Polímero (carbopol).

El **carbopol** es un polímero reticulado del ácido acrílico ($\text{CH}_2=\text{CHCO}_2\text{H}$). Se trata de un polímero hidrofílico y, por lo tanto, no repele el agua. En su estructura molecular cuenta con gran cantidad de grupos carboxilo, propiedad que le permite aumentar su volumen en presencia de agua.

Al disolverse en el agua, las moléculas de carbopol cambian su configuración e incrementan la viscosidad del líquido, dando lugar a la formación de un gel. Las reacciones de neutralización en medios acuosos permiten que el carbopol se hinche incrementando su volumen, simultáneamente que su viscosidad.

Se utiliza para aumentar la viscosidad del gel antiséptico.

TABLA 1. Propiedades Físicas - Químicas Carbopol	
identificadores	
Numero de CAS	04/01/9003
Propiedades Físicas	
Pulverulento	Pegajoso al contacto
Propiedades Químicas	
Producto de solubilidad	2.5 -3.0 (1 % aq. Sol.)
Peligrosidad	
NFPA 704	

(Fundación Wikimedia I. , Carbopol, 2020)

2.2.2 Agua destilada

Se utilizará como vehículo. (Lorente, 2012)

TABLA 2. Características Físicas - Químicas del agua destilada	
Características	Típico
Formula	H ₂ O(H ₂ O)
Aspecto	Líquido transparente incoloro
Conductividad a 20°C	< 10 µS/cm
Densidad a 20°C	0.998- 1.002 Kg./L.
PH a 20°C	6.0 - 7.5
Residuo seco	< 10 mg/L

2.2.3 Etanol

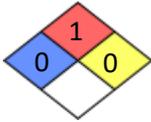
También conocido como alcohol etílico, con fórmula molecular $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-OH}$, es un líquido incoloro, inflamable y volátil de olor agradable.

TABLA 3. Propiedades físico - químicas del etanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) (poner los números como subíndice).	
Físicas	Químicas
Densidad 810 kg/m ³ ; (0,810 g/cm ³)	Peso molecular 46,07 g/mol
Punto de fusión 158,9 K (-114,1 °C)	Composición N: C:52.24%; H: 13.13% y O: 34.73%
Punto de ebullición 351,6 K (78,6 C)	Miscible con agua en todas proporciones, éter, metanol, cloroformo y acetona
Punto de congelación - 114.1°C	Momento dipolar: 1.699 debyes
Temperatura crítica 514K (241°C)	Reacciones vigorosas con ácidos, cloruros de ácidos, agentes oxidantes y reductores, y metales alcalinos
Presión crítica 63 atm	Presión de vapor: 59 mm de Hg a 20°C
Volumen crítico: 0.167 L/mol	Densidad de vapor: 1.59 g/m
Viscosidad (Cp): 1.17 (a 20°C)	Calor de vaporización en el punto normal de ebullición (J/g): 29677.69 (a 25°C)

(Fundación Wikimedia I. , 2021)

2.2.4 Glicerina

La glicerina es un elemento de gran importancia en esta mezcla, ya que es la responsable de evitar la deshidratación de las células de la piel.

TABLA 4. características de la glicerina	
formula	HOCH ₂ -CHOH-CHOH
apariencia	incolore
densidad	1261 kg/m ³ ;
masa molar	92,09382 g/mol
punto de fusión	291 K (18 °C)
punto de ebullición	563 K (290 °C)
viscosidad	1,5 Pa·s
Peligrosidad	
punto de inflamable	433 K (160 °C)
	

(Fundación Wikimedia I. , Glicerol, 2021)

2.2.5 Trietanolamina

Se utilizará como agente neutralizante del gel. Se utilizará la cantidad suficiente para tener un pH 7.

TABLA 5. Características de la Glicerina	
Formula	C ₆ H ₁₅ NO ₃
Apariencia	líquido amarillo pálido, higroscópico
Masa molar	149.188 g/mol
Punto de fusión	293,65 K (21 °C)
Punto de ebullición	608,55 K (335 °C)
Propiedades Químicas	
Acidez	7,77±0,01 pKa
Solubilidad en agua	miscible
Peligrosidad	
Frases R	R36, R37, R38
Frases S	S26, S36
Límite de explosión	3.6 - 7.2

(Fundación Wikimedia I. , Trietanolamina, 2021)

2.3.1 Especificaciones sanitarias del producto

TABLA 6. Gel antiséptico tópico a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas		
DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	NUMERAL DE LA NORMA
Aspecto	Gel homogéneo límpido o ligeramente opalescente, de olor característico a alcohol, de consistencia fluida y libre de elementos extraños	9.1.1
Residuo pegajoso	El cuadro de papel no se adhiere a la palma de la mano.	9.1.2
Contenido neto	Cumple con los requisitos.	9.1.3
Contenido de alcohol etílico	El porcentaje de alcohol etílico de 75 % v/v \pm 5 %	9.1.4
Determinación de las actividades microbianas	Cumple con la prueba al estar en contacto durante 30 s	9.1.6
Viscosidad resistencia al impacto del envase primario	La muestra debe presentar una viscosidad no menor a 3000 cPs.	9.1.7
Contenido de glicerina	La muestra contiene del 90 al 110 % de la cantidad declarada en el marbete	9.2.5
metanol	No mayor a 0.63 mg por mililitro.	9.15

(Sánchez, 2021)

CAPITULO 3. DESARROLLO

3.1 Diagrama de flujo

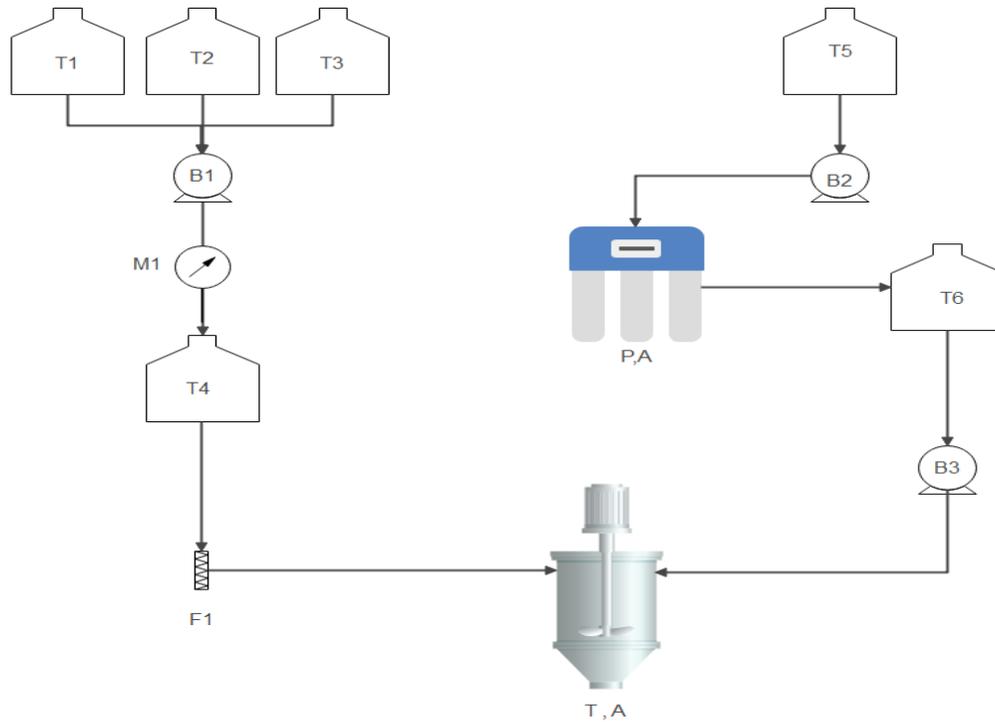
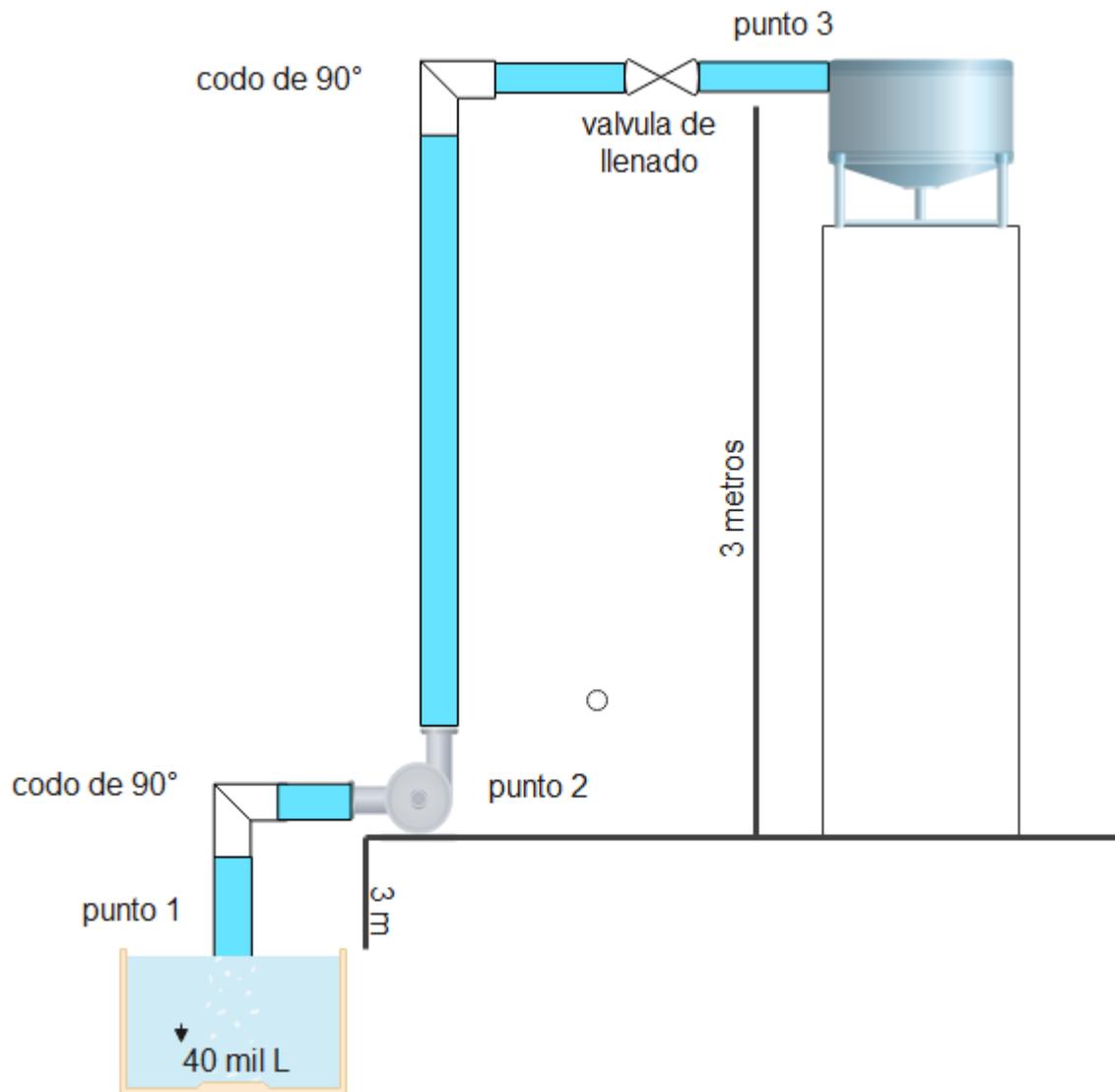


TABLA 7. Especificaciones y simbología de los equipos

Tanque de alcohol almacén	T1
Tanque de alcohol almacén	T2
Tanque de alcohol almacén	T3
Tanque de alcohol	T4
Manómetro	M1
Cisterna no tratada	T5
Tanque de agua purificada	T6
Bomba	B1
Bomba	B2
Bomba	B3
Manómetro	M1
Purificador de agua osmosis	P , A
Tolva y Agitador	T , A

3.2 Diagrama específico.



3.2.1 Datos

Longitud de descarga = 20 m

Longitud de succión 9 m

Longitud total de la tubería 29 m

Tubería PVC RDE 21 de 1 ½ pulgada

3.2.2 Potencia de bomba

$$P_B = (h_p) = \frac{Q\rho gh_B}{746 e}$$

P_B = Potencia de la bomba en (hp)

ρ = densidad del agua $\frac{kg}{m^3}$

g = gravedad $\left(9.8 \frac{m}{s^2}\right)$

h_B = cabezal neta de la bomba (m)

e = eficiencia de la bomba 75%

$$746 w = 1 h_p$$

Flujo máximo de agua 139 L/min

3.2.3 Ecuación de Bernoulli

$$h_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\rho} + h_B = h_3 + \frac{v_3^2}{2g} + \frac{p_3}{\rho} + h_{f1-3}$$

La v_1^2 es cero ya que es un sistema estacionario y se llena constantemente

La p_1 es igual a la p_3 ya que ambas se encuentran a presión atmosférica, por lo tanto.

$$\cancel{h_1} + \frac{\cancel{v_1^2}}{2g} + \frac{\cancel{p_1}}{\rho} + h_B = h_3 + \frac{v_3^2}{2g} + \frac{p_3}{\rho} + h_{f1-3}$$

Quedando así la siguiente ecuación.

$$h_B = h_3 + \frac{v_3^2}{2g} + h_{f1-3}$$

Como se conoce la altura h_3 .

3 m de altura del tanque.

3 m de profundidad de la cisterna.

$h_3 = 3\text{ m} + 3\text{ m} = 6\text{ m}$ Esto es la diferencia del nivel del depósito al nivel del tanque.

$$h_3 = 6\text{ m}$$

$$v_3 = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{\left(\frac{D\pi^2}{4}\right)} = \frac{4Q}{D\pi^2}$$

$$v_3 = \frac{4Q}{D\pi^2}$$

$$\frac{139\text{ L}}{\text{min}} \frac{\text{m}^3}{1000\text{ L}} \frac{\text{min}}{60\text{ s}} = 2.31 * 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

El caudal es $2.31 * 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

TABLA 8. de dimensiones de PVC.

TIPO DE TUBERÍA	RDE	Presión de trabajo a 23 °C		Diámetro nominal		Masa	Diámetro exterior		Diámetro interior
		psi	mm	pulg	kg/m	mm	pulg	mm	
	9	500	21	½	0.22	21.34	0.840	16.6	
	11	400	26	¾	0.30	26.67	1.050	21.81	
	13.5	315	21	¾	0.16	21.34	0.840	18.18	
			33	1	0.36	33.40	1.315	28.48	
			26	¾	0.19	26.67	1.050	23.63	
			33	1	0.25	33.40	1.315	30.20	
42	1 ¼	0.40	42.16	1.660	38.14				
UNIÓN LISA	21	200	48	1 ½	0.51	48.26	1.900	43.68	
			60	2	0.81	60.32	2.375	54.58	
			73	2 ½	1.18	73.03	2.875	66.07	
			88	3	1.76	88.90	3.500	80.42	
			114	4	2.90	114.30	4.500	103.42	

Diámetro interior de $43.68\text{ mm} \frac{\text{m}}{1000\text{ mm}} = 0.04368\text{ m}$

$$v_2 = \frac{4Q}{\pi D^2} \cong \frac{4(2.31 * 10^{-3})}{\pi(0.04368)^2} = 1.5415 \frac{\text{M}}{\text{s}}$$

Caída de presión en la línea total de tubería desde el punto 1 al 3

Ya que se utiliza la misma tubería en todo el sistema se utilizará la formula siguiente:

$$h_{f1-3} = F \frac{L}{D} \frac{V_3^2}{2g}$$

El sistema cuenta con

2 codos de 90°

1 válvula de nivel de agua

Para el cálculo de la válvula en la formula se expresa a si

$$h_{f1-3} = F \frac{L}{D} \frac{V_3^2}{2g} \sum k_c \frac{v_3^2}{2g} + k_v \frac{v_3^2}{2g}$$

Se factoriza la velocidad 3 del fluido

$$h_{f1-3} = \frac{v_3^2}{2g} \left[F \frac{L}{D} + \sum k_c + k_v \right]$$

Como no se conoce F ni k_c entonces se calcularán.

$$F = R_e = \frac{VD\rho}{\mu}$$

$\frac{\varepsilon}{D}$ = rugosidad relativa

$$R_e = \frac{(1.5415 \frac{M}{s})(0.04368 m)(998 \frac{kg}{m^3})}{1005 \times 10^{-3} pa \cdot s} = 66863.7358$$

si $R_e > 4000$ es turbulento

Si $R_e < 2000$ es laminar

Entonces

$$F = \frac{64}{R_e}$$

Ya que en este caso el R_e es mayor se utiliza la formula siguiente

$$F = \frac{1.325}{\left\{ -\ln \left[\frac{\varepsilon}{3.7D} \frac{5.74}{R_e^{0.9}} \right] \right\}}$$

TABLA 9. Rugosidad absoluta de materiales.

Material	ε (mm)
Acero comercial	0.0460
Fundición asfaltada	0.1220
Hierro forjado	0.0500
Hierro fundido	0.2500
Hierro galvanizado	0.1500
Madera ensamblada	0.3050
PVC, plástico, cobre, latón, vidrio	0.0015

Fuente: Gilberto Sotelo Ávila. Hidráulica general Vol.1. Editorial Limusa México,

$$\frac{\varepsilon}{D} = \frac{0.0015 \text{ mm}}{43.68 \text{ mm}} = 3.43 * 10^{-5}$$

Sustituyendo en la formula

$$F = \frac{1.325}{\left\{ -\ln \left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right] \right\}}$$

$$F = \frac{1.325}{\left\{ -\ln \left[\frac{3.43 * 10^{-5}}{3.7} + \frac{5.74}{66863^{0.9}} \right] \right\}^2} = 0.01962$$

El factor de fricción en toda la tubería es

$$F = 0.01962$$

Sustituyendo en la formula junto con la tabla 9

TABLA 10. Valores del coeficiente K de aditamentos.

Aditamento	K	Aditamento	K
Ampliación gradual (*)	0.3	Te paso directo	0.6
Boquilla	2.8	Te salida bilateral	1.8
Codo de 45°	0.4	Te salida lateral	1.3
Codo de 90°	0.9	Válvula de ángulo abierta	5.0
Codo de retorno	2.2	Válvula de cheque de bisagra	2.5
Entrada de borda	1.0	Válvula de compuerta abierta	0.2
Entrada normal tanque tubo	0.5	Válvula de compuerta abierta(1/2)	5.6
Medidor de agua, disco	7.0	Válvula de globo abierta	10.0
Medidor Vénturi (**)	2.5	Válvula de pie	1.8
Reducción gradual (*)	0.2		

(*) Con base en la velocidad mayor. (**) Con base en la velocidad mayor.

Fuente: Morris Henry M. Applied Hydraulics in Engineering. John Wiley and Sons. New York. 1992.

Cálculos de los accesorios nos menciona que los codos de 90° el coeficiente de k sería de 0.9 y la válvula es de globo abierto que es igual a 10

$$h_{f1-3} = \frac{v_3^2}{2g} \left[F \frac{L}{D} + \sum k_c + k_v \right]$$

$$h_{f1-3} = \frac{(1.5415)^2}{2(9.8)} \left[0.0196 \frac{29 \text{ m}}{0.04368 \text{ m}} + (0.9 * 2) + 10 \right] = 1.6056 \text{ m}$$

$$h_B = h_3 + \frac{V_3^2}{2g} + h_{f1-3}$$

$$h_B = 6 \text{ m} + \frac{1.5415^2}{2(9.8)} + 1.6056 \text{ m} = 7.7267 \text{ m}$$

Potencia de la bomba

$$P_B = (h_p) = \frac{Q \rho g h_B}{746 \text{ e}}$$

3.2.4 Sustituimos valores

$$P_B = (h_p) = \frac{(2.31 * 10^{-3})(998)(9.81)(7.7267)}{746 (0.75)} = 0.3123 \text{ hp}$$

$$L = LD + LS = 29 \text{ M}$$

$$V = 1.5415 \frac{\text{M}}{\text{s}}$$

$$D = 0.04368 \text{ m}$$

$$R_e = 66863.7358$$

$$F = 0.01962$$

3.2.5 Preparación de gel antibacterial.

Material:

Agitador magnético de placa

1 g de Carbopol

142 ml de Agua destilada

300 ml trietanolamina

8 ml de glicerina

Alcohol al 96 % equivale a 250 ml

Vaso de precipitado de 500 ml

Viscosímetro brookfield

Densímetro

Jeringa de 5 ml

3.3 Procedimiento a escala laboratorio.

1. se coloca los 142 ml de agua destilada en un vaso de precipitado de 500 ml
2. se coloca en el agitador magnético para después colocar el carbopol.
3. Una vez hecho esto se colocará los 250 ml de alcohol agitando continuamente.
4. Una vez homogénea la mezcla se colocará los 8 ml de glicerina.
5. Por último, se colocará la trietanolamina.

Una vez obtenido el gel antibacterial se procede a obtener los parámetros de densidad y viscosidad del gel para ello se utiliza en método III MGA 0951 viscosidad.

3.3.1 Método para medir la densidad.

Equipo de protección personal

Guantes látex

Cubre bocas

Cofia

Material.

1 balanza beurer

Vaso de precipitado de 100 ml

Espátula

Embudo

Baso de precipitado de 500 ml

Calculadora

3.3.2 Procedimiento

- identificar la balanza y encenderla presionando el botón de encendido como se muestra en el manual de densidad.
- una vez encendido la balanza es necesario calibrar la balanza colocando un vaso de precipitado de 100 ml sobre ella.
- Presionamos de nuevo el botón de encendido esto hará que la balanza se tare con el peso del vaso de precipitado de 100 ml.
- una vez hecho el paso anterior se colocará en el vaso precipitado 100 ml 40 ml de muestra tomamos la muestra donde se encuentran los 500 ml de gel o jabón líquido.
- con ayuda de la espátula colocar 40 ml de muestra en el vaso de pp 100 ml. Tomando la lectura de la báscula.

3.3.3 Ejemplo

39.1 ese valor que nos dio en la **figura 3** del manual se utilizará para calcular la densidad con la formula $\rho = \frac{m}{v}$

Ejemplo

39.1 de **Figura 3** entre los 40 ml de muestra y la densidad seria de 0.9775.

$\rho = \text{densidad}$

$m = \text{masa}$

$v = \text{volumen}$

3.3.4 Método III MGA 0951 viscosidad.

Material y equipo

Vaso de precipitado de 500 ml

Vaso de precipitado de 100 ml

Espátula

Tiras de ph

Viscosímetro brookfeld

Embudo

3.3.5 Equipo de protección personal

Guantes látex

Cofia

Bata de laboratorio

Cubre bocas

3.4 Introducción al viscosímetro BROOCKFIELD.

Este método consiste en medir la resistencia que ofrece un fluido, al movimiento rotatorio y es aplicable a fluidos no newtonianos.

Este tipo de método es caracterizado por utilizar, un viscosímetro de tipo BROOCKFIELD.

3.5 Componentes del viscosímetro BROOCKFIELD.

- Rango de viscosidad: 15 cP a 6M cP (M = millón)

- Velocidades seleccionables desde el computador: 0.01 a 200rpm.

- Precisión: 1 %

- Sensibilidad y reproducibilidad: 0.2 %

- Visor digital para mejor lectura de la viscosidad, dada alternativamente en porcentaje escala (Brookfield), en centipoise, en esfuerzo de corte (dinas/cm²) y velocidad de corte (sec⁻¹), estos dos últimos sólo con la geometría adecuada.

- Microprocesador incorporado.

- Posee una combinación de teclas que permite mantener fija la indicación del visor digital a un tiempo o valor determinado.

- Salida para computación, cero automáticos, medición de temperatura durante el ensayo.

- Soporte de laboratorio modelo A, set de 4 agujas, estuche para transporte, tablas de calibración.

3.6 Desarrollo de la toma de muestra en el viscosímetro

3.6.1 Calibración.

Una vez encendido el viscosímetro verificar si la burbuja de calibración, se encuentra centrada en la parte superior del viscosímetro.

3.6.2 Configuración física del viscosímetro.

Una vez realizado estos pasos lo siguiente es inmediatamente te arroja, una leyenda (**remove spindle press any key**). Que es remueve la aguja del viscosímetro y presione cualquier tecla.

Una vez presioné cualquier tecla el equipo se calibrará automáticamente, con la leyenda (**auto viscosimeter**).

Terminando aparece una leyenda (**replace sipindle press any key**), que es conecte la ajuga y presione cualquier tecla.

Colocar la ajuga que se encuentra en el estuche negro, (brookfield). La ajuga a utilizar será la numero 6.

Se coloca la aguja en la parte inferior a sentido de las manecillas del reloj, para ajustarlo.

Una vez colocada la aguja se eleva el viscosímetro, para poder colocar la muestra por debajo del viscosímetro, para ello se requiere de la perrilla de ajuste de altura ubicada en la parte derecha del viscosímetro.

Una vez realizado esto se conectará el termómetro en el vaso de precipitado de 100 ML.

Con la ayuda de la perilla se introducirá la aguja bajando poco a poco la aguja tiene un límite de introducción en las muestras marcado con una raya en dicha aguja.

3.6.3 Configuración del sistema del viscosímetro.

Una vez armado el equipo lo siguiente es configurar o verificar, la configuración del equipo presionando **select spindle**, que es seleccionar configuración esto debe de ser **S06**.

Una vez hecho el paso anterior lo siguiente es presionar **set speed** donde se ajustará las RPM que oscilan de 10, 20, 50,100.

Las necesarias serian 20,50 y 100 presionando a si las flechas para seleccionar las revoluciones. Se procede a tomar los datos requeridos. Para ello tomamos la primera viscosidad a una revolución de 20 rpm presionando, **set speed** y **con las flechas** colocando a 20 rpm. Una vez realizado esto se presionar **motor on/off**, escape para encender el motor Este proceso se realiza con las 3 revoluciones requeridas siendo 20,50 y 100.

3.6.4 Medición de pH

Ya que la empresa cuenta con un peachimetro electrónico se colocará, en un vaso de precipitado de 100 ml la cantidad de gel óptima para medir.

CAPÍTULO 4 RESULTADOS

4.1 Datos obtenidos del gel antibacterial.

TABLA 11. datos obtenidos.

características	especificaciones	Unidad de medida	Clasificación de defectos
textura	Blanda y gomosa	Adimensional	Mayor
olor	Característico a alcohol	Adimensional	Mayor
color	Incoloro	Adimensional	Mayor
Residuo pegajoso	No pegajoso	Adimensional	Critico
Contenido de alcohol	75% v/v \pm 5%	%	Critico
metanol	No mayor a 0.63	mg x mililitros	Critico
viscosidad	3410	Cp	Mayor
Materias extrañas	Libre	Adimensional	Critico
pH	6	Adimensional	Mayor
Densidad	0.9775	g/ml	Mayor
Papel bond de 10 x 10 cm de 75 g/m ²	1 min no pegado a la palma	Adimensional	mayor

4.2 Elaboración de ficha técnica del gel antibacterial y realización de base de datos.

A continuación, se llevó a cabo la elaboración de la ficha técnica del gel antiséptico basándonos en la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-022-SE/SSA1-2021, Especificaciones generales para antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico- Información comercial y sanitaria.

DESCRIPCIÓN: Producto formulado especialmente para la limpieza y desinfección de manos.

Características Físicoquímicas

características	especificaciones	Unidad de medida	Clasificación de defectos
Textura	Blanda y gomosa	Adimensional	Mayor
Olor	Característico a alcohol	Adimensional	Mayor
Color	Incoloro	Adimensional	Mayor
Residuo pegajoso	No pegajoso	Adimensional	Critico
Contenido de alcohol	75% v/v ± 5%	%	Critico
Metanol	No mayor a 0.63	mg x mililitros	Critico
Viscosidad	3000	Cp.	Mayor
Materias extrañas	Libre	Adimensional	Critico
pH	6 – 7	Adimensional	Mayor
Densidad	0.75 - 1	g/ml	Mayor
Papel bond de 10 × 10 cm de 75 g/m ²	1 min no pegado a la palma	Adimensional	mayor

Producto Envasado: Botella, Tapa y Etiqueta (Empaque Primario)

Característica	Especificaciones	Unidad de medida	Clasificación de defectos
Apariencia	Correcta sin manchas	NA	Menor
Fuga/Roto	Sin fuga/Integro	Adimensional	Mayor
Tapado	Correcto enroscado	NA	Menor
Etiqueta	Correcta y en su lugar	NA	Mayor
Codificación	Completa y legible	NA	Crítico
Vida útil	1 año		

Producto en Caja (Empaque Secundario)

Característica	Especificaciones	Unidad de Medida	Clasificación de defectos
Apariencia	Correcta, sin manchas, integro	NA	Menor
Calidad de encintado	Completamente sellado	NA	Menor
No. Piezas	Completo	Piezas	Crítico
Etiqueta	Correcta y en su lugar	NA	Mayor
Separadores	Correcto e integro	NA	Menor

Observaciones:

La vida útil del producto terminado es de un año y se debe elaborar de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura, estar libre de contaminantes que afecten a la calidad del producto y cumplir con la legislación aplicable. Se debe almacenar en un lugar bien ventilado y conservarse tapado y en posición vertical, alejada de fuentes de calor ya que por su contenido de alcohol es un producto inflamable.

Almacenar en un lugar bien ventilado y conservarse tapado y en posición vertical, alejado de fuentes de calor ya que por su contenido de alcohol es un producto inflamable.

4.3 Criterios para la formulación de producto avalado a Cofepris.

TABLA 12. requisitos para la calidad del gel.

Oficio cfepris	No.	Requisitos
	1	Copia simple de aviso de funcionamiento
	2	Copia simple de aviso de responsable sanitario
	3	Copia simple del organigrama general de la empresa
	4	Copia simple del organigrama del area de produccion indicando lineas de reporte
	5	Copia simple del organigrama del area de calidad indicando lineas de reporte
	6	Plano arquitectonico general del establecimiento donde se visualicen las areas operativas claramente
	7	Plano arquitectonico de areas clasificadas
	8	Plano arquitectonico donde se observe el flujo del personal
	9	Plano arquitectonico donde se observe el flujo de materia prima
	10	Plano arquitectonico donde se observe el flujo de materiales
	11	Plano arquitectonico donde se observe el flujo de producto
	12	Plano arquitectonico donde se observe el flujo de desechos
	13	Plano arquitectonico donde se observe los sistemas criticos con los que cuenta la empresa
	14	Esquema de bloques de los procesos de fabricacion de cada producto que se fabrique incluyendo los controles en proceso
	15	Resumen del sistema de calidad
	16	Política de validacion/ calificacion y mantenimiento del estado validado

Nota: Los documentos solicitados ya se encuentran en revisión y llenados con datos confidenciales de la empresa ya que no puedo exponer dichos datos por confidencialidad la empresa me proporciono los requisitos.

Una vez entregada la documentación necesaria a Cofepris se realizó la entrega de una fracción (muestra).

En donde se entregó 6 litros de gel antibacterial en presentaciones de 1 L en donde se dividió 3 litros a la empresa etiquetada por Cofepris y 3 litros que se les entrego para analizarlo y cumplir la norma.

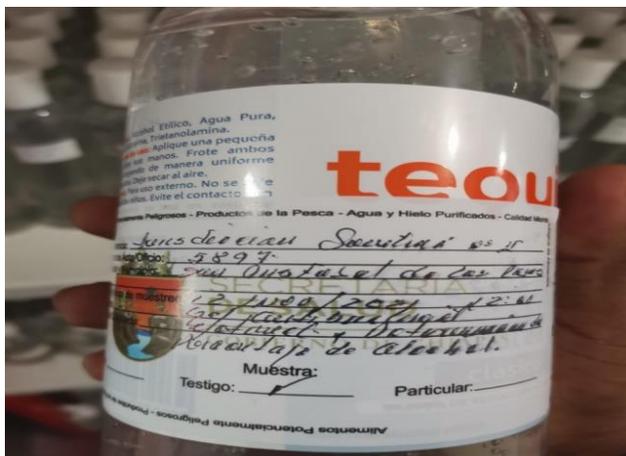


FIGURA 1 muestra de Cofepris

4.4 Aplicación de la NOM-018-STPS-2015

El objetivo de la NOM-018-STPS-2015 es establecer los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema adecuado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas que pueden provocar daño a nuestra vida y capacitar al personal que actúa en caso de emergencia.

Esta norma se aplica en México y solo en empresas donde se usan sustancias químicas para la fabricación de productos, es decir no aplica para productos terminados.

4.4.1 Obligaciones de los involucrados.

- Contar con el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas y mezclas.
- Implementar en el centro de trabajo dicho sistema.
- Contar con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas peligrosas y mezclas que se manejen en el centro de trabajo.
- Poner a disposición permanentemente de los trabajadores, para su consulta, las hojas de datos de seguridad en las áreas donde se manejen sustancias químicas peligrosas y mezclas.
- Señalizar los depósitos, recipientes, anaqueles o áreas de almacenamiento que contengan sustancias químicas peligrosas y mezclas.
- Informar a todos los trabajadores y contratistas que manejan sustancias químicas peligrosas y mezclas, sobre los elementos de la hoja de datos de seguridad y de la señalización, incluidos aquellos trabajadores que tenga algún tipo de actuación en caso de emergencia.
- Capacitar y adiestrar a los trabajadores del centro de trabajo que manejan sustancias químicas peligrosas y mezclas.
- Entregar a sus clientes las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas peligrosas y mezclas que comercialicen.
- Exhibir a la autoridad laboral los documentos que esta norma le obligue.

4.4.2 Obligaciones del trabajador

Algunos puntos que debe cumplir el trabajador son:

- Participar en la implementación de la NOM-018-STPS-2015.
- Participar en la capacitación de dicha norma junto con el personal.
- Conocer el contenido y la información de las hojas de datos de seguridad y de la señalización de las sustancias químicas peligrosas y mezclas que manejen dentro del centro de trabajo.
- Informar al patrón sobre la falta de las hojas de datos de seguridad, y de la señalización en los depósitos, recipientes y áreas de almacenamiento, de la sustancia.

4.4.3 Señalización

El sistema armonizado para la identificación y comunicación, de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, también debe incluir la señalización o el etiquetado de cada sustancia algunas, de esas señales se pueden ver en la siguiente imagen, la cual lleva una planeación en la cual se establecen lugares estratégicos para que estas señales sean visuales al trabajador, y que criterios debe cumplir cada señalamiento.



FIGURA 2 Pictogramas

4.4.4 Capacitación

La capacitación y adiestramiento proporcionado a los trabajadores sobre el contenido de las hojas de datos de seguridad y de la señalización es de vital importancia para evitar graves consecuencias.

Diamante de seguridad

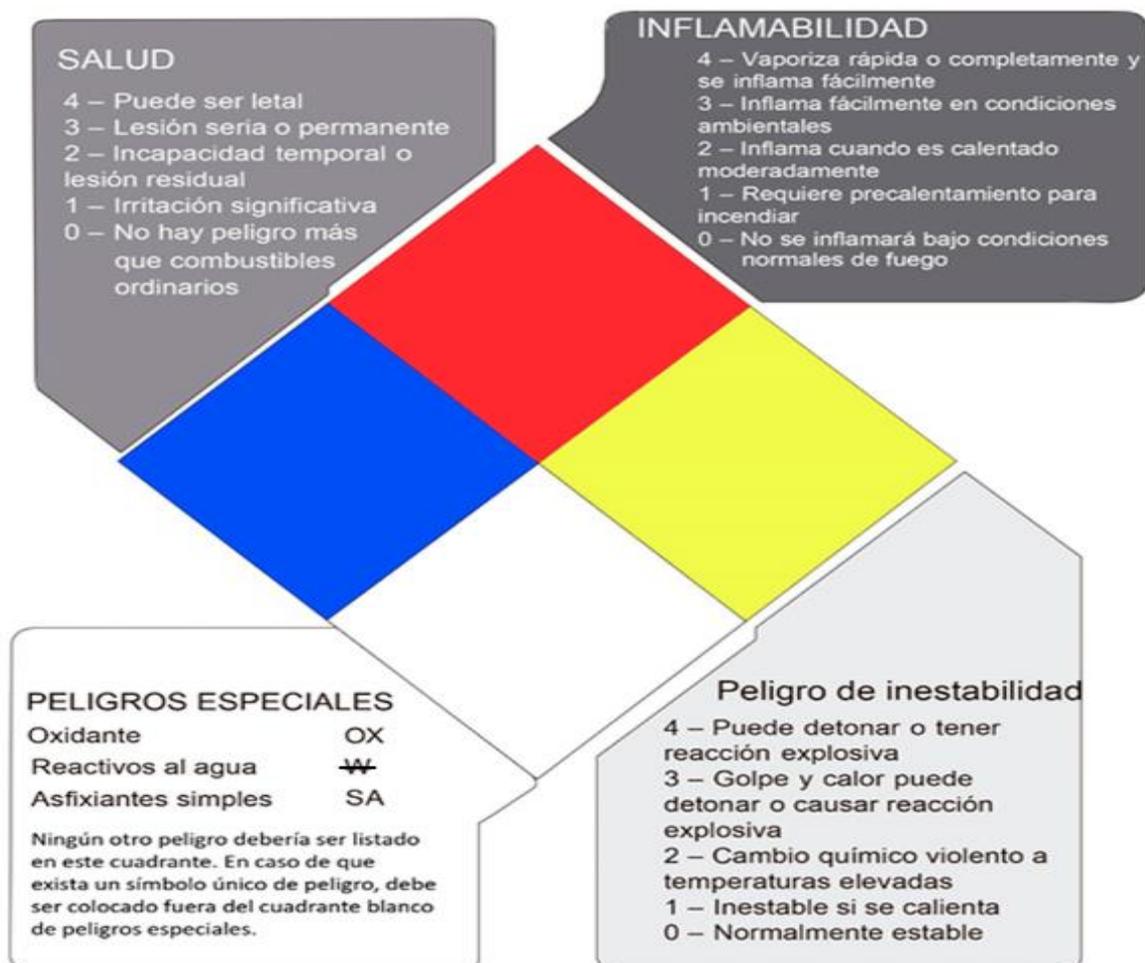


FIGURA 3 Diamante de seguridad

4.5 SUSTANCIAS PELIGROSAS

TABLA 13. Gestor de inventario de materias primas.					
Sólidos					
Descripción	stock	unidad	Temperatura de ignición	Numero de cas	Peligrosidad NFPA-704
Carbopol	180	Kg	935,15 K (662 °C)	9003-01-4	
Cloruro de sodio	150	kg	1738 K (1465 °C)	7647-14-5	
Colorante artificial amarillo huevo	0.367	kg	-	1934-21-0, 2783-94-0	
Líquidos					
Descripción	stock	unidad	Temperatura de ignición	Numero de cas	peligrosidad
Trietanolamina	4.20	L	608,55 K (335 °C)	102-71-6	
Glicerina	60	L	392°C	56-81-5	
Aceite esencial a hierbabuena	1.5	L	6500°C	84696-51-5	
Dietanolamina	39	L	935,15 K (662 °C)	111-42-2	
Texapón al 70 %	81	L		9004-82-4 68891-38-3 68585-34-2 91648-56-5	
Alcohol al 70 %	30 mil	L	514 K (241 °C)	64-17-5	

La empresa aun no contaba con las señalizaciones correspondientes lo que era un problema ya que algunos reactivos eran muy flamable en ende corría peligro de provocar un incendio lo que se propuso basádonos en la NOM-018-STPS-2015 colocar los pictogramas correspondientes. Tanto en la señalización de los productos como en la de las zonas peligrosas.

Pictogramas:



Protección personal.



CAPÍTULO 5 CONCLUSIÓN

5.1 Conclusión

El producto final de este proyecto es una actualización y seguimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Y la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-022-SE/SSA1-2021, Especificaciones generales para antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico- Información comercial y sanitaria.

El proceso que lleva este documento cuenta con el respaldo de estudios y análisis, de laboratorio para conocer las condiciones óptimas para la elaboración, del producto de higiene personal.

Luego de evidenciar los resultados a escala laboratorio, se llevó a cabo a escala industrial lo cual permitió la empresa, Cántaro Azul con el proyecto Tequio.

Se llevo a cabo la elaboración de un diagrama de procesos simple, para que la empresa conozca los equipos necesarios para la elaboración, con lo que permitió la empresa evidenciar en este documento.

Se llevo a cabo a nivel laboratorio la elaboración de dicho gel conociendo, a si los parámetros que se muestran en la tabla 11 datos obtenidos.

Una vez concluida las pruebas se llevó a el cálculo de materia prima para elaborar a nivel industrial, la empresa me dejo realizar la fuerza de la bomba de agua y alcohol como se muestra en dicho informe.

Gracias a ello se logró elaborar las fichas técnicas que requiere la empresa.

5.2 Recomendaciones

- Para dar seguimiento a este proyecto sería bueno contar con la ayuda requerida en el área de control de calidad.
- La empresa cuenta con equipo y materia prima para poder desarrollar nuevas fragancias en el producto de sanitizantes.
- Realizar nuevos productos (olores) y ponerlo a disposición del público como muestras a si conociendo cual es más agradable para el consumidor.

5.3 Competencias desarrolladas

Esta práctica profesional me ayudo a conocer el funcionamiento de una planta industrial, y lo que se espera de uno como ingeniero químico, me alegro mucho permanecer y ser parte de la familia Cántaro Azul.

Así como obtener conocimientos de mis compañeros de trabajo dándome cuenta que siempre estarán ahí para apoyarme si desconozco de algo.

A continuación, se mencionan las competencias desarrolladas en el proyecto de residencia profesional.

- Habilidad para investigar y resolver problemas.
- Habilidad para interpretar datos.
- Constancia en el trabajo.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Habilidad en la gestión de documentos (buscar, analizar y organizar).
- Capacidad de generar nuevas ideas.

5.4 ANEXOS

Elaboración del antibacterial a escala industrial.



Figura 1 Tolva principal de mezclado



Figura 2 Carbopol

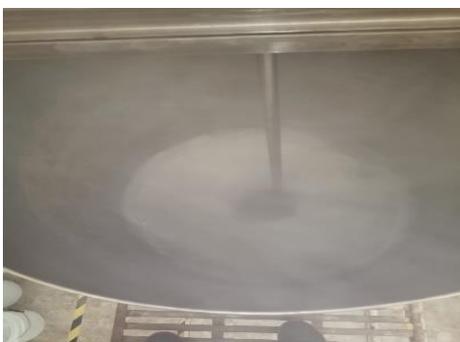


Figura 3 Mezclado de carbopol



Figura 4 Carbopol preparado

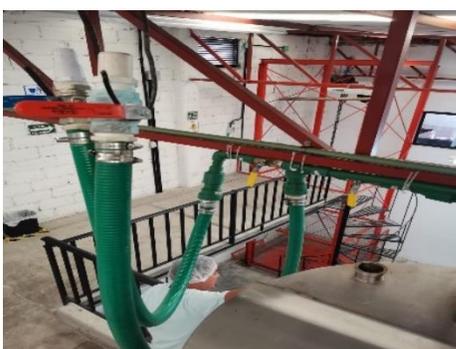


Figura 5 Línea de agua y alcohol



Figura 6 Llenado de agua y alcohol



Figura 7 Obtención del gel para muestreo.

tequio		REPORTE DE ANALISIS FISICO - QUIMICA DE PRC													
NO.	fecha	producto	codigo	lote	olor	color	aparencia	textura	Pegajosidad	densidad	extral	grn	temp	densidad	21 m
1	6/6/2021	AGC	PP001	6/6/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	21.3	0.98	895
2	6/6/2021	AGC	PP001	6/6/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	20	0.93	128
3	6/6/2021	AGC	PP001	6/6/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	5	26.1	0.83	960
4	6/6/2021	AGC	PP001	6/6/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	19.1	0.94	945
5	25/6/2021	AGC	PP001	6/26/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	19.6	0.9	102
6	25/6/2021	AGC	PP001	6/26/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	18.6	0.88	106
7	5/7/2021	AGC	PP001	7/6/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	20.1	0.81	170
8	6/7/2021	AGC	PP001	7/6/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	19.4	0.9	910
9	19/7/2021	AGC	PP001	7/19/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	20.5	0.95	105
10	19/7/2021	AGC	PP001	7/19/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	20.4	0.79	105
11	20/7/2021	AGC	PP001	7/20/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	5	20.7	0.75	800
12	20/7/2021	AGC	PP001	7/20/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	5	20.1	0.85	116
13	22/7/2021	AGC	PP001	7/22/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	20.1	0.87	765
14	22/7/2021	AGC	PP001	7/22/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	21	0.81	160
15	26/7/2021	AGC	PP001	7/26/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	6	20.2	0.88	870
16	28/7/2021	AGC	PP001	7/28/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	5	20.2	0.79	825
17	29/7/2021	AGC	PP001	7/29/2021	X	X	X	X	NO	NO	E	4	18.1	0.74	445

Figura 8 Actualización base de datos.

Elaboración y organización de los productos primordiales gel, jabón líquido y multiusos.



Figura 9 Productos final



Figura 10 Jabón líquido



Figura 11 Gel.



Figura 12 Jabón multiusos

5.4.3 Resumen:

Organización y etiquetado de los diferentes productos elaborados por Tequio se observa que los productos cuentan con una etiqueta esto es para verificar la fecha de elaboración y la fracción de dicho producto para tener un respaldo por si el producto llegara a fallar o no cumplir con las normas requeridas.

Colocación de pictogramas a toda la empresa



Figura 13 Colocación de Pictogramas



Figura 14 Identificación de producto TEA



Figura 15 Identificación de producto TEXAPON



Figura 15 Glicerina



Figura 16 Residuos de cloro



Figura 17 Pictograma de sustancias peligrosas alcohol.



Figura 18 Pictograma de nivel permitido a vehículos



Figura 19 Pictograma de usos en la industria

5.5 Bibliografía

DR.(PEREZ, E. (. (05 de 04 de 2021). *NOM-EM-022-SE/SSA1-2021*. Recuperado el 26 de 11 de 2021, de DIARIO OFICIAL DE LA FERERACION:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5615147&fecha=05/04/2021#:~:text=contra%20Riesgos%20Sanitarios.-,NORMA%20OFICIAL%20MEXICANA%20DE%20EMERGENCIA%20NOM%20DEM%20D022%2DSE,%20DINFORMACI%C3%93N%20COMERCIAL%20Y%20SANITARIA%22.

FABRICACIÓN DE ALCOHOL-GEL. (s.f.). Obtenido de Facultad de Ciencias:
<http://ciencias.ugr.es/practicadocentes/wp-content/uploads/guiones/FabricacionAlcohol-gel.pdf>

Fundación Wikimedia, I. (31 de 10 de 2020). *Carbopol*. Obtenido de Wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Carbopol>

Fundación Wikimedia, I. (1 de 12 de 2021). *Etanol*. Obtenido de wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Etanol>

Fundación Wikimedia, I. (26 de 10 de 2021). *Glicerol*. Recuperado el 23 de 09 de 2021, de wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Glicerol>

Fundación Wikimedia, I. (13 de 10 de 2021). *Trietanolamina*. Recuperado el 26 de 09 de 2021, de wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Trietanolamina>

Lorente, I. (21 de 03 de 2012). *Ficha tecnica agua destilada*. Obtenido de HIPERLIMPIEZA:
<https://www.ventadeproductosdelimpieza.es/images/fichas/agua-destilada-3-garrafas-de-5-lts.pdf>

Sánchez, L. A. (09 de 05 de 2021). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 01 de 09 de 2021, de segob:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5615147&fecha=05/04/2021

THE, S. I. (s.f.). *Viscosimetro* . Obtenido de BROOKFIELD ENGINEERING LABORATORIES, INC:
<https://www.brookfieldengineering.com/-/media/ametebrookfield/manuals/obsolete%20manuals/dviipro%20m03165f0612.pdf?la=en&fbclid=IwAR2sRzHX9LS4LzT6khm0enZi6cKau4k06x3lJV6zP3NapN1u6lap29dv9M>

(Fundación Wikimedia I. , 2021)

(FABRICACIÓN DE ALCOHOL-GEL)

(DR.(PEREZ, 2021)

(THE)