UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

"IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LA LÍNEA DETERGENTE LÍQUIDO EN TODAS SUS PRESENTACIONES DE LA EMPRESA TEXTIQUIM CÍA. LTDA., PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD"

AUTOR: JOSÉ JAVIER NICOLALDE LAPUERTA

DIRECTORA: ING. RAMIRO SARAGURO

IBARRA– ECUADOR

2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer textos completos de formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual disponemos de la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	100360085-3
APELLIDOS Y NOMBRES:	NICOLALDE LAPUERTA JOSÉ JAVIER
DIRECCIÓN	CALLE ARMANDO HIDROVO, URBANIZACIÓN GUSTAVO PAREJA
E-MAIL	jojavi16@gmail.com
TELÉFONO FIJO	062653552
TELÉFONO MÓVIL	0993641994
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LA LÍNEA “DETERGENTE LÍQUIDO EN TODAS SUS PRESENTACIONES” DE LA EMPRESA TEXTIQUIM CÍA. LTDA., PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD.
AUTOR	NICOLALDE LAPUERTA JOSÉ JAVIER
FECHA	JULIO 2015
PROGRAMA	PRE – GRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERO INDUSTRIAL
DIRECTOR	ING. RAMIRO SARAGURO

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, José Javier Nicolalde Lapuerta, con cédula de identidad No 100360085-3, en calidad de autor y titular de derechos Patrimoniales de la obra de trabajo de grado descrito anteriormente, hago la entrega ejemplar respectivo de forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

Firma: .....

Nombre: José Javier Nicolalde Lapuerta

Cédula: 100360085-3

Ibarra, Julio del 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, José Javier Nicolalde Lapuerta, con cédula de identidad No 100360085-3, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los Derechos Patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6 en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **"IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LA LÍNEA DETERGENTE LÍQUIDO EN TODAS SUS PRESENTACIONES DE LA EMPRESA TEXTIQUIM CÍA. LTDA., PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD"**, que ha sido desarrollada para optar por el título de: INGENIERO INDUSTRIAL, en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma: .....

Nombre: José Javier Nicolalde Lapuerta

Cédula: 100360085-3

Ibarra, Julio del 2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

Ing. Ramiro Saraguro Director del trabajo de Grado desarrollado por el señor estudiante JOSÉ JAVIER NICOLALDE LAPUERTA

CERTIFICA

Que, el Trabajo de Grado, ***"Implementación del estudio de métodos y tiempos en la línea detergente líquido en todas sus presentaciones de la empresa Textiquim Cía. Ltda., para la mejora de la productividad"*** ha sido realizado en su totalidad por el señor estudiante José Javier Nicolalde Lapuerta bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluida y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ing. Ramiro Saraguro
100112885-7
DIRECTOR DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, José Javier Nicolalde Lapuerta, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; y que éste no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de la Propiedad Intelectual, Reglamentos y Normativa vigente de la Universidad Técnica del Norte.

José Javier Nicolalde Lapuerta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CONSTANCIA

José Nicolalde manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en la defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

ACEPTACIÓN

Firma: .....

Nombre: José Javier Nicolalde Lapuerta

Cédula: 100360085-3

Ibarra, Julio del 2015

CERTIFICACIÓN DE "TEXTIQUIM CÍA. LTDA."

Ibarra, 12 de Febrero del 2015

Señores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Presente

Siendo auspiciante del proyecto de tesis del estudiante NICOLALDE LAPUERA JOSÉ JAVIER, con CI: 100360085-3, quien desarrolló su trabajo con el tema, *"IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LA LÍNEA DETERGENTE LÍQUIDO EN TODAS SUS PRESENTACIONES DE LA EMPRESA TEXTIQUIM CÍA. LTDA., PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD"* me es grato informar que se han superado con satisfacción las capacitaciones, ejecución e implementación del proyecto, recibiéndolo como totalmente realizado y culminado por parte del autor.

El egresado NICOLALDE LAPUERA JOSÉ JAVIER, puede hacer uso de este documento para los fines pertinentes en la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente,

Msc. Hernán Rosania
GERENTE PROPIETARIO
TEXTIQUIM CÍA. LTDA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a mis padres quienes con su amor, su paciencia y su ejemplo a seguir, me brindaron las fuerzas y ganas para terminar con éxito mis estudios universitarios, a mis hermanos, primos, tíos y tías; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me ha ayudado y llevado hasta donde estoy ahora, a mi novia con quien encuentro siempre un apoyo. Por último a los miembros del tribunal calificador quienes me ofrecieron sus conocimientos para finalizar correctamente el proyecto y al Magister Hernán Rosanía por abrirme las puertas de su fábrica para realizar el presente estudio e implementación.

José Javier Nicolalde Lapuerta

OBJETIVO GENERAL

Implementar el estudio de métodos y tiempos en la línea “detergente líquido en todas sus presentaciones” de la empresa Textiquim Cía. Ltda., para la mejora de la productividad

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sustentar la propuesta mencionada mediante la recolección de bases teóricas y científicas sobre el estudio de métodos y tiempos.
- Realizar el diagnóstico de la situación actual de los procesos de elaboración del producto, para establecer los niveles iniciales de productividad e identificar y priorizar los problemas que disminuyen la eficiencia y eficacia del sistema.
- Realizar el estudio de tiempos en cada proceso para la línea “detergente líquido en todas sus presentaciones”, en la empresa Textiquim Cía. Ltda. del método actual, para establecer tiempos estandarizados.
- Diseñar la propuesta de mejora para dar solución al problema, aplicando las herramientas del estudio de tiempos.
- Evaluar y comparar los resultados obtenidos con el nivel de productividad inicial detectada para la implementación de la propuesta de mejora.

ALCANCE

El desarrollo del trabajo de grado en la Línea de “detergente líquido en todas sus presentaciones”, de la planta de producción de Textiquim Cía. Ltda., permitirá detectar los problemas que afectan la productividad actual y a través de la aplicación de herramientas y técnicas de la Ingeniería de métodos y tiempos como la determinación del tiempo que los operarios utilizan al realizar sus actividades, tiempos muertos, operaciones innecesarias, para generar posibles soluciones que integren al ser humano dentro del proceso de producción, control de calidad, etiquetado, codificado, envasado y empaquetado y se logren mejores tiempos y condiciones de trabajo, aumente la productividad de la línea y exista un uso eficiente de los recursos; para justificar la implementación y puesta en marcha de las mejoras propuestas se presentará un cuadro comparativo que garantice la viabilidad y ventajas de incrementar el nivel inicial de productividad.

RESUMEN

El proyecto de estudio e implementación se realiza en la planta de producción de la empresa TextiQuim Cía. Ltda., la cual se dedica a la producción de químicos para el uso industrial, agrícola, doméstico, en clínicas, hospitales, hoteles, catering, campamentos petroleros, etc., se encuentra ubicada en la calle Vicente Duque, N77-443 y Juan De Selis en la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha.

El estudio se ejecutó a los trabajadores que intervienen en los procesos de producción de la línea “detergente líquido en todas sus presentaciones” los cuales son: Producción, Control de calidad, Etiquetado, Codificado, Etiquetado y Empaquetado planteando la reducción de tiempos de producción para lo cual se presenta un rediseño de planta mediante el diagrama de recorrido y evidenciando dichos cambios con el estudio de tiempos y movimientos.

Previamente, la empresa producía 739 unidades/día o 16262 unidades de Biotex al mes con un reactor de 350Kg y envasando de manera manual. La demanda llega a 25000 unidades mensuales y para cumplirla, se realiza la mejora mediante la implementación de un rediseño de planta, el cambio de reactor de 350 Kg a 600 Kg, el cambio del método de envasado y la disminución del tiempo de ciclo de 0.65 minutos por unidad a 0,37 minutos por unidad, el aumento de la capacidad de producción diaria a 1296 y mensual a 28512 con la cual sobrepasa la meta de mercado en 3512 unidades, la capacidad de producción y la productividad aumentan en 75.32%.

ABSTRACT

This study and implementation will be conducted in the production plant of the company TextiQuim Cia. Ltda., Which is engaged in the production of chemicals for industrial, agricultural, domestic, in clinics, hospitals, hotels, catering, oil fields, etc., it is located Vicente Duque, N77-443 and Juan Selis street, in Quito, Pichincha Province.

The study was carried out to workers who are involved in the production process of "liquid detergent in all its forms" line which are: Production, Quality Control, Tagged, Coded, Labelling and Packaging to reduce production times by providing a redesign of plant by the circuit diagram and showing the changes with time study.

Previously, the company produced 739 units per day or 16262 units per month with 350 kg and packing manually. The demand reaches 25,000 units per month and to fulfill thorough implementing a redesign of plant, changing reactor 350 kg to 600 kg, changing the method of packaging and reduced cycle time of 0.65 minutes per unit to 0.37 minutes per unit, increasing the capacity of production to 1296 per day and 28512 per month with which exceeds the target market units in 3512, the production capacity and productivity increased by 75.32%.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE ECUACIONES

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1 RESEÑA HISTÓRICA

TextiQuim Cía. Ltda., es una empresa familiar ecuatoriana dedicada a la producción de químicos, la cual se creó hace 25 años en la ciudad de Quito, con 6 empleados y producía artículos utilizados para la limpieza. Con el paso de los años ha adquirido maquinaria nueva, incorporado nuevos procesos, aumentado personal, conforme a la necesidad de satisfacer la demanda de químicos. Contaba con la norma ISO 9001:2000 pero hace 6 años mediante la certificadora SGS adquirió la certificación ISO 9001: 2008 con la cual la empresa trabaja para asegurar al cliente productos de calidad. Actualmente la empresa tiene aproximadamente 45 empleados y oferta más de 200 productos al mercado. El objetivo principal de TextiQuim Cía. Ltda., es la investigación, el desarrollo y la implementación de nuevos productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes en las áreas industrial, institucional y agrícola encaminados a aumentar las ventas y por tanto la rentabilidad.

1.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INDUSTRIA

TEXTIQUIM CIA LTDA, es una empresa dedicada a la producción y distribución de productos químicos en las áreas industriales, institucionales y agrícolas, manteniendo siempre un estricto control de calidad en todos sus procesos de fabricación, para de esta manera asegurar la calidad del producto final.

En el presente manual de calidad se presenta la forma como se cumplen los requisitos tanto del cliente como legales.

TextiQuim Cía. Ltda., ubicada en la calle Vicente Duque, N77-443 y Juan De Selis en la ciudad de Quito Provincia de Pichincha

Telefono: 593 (2) 2 478-062 / 2 478-068 / 2801334 / ext. 107

1.1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

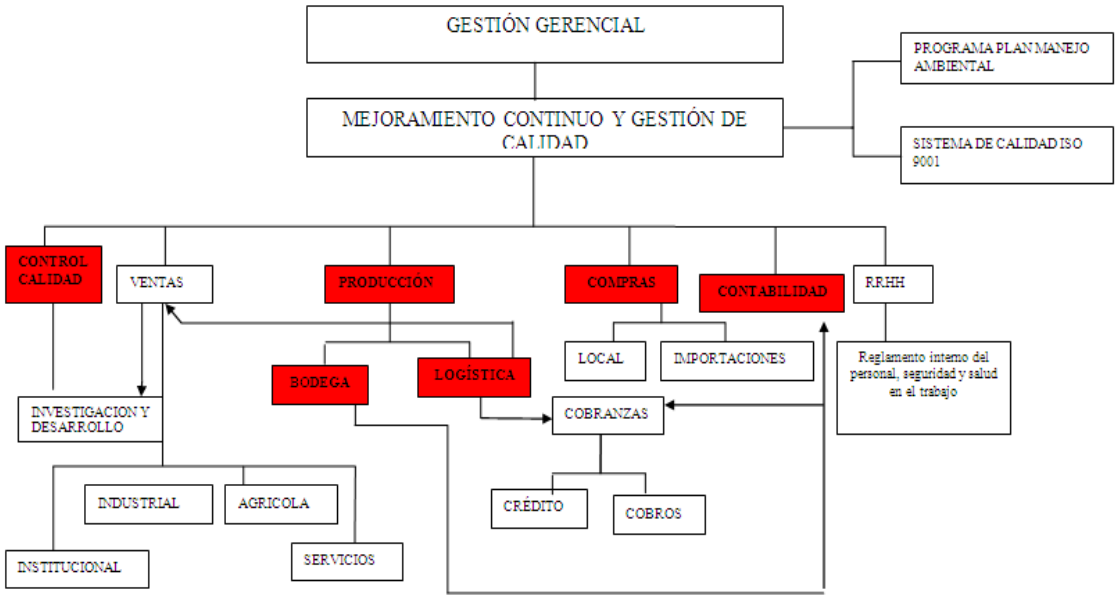


ILUSTRACIÓN 1: Estructura Organizacional

Elaborado por: Textiquim Cía. Ltda.

1.1.3.1 MISIÓN

Producir y comercializar productos químicos para el área institucional, industrial, agrícola, y línea doméstica de la más alta calidad, para cumplir las necesidades de los clientes más exigentes, consolidándose así como empresa líder, competitiva, y técnicamente eficiente en la fabricación de sus productos bajo normas de calidad y seguridad.

1.1.3.2 VISIÓN

Llegar a ser líderes en la producción de productos de limpieza y desinfección tanto industriales como institucionales, agrícolas y domésticos con reconocimiento a nivel local, provincial y nacional, a través de la alta competitividad, con la que son fabricados de acuerdo a las normas ISO 9001:2008 y con tecnologías limpias que preserven y protejan el medio ambiente y el ambiente laboral. Además protegiendo la integridad de sus productos con normas de seguridad en su transporte y distribución.

1.1.3.3 VALORES CORPORATIVOS

En TEXTIQUIM CIA LTDA, nos comprometemos a participar activamente en mantener nuestro sistema de gestión de calidad y seguridad para lograr la satisfacción del cliente a través de la mejora continua y la optimización de nuestros procesos, mediante el involucramiento y compromiso personal.

La Gerencia General de “TEXTIQUIM CIA LTDA” demuestra su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad y seguridad, y verifica su efectividad con la mejora continua:

a. Comunicando a la organización la importancia de cumplir con los requisitos del cliente, así como los regulatorios y legales.
b. Estableciendo la política de calidad y seguridad.
c. Asegurando que se establezcan objetivos de calidad.
d. Conduciendo revisiones por la Gerencia General.
e. Asegurando la disponibilidad de recursos.

1.1.3.4 OBJETIVOS ORGANIZACIONALES

a. Conseguir la satisfacción del cliente logrando cumplir con los requerimientos de acuerdo a sus necesidades, ofreciéndoles productos de calidad.
b. Cumplir las actividades planificadas en el programa de manejo ambiental para preservar el medio ambiente y la calidad de los productos.
c. Disminuir el nivel de producto de baja calidad por medio de evaluación de nivel de devoluciones de producto, sondeos de satisfacción, nivel de producto no conforme y control de producción diaria y mensual.
d. Ejecutar capacitaciones del personal de las diferentes áreas que labora en la empresa para que todos como una sola familia piensen y decidan orientados en la calidad.

1.1.3.5 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES

TEXTIQUIM CIA LTDA, da a conocer que la calidad y la seguridad en la fabricación y distribución de sus productos, tanto industriales, institucionales, y agrícolas, son un factor clave para el correcto desarrollo de la organización, esto lo realiza bajo normas de calidad ISO 9001, tecnologías limpias que preserven y protejan el medio ambiente, y normas de seguridad en transporte y distribución de sus productos.

Manteniendo siempre prácticas de calidad seguras en todos los procesos para que nuestra empresa no sea utilizada por individuos u organizaciones que quieran cometer actos ilícitos, garantizando la transparencia y legalidad de nuestras operaciones y por ende mayor satisfacción e imagen de nuestros productos.

En términos generales se pretende alcanzar la mejora continua en todos los procesos de la organización creciendo como entidad que vela por la satisfacción íntegra del cliente al ofrecer sus productos.

1.1.4 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Es la colocación física ordenada de los medios industriales tales como maquinaria, equipo, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de

materiales, servicios auxiliares y los beneficios correspondientes. (García Criollo, 2005, pág. 145)

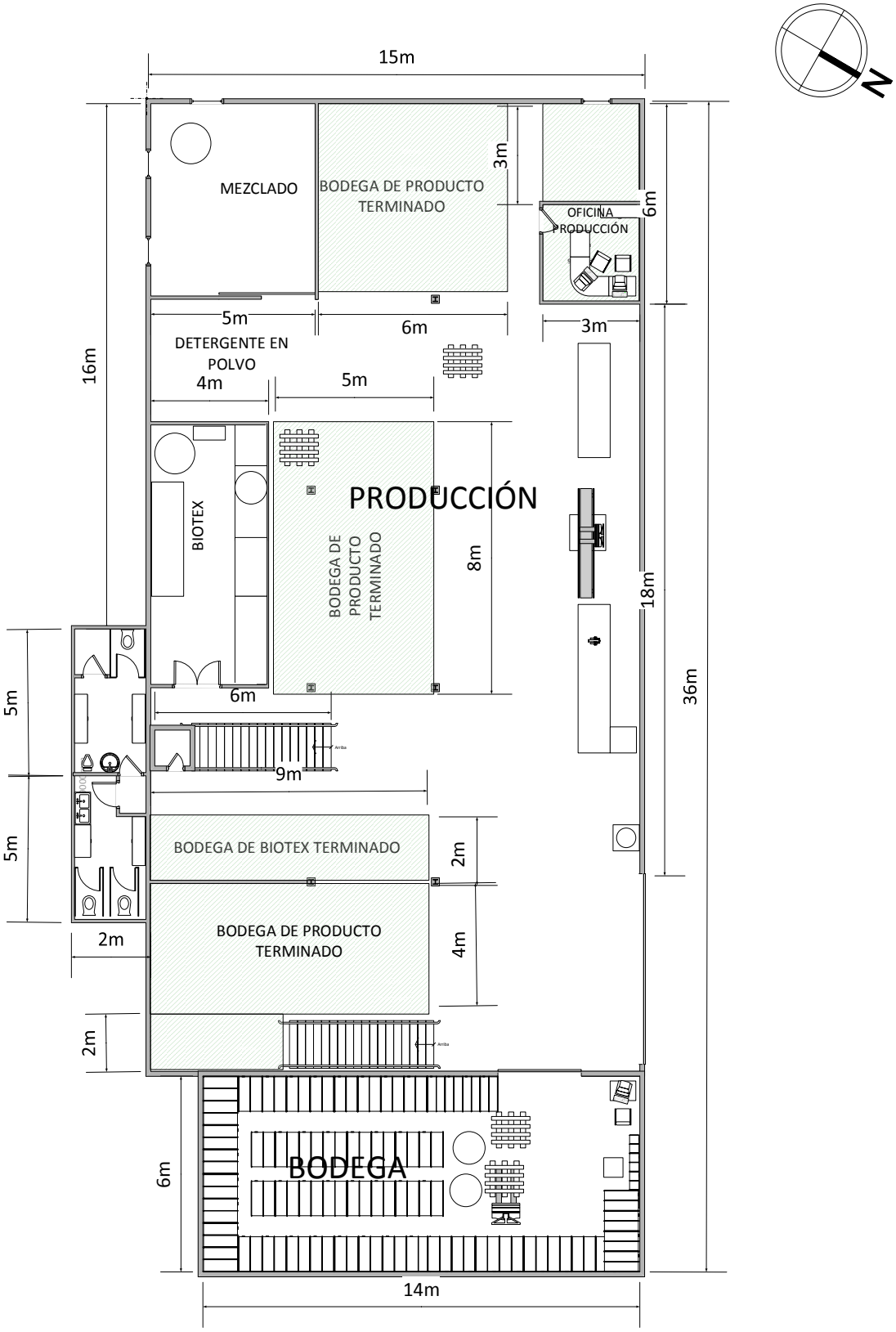


ILUSTRACIÓN 2: Lay Out. Planta baja

Elaborado por: José Nicolalde

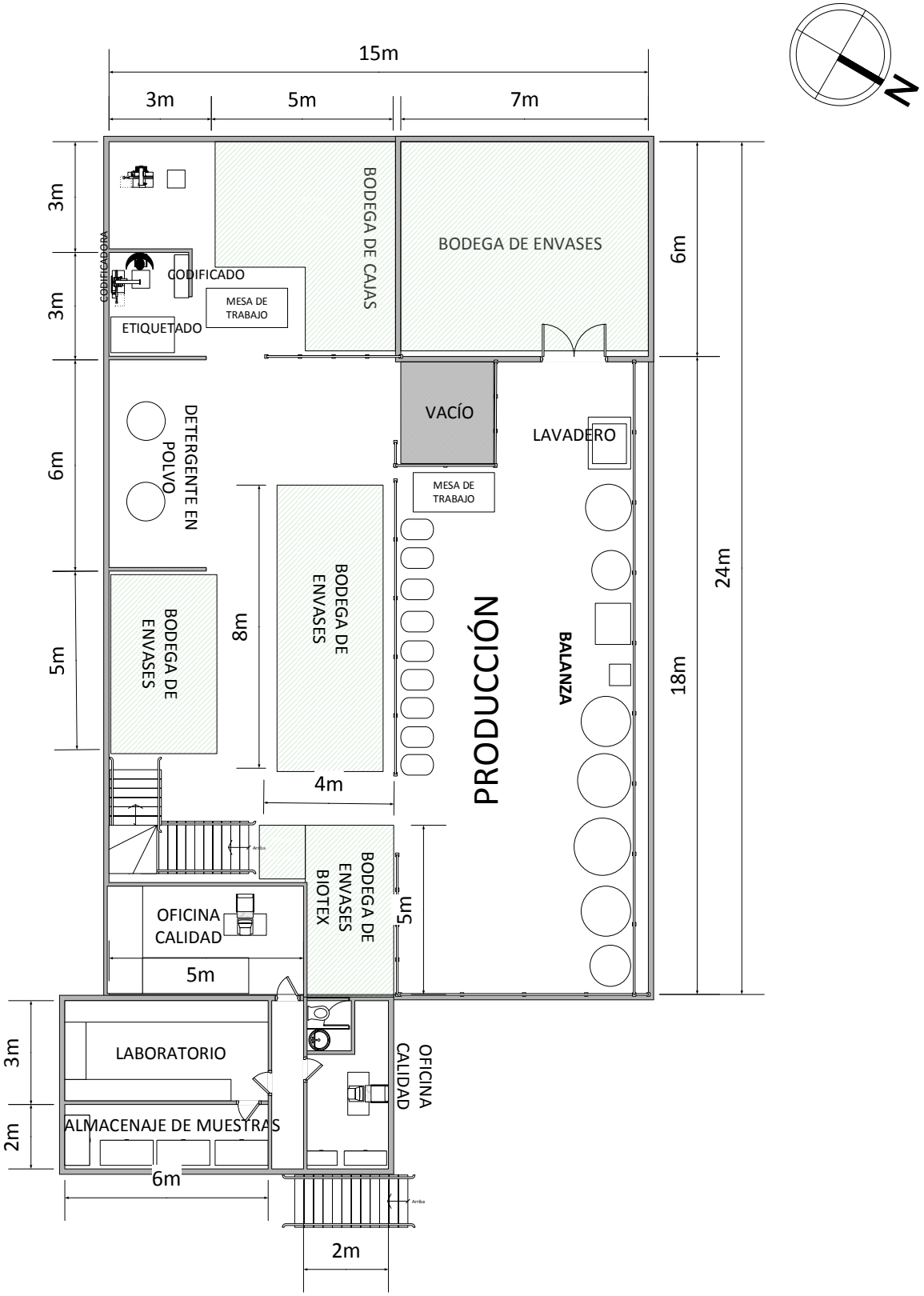


ILUSTRACIÓN 3: Lay Out. Primer piso
Elaborado por: José Nicolalde

1.1.5 ISO 9001

Textiquim, cuenta con certificación ISO 9001 modelo 2008, lo que asegura que sus productos y procesos son de calidad y confiables, afirmando de este modo a sus clientes el buen funcionamiento de sus productos.

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. (ISO 9001, 2008)

1.1.6 SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA

Conforme a la legislación vigente la empresa orienta a todos los integrantes que componen la cadena logística, en la aplicación de normas y procedimientos que permitan reducir los índices de siniestralidad por acción de la delincuencia en el desarrollo de sus operaciones, mediante los estándares técnicos establecidos por el sector.

1.1.6.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los equipos de protección personal usados para las labores dentro de la empresa son:

- Overol
- Botas de caucho
- Guantes de calor

- Gafas
- Mascarilla

1.1.6.2 SEÑALIZACIÓN

Textiquim cuenta con señalización en la planta de producción la cual establece la norma, además posee los 3 tipos de extintores según su área de exposición, como son los extintores de CO_2, de agua y de polvo químico seco.

1.1.7 MAQUINARIA Y EQUIPO

La lista de los equipos con los que cuenta la empresa y su especificación según la norma ISO 9001-2008, son los siguientes:

TABLA 1: Maquinaria de producción

CÓDIGO	EQUIPO	ESPECIFICACIÓN
TQP-IM-007	Agitador 1	2HP de acero inoxidable. Capacidad de mezclado de 200 a 400 Kg
TQP-IM-007	Agitador 2	1.5 HP de acero inoxidable. Capacidad de 20 a 200Kg
TQP-IM-002	Balanza Manual	SISBAL. Capacidad 500 ± 0.5 Kg
TQP-IM-003	Balanza Electrónica	SISBAL. Single Point. Capacidad 300 ± 0.3 Kg
TQP-IM-004	Balanza Electrónica	SISBAL. Single Point. Capacidad 150 ± 0.3 Kg
TQP-IM-001	Caldero De Vapor	20BHP. Semiautomático de 50 lb de presión
TQP-IM-019	Tanque De Combustible	Capacidad real de llenado: 250 galones Capacidad: 450 galones
TQP-IM-020	Codificador Cm01	60 PSI Impresión 180 imp/min
TQP-IM-026	Codificador Cm-1	Capacidad 5Kg adaptada a la máquina selladora de fundas
TQP-IM-018	Compresor	5.5HP Marca SHAMAL
TQP-IM-005	Desmineralizador	Modelo 637-2. Capacidad 2000 litros de agua

TQP-IM-011	Equipo De Elaboración De Detergentes Líquidos	De acero inoxidable. Con tanque de compresión para envasado. Capacidad 350Kg
TQP-IM-014	Máquina Envasadora Selladora De Sachet	1/2HP. Capacidad 30 -45 sachet/min
TQP-IM-013	Envasadora De Cloro	MARCA: INSETEC CAPACIDAD: 20 A 40 SACHETS POR MINUTO
TQP-IM-012	Màquina Envasadora Selladora De Fundas	HAMAC BOCH. Capacidad de 25 – 30 fundas por minuto. Fundas de 200, 400, 500, 1000g
TQP-IM-024	Maquina Envasadora De Fundas De Detergente	CAPACIDAD DE LLENADO: Fundas de 2, 3, 4.5 y 5 Kg de detergente
TQP-IM-015	Màquina Selladora Impulsadora Electrónica	THOR Serie 0606179 Capacidad 2 -3 fundas/min
TQP-IM-008	Filtro Purificador De Agua	Tipo UVCL2-EPCB/SD 120V. Capacidad 2gmp
TQP-IM-025	Lagarto (Patín Hidraúlico)	Marca truper. Capacidad 1 tonelada
TQP-IM-021	Maquina Cosedora	110 voltios Marca Express. Portátil
TQP-IM-006	Mezclador De Polvos	7 ½ HP. Capacidad 200Kg
TQP-IM-016	Montacargas	Manual. Capacidad 1000 Kg
TQP-IM-023	Polea Eléctrica	Electronic Chain Oís. Capacidad 1 ton
TQP-IM-022	Preciadores Manuales (2)	Marca Artepeg. Capacidad 8 y 7 dígitos
TQP-IM-009	Reactor Para Elaboración De Ceras Y Suavizantes	Reactor de acero inoxidable de doble camisa. Capacidad 200Kg
TQP-IM-010	Reactor Para Elaboración De Productos Líquidos	Reactor de acero inoxidable de doble camisa. Capacidad 500Kg
TQP-IM-017	Sistema De Inventarios Gse	Consta de Equipo para emisión de código de barras. Impresora EPSON LX 300, ESCANER VOYAGE, PANTALLA PROCESADORA DE DATOS PROGRAMABLE Y IMPRESORA DE ETIQUETAS ELTRON LP 2742.
TQP-IM-027	Equipo Oficina Planta	Computadora SAMSUNG, Impresora GSX 230 CITIZEN Computadora EPSON

Fuente: Gestión de Calidad, Textiquim Cía. Ltda.

1.1.8 DETERGENTE LÍQUIDO

El producto de estudio es el detergente líquido BIOTEX el cual se produce en 5 presentaciones: 1 litro, 1.5 litros, galón, caneca de 5 GL, tanque de 5 GL.

Detergente Líquido Enzimático Biodegradable

1.1.8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

BIOTEX es un detergente líquido que posee enzimas proteasas para desdoblar la suciedad con excelente rendimiento en el lavado de prendas, elimina la suciedad impregnada en la prendas con facilidad. Es un producto biodegradable, por lo tanto es amigable con el ambiente.

Desengrasante, humectante de buen aroma, elimina la suciedad pigmentaria como: polvo, hollín, residuos de combustión, etc., que provocan el agrisado de los colores, elimina la suciedad grasa, por ejemplo en los cuellos de camisa o ropa interior, por su composición química elimina la suciedad ordinaria como manchas coloreadas de frutas, verduras, albúminas, sangre, óxidos minerales (herrumbre), mucosidades, hierba, heces, etc.

Proporciona una mayor vida útil a las prendas y agradable olor.

1.1.8.2 COMPOSICIÓN

Elementos dispersantes, enzimas proteasas, secuestrantes de dureza, tensoactivos aniónicos y no iónicos, abrillantadores ópticos, aroma, coloides protectores y preservantes.

1.1.8.3 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

TABLA 2: Propiedades físico-químicas

Parámetros	Especificaciones
Aspecto	Líquido viscoso amarillo - ámbar transparente.
pH	8.5 ± 1.5
Densidad	1.020 ± 0.050 g/ml
Ionogeneidad	Aniónico / No iónico
Solubilidad	En agua en todas las proporciones
Estabilidad	Muy buena en condiciones normales.
Punto de ebullición	52ºC
Punto de Inflamación	No inflamable

***Fuente*:** Gestión de Calidad, Textiquim Cía. Ltda.

El producto no es corrosivo, no es venenoso, ni explosivo.

1.1.8.4 EMPLEO

Se lo utiliza en el lavado de prendas de fibras naturales: algodón, yute, lino; en fibras artificiales: rayón, viscosa, acetato y triacetato de celulosa; y fibras sintéticas como nylon o poliamidas, poliéster, licra y acrílico.

1.1.8.5 CONDICIONES DE TRABAJO

TABLA 3: Tiempo de lavado

Temperatura	Para lavado en frío y caliente
Tiempo	Máquina (10 a 20 minutos)

	Lavado manual (1 hora)

Fuente: Gestión de Calidad, Textiquim Cía. Ltda.

1.1.8.6 DOSIFICACIÓN

1.1.8.6.1 Lavado a mano

7 g / Kilogramo de ropa. ½ taza ó 100cc en 20 litros de agua.

Agite hasta producir espuma. Coloque la ropa en remojo durante una hora, restriegue y enjuague.

1.1.8.6.2 Lavado a máquina

10 lb de ropa: ¼ taza ó 50 cc

14 lb de ropa: ½ taza ó 100 cc

24 lb de ropa: 1 ½ taza ó 150 cc

Nota**:** Las dosificaciones recomendadas solamente son una guía de orientación, la dosificación a usarse será la que se determine de acuerdo a las condiciones de trabajo de su producción.

1.1.8.7 ALMACENAMIENTO

Un año máximo en envases cerrados y fuera de la luz solar.

1.1.8.8 PRECAUCIONES DE USO

Manipular el producto bajo las normas de higiene industrial usuales en el trabajo con productos químicos.

1.1.8.9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y MANIPULACIÓN.

TABLA 4: Medidas de protección y manipulación

Equipo de protección personal	**Elemento**
Protección de vías respiratorias	No necesaria
Protección para los ojos	No necesaria
Protección para las manos	Guantes de caucho
Otros	No necesaria

Fuente: Gestión de Calidad, Textiquim Cía. Ltda.

1.1.8.10 PRIMEROS AUXILIOS

a) Ojos

Inmediatamente lavar con abundante cantidad de agua corriente por 10 minutos. Si es necesario consulte al oftalmólogo.

b) Piel

Lavar con agua corriente.

c) Ingestión

Lavar la cavidad oral, beber suficiente cantidad de agua. Consultar al médico.

Se adjunta la Hoja técnica, hoja de seguridad, el registro sanitario y el certificado de biodegradabilidad del Biotex.

1.1.8.11 CARACTERÍSTICAS

Biodegradable:

Sustancia que puede ser descompuesta con cierta rapidez por organismos vivientes, los más importantes de los cuales son bacterias aerobias.

1.1.9 MATERIA PRIMA

La materia prima utilizada para la elaboración del detergente líquido es Nacional e Importada.

1.1.9.1 MATERIA PRIMA NACIONAL.

- Silicato de sodio: Se usa en la fórmula de 10 al 15 % es un inhibidor corrosión ayuda a la dispersión de las manchas.
- Ácido Sulfúrico: Es un tenso activó aniónico es un auxiliar de lavado que baja la tensión superficial del agua 16 a 20%

1.1.9.2 MATERIA PRIMA IMPORTADA

- Lauril sulfonato de sodio: Es un Tenso activó anióico que cumple la función similar del anterior. 4 a 8%.
- Hidróxido de sodio: Se usa para saponificar al ácido sulfónico del 2 a 4% hasta obtener un PH de 11 para poder desdoblar la suciedad grasa que se encuentra en la ropa.
- Blanqueador Óptico: Del 0.2 a 0.5% sirve para dar el efecto de blancura en el caso de ropa blanca y avivar los el color en caso de ropa de color.
- Aroma de diferente olor: del 1 a 1.5%
- El resto hasta completar se utiliza agua del 55 al 70% dependiendo del grado de concentración que se tenga.
- Material de empaque como son: envases plásticos de diferentes volúmenes, etiquetas, cajas etc.

1.2 INGENIERÍA DE MÉTODOS

Es el registro y examen crítico sistémico de los modos existentes o proyectados de llevar un trabajo, como medio de aplicar métodos más sencillos y eficaces para reducir costos. (García Criollo, 2005)

1.2.1 HERRAMIENTAS DE MÉTODOS DE TRABAJO

1.2.1.1 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES

"Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis, por ejemplo el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sirve para representar las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etcétera" (García Criollo, 2005, pág. 53)

Es un diagrama de sucesión que permite identificar los períodos productivos y no productivos, una vez que estos se identifican, se puede tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos (Nievel & Frievalds, 2009)

Se usan cuatro símbolos para representar las operaciones básicas; un círculo para representar operación, un cuadrado para las inspecciones, una D mayúscula para las esperas o demoras, un triángulo para los almacenajes y una flecha para los transportes.

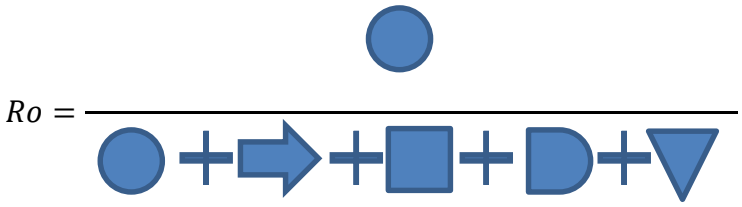
La tabla 6, muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, la información que ofrece puede dar como consecuencia una reducción en la cantidad y la duración de estos elementos. Así mismo, puesto que las distancias se encuentran registradas en el diagrama de flujo puede mejorarse la distribución de una planta.

TABLA 5: Simbología del Diagrama de Procesos

Actividad	Símbolo	Resultado Predominante
Operación		Se produce o se realiza algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección		Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora		Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje		Se guarda o se protege el producto o los materiales.

Fuente: (García Criollo, 2005) **. *Elaborado por:*** José Nicolalde

El ratio de operación es el indicador que permite cuantificar lo que representan las operaciones que generan valor en el ciclo de producción. Consiste en la relación entre el tiempo de las operaciones y el tiempo total del ciclo. (García Criollo, 2005)



ECUACIÓN 1: Ratio de Operación.

Fuente: (García Criollo, 2005)

El encabezado del diagrama permite obtener un resumen del mismo, mediante el cual se logra establecer información necesaria para la toma de decisiones de cambio del proceso.

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Producción de Biotex	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Caminar a Biotex		Operación	16,65	33
			Inspección	3,29	3
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor		Transporte/Movimiento	7,47	13
			Demora/Espera	5,11	2
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		32,52	51
		Tiempo total en horas		0,54	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		17,40	

ILUSTRACIÓN 4: Formato de encabezado de diagrama de proceso
Elaborado por: José Nicolalde

1.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos es una técnica utilizada para determinar el tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad, tomando en cuenta las demoras personales, fatiga y retrasos que se puedan presentar al realizar el trabajo. El estudio de tiempos busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

1.3.1 ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO

El estudio de tiempos con cronómetro es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando:

- Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.
- Se debe seguir los siguientes pasos para su realización.

1.3.2 PREPARACIÓN

Según (Nievel & Frievalds, 2009), “el analista debe tener cierta experiencia y conocer algunos términos y herramientas básicas para la medición y estandarización de los tiempos, dichos conocimientos se lo describe a continuación”.

1.3.2.1 SELECCIÓN DE LA OPERACIÓN

Consiste en seleccionar que operación se va a medir. Su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición. (Nievel & Frievalds, 2009)

1.3.2.2 SELECCIÓN DEL TRABAJADOR

“Un operario que tiene un desempeño promedio o ligeramente por arriba del promedio proporcionará un estudio más satisfactorio que uno menos calificado o que uno con habilidades superiores” (Nievel & Frievalds, 2009, pág. 334)

1.3.2.3 ACTITUD FRENTE AL TRABAJADOR

El estudio debe hacerse a la vista y conocimiento de todos, el analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador, no debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración, es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios de tiempos. (Nievel & Frievalds, 2009)

El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente. (Nievel & Frievalds, 2009)

1.3.3 EJECUCIÓN

1.3.3.1 OBTENER Y REGISTRAR LA INFORMACIÓN

Mediante encuestas a los trabajadores, obtener información de cómo se realiza el trabajo para levantar los procesos. (Nievel & Frievalds, 2009)

1.3.3.2 DESCOMPONER LA TAREA EN ELEMENTOS

Para facilitar la medición, la operación se divide en grupos de movimientos conocidos como elementos. A fin de descomponer la operación en sus elementos, el analista debe observar al trabajador durante varios ciclos Para identificar el principio y el final de los elementos y desarrollar consistencia en las lecturas cronométricas de un ciclo a otro, deberá tenerse en consideración tanto el sentido auditivo como el visual. . (Salvendy, 1991)

Cada elemento debe registrarse en su orden o secuencia apropiados e incluir una división básica del trabajo que termine con un sonido o movimiento distintivo. (Salvendy, 1991, pág. 334)

Según (Salvendy, 1991), en ciertas clases de operaciones, existen ciclos muy cortos, regularmente estos ciclos son muy repetitivos, lo cual constituye una fuente importante de optimización de la operación, por lo tanto debemos analizar con más detalle para determinar dónde es posible ahorrar movimientos, esfuerzos y ordenar la sucesión de los mismos.

Las reglas principales para efectuar la división en elementos:

- Asegurarse de que son necesarios todos los elementos que se afectan.
- Conservar siempre por separado los tiempos de máquina y los de la ejecución manual.
- No combinar constantes variables.
- Seleccionar elementos de manera que sea posible identificar los puntos terminales por algún sonido característico.

- Seleccionar los elementos de modo que puedan ser cronometrados con facilidad y exactitud.

(Salvendy, 1991)

1.3.3.3 CRONOMETRAR

Usando el cronómetro se toma mediciones de tiempo de cada uno de los ciclos de los elementos de la operación, partiendo de una muestra.

1.3.3.3.1 Calcular el Tiempo Observado

Consiste en el promedio de todas las observaciones por actividad levantadas en el proceso productivo.

Es el tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro en el puesto de trabajo. (Nievel & Frievalds, 2009)

Consiste en tomar el tiempo a la misma operación varias veces, dependiendo del tamaño de muestra calculado usando un método de cálculo, posteriormente, luego se procede a promediar.

El método utilizado en el estudio es el ábaco de Lifson.

1.3.3.3.1.1 Sistema del ábaco de Lifson

Es una aplicación gráfica del método estadístico para un número fijo de mediciones n = 10. La desviación típica se sustituye por un factor B.

$$S = Valor\ Superior$$

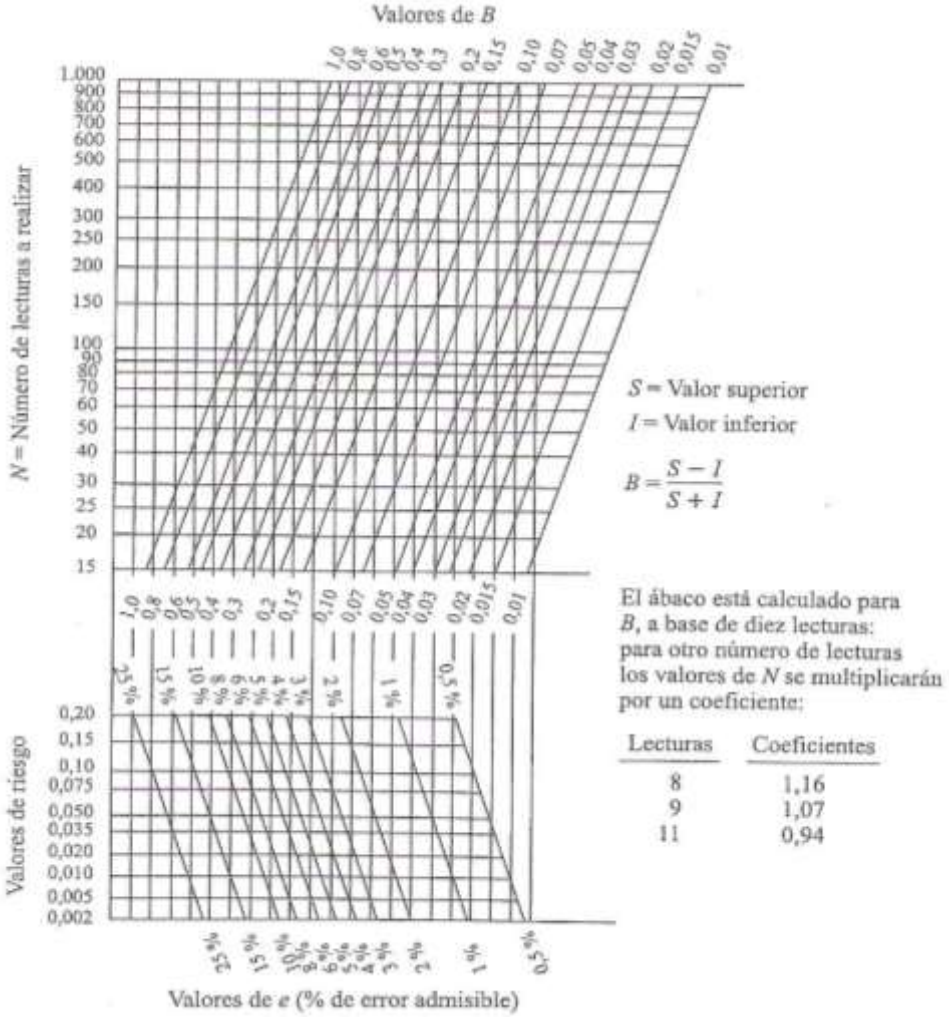
$$I = Valor\ Inferior$$

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

ECUACIÓN 2: **Ábaco de Lifson.**

Fuente: (Nievel & Frievalds, 2009)

TABLA 6: Ábaco de Lifson



Fuente: (Nievel & Frievalds, 2009)

1.3.4 VALORACIÓN

Proceso mediante el cual una organización mide la contribución que le aporta un empleado, necesario para el cálculo de un tiempo estándar. (Nievel & Frievalds, 2009)

1.3.4.1 RITMO NORMAL DEL TRABAJADOR PROMEDIO

Con valor de 1 para la calificación de un trabajador promedio. Se puede ajustar este valor de acuerdo a un estudio por parte de la empresa.

1.3.4.1.1 Técnicas de Valoración

a) Sistema Westinghouse.

Según la (OIT, 1998) en este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario, que son la habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

- Habilidad: Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operario.
- Esfuerzo: Es la voluntad de trabajar, controlable por el operario dentro de los límites impuestos por la habilidad.
- Condiciones: Son aquellas condiciones como luz, ventilación, calor, etc., que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación.
- Consistencia: Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.

Cada uno de estos factores se los considera ponderados de acuerdo a tablas ya establecidas.

***TABLA 7**:* Sistema Westinghouse para la evaluación del desempeño

ESFUERZO O DESEMPEÑO			DESTREZA O HABILIDAD		
0,13	A1	EXCESIVO	0,15	A1	EXTREMA

0,12	A2	EXCESIVO	0,13	A2	EXTREMA
0,1	B1	EXCELENTE	0,11	B1	EXCELENTE
0,08	B2	EXCELENTE	0,08	B2	EXCELENTE
0,05	C1	BUENO	0,06	C1	BUENA
0,02	C2	BUENO	0,03	C2	BUENA
0	D	REGULAR	0	D	REGULAR
-0,4	E1	ACEPTABLE	-0,05	E1	ACEPTABLE
-0,8	E2	ACEPTABLE	-0,1	E2	ACEPTABLE
-0,12	F1	DEFICIENTE	-0,16	F1	DEFICIENTE
-0,17	F2	DEFICIENTE	-0,22	F2	DEFICIENTE
CONSISTENCIA			**CONDICIONES**		
0,04	A	PERFECTA	0,06	A	IDEALES
0,03	B	EXCELENTE	0,04	B	EXCELENTES
0,01	C	BUENA	0,02	C	BUENAS
0	D	REGULAR	0	D	REGULARES
-0,02	E	ACEPTABLE	-0,03	E	ACEPTABLES
-0,04	F	DEFICIENTE	-0,07	F	DEFICIENTES

Fuente: **(García Criollo, 2005)** ***Elaborado por:*** José Nicolalde

1.3.5 SUPLEMENTOS

Según (OIT, 1998), un suplemento es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que son partes regulares de la tarea.

Los suplementos pueden ser:

- Asignables al trabajador

- Asignables al trabajo estudiado
- No asignables

TABLA 8: Suplementos

SUPLEMENTOS					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	**F. Concentración intensa**		
B. Suplemento por postura anormal			Trabajos de cierta presión	0	0
Ligeramente incómoda	0	1	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de gran presión o muy fatigosos	5	5
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	**G. Ruido**		
C. Uso de fuerza/energía muscular (levantar, tirar, empujar) Peso levantado [kg]			Continuo	0	0
			Intermitente y fuerte	2	2
2,5	0	1	Intermitente y muy fuerte	5	5
5	1	2	Estridente y fuerte	5	5

10	3	4	**H. Tensión mental**		
25	9	20 (max)	Proceso bastante complejo	1	1
35,5	22	----	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Muy complejo	8	8
Bastante por debajo	2	2	**I. Monotonía**		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo monótono	0	0
E. Condiciones atmosféricas.			Trabajo bastante monótono	1	1
Índice de kata			Trabajo muy monótono	4	4
16	0	0	**J. Tedio**		
8	10	10	Trabajo algo aburrido	0	0
4	45	45	Trabajo bastante aburrido	2	2
2	100	100	Trabajo muy aburrido	5	5

Fuente: **(OIT, 1998)** ***Elaborado por:*** José Nicolalde

1.3.5.1 ANÁLISIS DE DEMORAS

Consiste en determinar cuáles son los cuellos de botella y los tiempos en los cuales se detiene la operación por causas de tiempo en set up.

1.3.5.2 CÁLCULOS DE SUPLEMENTOS Y SUS TOLERANCIAS

Evaluar la forma objetiva y a través de la observación directa, el comportamiento delas actividades ejecutadas por el operario, mediante un conjunto de factores los cuales poseen una puntuación según el nivel (evaluación cualitativa y cuantitativa).

Asignación de tolerancias: los suplementos son variables porque dependen del comportamiento y características del trabajo, mientras que las fijas ya están permanentemente definidas bien sea por la empresa, gobierno o contrato colectivo.

Normalización de las tolerancias: deducir de la jornada de trabajo, los tiempos por conceptos de suplementos o márgenes fijos de forma talque se obtenga la jornada efectiva de trabajo, y luego se determina cual es el porcentaje que representa las tolerancias por fatiga y necesidades personales (por regla de tres). (García Criollo, 2005)

Para el cálculo del suplemento por cada puesto de trabajo, es necesario sumar los suplementos identificados por el analista y el resultado dividir para 100, ejemplo:

TABLA 9: Ejemplo de cálculo de suplemento

SUPLEMENTOS	
PRODUCCIÓN	
Suplementos constantes	
Por fatiga	4
Suplementes variables	
Por trabajar de pie	2
Mala iluminación	
Ligeramente por debajo	0
Concentración intensa	
Trabajo de cierta presión	0
Ruidos	
Algo Monótono	0
Tensión mental	

Proceso bastante complejo	1
Monotonía	
Trabajo bastante monótono	1
Tedio	
Trabajo algo aburrido	0
Total	**8**
Suplemento	**0,08**

Elaborado por: José Nicolalde

1.3.6 TIEMPO ESTÁNDAR

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tiempo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignando a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos. (Salvendy, 1991)

1.3.6.1 APLICACIONES DEL TIEMPO ESTÁNDAR.

Ayuda a la planeación de la producción los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo a los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en conjetura o adivinanzas. (Salvendy, 1991)

Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad. (Salvendy, 1991)

Favorece a establecer las cargas de trabajo. (Salvendy, 1991)

Ayuda a formular un sistema de costos estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora/ nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza. (Salvendy, 1991)

Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra presupuestarán los costos de artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales. (Salvendy, 1991)

Suministra bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios. (Salvendy, 1991)

Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándares serán el parámetro que mostrará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo. (Salvendy, 1991)

1.3.6.2 CALCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR

Según (Nievel & Frievalds, 2009) la fórmula para el cálculo del tiempo estándar es:

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

Dónde:

Ts: Tiempo estándar

To: Tiempo observado

S: Suplemento

Fv: Factor de valoración.

ECUACIÓN 1: Tiempo Estándar
Fuente: (García Criollo, 2005)

Cada subproceso posee diferentes características, por lo cual el tiempo estándar debe ser calculado para cada uno.

1.3.7 TIEMPO DE CICLO

El tiempo de ciclo es la cantidad total de tiempo que se requiere para completar el proceso. (García Criollo, 2005)

$$Tc = \frac{1}{Cp}$$

ECUACIÓN 2: Tiempo de Ciclo.
Fuente: (García Criollo, 2005)

1.3.8 PRODUCTIVIDAD

Según (Gutiérrez Pullido, 2010) La productividad son los resultados de un proceso, se mide por el cociente formado por resultados logrados en piezas vendidas o en utilidad, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados.

1.3.8.1 MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

"La medición de la productividad puede ser bastante directa. Tal es el caso si la productividad puede medirse en horas-trabajo por producción de algún tipo específico. Aunque las horas-trabajo representan una medida común de insumo, pueden usarse otras medidas como el capital (dinero invertido), los materiales (toneladas de hierro) o la energía (kilowatts de electricidad)". (Heizer & Render, 2009)

$$Productividad = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Insumo Empleado}}$$

ECUACIÓN 3: Productividad.
Fuente: (Heizer & Render, 2009)

Si las empresas manifiestan que quieren mejorar su productividad, necesariamente hay que medirla. Los indicadores de rentabilidad tradicionales

son adecuados, pero para lograr una medición significativa, deben estar ligados con la productividad, ya que la rentabilidad es afectada en gran medida por los esfuerzos de mejorar la productividad. Además, las mediciones de la productividad fortalecen la planeación estratégica de las organizaciones. Utilizar el comportamiento de los índices de productividad durante un tiempo determinado, como una herramienta de diagnóstico, revelará áreas problemáticas que requieren de una atención inmediata y ayudará a enfatizar en las de mayor prioridad. (Mayorga Sanchez & Bonilla Bonilla)

1.3.8.1.1 MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL VALOR AGREGADO

La productividad entendida como el valor creado en una empresa puede compararse con la de otra empresa y entre sectores industriales, a pesar de sus diferencias, ya que en el valor de los bienes o servicios quedan incorporados los cambios en el cuerpo del producto o el servicio. El valor de estos cambios se revela por el reconocimiento que el consumidor les reconoce a través del precio que paga. El Valor Agregado es la riqueza creada por los productos y/o servicios generados por una organización; entre más productiva sea la organización mayor valor agregado se crea. Por lo tanto, el valor agregado cubre los gastos necesarios para sobrevivir y desarrollarse, además de los dividendos para los accionistas.

El método consiste en restar a las ventas el valor de las compras y el cambio de inventario:

$$Valor\ agregado = ventas\ netas - Valor\ de\ compra$$

$$Productividad = \frac{Valor\ Agregado\ x\ Unidades\ Producidas}{\#de\ Trabajadores\ x\ tiempo}$$

$$Productividad = \frac{(Ventas\ netas - Compras)\ x\ Unidades\ Producidas}{\#de\ Trabajadores\ x\ tiempo}$$

ECUACIÓN 4: Productividad.

Fuente: (Mayorga Sanchez & Bonilla Bonilla)

1.3.8.2 INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Según (Nievel & Frievalds, 2009) “La única forma en que un negocio o empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad. La mejora de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida. Las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyen métodos, estudio de tiempos estándares (a menudo conocidos como medición del trabajo) y el diseño del trabajo”.

Todos los aspectos de una industria o negocio —ventas, finanzas, producción, ingeniería, costos, mantenimiento y administración— ofrecen áreas fértiles para la aplicación de métodos, estándares y diseño del trabajo. Con mucha frecuencia la gente considera sólo la producción, mientras que los demás aspectos de la empresa también pueden beneficiarse de la aplicación de las herramientas para incrementar la productividad. En ventas, por ejemplo, los métodos modernos para la recuperación de información generalmente traen como consecuencia información más confiable y ventas mayores a un menor costo.” (Nievel & Frievalds, 2009)

Aumento de la productividad

$$\Delta Pr = \left(\frac{Pr2}{Pr1} - 1\right) * 100$$

Donde:

ΔPr: Variación de la productividad

Pr1: Productividad situación actual

Pr2: Productividad implementación

ECUACIÓN 7*: Aumento de la productividad.*

Fuente: (Nievel & Frievalds, 2009)

1.3.8.3 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Es el volumen máximo que una empresa puede producir con su infraestructura, maquinaria y factores productivos dados. (García Criollo, 2005)

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

ECUACIÓN 8: Tiempo de Ciclo.
Fuente: (García Criollo, 2005)

$$\Delta Cp = \left(\frac{Cp2}{Cp1} - 1\right) * 100$$

PARTE PRÁCTICA

CAPÍTULO II

2 ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA TEXTIQUIM CÍA. LTDA.

2.1 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS

2.1.1 MACRO PROCESO

2.1.1.1 MAPA DE PROCESOS

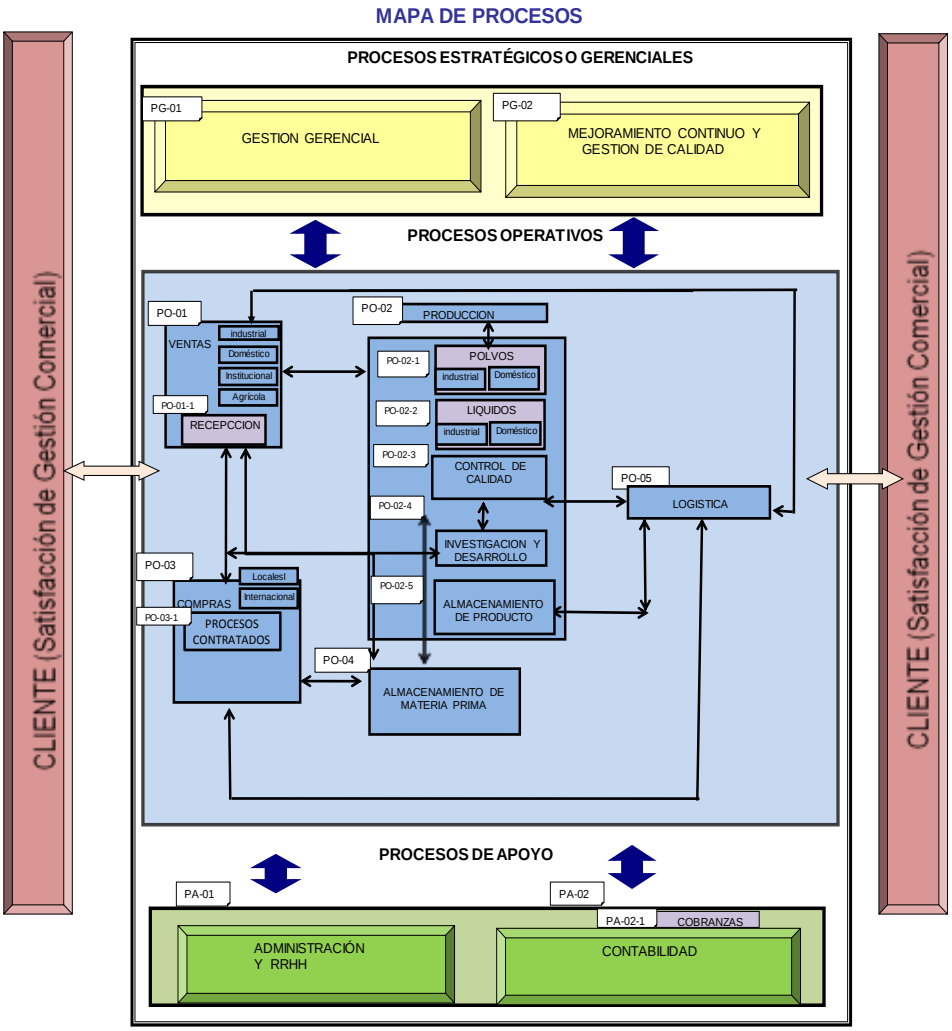


ILUSTRACIÓN 5: Mapa de procesos

Elaborado por: Textiquim Cía. Ltda.

2.1.2 MESO PROCESO

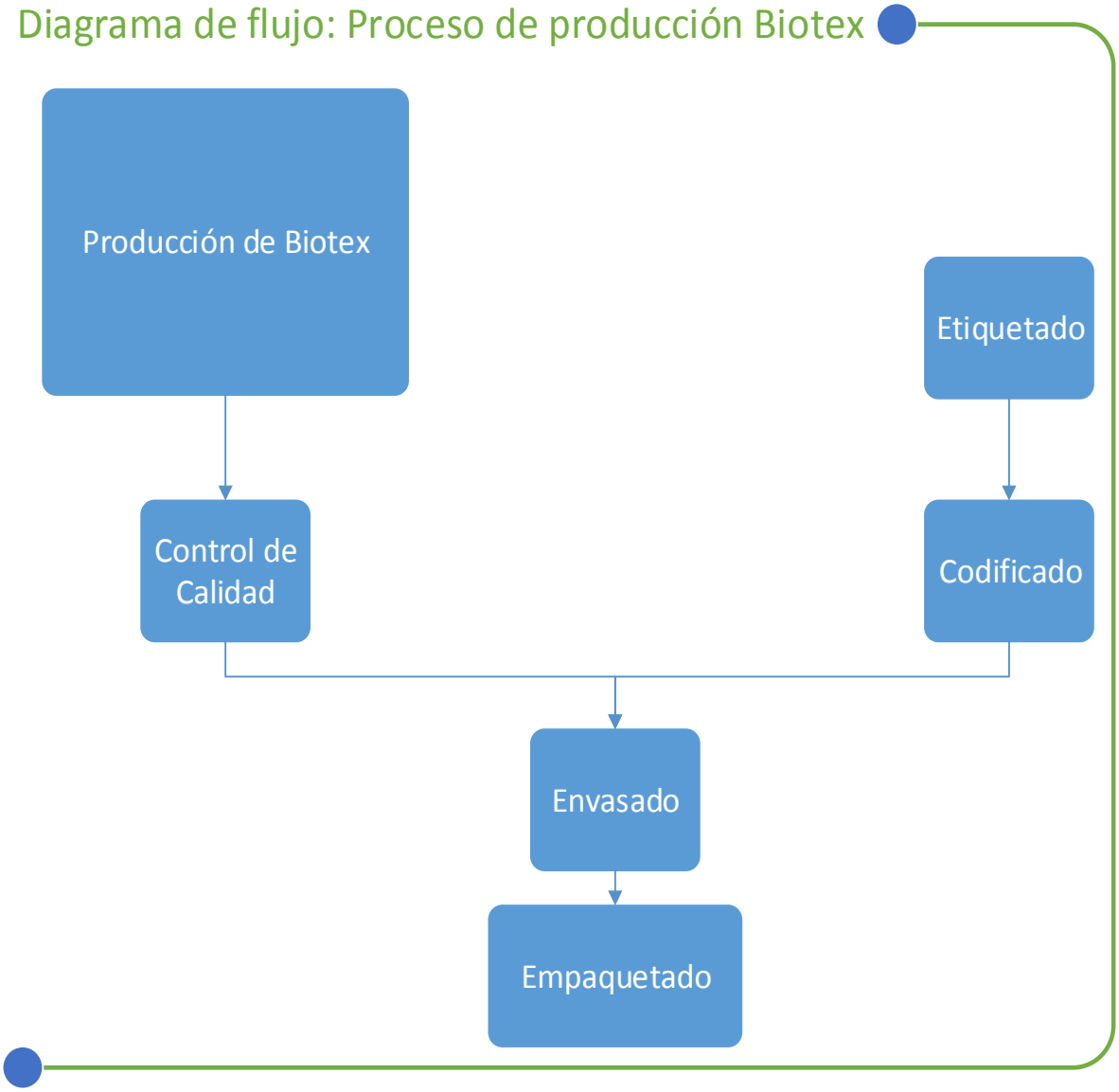


ILUSTRACIÓN 6*:* Diagrama de flujo - Meso proceso

Elaborado por: José Nicolalde

2.1.3 MICRO PROCESOS

2.1.3.1 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX

Productos nacionales	Blanqueador	1		Inicio	Biotex 350 Kg	Control de calidad
	Colorante 1	2		Recepción de pedido		
Productos importados	Colorante 2	3		Ir al área Biotex		
	Ácido sulfónico	4		Encender reactor, abrir la llave de agua	12	
	Lauril Eter Sulfato de sodio	5				
	Sosa Caustica	6	1	Ir a laboratorio		
	Aroma agua marina	7	2	Pesar productos		
	Citrato de sodio	8	3	LLevar productos al área Biotex		
	Preservante					
	Sal					
	Formol					
	Agua					
				Ir a la procesos		
					4	
					5	
				Colocar productos en reactor		
				Ir a bodega		
			6	Pesar producto		
				LLevar productos al área Biotex		
				Colocar productos en reactor		

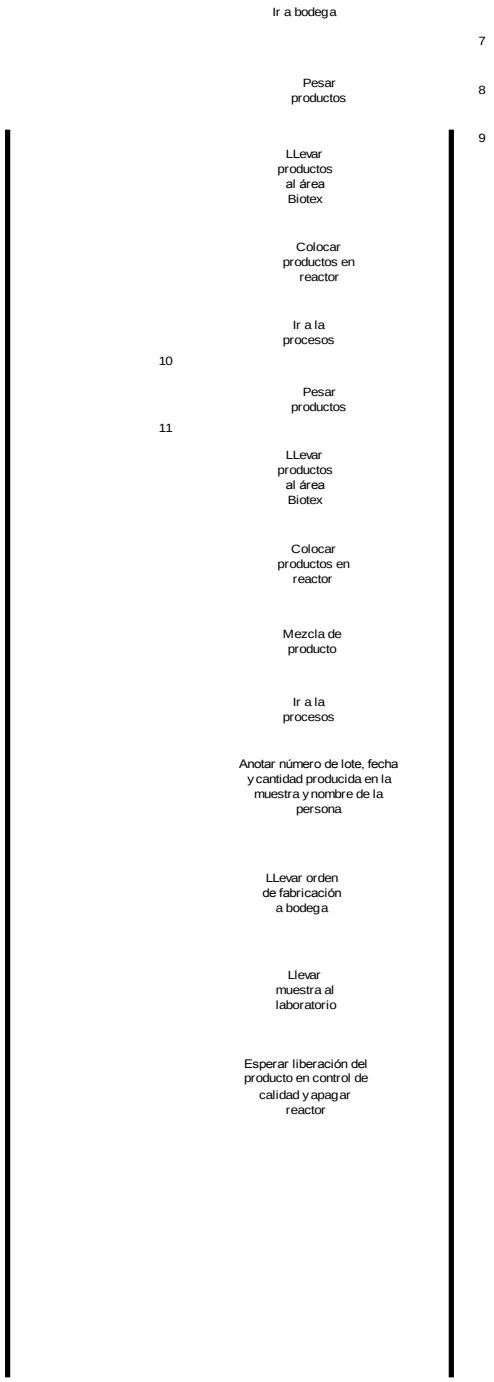


ILUSTRACIÓN 1: Diagrama SIPOC del proceso de producción de Biotex

Elaborado por: José Nicolalde

2.1.3.2 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

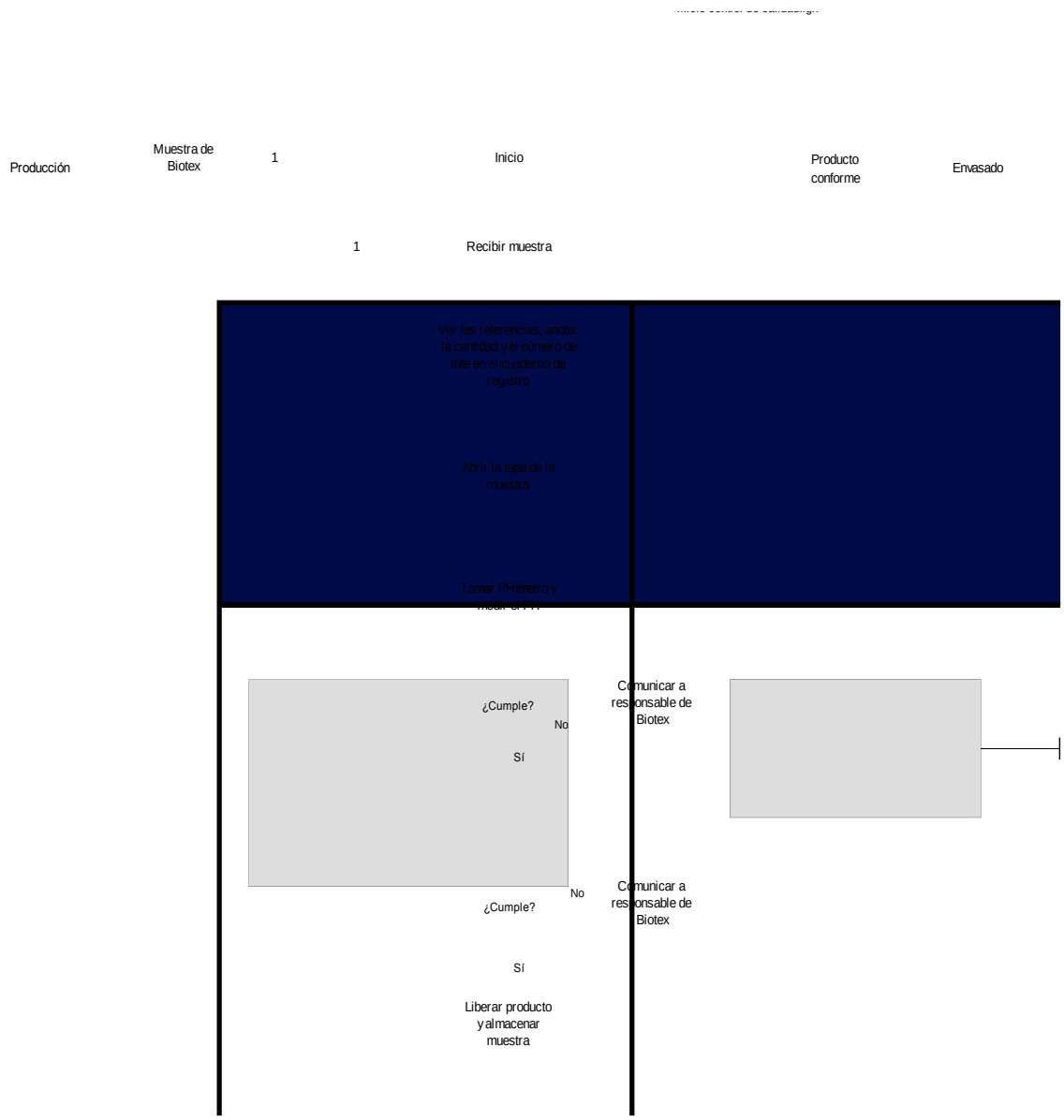


ILUSTRACIÓN 8: Diagrama SIPOC del proceso de Control de Calidad

Elaborado por: José Nicolalde

2.1.3.3 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE ETIQUETADO

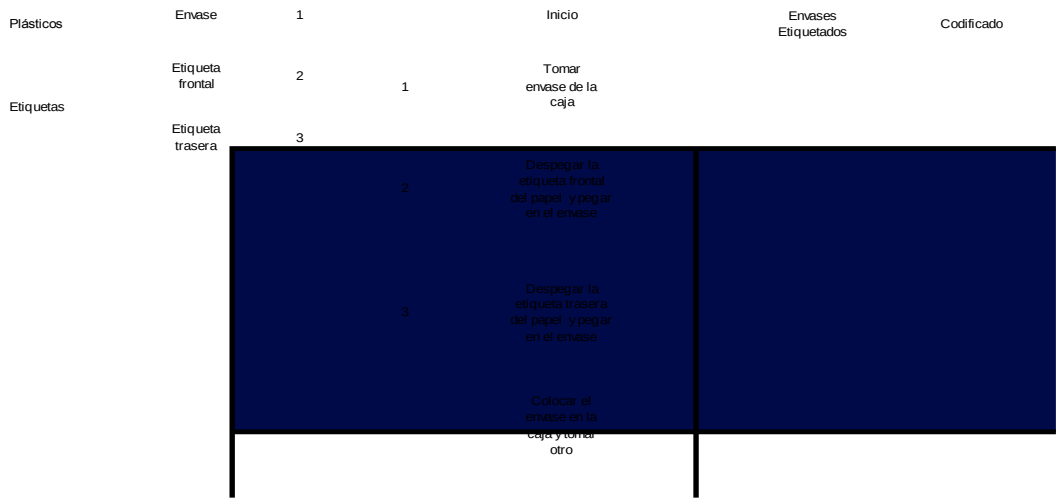


ILUSTRACIÓN 9: Diagrama SIPOC del proceso de Etiquetado

Elaborado por: José Nicolalde

2.1.3.4 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE CODIFICADO

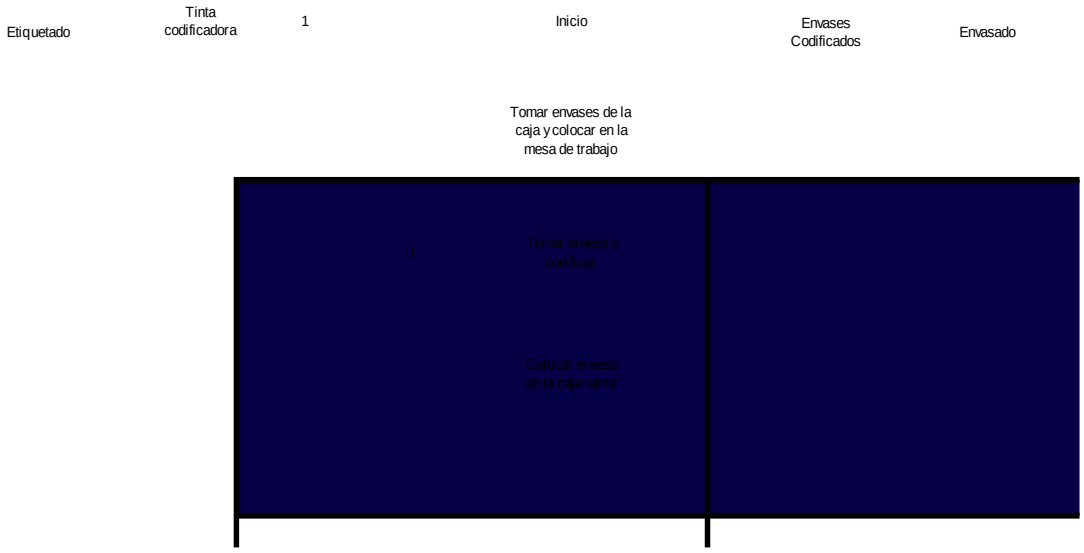


ILUSTRACIÓN 10: Diagrama SIPOC del proceso de Codificado

Elaborado por: José Nicolalde

2.1.3.5 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE ENVASADO

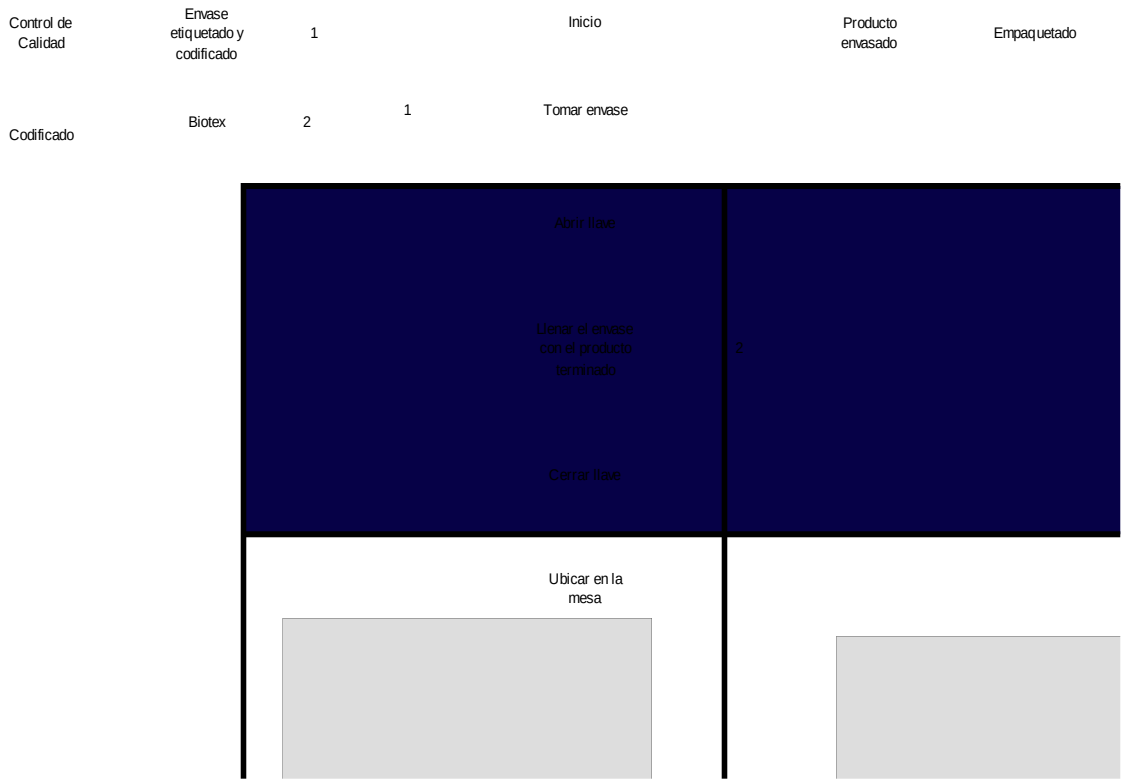


ILUSTRACIÓN 11: Diagrama SIPOC del proceso de Envasado

Elaborado por: José Nicolalde

2.1.3.6 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE EMPAQUETADO

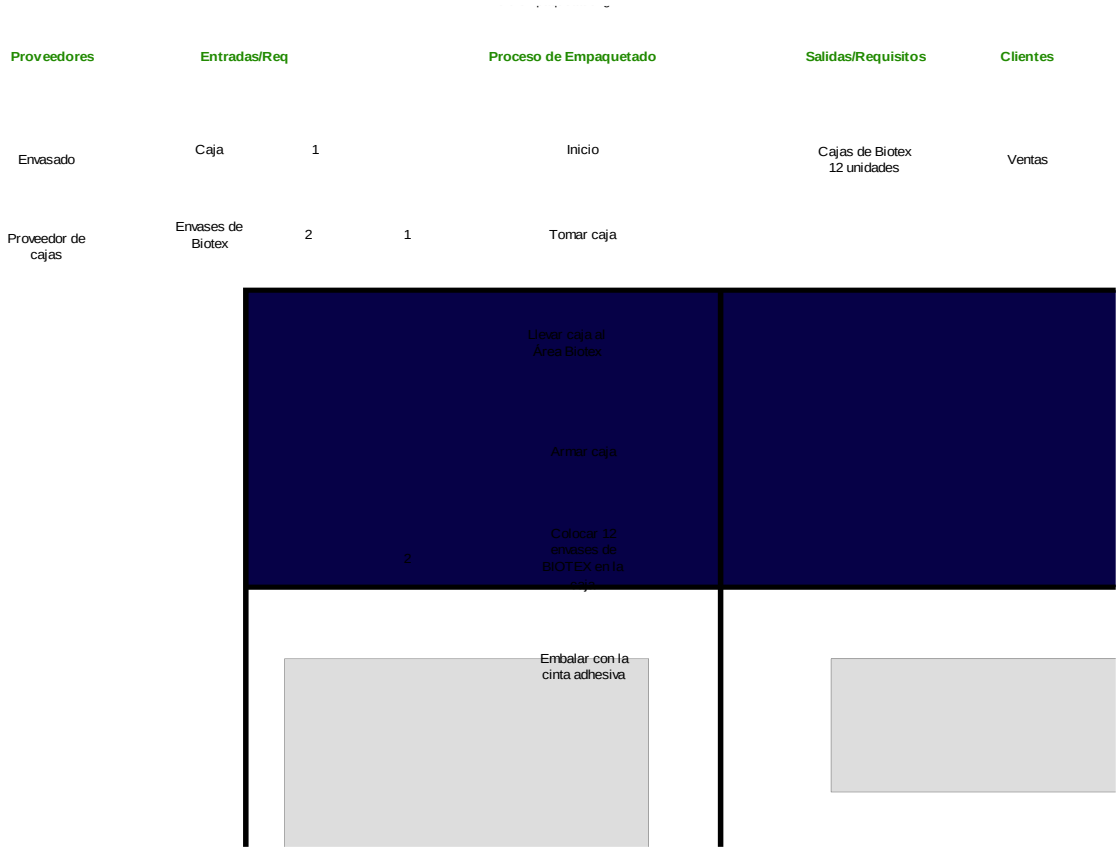


ILUSTRACIÓN 12: Diagrama SIPOC del proceso de Empaquetado

Elaborado por: José Nicolalde

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO PARA LAS PRESENTACIONES DE 1 Y 1.5 LITROS.

2.2.1 AREA DE PRODUCCIÓN

Se recibe el pedido, éste es enviado a bodega donde se emite la orden de fabricación y se recibe en producción.

2.2.2 BODEGA DE MATERIA PRIMA

La materia prima utilizada para la producción se encuentra en diferentes áreas debido a que ciertos productos no pueden estar almacenados en un mismo lugar ya que la norma ISO lo impide.

2.2.3 PRODUCCIÓN

Se enciende el reactor en el área Biotex y se abre la llave de agua, en el laboratorio se pesa el blanqueador y los colorantes y se agregan al reactor.

Se añade la sosa cáustica que se encuentra en la bodega y se cierra la llave de agua. Seguido, en el área de procesos se procede a realizar el mismo tratamiento al ácido sulfónico y al Lauril éter sulfuro de sodio y también al aroma, al citrato de sodio y el preservante que se encuentran en la bodega.

Se pesa la sal y el formol que se encuentran en el área de procesos y se añade a la mezcla en el área de Biotex.

Usando el papel pH se regula el pH del producto, una vez que el Biotex se encuentre en los estándares establecidos se lleva una muestra al laboratorio para control de calidad.

2.2.4 CONTROL DE CALIDAD

Una vez que el operador lleva la muestra al laboratorio, se verifican las referencias en el cuaderno de calidad, para saber los estándares de sólidos y de pH. Se mide con el refractómetro el porcentaje de brix y con el phmetro el porcentaje de pH permisible.

2.2.5 ETIQUETADO

Se lleva la funda de envases al área de etiquetado, posteriormente se despega y pega la etiqueta frontal y la trasera en el envase, se lo coloca en la caja vacía y se repite el proceso.

2.2.6 CODIFICADO

Se enciende la máquina e ingresa los estándares para el Biotex, se toman los envases etiquetados y uno por uno se los codifica en la máquina, luego se coloca en la caja vacía.

2.2.7 ENVASADO

Se abre la bomba para pasar la fórmula resultante del reactor al contenedor. Una vez que se tienen los envases etiquetados y codificados y el producto resultó conforme en control de calidad, se procede a envasar el Biotex uno por uno de forma manual, se colocan las tapas y se ubican en la mesa.

2.2.8 EMPAQUETADO

En bodega de Biotex se arma la caja, seguido a esto se colocan dentro 12 envases y por último se sella la caja.

CAPÍTULO III

3 ESTUDIO DE TIEMPOS

3.1 ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONOMETRO

3.2 PREPARACIÓN

El estudio propuesto se lo realiza a los procesos de producción, etiquetado, codificado, envasado, control de calidad, y empaquetado de Biotex en todas sus presentaciones ya que se ve la necesidad de disminuir el tiempo de transformación.

El personal seleccionado para el estudio, fue escogido en base a su experiencia por ser responsable y realizar su labor de una manera óptima, son personas que conocen muy bien su trabajo debido a que ocupan sus puestos varios años.

3.3 EJECUCIÓN

3.3.1 OBTENER Y REGISTRAR LA INFORMACIÓN

En esta primera etapa, se ha realizado un levantamiento de cada uno de los procesos para definir su inicio y final del ciclo para tener un mejor entendimiento en los siguientes pasos del estudio de tiempos.

3.3.2 DESCOMPOSICIÓN DE LAS TAREAS EN ELEMENTOS

3.3.2.1 PRODUCCIÓN

TABLA 10: Elementos de producción

1	Caminar a Biotex
2	Encender reactor, abrir la llave de agua
3	Caminar a Laboratorio
4	Tomar blanqueador
5	Pesar blanqueador en la balanza

6	Tomar colorante 1
7	Pesar colorante 1
8	Tomar colorante 2
9	Pesar colorante 2
10	Llevar productos al área Biotex
11	Agregar el blanquedor y los colorantes al reactor
12	Caminar a procesos
13	Tomar balde y colocar ácido sulfónico
14	Pesar ácido sulfónico en la balanza
15	Tomar Lauril éter sulfuro de sodio
16	Pesar Lauril éter sulfuro de sodio en la balanza
17	Llevar Productos al área BIOTEX
18	Agregar el ácido sulfónico y el Lauril éter sulfuro de sodio al reactor y cerrar la llave de agua
19	Tomar el balde y caminar a bodega
20	Tomar sosa cáustica
21	Pesar Sosa cáustica
22	Llevar Sosa cáustica al área BIOTEX
23	Diluir con agua fría
24	Colocar Sosa cáustica en el reactor
25	Tomar balde y caminar a bodega
26	Tomar el aroma
27	Pesar aroma en la balanza
28	Tomar citrato de sodio
29	Pesar citrato de sodio en la balanza
30	Tomar preservante
31	Pesar preservante en la balanza
32	Llevar Productos al área BIOTEX
33	Agregar citrato de sodio, aroma y fijador al reactor
34	Usar el papel PH y agregar sosa cáustica hasta regular el PH.
35	Tomar balde y caminar a procesos
36	Tomar la sal
37	Pesar sal en la balanza

38	Tomar formol
39	Pesar Formol en la balanza
40	Llevar Productos al área BIOTEX
41	Disolver los productos con agua y agregar al reactor
42	Agregar agua hasta cubrir la capacidad del reactor
43	Mezclado de producto
44	Tomar muestra en frasco
45	Caminar a Procesos
46	Anotar número de lote, fecha y cantidad producida en la muestra
47	Anotar el nombre de la persona que realizó el producto en la orden de fabricación
48	Tomar orden de producción y muestra
49	Caminar a Bodega y dejar orden de producción
50	Llevar muestra al laboratorio
51	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.2 CONTROL DE CALIDAD

TABLA 11: Elementos de control de calidad

1	Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro
2	Abrir la tapa de la muestra
3	Medir el PH con el PHmetro
4	Medir el porcentaje de sólidos con el reflectómetro
5	Medir el color
6	Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.3 ETIQUETADO PARA LAS PRESENTACIONES DE 1 LITRO Y 1.5 LITROS

TABLA 12: Elementos de etiquetado

1	Tomar envases de la caja
2	Despegar la etiqueta frontal del papel y pegar en el envase
3	Despegar la etiqueta trasera del papel y pegar en el envase
4	Colocar el envase en la caja y tomar otro

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.3.1 TIEMPO EN SET UP

TABLA 13: Elementos de set up etiquetado

1	Caminar a bodega de envases
2	Tomar funda con envases vacíos
3	Llevar la funda al área de etiquetado
4	Colocar envases en una caja y llevar a la mesa de trabajo

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.4 CODIFICADO PARA LAS PRESENTACIONES DE 1 LITRO Y 1.5 LITROS

TABLA 14: Elementos de codificado

1	Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de trabajo
2	Tomar envase y codificar
3	Colocar envase en la caja vacía

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.4.1 TIEMPO EN SET UP

TABLA 15: *Elementos* de set up codificado

1	Encender máquina
2	Ingresar estándares en máquina
3	Llevar caja de envases etiquetados al área de codificado
4	Llevar caja vacía al área de codificado
5	Probar máquina en un papel

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.5 ENVASADO PARA LAS PRESENTACIONES DE 1 LITRO Y 1.5 LITROS

TABLA 16: Elementos de envasado

1	Tomar envase
2	Abrir llave
3	Llenar el envase con el producto terminado
4	Cerrar llave
5	Ubicar en la mesa
6	Poner tapa

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.5.1 TIEMPO EN SET UP

TABLA 17: Elementos set up Envasado

1	Llevar caja de envases etiquetados y codificados al área de BIOTEX.
2	Pasar el producto BIOTEX al contenedor

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.2.6 EMPACADO PARA LAS PRESENTACIONES DE 1 LITRO Y 1.5 LITROS

TABLA 18: Elementos de empaquetado

1	Tomar caja
2	Llevar caja al Área Biotex
3	Armar caja
4	Colocar 12 envases de BIOTEX en la caja
5	Embalar con la cinta adhesiva
6	Llevar caja a bodega de Producto Terminado

Elaborado por: José Nicolalde

3.3.3 CRONOMETRAR

3.3.3.1 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

3.3.3.1.1 Cálculo del tamaño de la muestra para Producción

Se procede a tomar una muestra usando el ábaco de Lifson.

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{35.35 - 29.33}{35.35 + 29.33}$$

$$B = 0.09$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

3.3.3.1.2 Cálculo del tamaño de la muestra para Control de Calidad

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{1.39 - 1.22}{1.39 + 1.22}$$

$$B = 0.07$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

3.3.3.1.3 Cálculo del tamaño de la muestra para el Etiquetado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{0.42 - 0.34}{0.42 + 0.34}$$

$$B = 0.09$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

3.3.3.1.34 Cálculo del tamaño de la muestra para el Codificado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{0.34 - 0.28}{0.34 + 0.28}$$

$$B = 0.09$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

3.3.3.1.5 Cálculo del tamaño de la muestra para el Envasado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{0.29 - 0.25}{0.29 + 0.25}$$

$$B = 0.07$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

3.3.3.1.6 Cálculo del tamaño de la muestra para el Empaquetado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{1.84 - 1.65}{1.84 + 1.65}$$

$$B = 0.05$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

3.3.3.2 CALCULAR EL TIEMPO OBSERVADO

3.3.3.2.1 TIEMPO OBSERVADO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

TABLA 19: Tiempo observado para el proceso de Producción

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 1: PRODUCCIÓN											
Nombre del área		Producción					Analista				José Javier Nicolalde
Nombre del proceso		Producción					Nombre del operador				Fabián Yungán
Se inicia en		Encender reactor, abrir la llave de agua					Unidades de medida				Minutos (min)
Se termina en		Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor					Tiempo total				32,52
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Caminar a Biotex	0,60	0,53	0,59	0,61	0,61	0,58	0,53	0,50	0,59	0,54	0,57
2	Encender reactor, abrir la llave de agua	0,34	0,08	0,43	0,34	0,25	0,27	0,10	0,09	0,29	0,10	0,23
3	Caminar a Laboratorio	0,64	0,63	0,56	0,60	0,61	0,59	0,63	0,61	0,56	0,63	0,60
4	Tomar blanqueador	0,17	0,32	0,21	0,17	0,29	0,27	0,24	0,32	0,23	0,23	0,24
5	Pesar blanqueador en la balanza	0,74	0,51	0,37	0,74	0,20	0,17	0,29	0,51	0,44	0,31	0,43
6	Tomar colorante 1	0,39	0,27	0,20	0,39	0,29	0,25	0,27	0,28	0,20	0,30	0,28
7	Pesar colorante 1	0,65	0,31	0,18	0,78	0,11	0,14	0,21	0,28	0,18	0,34	0,32
8	Tomar colorante 2	0,39	0,27	0,20	0,39	0,12	0,15	0,26	0,26	0,20	0,28	0,25
9	Pesar colorante 2	0,65	0,31	0,18	0,65	0,23	0,23	0,26	0,28	0,18	0,28	0,33
10	Llevar productos al área Biotex	0,64	0,60	0,58	0,56	0,71	0,66	0,59	0,61	0,58	0,59	0,61
11	Agregar el blanquedor y los colorantes al reactor	0,17	0,14	0,08	0,08	0,23	0,19	0,14	0,10	0,11	0,12	0,14
12	Caminar a procesos	0,61	0,52	0,58	0,55	0,56	0,56	0,57	0,55	0,58	0,55	0,56
13	Tomar balde y colocar ácido sulfónico	1,15	0,65	1,18	1,11	0,94	0,94	1,19	0,93	1,11	1,13	1,03
14	Pesar ácido sulfónico en la balanza	0,58	0,75	0,42	0,58	0,37	0,44	0,47	0,57	0,46	0,58	0,52
15	Tomar Lauril éter sulfuro de sodio	0,21	0,27	0,17	0,21	0,26	0,22	0,20	0,22	0,16	0,22	0,21
16	Pesar Lauril éter sulfuro de sodio en la balanza	0,73	1,59	1,76	0,73	0,47	0,61	0,76	0,96	1,74	0,82	1,02
17	Llevar Productos al área BIOTEX	1,02	1,32	1,18	1,07	1,04	1,02	1,21	1,16	1,21	1,16	1,14
18	Agregar el ácido sulfónico y el Lauril éter sulfuro de sodio al reactor y cerrar la llave de agua	0,79	1,29	0,71	0,88	0,67	0,64	0,75	0,78	0,85	0,96	0,83
19	Tomar el balde y caminar a bodega	0,59	0,54	0,46	0,59	0,41	0,41	0,47	0,54	0,50	0,49	0,50
20	Tomar sosa cáustica	0,40	0,26	0,35	0,40	0,66	0,67	0,36	0,33	0,36	0,26	0,40
21	Pesar Sosa cáustica	0,63	0,62	0,39	0,63	0,51	0,47	0,44	0,60	0,55	0,58	0,54
22	Llevar Sosa cáustica al área BIOTEX	0,43	0,56	0,61	0,43	0,44	0,44	0,60	0,54	0,60	0,57	0,52
23	Diluir con agua fría	0,91	0,61	0,58	0,61	0,62	0,77	0,60	0,59	0,60	0,62	0,65
24	Colocar Sosa cáustica en el reactor	0,30	0,81	1,23	1,12	1,00	0,92	1,11	0,97	1,16	1,03	0,97
25	Tomar balde y caminar a bodega	0,43	0,40	0,56	0,43	0,46	0,46	0,49	0,41	0,55	0,41	0,46
26	Tomar el aroma	0,35	0,22	0,20	0,35	0,19	0,17	0,23	0,21	0,28	0,26	0,24
27	Pesar aroma en la balanza	0,24	0,44	0,34	0,24	0,19	0,20	0,33	0,42	0,34	0,29	0,30
28	Tomar citrato de sodio	0,49	0,17	0,21	0,49	0,32	0,34	0,25	0,18	0,24	0,23	0,29
29	Pesar citrato de sodio en la balanza	0,18	0,50	0,43	0,18	0,87	0,92	0,27	0,54	0,37	0,32	0,46
30	Tomar preservante	0,11	0,11	0,12	0,11	0,14	0,18	0,13	0,13	0,07	0,10	0,12
31	Pesar preservante en la balanza	0,13	0,05	0,10	0,10	0,08	0,10	0,11	0,08	0,12	0,09	0,10
32	Llevar Productos al área BIOTEX	0,50	0,49	0,49	0,52	0,40	0,40	0,49	0,47	0,49	0,48	0,47

33	Agregar citrato de sodio, aroma y fijador al reactor	1,10	0,73	0,49	1,08	1,19	1,19	0,55	0,58	0,56	0,65	0,81
34	Usar el papel PH y agregar sosa cáustica hasta regular el PH.	2,70	3,52	1,02	3,35	3,45	3,29	1,29	3,21	2,01	3,37	2,72
35	Tomar balde y caminar a procesos	0,50	0,60	0,69	0,56	0,69	0,62	0,70	0,62	0,69	0,63	0,63
36	Tomar la sal	0,79	0,56	0,49	0,77	0,47	0,47	0,61	0,49	0,50	0,59	0,57
37	Pesar sal en la balanza	0,25	0,29	0,26	0,28	0,24	0,24	0,31	0,25	0,25	0,29	0,27
38	Tomar formol	0,18	0,13	0,25	0,17	0,17	0,16	0,23	0,15	0,27	0,15	0,19
39	Pesar Formol en la balanza	0,16	0,21	0,26	0,17	0,43	0,43	0,31	0,20	0,27	0,25	0,27
40	Llevar Productos al área BIOTEX	0,64	0,53	0,53	0,55	0,51	0,48	0,54	0,55	0,53	0,51	0,54
41	Disolver los productos con agua y agregar al reactor	0,46	0,95	1,16	1,67	3,20	3,20	1,17	1,04	1,17	1,11	1,51
42	Agregar agua hasta cubrir la capacidad del reactor	0,82	2,34	1,54	0,82	2,51	2,51	1,57	2,67	1,55	2,27	1,86
43	Mezclado de producto	2,57	1,26	2,03	2,05	3,51	3,51	2,04	2,10	2,02	1,16	2,23
44	Tomar muestra en frasco	0,34	0,38	0,21	0,32	0,25	0,26	0,27	0,27	0,22	0,47	0,30
45	Caminar a Procesos	0,57	0,49	0,52	0,55	0,54	0,54	0,53	0,55	0,53	0,51	0,53
46	Anotar número de lote, fecha y cantidad producida en la muestra	0,98	0,77	0,58	0,85	0,51	0,50	0,76	0,48	0,57	0,61	0,66
47	Anotar el nombre de la persona que realizó el producto en la orden de fabricación	0,19	0,25	0,27	0,22	0,26	0,25	0,28	0,24	0,26	0,24	0,25
48	Tomar orden de producción y muestra	0,11	0,19	0,06	0,10	0,04	0,07	0,07	0,09	0,07	0,10	0,09
49	Caminar a Bodega y dejar orden de producción	0,49	0,42	0,64	0,49	0,69	0,44	0,45	0,45	0,62	0,44	0,51
50	Llevar muestra al laboratorio	0,38	0,37	0,33	0,38	0,30	0,30	0,41	0,30	0,32	0,34	0,34
51	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor	3,95	3,01	2,34	3,55	2,12	2,12	3,21	3,17	2,59	2,81	2,89
TOTAL		33,30	33,13	29,33	34,54	35,35	34,99	29,84	32,45	30,88	31,36	32,52

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 19*** corresponde al proceso de producción por carga de 350 kg lo que significa que se debe dividir para el número de unidades que es de 233.33 dando como resultado 0.14 minutos por unidad producida.

3.3.3.2.2 TIEMPO OBSERVADO PARA EL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

TABLA 20: Tiempo observado para el proceso de Control de calidad

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 2: CONTROL DE CALIDAD											
Nombre del área	Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso	Control de calidad					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en	Ver las referencias, anotar la cantidad y el					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en	Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras					Tiempo total				1,30	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro	0,26	0,28	0,27	0,27	0,39	0,25	0,28	0,26	0,27	0,28	0,28
2	Abrir la tapa de la muestra	0,11	0,12	0,11	0,10	0,12	0,13	0,13	0,12	0,10	0,11	0,12
3	Medir el PH con el PHmetro	0,22	0,22	0,24	0,22	0,23	0,23	0,25	0,25	0,22	0,24	0,23
4	Medir el porcentaje de sólidos con el reflectómetro	0,27	0,25	0,26	0,28	0,24	0,26	0,27	0,30	0,25	0,26	0,26
5	Medir el color	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
6	Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras	0,34	0,37	0,39	0,38	0,36	0,40	0,38	0,45	0,41	0,41	0,39
	TOTAL	1,22	1,29	1,28	1,26	1,36	1,29	1,32	1,39	1,28	1,33	1,30

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 20*** corresponde al proceso de control de calidad por carga de 350 kg lo que significa que se debe dividir para el número de unidades que es de 233.33 dando como resultado 0.006 minutos por unidad producida.

3.3.3.2.3 TIEMPO OBSERVADO PARA EL PROCESO DE ETIQUETADO

TABLA 21: Tiempo observado para el proceso de Etiquetado

		TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 3: ETIQUETADO												
Nombre del área		Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso		Etiquetado					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en		Tomar envases de la caja					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en		Colocar el envase en la caja y tomar otro					Tiempo total				1,87	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Tomar envases de la caja	0,10	0,10	0,11	0,10	0,09	0,11	0,05	0,09	0,10	0,10	0,09
2	Despegar la etiqueta frontal del papel y pegar en el envase	0,10	0,10	0,15	0,12	0,10	0,15	0,12	0,12	0,09	0,08	0,11
3	Despegar la etiqueta trasera del papel y pegar en el envase	0,18	0,13	0,13	0,17	0,15	0,15	0,16	0,17	0,14	0,14	0,15
4	Colocar el envase en la caja y tomar otro	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
	Total	0,39	0,35	0,42	0,41	0,36	0,42	0,34	0,40	0,35	0,34	0,38
	Tiempo en Set up											
1	Caminar a bodega de envases	0,44	0,41	0,43	0,39	0,48	0,45	0,45	0,42	0,42	0,45	0,43
2	Tomar funda con envases vacíos	0,27	0,27	0,28	0,30	0,27	0,29	0,33	0,28	0,26	0,30	0,28
3	Llevar la funda al área de etiquetado	0,46	0,49	0,43	0,48	0,40	0,45	0,47	0,44	0,45	0,43	0,45
4	Colocar envases en una caja y llevar a la mesa de trabajo	0,29	0,30	0,36	0,39	0,27	0,27	0,40	0,40	0,30	0,27	0,33
	Total	1,46	1,46	1,49	1,56	1,42	1,47	1,65	1,54	1,43	1,46	1,49
	TOTAL	1,85	1,81	1,91	1,97	1,78	1,88	1,99	1,94	1,78	1,80	1,87

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 21*** corresponde al proceso de etiquetado por carga de 350 kg lo que significa que se debe dividir el tiempo en set up para el número de unidades que es de 233.33 dando como resultado 0.38 minutos por unidad producida.

3.3.3.2.4 TIEMPO OBSERVADO PARA EL PROCESO DE CODIFICADO

TABLA 22: Tiempo observado para el proceso de Codificado

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 4: CODIFICADO											
Nombre del área	Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso	Codificado					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en	Tomar envases de la caja y colocar en la					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en	Colocar envase en la caja vacía					Tiempo total				3,17	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de trabajo	0,24	0,22	0,23	0,25	0,22	0,22	0,25	0,25	0,23	0,25	0,24
2	Tomar envase y codificar	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03
3	Colocar envase en la caja vacía	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05
	Total	0,34	0,28	0,30	0,33	0,29	0,30	0,33	0,32	0,31	0,33	0,31
	Tiempo en Set up											
1	Encender máquina	1,04	1,02	1,03	1,02	0,99	1,00	1,19	0,98	1,27	1,47	1,10
2	Ingresar estándares en máquina	1,00	1,46	1,47	1,35	1,33	1,14	1,42	1,45	1,46	1,47	1,35
3	Llevar caja de envases etiquetados al área de codificado	0,25	0,13	0,12	0,22	0,24	0,16	0,24	0,23	0,21	0,22	0,20
4	Llevar caja vacía al área de codificado	0,34	0,10	0,14	0,13	0,11	0,18	0,21	0,20	0,18	0,16	0,17
5	Probar máquina en un papel	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
	Total	2,67	2,73	2,78	2,76	2,69	2,50	3,07	2,87	3,14	3,34	2,85
	TOTAL	3,01	3,01	3,08	3,09	2,98	2,79	3,40	3,20	3,45	3,67	**3,17**

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 22*** corresponde al proceso de etiquetado por carga de 350 kg lo que significa que se debe dividir el tiempo en set up para el número de unidades que es de 233.33 dando como resultado 0.32 minutos por unidad producida.

3.3.3.2.5 TIEMPO OBSERVADO PARA EL PROCESO DE ENVASADO

TABLA 23: Tiempo observado para el proceso de Envasado

TextiQuim		TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 5: ENVASADO												
Nombre del área		Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso		Envasado					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en		Encender reactor, abrir la llave de agua					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en		Poner tapa					Tiempo total				1,26	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Tomar envase	0,03	0,06	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,02	0,04
2	Abrir llave	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
3	Llenar el envase con el producto terminado	0,10	0,08	0,07	0,12	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09
4	Cerrar llave	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
5	Ubicar en la mesa	0,02	0,03	0,07	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	Poner tapa	0,09	0,09	0,10	0,06	0,09	0,10	0,10	0,08	0,12	0,15	0,10
	Total	0,25	0,27	0,28	0,26	0,25	0,28	0,26	0,26	0,28	0,29	0,27
	Tiempo en Set up											
1	Llevar caja de envases etiquetados y codificados al área de BIOTEX.	0,63	0,71	0,58	0,63	0,75	0,77	0,72	0,65	0,71	0,74	0,69
2	Pasar el producto BIOTEX al contenedor	0,26	0,34	0,35	0,27	0,27	0,34	0,31	0,28	0,27	0,32	0,30
	Total	0,89	1,05	0,93	0,90	1,02	1,12	1,03	0,93	0,98	1,06	0,99
	TOTAL	1,14	1,32	1,21	1,16	1,27	1,39	1,29	1,19	1,26	1,34	**1,26**

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 23*** corresponde al proceso de envasado por carga de 350 kg lo que significa que se debe dividir el tiempo en set up para el número de unidades que es de 233.33 dando como resultado 0.28 minutos por unidad producida.

3.3.3.2.6 TIEMPO OBSERVADO PARA EL PROCESO DE EMPAQUETADO

TABLA 24: Tiempo observado para el proceso de Empaquetado

TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX											
PROCESO 6: EMPAQUETADO											
Nombre del área		Producción				Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso		Empaquetado				Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en		Llevar caja al Área Biotex				Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en		Colocar 12 envases de BIOTEX en la				Tiempo total				1,73	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Tomar caja	0,12	0,13	0,12	0,13	0,11	0,12	0,13	0,14	0,10	0,12	0,12
2	Llevar caja al Área Biotex	0,13	0,13	0,11	0,15	0,22	0,18	0,20	0,22	0,23	0,15	0,17
3	Armar caja	0,63	0,51	0,62	0,62	0,52	0,53	0,62	0,51	0,51	0,57	0,56
4	Colocar 12 envases de BIOTEX en la caja	0,28	0,33	0,28	0,31	0,30	0,40	0,33	0,33	0,30	0,28	0,31
5	Embalar con la cinta adhesiva	0,32	0,33	0,34	0,32	0,33	0,31	0,31	0,33	0,32	0,31	0,32
6	Dejar caja en bodega de producto terminado	0,22	0,22	0,23	0,25	0,23	0,23	0,25	0,22	0,24	0,27	0,24
	TOTAL	1,70	1,65	1,71	1,77	1,72	1,78	1,84	1,74	1,71	1,69	1,73

Elaborado por: José Nicolalde

Cada caja lleva 12 unidades por lo cual el tiempo debe ser dividido para 12 dando como resultado 0.14 minutos.

3.4 VALORACIÓN

3.4.1 RITMO NORMAL DEL TRABAJADOR PROMEDIO

Un operador trabajando en condiciones normales, con experiencia, considerado por la empresa como aceptable adquiere una valoración de 1.

3.5 SUPLEMENTOS

Se realiza el cálculo de suplementos para cada área de trabajo utilizando la tabla de la OIT.

3.5.1 SUPLEMENTO PARA PRODUCCIÓN

TABLA 25: Suplemento para producción

SUPLEMENTOS	
PRODUCCIÓN	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	5
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Por trabajar de pie	2
Uso de fuerza/energía muscular (levantar, tirar, empujar) Peso levantado [kg]	
5	1
Tensión mental	
Proceso bastante complejo	1
Total	**13**
Suplemento	**0,13**

Elaborado por: José Nicolalde

3.5.2 SUPLEMENTO PARA CONTROL DE CALIDAD

TABLA 26: Suplemento para Control de calidad

SUPLEMENTOS	
CONTROL DE CALIDAD	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	5
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Por trabajar de pie	2
Tensión mental	
Proceso bastante complejo	1
Total	**12**
Suplemento	**0,12**

Elaborado por: José Nicolalde

3.5.3 SUPLEMENTO PARA ÁREA DE ETIQUETADO

TABLA 27: Suplemento para área de etiquetado

SUPLEMENTOS	
ETIQUETADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Monotonía	
Trabajo bastante monótono	1
Tedio	
Trabajo bastante aburrido	2
Total	**14**
Suplemento	**0,14**

Elaborado por: José Nicolalde

3.5.4 Suplemento para área de codificado

TABLA 28: Suplemento para área de codificado

SUPLEMENTOS	
CODIFICADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Monotonía	
Trabajo bastante monótono	1
Tedio	
Trabajo bastante aburrido	2
Total	**14**
Suplemento	**0,14**

Elaborado por: José Nicolalde

3.5.5 Suplemento para el envasado

TABLA 29: Suplemento para el envasado

SUPLEMENTOS	
ENVASADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Ligeramente incómoda	1
Tensión mental	
Proceso bastante complejo	1
Total	**13**
Suplemento	**0,13**

Elaborado por: José Nicolalde

3.5.6 Suplemento para Empaquetado

TABLA 30: Suplemento para área de codificado

SUPLEMENTOS	
EMPAQUETADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Tedio	
Trabajo bastante aburrido	2
Total	**13**
Suplemento	**0,13**

Elaborado por: José Nicolalde

3.6 TIEMPO ESTÁNDAR

3.6.1 CALCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCCIÓN

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.14min/u * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.16min/u$$

3.6.2 CALCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA CONTROL DE CALIDAD

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.006min/u * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.007min/u$$

3.6.3 CALCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA ETIQUETADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.38min/u * 1 * 1.14$$

$$Ts = 0.43min/u$$

3.6.4 CALCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA CODIFICADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.32min/u * 1 * 1.14$$

$$Ts = 0.36min/u$$

3.6.5 CALCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA ENVASADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.28min/u * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.32min/u$$

3.6.6 CALCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA EMPAQUETADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.14 * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.16min/u$$

3.7 TIEMPO DE CICLO

Se calcula el tiempo de ciclo sumando los procesos que intervienen en la fabricación de Biotex como son: producción, control de calidad, envasado, empaquetado.

Los procesos de etiquetado y codificado no son tomados en cuenta debido a que el proceso es en paralelo como se puede apreciar en la ilustración1-4.

$$Tc = Ts\ Pr + Ts\ CC + Ts\ Ev + Ts\ Em$$

$$Tc = 0.16min/u + 0.007min/u + 0.32min/u + 0.16min/u$$

$$Tc = 0.65min/u$$

El tiempo de ciclo total es de 0.65 minutos por unidad.

3.8 PRODUCTIVIDAD

3.8.1 PRODUCCIÓN

Una unidad de producto contiene 1.5 litros, y por cada carga se obtienen 350 litros.

$$Producción = \frac{350\ litros/carga}{1.5\ litros/unidad}$$

$$Producción = 233.33\ unidades/carga$$

Se obtienen 233 unidades por carga.

3.8.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

$$Cp = \frac{233.33\ unidades/carga}{151.66\ minutos/carga}$$

$$Cp = 1.54u/min$$

$$Cp = 1.54u/\min x\ \frac{480\ min}{1\ día\ laborable}$$

$$Cp = 739\ u/día$$

233 unidades se producen en 151.66 minutos en una carga, al día se producen 739.2 unidades y al mes 16262 unidades.

La producción no cumple con la demanda mensual de 25000 unidades mensuales.

3.8.3 MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

3.8.3.1 PRODUCTIVIDAD

$$Productividad = \frac{Valor\ Agregado\ x\ Unidades\ Producidas}{\#de\ Trabajadores\ x\ tiempo}$$

$$Productividad = \frac{(Ventas\ netas - Compras)\ x\ Unidades\ Producidas}{\#de\ Trabajadores\ x\ tiempo}$$

$$Productividad = \frac{(Precio\ de\ venta - Costo\ PM)\ x\ Unidades\ Producidas}{\#de\ Trabajadores\ x\ tiempo}$$

$$Pr = \frac{(3.83\ \$/u - 0.70\$/u)\ x\ 739.2\ u/día}{2\ trabajadores\ x\ \ 8\ h/día}$$

$$Pr = \frac{2313.69\ \$/día}{16\ h/día}$$

$$Pr = 144.61\ \$/h$$

Producción diaria: 739.2 unidades/día

Precio de venta: 3.83 $/unidad

MP: 0.70 $/unidad

CAPÍTULO IV

4 DISEÑO DE PROCESOS Y HERRAMIENTAS DE MÉTODO DE TRABAJO

4.1 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN

DIAGRAMA DEL PROCESO

Proceso:	Producción de Biotex	RESUMEN		
		ACTIVIDAD	ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Caminar a Biotex	Operación	16,65	33
		Inspección	3,29	3
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor	Transporte/Movimiento	7,47	13
		Demora/Espera	5,11	2
		Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total	32,52	51
		Tiempo total en horas	0,54	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)	392,76	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Caminar a Biotex						Transporte	0,57	30,14	
Encender reactor, abrir la llave de agua						Operación	0,23		
Caminar a Laboratorio						Transporte	0,60	34,73	
Tomar blanqueador						Operación	0,24		
Pesar blanqueador en la balanza						Inspección	0,43		
Tomar colorante 1						Operación	0,28		
Pesar colorante 1						Operación	0,32		
Tomar colorante 2						Operación	0,25		
Pesar colorante 2						Operación	0,33		
Llevar productos al área Biotex						Transporte	0,61	34,73	
Agregar el blanquedor y los colorantes al reactor						Inspección	0,14		
Caminar a procesos						Transporte	0,56	30,14	
Tomar balde y colocar ácido sulfónico						Operación	1,03		
Pesar ácido sulfónico en la balanza						Operación	0,52		
Tomar Lauril éter sulfuro de sodio						Operación	0,21		
Pesar Lauril éter sulfuro de sodio en la balanza						Operación	1,02		
Llevar Productos al área BIOTEX						Transporte	1,14	30,14	
Agregar el ácido sulfónico y el Lauril éter sulfuro de sodio al reactor y cerrar la llave de agua						Operación	0,83		
Tomar el balde y caminar a bodega						Transporte	0,50	25,59	
Tomar sosa cáustica						Operación	0,40		
Pesar Sosa cáustica						Operación	0,54		
Llevar Sosa cáustica al área BIOTEX						Transporte	0,52	25,59	
Diluir con agua fría						Operación	0,65		
Colocar Sosa cáustica en el reactor						Operación	0,97		
Tomar balde y caminar a bodega						Transporte	0,46	25,59	
Tomar el aroma						Operación	0,24		

Pesar aroma en la balanza						Operación	0,30		
Tomar citrato de sodio						Operación	0,29		
Pesar citrato de sodio en la balanza						Operación	0,46		
Tomar preservante						Operación	0,12		
Pesar preservante en la balanza						Operación	0,10		
Llevar Productos al área BIOTEX						Transporte	0,47	25,59	
Agregar citrato de sodio, aroma y fijador al reactor						Operación	0,81		
Usar el papel PH y agregar sosa cáustica hasta regular el PH.						Inspección	2,72		
Tomar balde y caminar a procesos						Transporte	0,63	30,14	
Tomar la sal						Operación	0,57		
Pesar sal en la balanza						Operación	0,27		
Tomar formol						Operación	0,19		
Pesar Formol en la balanza						Operación	0,27		
Llevar Productos al área BIOTEX						Transporte	0,54	30,14	
Disolver los productos con agua y agregar al reactor						Operación	1,51		
Agregar agua hasta cubrir la capacidad del reactor						Operación	1,86		
Mezclado de producto						Demora/Espe	2,23		
Tomar muestra en frasco						Operación	0,30		
Caminar a Procesos						Operación	0,53	30,14	
Anotar número de lote, fecha y cantidad producida en la muestra						Operación	0,66		
Anotar el nombre de la persona que realizó el producto en la orden de fabricación						Operación	0,25		
Tomar orden de producción y muestra						Operación	0,09		
Caminar a Bodega y dejar orden de producción						Transporte	0,51	25,59	
Llevar muestra al laboratorio						Transporte	0,34	14,51	
Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor						Demora/Espe	2,89		
TOTAL							32,52	392,76	

ILUSTRACIÓN 2: Diagrama de Procesos de Operaciones de Producción

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0{,}51$$

4.2 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Control de Calidad	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro		Operación	1,02	5
			Inspección	0,28	1
El Diagrama termina en:	Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras		Transporte/Movimiento	0,00	0
			Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		1,30	6
		Tiempo total en horas		0,02	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro						Transporte	0,28		
Abrir la tapa de la muestra						Operación	0,12		
Medir el PH con el PHmetro						Transporte	0,23		
Medir el porcentaje de sólidos con el reflectómetro						Operación	0,26		
Medir el color						Inspección	0,02		
Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras						Operación	0,39		
TOTAL							1,30		

ILUSTRACIÓN 14: Diagrama de Procesos de Operaciones de Control de Calidad

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0.78$$

4.3 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE ETIQUETADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Etiquetado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Tomar envases de la caja		Operación	0,38	4
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor		Transporte/Movimiento	0,00	0
			Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		0,38	4
		Tiempo total en horas		0,01	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Tomar envases de la caja						Operación	0,09		
Despegar la etiqueta frontal del papel y pegar en el envase						Operación	0,11		
Despegar la etiqueta trasera del papel y pegar en el envase						Operación	0,15		
Colocar el envase en la caja y tomar otro						Operación	0,02		
TOTAL							0,38		

ILUSTRACIÓN 15: Diagrama de Procesos de Operaciones de Etiquetado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 1$$

4.4 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE CODIFICADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Codificado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de tra		Operación	0,31	3
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de		Transporte/Movimiento	0,00	0
	calidad y apagar reactor		Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		0,31	3
		Tiempo total en horas		0,01	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de trabajo						Transporte	0,24		
Tomar envase y codificar						Operación	0,03		
Colocar envase en la caja vacía						Transporte	0,05		
TOTAL							0,31		

ILUSTRACIÓN 16: Diagrama de Procesos de Operaciones de Codificado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 1$$

4.5 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE ENVASADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Envasado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Tomar envase		Operación	0,23	5
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor		Transporte/Movimiento	0,03	1
			Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		0,27	6
		Tiempo total en horas		0,00	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,30	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Tomar envase	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,04		
Abrir llave	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,01		
Llenar el envase con el producto terminado	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,09		
Cerrar llave	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,01		
Ubicar en la mesa	○	■	⇨	D	▽	Transporte	0,03	0,30	
Poner tapa	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,10		
TOTAL							0,27	0,30	

ILUSTRACIÓN 17: Diagrama de Procesos de Operaciones de Envasado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0{,}87$$

4.6 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE EMPAQUETADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Empaquetado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Tomar caja		Operación	1,32	4
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor		Transporte/Movimiento	0,41	2
			Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		1,73	6
		Tiempo total en horas		0,03	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		17,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Tomar caja	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,12		
Llevar caja al Área Biotex	O	□	➡	D	▽	Transporte	0,17	8,50	
Armar caja	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,56		
Colocar 12 envases de BIOTEX en la caja	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,31		
Embalar con la cinta adhesiva	●	□	⇨	D	▽	Operación	0,32		
Dejar caja en bodega de producto terminado	O	□	➡	D	▽	Transporte	0,24	8,50	
TOTAL							1,73	17,00	

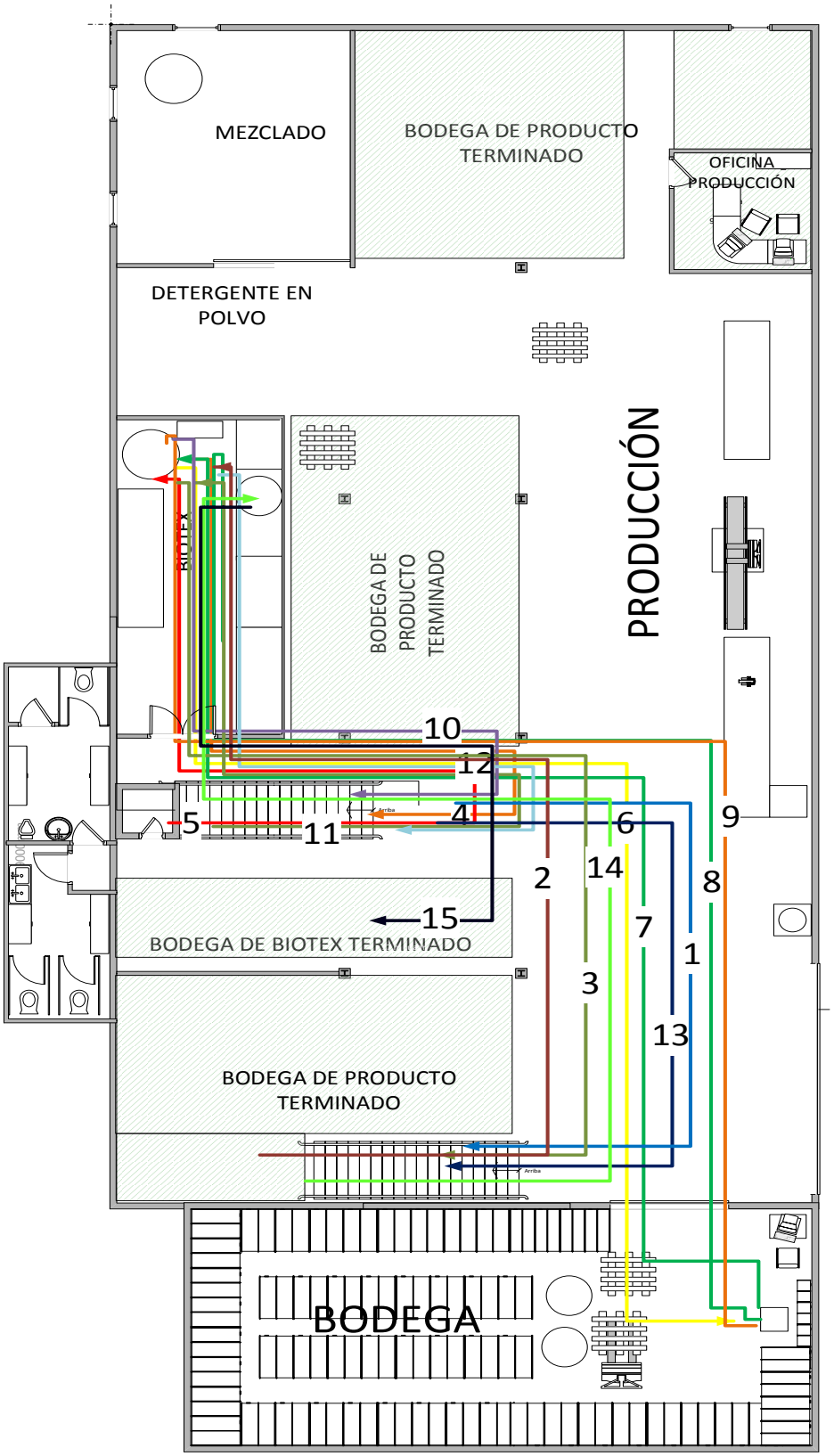
ILUSTRACIÓN 18: Diagrama de Procesos de Operaciones de Empaquetado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0.76$$

4.7 DIAGRAMA DE RECORRIDO



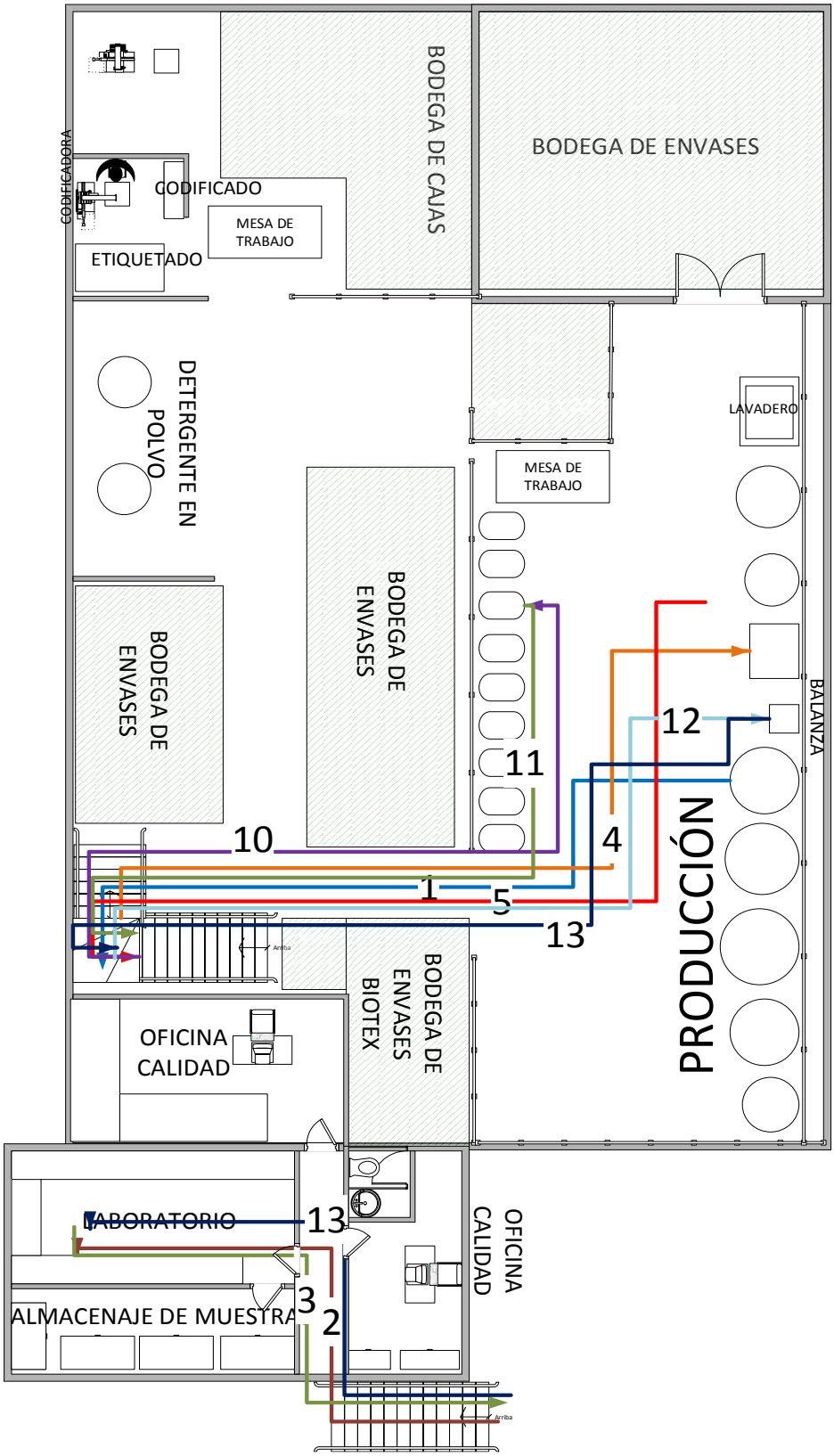


ILUSTRACIÓN 19: Diagrama de recorrido

Elaborado por: José Nicolalde

CAPÍTULO V

5 IMPLEMENTACIÓN

5.1 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS

5.1.1 MACRO PROCESO

5.1.1.1 MAPA DE PROCESOS

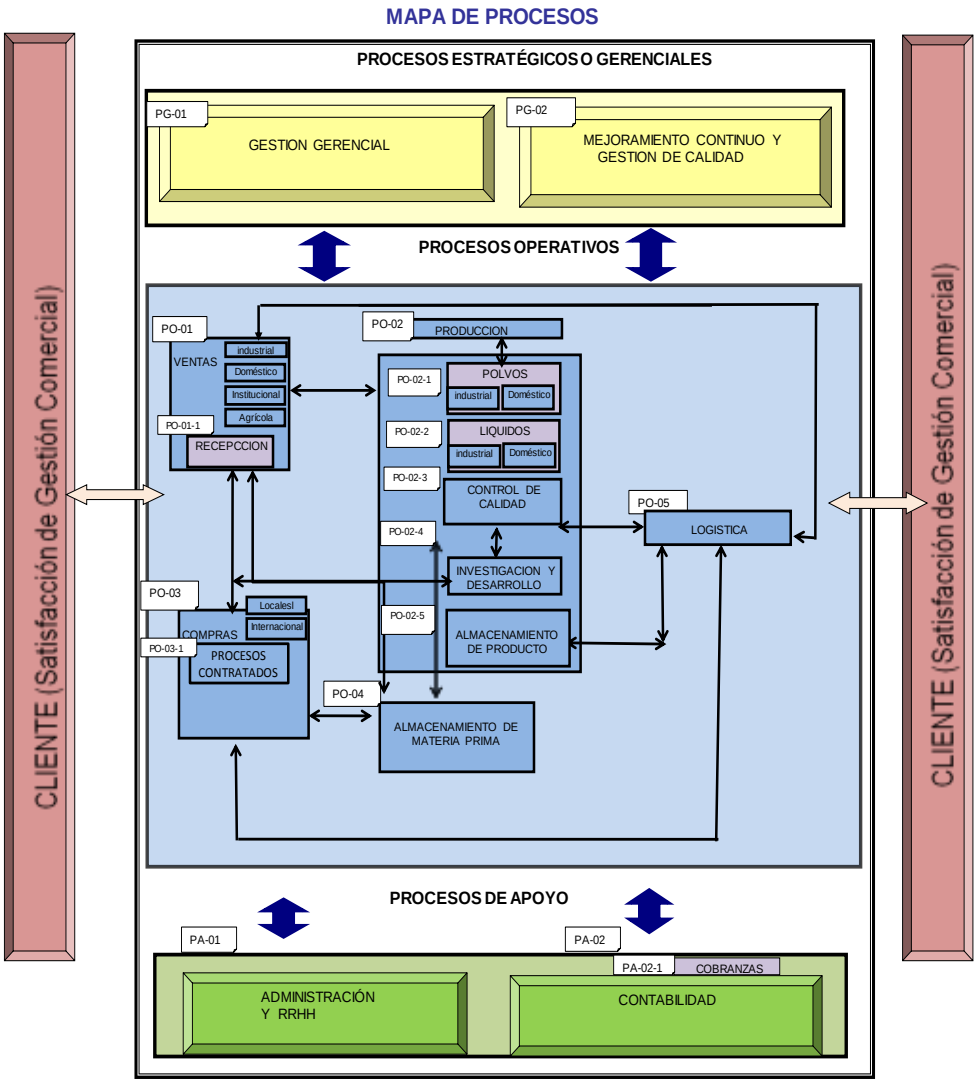


ILUSTRACIÓN 20: Mapa de procesos

Elaborado por: José Nicolalde

5.1.2 MESO PROCESO

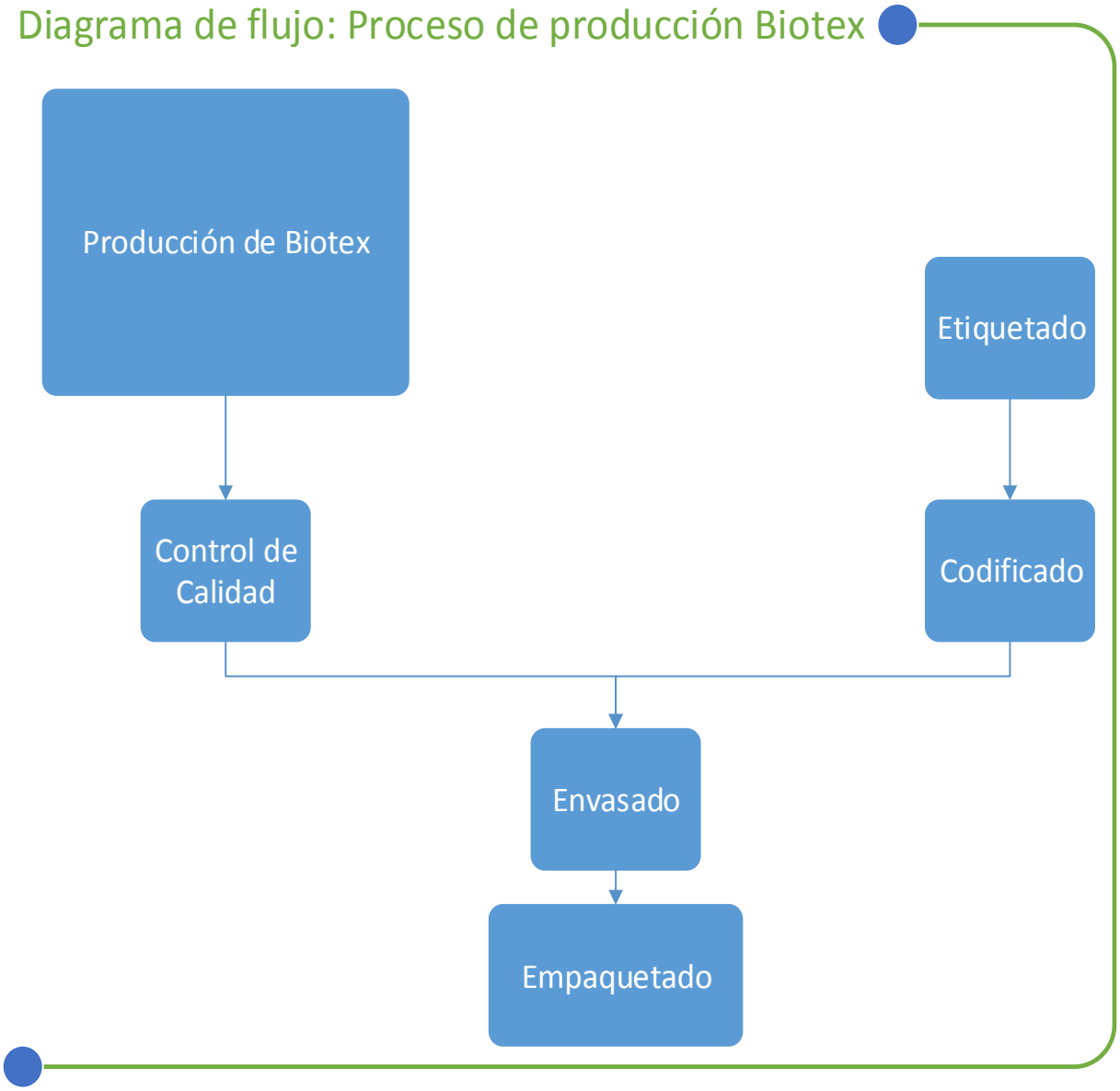
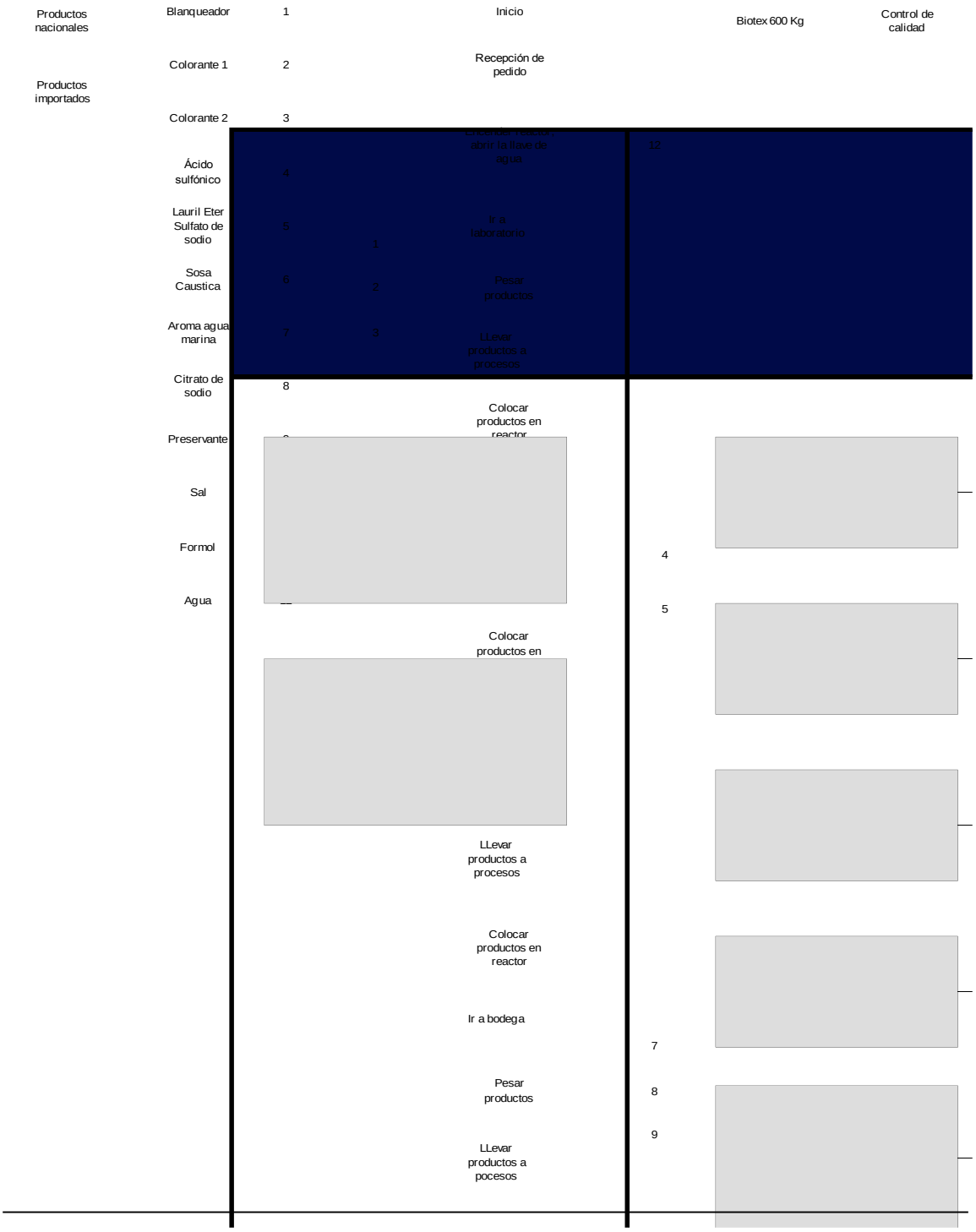


ILUSTRACIÓN 21: *Diagrama* de flujo - Meso proceso

Elaborado por: José Nicolalde

5.1.3 MICRO PROCESOS

5.1.3.1 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX



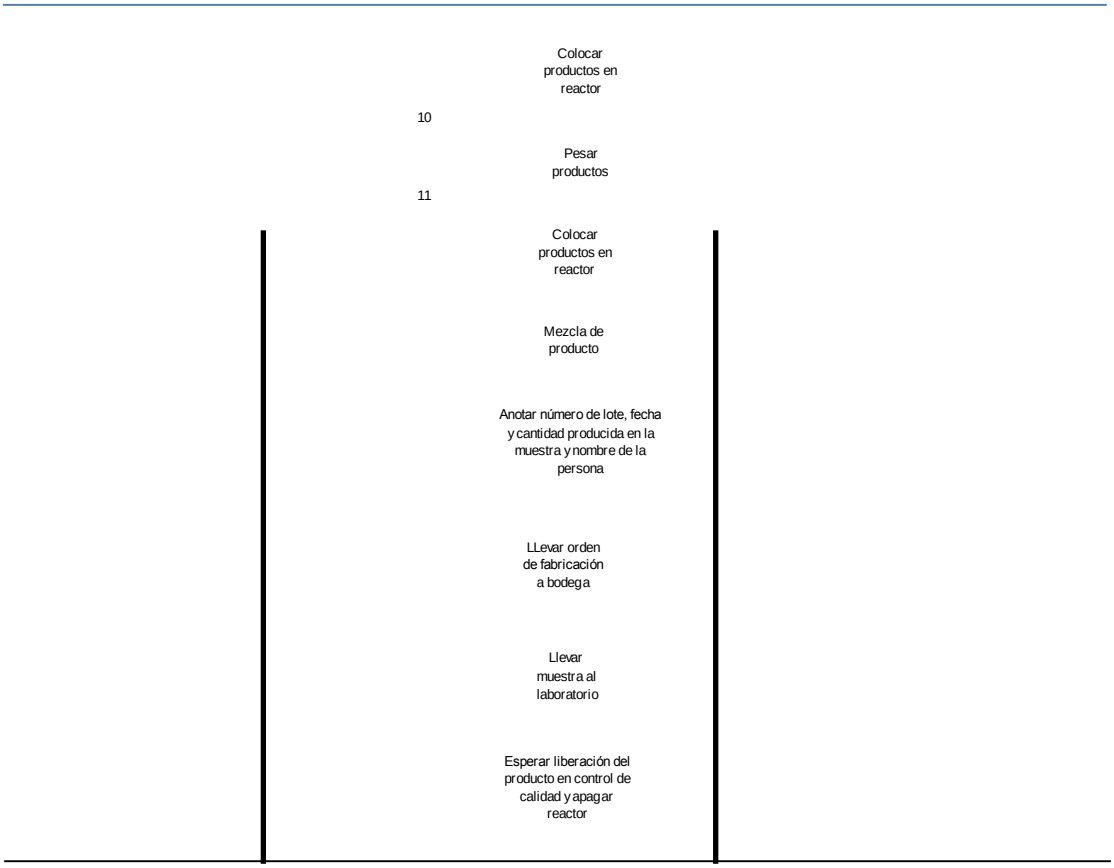


ILUSTRACIÓN 22: Diagrama SIPOC del proceso de producción de Biotex

Elaborado por: José Nicolalde

5.1.3.2 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

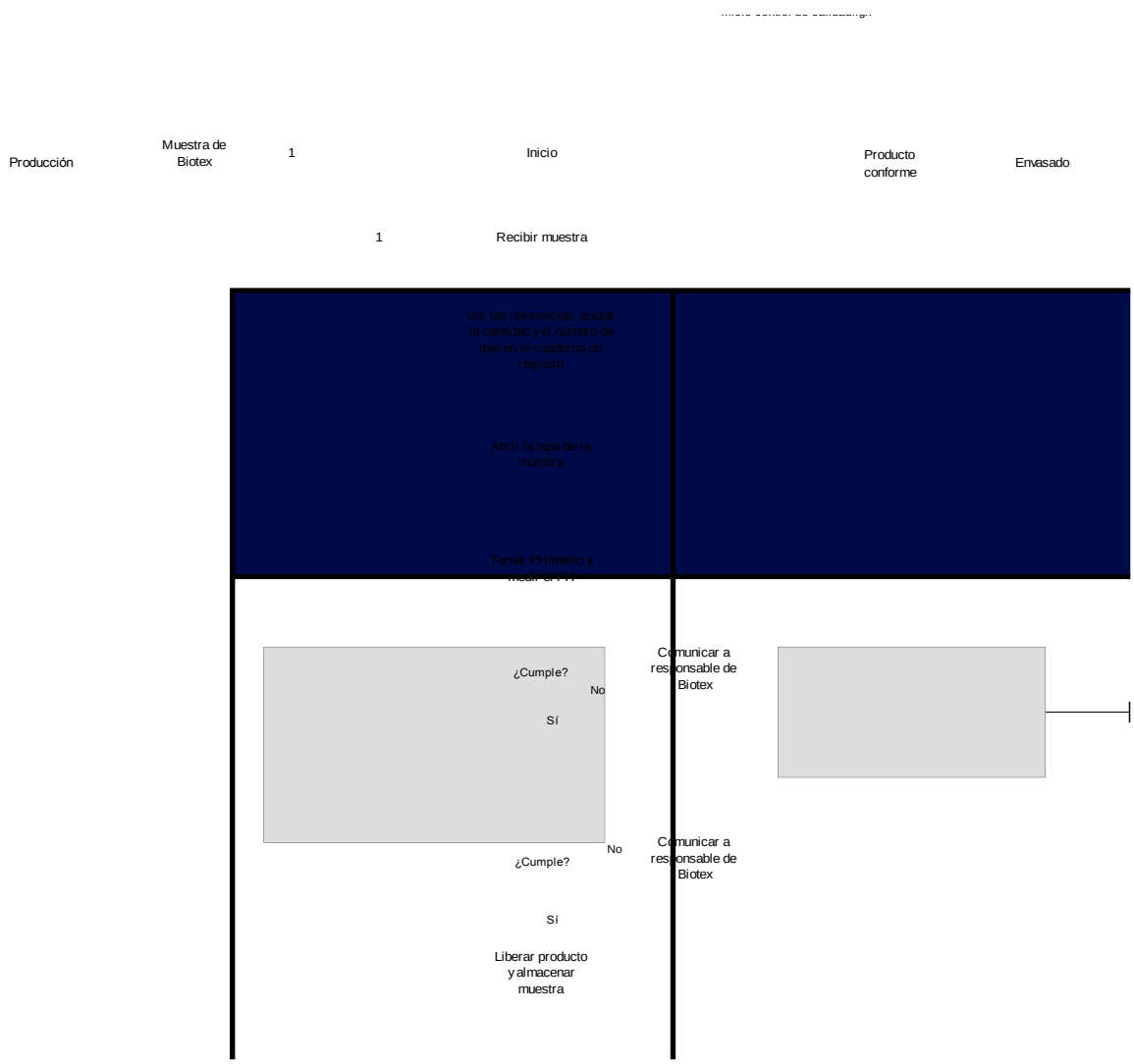


ILUSTRACIÓN 23: Diagrama SIPOC del proceso de Control de Calidad

Elaborado por: José Nicolalde

5.1.3.3 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE ETIQUETADO

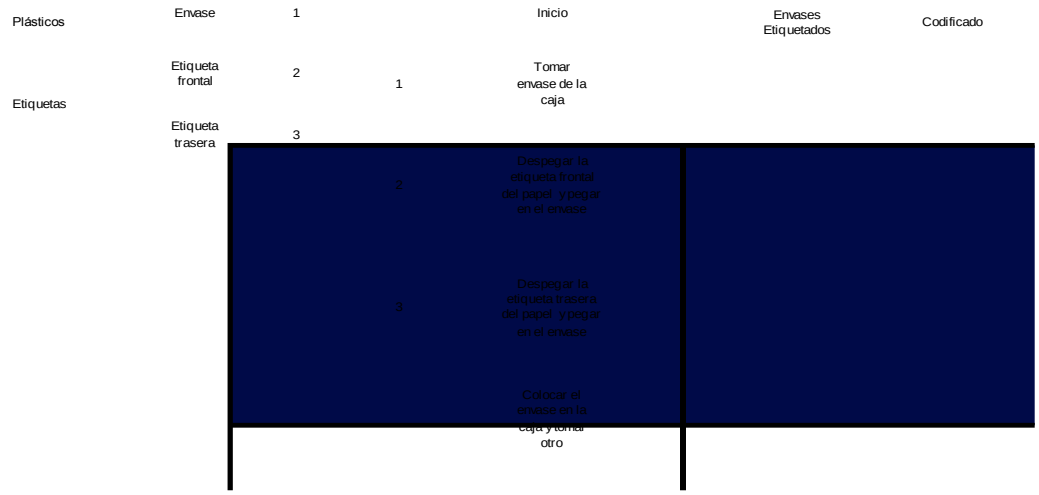


ILUSTRACIÓN 24: Diagrama SIPOC del proceso de Control de Calidad

Elaborado por: José Nicolalde

5.1.3.4 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE CODIFICADO

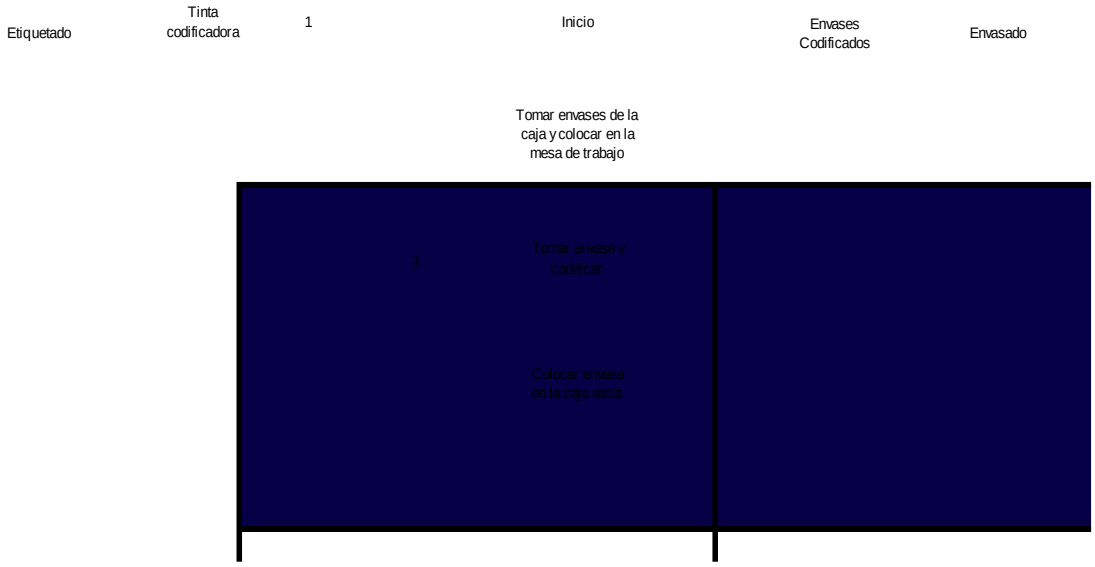


ILUSTRACIÓN 25: Diagrama SIPOC del proceso de Codificado

Elaborado por: José Nicolalde

5.1.3.5 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE ENVASADO

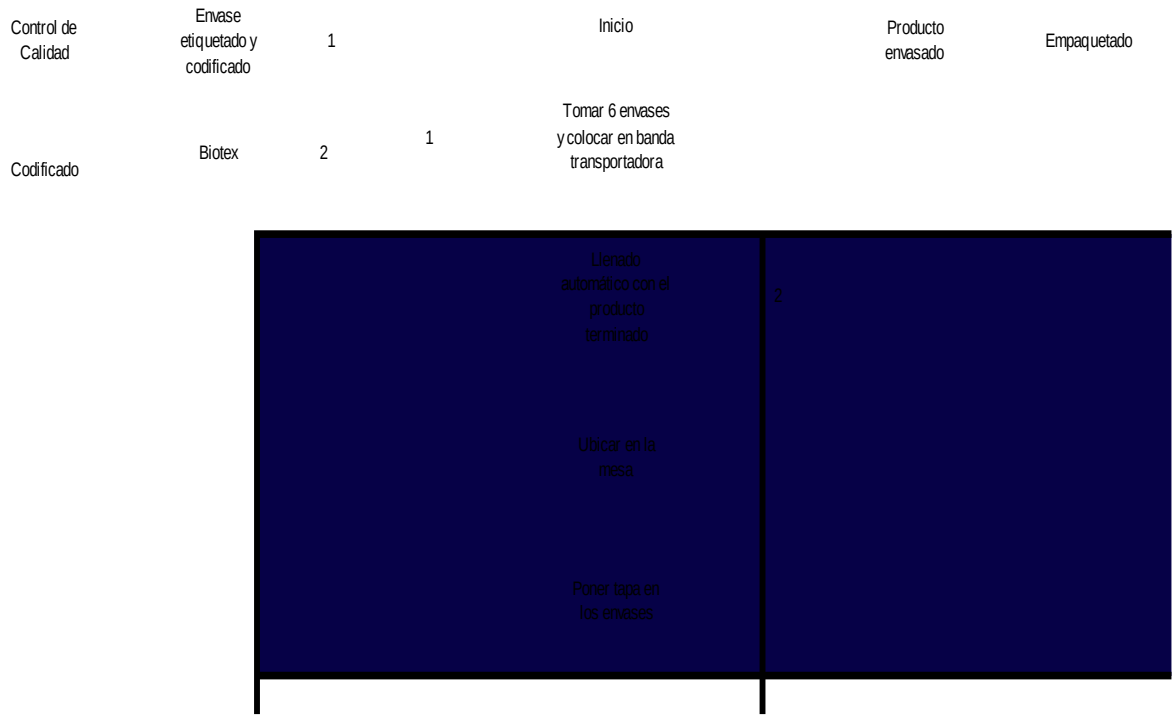


ILUSTRACIÓN 26: Diagrama SIPOC del proceso de Envasado

Elaborado por: José Nicolalde

5.1.3.6 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE EMPAQUETADO

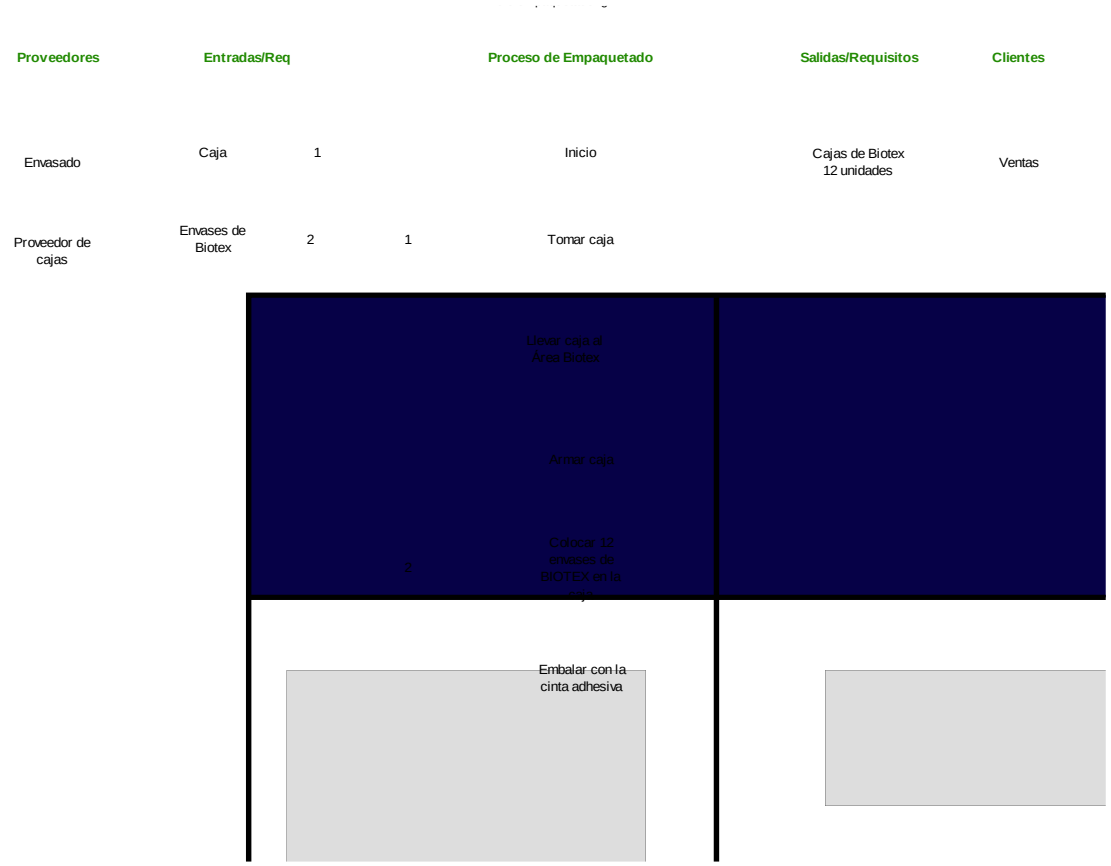


ILUSTRACIÓN 27: Diagrama SIPOC del proceso de Empaquetado

Elaborado por: José Nicolalde

5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO PARA LAS PRESENTACIONES DE 1 Y 1.5 LITROS.

5.2.1 AREA DE PRODUCCIÓN

Se recibe el pedido, éste es enviado a bodega donde se emite la orden de fabricación y se recibe en producción.

5.2.2 BODEGA DE MATERIA PRIMA

La materia prima utilizada para la producción de BIOTEX se encuentra en diferentes áreas en producción debido a que ciertos productos no pueden estar almacenados en un mismo lugar ya que la norma ISO lo impide.

5.2.3 PRODUCCIÓN

Se enciende el reactor en el área de procesos y se abre la llave de agua, en el laboratorio se pesa el blanqueador y los colorantes y se agregan al reactor.

Se añade la sosa cáustica que se encuentra en la bodega y se cierra la llave de agua. Seguido, en el área de procesos se procede a realizar el mismo tratamiento al ácido sulfónico y al Lauril éter sulfuro de sodio y también al aroma, al citrato de sodio y el preservante que se encuentran en la bodega.

Se pesa y se añade la sal y el formol que se encuentran el área de procesos.

Usando el papel pH se regula el pH del producto, una vez que el Biotex se encuentre en los estándares establecidos se lleva una muestra al laboratorio para control de calidad.

5.2.4 CONTROL DE CALIDAD

Una vez que el operador lleva la muestra al laboratorio, se mira las referencias en el cuaderno de calidad, para saber los estándares de sólidos y de pH. Se mide con el refractómetro el porcentaje de brix y con el pHmetro el porcentaje de pH permisible.

5.2.5 ETIQUETADO

Se lleva la funda de envases al área de etiquetado, posteriormente se despega y pega la etiqueta frontal y la trasera en el envase, se lo coloca en la caja vacía y se repite el proceso.

5.2.6 CODIFICADO

Se enciende la máquina e ingresa los estándares para el Biotex, se toman los envases etiquetados y uno por uno se los codifica en la máquina, luego se coloca en la caja vacía.

5.2.7 ENVASADO

Una vez que se tienen los envases etiquetados y codificados, y el producto resultó conforme en control de calidad, se coloca 6 envases en la banda transportadora de la envasadora, se espera a que el proceso de llenado por parte de la máquina culmine, se ubican los envases en la mesa y se coloca las tapas.

5.2.8 EMPAQUETADO

En bodega de Biotex se arma la caja, seguido a esto se colocan dentro 12 envases y por último se sella la caja.

5.3 ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONOMETRO

5.3.1 PREPARACIÓN

El estudio se lo realiza a los procesos de producción, etiquetado, codificado, envasado, control de calidad, y empaquetado de Biotex en todas sus presentaciones ya que se ve la necesidad de disminuir el tiempo de transformación.

5.3.2 EJECUCIÓN

5.3.2.1 OBTENER Y REGISTRAR LA INFORMACIÓN

En esta primera etapa, se ha realizado un levantamiento de cada uno de los procesos para definir su inicio y final del ciclo para tener un mejor entendimiento en los siguientes pasos del estudio de tiempos.

5.3.2.2 DESCOMPOSICIÓN DE LAS TAREAS EN ELEMENTOS

5.3.2.2.1 Producción

TABLA 31: Elementos de producción

1	Encender reactor, abrir la llave de agua
2	Caminar a Laboratorio
3	Tomar blanqueador
4	Pesar blanqueador en la balanza
5	Tomar colorante 1
6	Pesar colorante 1
7	Tomar colorante 2
8	Pesar colorante 2
9	Llevar productos a procesos
10	Agregar el blanquedor y los colorantes al reactor
11	Tomar balde y colocar ácido sulfónico
12	Pesar ácido sulfónico en la balanza
13	Tomar Lauril éter sulfuro de sodio
14	Pesar Lauril éter sulfuro de sodio en la balanza
15	Agregar el ácido sulfónico y el Lauril éter sulfuro de sodio al reactor y cerrar la llave de agua
16	Tomar el balde y caminar a bodega
17	Tomar sosa cáustica
18	Pesar Sosa cáustica
19	Llevar Sosa cáustica a procesos
20	Diluir con agua fría
21	Colocar Sosa cáustica en el reactor
22	Tomar balde y caminar a bodega
23	Tomar el aroma
24	Pesar aroma en la balanza
25	Tomar citrato de sodio
26	Pesar citrato de sodio en la balanza
27	Tomar preservante

28	Pesar preservante en la balanza
29	Llevar productos a procesos
30	Agregar citrato de sodio, aroma y fijador al reactor
31	Usar el papel PH y agregar sosa cáustica hasta regular el PH.
32	Tomar la sal
33	Pesar sal en la balanza
34	Tomar formol
35	Pesar Formol en la balanza
36	Disolver los productos con agua y agregar al reactor
37	Agregar agua hasta cubrir la capacidad del reactor
38	Mezclado de producto
39	Tomar muestra en frasco
40	Anotar número de lote, fecha y cantidad producida en la muestra
41	Anotar el nombre de la persona que realizó el producto en la orden de fabricación
42	Tomar orden de producción y muestra
43	Caminar a Bodega y dejar orden de producción
44	Llevar muestra al laboratorio
45	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.2.2 Control de calidad

TABLA 32: Elementos de control de calidad

1	Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro
2	Abrir la tapa de la muestra
3	Medir el PH con el PHmetro
4	Medir el porcentaje de sólidos con el reflectómetro
5	Medir el color
6	Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.2.3 Etiquetado para las presentaciones de 1 litro y 1.5 litros

TABLA 33: Elementos de etiquetado

1	Tomar envases de la caja
2	Despegar la etiqueta frontal del papel y pegar en el envase
3	Despegar la etiqueta trasera del papel y pegar en el envase
4	Colocar el envase en la caja y tomar otro

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.2.3.1 Tiempo en Set up

TABLA 34:.Elementos de tiempo en set up etiquetado

1	Caminar a bodega de envases
2	Tomar funda con envases vacíos
3	Llevar la funda al área de etiquetado
4	Colocar envases en una caja y llevar a la mesa de trabajo

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.2.4 Codificado para las presentaciones de 1 litro y 1.5 litros

TABLA 35: Elementos de codificado

1	Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de trabajo
2	Tomar envase y codificar
3	Colocar envase en la caja vacía

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.2.4.1 Tiempo en Set up

TABLA 36: Elementos de tiempo en set up codificado

1	Encender máquina
2	Ingresar estándares en máquina
3	Llevar caja de envases etiquetados al área de codificado
4	Llevar caja vacía al área de codificado
5	Probar máquina en un papel

Elaborado por: José Nicolalde

2.3.2.2.5 Envasado para las presentaciones de 1 litro y 1.5 litros

TABLA 37: Elementos de envasado

1	Colocar 6 envases en envasadora
2	Llenado de producto en la envasadora
3	Retirar envases y colocar en la mesa de trabajo
4	Colocar tapa en los envases

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.2.5.1 Tiempo en set up

TABLA 38: Elementos de tiempo en set up envasado

1	Llevar caja de envases etiquetados y codificados a procesos

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.2.6 Empacado para las presentaciones de 1 litro y 1.5 litros

TABLA 39: Elementos de empaquetado

1	Tomar caja
2	Llevar caja al Área Biotex
3	Armar caja
4	Colocar 12 envases de BIOTEX en la caja
5	Embalar con la cinta adhesiva

6	Llevar caja a bodega de Producto Terminado

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.2.3 CRONOMETRAR

5.3.2.3.1 Cálculo del tamaño de la muestra

5.3.2.3.1.1 Cálculo del tamaño de la muestra para Producción

Se procede a tomar una muestra usando los criterios de General Electric y del ábaco de Lifson.

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{31.73 - 25.74}{31.73 + 25.74}$$

$$B = 0.10$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

5.3.2.3.1.2 Cálculo del tamaño de la muestra para Control de Calidad

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{1.39 - 1.22}{1.39 + 1.22}$$

$$B = 0.07$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

5.3.2.3.1.3 Cálculo del tamaño de la muestra para el Etiquetado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{0.42 - 0.34}{0.42 + 0.34}$$

$$B = 0.09$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

5.3.2.3.1.4 Cálculo del tamaño de la muestra para el Codificado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{0.34 - 0.28}{0.34 + 0.28}$$

$$B = 0.09$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

5.3.2.3.1.5 Cálculo del tamaño de la muestra para el Envasado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{0.38 - 0.33}{0.38 + 0.33}$$

$$B = 0.06$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

5.3.2.3.1.6 Cálculo del tamaño de la muestra para el Empaquetado

$$B = \frac{S - I}{S + I}$$

$$B = \frac{1.84 - 1.65}{1.84 + 1.65}$$

$$B = 0.05$$

Se obtiene 10 observaciones como número de lecturas a realizar.

5.3.2.3.2 Calcular el Tiempo Observado

5.3.2.3.2.1 Tiempo observado para el proceso de Producción

TABLA 40: Envasado para las presentaciones de 1 litro y 1.5 litros

TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX

PROCESO 1: PRODUCCIÓN

Nombre del área	Producción	**Analista**	José Javier Nicolalde
Nombre del proceso	Producción	**Nombre del operador**	Fabián Yungán
Se inicia en	Encender reactor, abrir la llave de agua	**Unidades de medida**	Minutos (min)
Se termina en	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor	**Tiempo total**	28,89

	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Encender reactor, abrir la llave de agua	0,34	0,08	0,43	0,34	0,25	0,27	0,10	0,09	0,29	0,10	0,23
2	Caminar a Laboratorio	0,72	0,71	0,64	0,68	0,69	0,67	0,71	0,70	0,64	0,71	0,69
3	Tomar blanqueador	0,17	0,32	0,21	0,17	0,29	0,27	0,24	0,32	0,23	0,23	0,24
4	Pesar blanqueador en la balanza	0,74	0,51	0,37	0,74	0,20	0,17	0,29	0,51	0,44	0,31	0,43
5	Tomar colorante 1	0,39	0,27	0,20	0,39	0,29	0,25	0,27	0,28	0,20	0,30	0,28
6	Pesar colorante 1	0,65	0,31	0,18	0,78	0,11	0,14	0,21	0,28	0,18	0,34	0,32
7	Tomar colorante 2	0,39	0,27	0,20	0,39	0,12	0,15	0,26	0,26	0,20	0,28	0,25
8	Pesar colorante 2	0,65	0,31	0,18	0,65	0,23	0,23	0,26	0,28	0,18	0,28	0,33
9	Llevar productos a procesos	0,72	0,69	0,67	0,64	0,80	0,74	0,67	0,69	0,67	0,67	0,70
10	Agregar el blanquedor y los colorantes al reactor	0,17	0,14	0,08	0,08	0,23	0,19	0,14	0,10	0,11	0,12	0,14
11	Tomar balde y colocar ácido sulfónico	1,15	0,65	1,18	1,11	0,94	0,94	1,19	0,93	1,11	1,13	1,03
12	Pesar ácido sulfónico en la balanza	0,58	0,75	0,42	0,58	0,37	0,44	0,47	0,57	0,46	0,58	0,52
13	Tomar Lauril éter sulfuro de sodio	0,21	0,27	0,17	0,21	0,26	0,22	0,20	0,22	0,16	0,22	0,21
14	Pesar Lauril éter sulfuro de sodio en la balanza	0,73	1,59	1,76	0,73	0,47	0,61	0,76	0,96	1,74	0,82	1,02
15	Agregar el ácido sulfónico y el Lauril éter sulfuro de sodio al reactor y cerrar la llave de agua	0,79	1,29	0,71	0,88	0,67	0,64	0,75	0,78	0,85	0,96	0,83
16	Tomar el balde y caminar a bodega	0,67	0,63	0,54	0,67	0,49	0,49	0,55	0,63	0,58	0,57	0,58
17	Tomar sosa cáustica	0,40	0,26	0,35	0,40	0,66	0,67	0,36	0,33	0,36	0,26	0,40
18	Pesar Sosa cáustica	0,63	0,62	0,39	0,63	0,51	0,47	0,44	0,60	0,55	0,58	0,54
19	Llevar Sosa cáustica a procesos	0,43	0,56	0,61	0,43	0,44	0,44	0,60	0,54	0,60	0,57	0,52
20	Diluir con agua fría	0,91	0,61	0,58	0,61	0,62	0,77	0,60	0,59	0,60	0,62	0,65
21	Colocar Sosa cáustica en el reactor	0,30	0,81	1,23	1,12	1,00	0,92	1,11	0,97	1,16	1,03	0,97
22	Tomar balde y caminar a bodega	0,52	0,48	0,64	0,52	0,54	0,54	0,57	0,50	0,64	0,49	0,54
23	Tomar el aroma	0,35	0,22	0,20	0,35	0,19	0,17	0,23	0,21	0,28	0,26	0,24
24	Pesar aroma en la balanza	0,24	0,44	0,34	0,24	0,19	0,20	0,33	0,42	0,34	0,29	0,30
25	Tomar citrato de sodio	0,49	0,17	0,21	0,49	0,32	0,34	0,25	0,18	0,24	0,23	0,29
26	Pesar citrato de sodio en la balanza	0,18	0,50	0,43	0,18	0,87	0,92	0,27	0,54	0,37	0,32	0,46
27	Tomar preservante	0,11	0,11	0,12	0,11	0,14	0,18	0,13	0,13	0,07	0,10	0,12
28	Pesar preservante en la balanza	0,13	0,05	0,10	0,10	0,08	0,10	0,11	0,08	0,12	0,09	0,10
29	Llevar productos a procesos	0,50	0,49	0,50	0,52	0,40	0,40	0,49	0,47	0,49	0,48	0,47
30	Agregar citrato de sodio, aroma y fijador al reactor	1,10	0,73	0,49	1,08	1,19	1,19	0,55	0,58	0,56	0,65	0,81
31	Usar el papel PH y agregar sosa cáustica hasta regular el PH.	2,70	3,52	1,02	3,35	3,45	3,29	1,29	3,21	2,01	3,37	2,72
32	Tomar la sal	0,79	0,56	0,49	0,77	0,47	0,47	0,61	0,49	0,50	0,59	0,57
33	Pesar sal en la balanza	0,25	0,29	0,26	0,28	0,24	0,24	0,31	0,25	0,25	0,29	0,27
34	Tomar formol	0,18	0,13	0,25	0,17	0,17	0,16	0,23	0,15	0,27	0,15	0,19
35	Pesar Formol en la balanza	0,16	0,21	0,26	0,17	0,43	0,43	0,31	0,20	0,27	0,25	0,27

36	Disolver los productos con agua y agregar al reactor	0,46	0,95	1,16	1,67	3,20	3,20	1,17	1,04	1,17	1,11	1,51
37	Agregar agua hasta cubrir la capacidad del reactor	0,82	2,34	1,54	0,82	2,51	2,51	1,57	2,67	1,55	2,27	1,86
38	Mezclado de producto	2,57	1,26	2,03	2,05	3,51	3,51	2,04	2,10	2,02	1,16	2,23
39	Tomar muestra en frasco	0,34	0,38	0,21	0,32	0,25	0,26	0,27	0,27	0,22	0,47	0,30
40	Anotar número de lote, fecha y cantidad producida en la muestra	0,98	0,77	0,58	0,85	0,51	0,50	0,76	0,48	0,57	0,61	0,66
41	Anotar el nombre de la persona que realizó el producto en la orden de fabricación	0,19	0,25	0,27	0,22	0,26	0,25	0,28	0,24	0,26	0,24	0,25
42	Tomar orden de producción y muestra	0,11	0,19	0,06	0,10	0,04	0,07	0,07	0,09	0,07	0,10	0,09
43	Caminar a Bodega y dejar orden de producción	0,49	0,42	0,64	0,49	0,69	0,44	0,45	0,45	0,62	0,44	0,51
44	Llevar muestra al laboratorio	0,38	0,37	0,33	0,38	0,30	0,30	0,41	0,30	0,32	0,34	0,34
45	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor	3,95	3,01	2,50	3,55	2,12	2,12	3,21	3,17	2,59	2,81	2,90
TOTAL		29,68	29,48	25,74	30,97	31,73	31,52	26,10	28,86	27,07	27,78	28,89

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 40*** corresponde al proceso de producción por carga de 600 kg lo que significa que se debe dividir para el número de unidades que es de 400 dando como resultado 0.07 minutos por unidad producida.

5.3.2.3.2.2 Tiempo observado para el proceso de Control de calidad

TABLA 41: Tiempo observado para el proceso de Control de calidad

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 2: CONTROL DE CALIDAD											
Nombre del área		Producción				Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso		Control de calidad				Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en		Ver las referencias, anotar la cantidad y el				Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en		Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras				Tiempo total				1,30	
	Actividad	T (min)	T (min)	T (min)	T (min)	T (min)	T (min)	T (min)	T (min)	T (min)	Tiempo promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro	0,26	0,28	0,27	0,27	0,39	0,25	0,28	0,26	0,27	0,28	0,28
2	Abrir la tapa de la muestra	0,11	0,12	0,11	0,10	0,12	0,13	0,13	0,12	0,10	0,11	0,12
3	Medir el PH con el PHmetro	0,22	0,22	0,24	0,22	0,23	0,23	0,25	0,25	0,22	0,24	0,23
4	reflectómetro	0,27	0,25	0,26	0,28	0,24	0,26	0,27	0,30	0,25	0,26	0,26
5	Medir el color	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
6	Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras	0,34	0,37	0,39	0,38	0,36	0,40	0,38	0,45	0,41	0,41	0,39
	TOTAL	1,22	1,29	1,28	1,26	1,36	1,29	1,32	1,39	1,28	1,33	**1,30**

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 41*** corresponde al proceso de control de calidad por carga de 600 kg lo que significa que se debe dividir el tiempo en set up para el número de unidades que es de 400 dando como resultado 0.003 minutos por unidad producida.

5.3.2.3.2.3 Tiempo observado para el proceso de Etiquetado

TABLA 42: Tiempo observado para el proceso de Etiquetado

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 3: ETIQUETADO											
Nombre del área	Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso	Etiquetado					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en	Tomar envases de la caja					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en	Colocar el envase en la caja y tomar otro					Tiempo total				1,87	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Tomar envases de la caja	0,10	0,10	0,11	0,10	0,09	0,11	0,05	0,09	0,10	0,10	0,09
2	Despegar la etiqueta frontal del papel y pegar en el envase	0,10	0,10	0,15	0,12	0,10	0,15	0,12	0,12	0,09	0,08	0,11
3	Despegar la etiqueta trasera del papel y pegar en el envase	0,18	0,13	0,13	0,17	0,15	0,15	0,16	0,17	0,14	0,14	0,15
4	Colocar el envase en la caja y tomar otro	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
	Total	0,39	0,35	0,42	0,41	0,36	0,42	0,34	0,40	0,35	0,34	0,38
	Tiempo en Set up											
1	Caminar a bodega de envases	0,44	0,41	0,43	0,39	0,48	0,45	0,45	0,42	0,42	0,45	0,43
2	Tomar funda con envases vacíos	0,27	0,27	0,28	0,30	0,27	0,29	0,33	0,28	0,26	0,30	0,28
3	Llevar la funda al área de etiquetado	0,46	0,49	0,43	0,48	0,40	0,45	0,47	0,44	0,45	0,43	0,45
4	Colocar envases en una caja y llevar a la mesa de trabajo	0,29	0,30	0,36	0,39	0,27	0,27	0,40	0,40	0,30	0,27	0,33
	Total	1,46	1,46	1,49	1,56	1,42	1,47	1,65	1,54	1,43	1,46	1,49
	TOTAL	1,85	1,81	1,91	1,97	1,78	1,88	1,99	1,94	1,78	1,80	**1,87**

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 42*** corresponde al proceso de etiquetado por carga de 600 kg lo que significa que se debe dividir el tiempo en set up para el número de unidades que es de 400 dando como resultado 0.38 minutos por unidad producida.

5.3.2.3.2.4 Tiempo observado para el proceso de Codificado

TABLA 43: Tiempo observado para el proceso de Codificado

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 4: CODIFICADO											
Nombre del área	Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso	Codificado					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en	Tomar envases de la caja y colocar en la					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en	Colocar envase en la caja vacía					Tiempo total				3,17	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de trabajo	0,24	0,22	0,23	0,25	0,22	0,22	0,25	0,25	0,23	0,25	0,24
2	Tomar envase y codificar	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03
3	Colocar envase en la caja vacía	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05
	Total	0,34	0,28	0,30	0,33	0,29	0,30	0,33	0,32	0,31	0,33	0,31
	Tiempo en Set up											
1	Encender máquina	1,04	1,02	1,03	1,02	0,99	1,00	1,19	0,98	1,27	1,47	1,10
2	Ingresar estándares en máquina	1,00	1,46	1,47	1,35	1,33	1,14	1,42	1,45	1,46	1,47	1,35
3	Llevar caja de envases etiquetados al área de codificado	0,25	0,13	0,12	0,22	0,24	0,16	0,24	0,23	0,21	0,22	0,20
4	Llevar caja vacía al área de codificado	0,34	0,10	0,14	0,13	0,11	0,18	0,21	0,20	0,18	0,16	0,17
5	Probar máquina en un papel	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
	Total	2,67	2,73	2,78	2,76	2,69	2,50	3,07	2,87	3,14	3,34	2,85
	TOTAL	3,01	3,01	3,08	3,09	2,98	2,79	3,40	3,20	3,45	3,67	**3,17**

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 43*** corresponde al proceso de codificado por carga de 600 kg lo que significa que se debe dividir el tiempo en set up para el número de unidades que es de 400 dando como resultado 0.32 minutos por unidad producida.

5.3.2.3.2.5 Tiempo observado para el proceso de Envasado

TABLA 44: Tiempo observado para el proceso de Envasado

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 5: ENVASADO											
Nombre del área	Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso	Envasado					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en	Colocar 6 envases en envasadora					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en	Retirar envases y colocar en la mesa de					Tiempo total				0,81	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Colocar 6 envases en envasadora	0,19	0,20	0,18	0,18	0,20	0,19	0,20	0,20	0,18	0,19	0,19
2	Llenado de producto en la envasadora	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
3	Retirar envases y colocar en la mesa de trabajo	0,10	0,08	0,07	0,12	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09
	Colocar tapa en los envases	0,38	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,38	0,39	0,38	0,39	0,39
	Total	0,36	0,35	0,33	0,38	0,37	0,36	0,37	0,36	0,34	0,34	0,75
	Tiempo en Set up											
1	Llevar caja de envases etiquetados y codificados al área de envasado.	0,63	0,71	0,58	0,63	0,75	0,77	0,72	0,65	0,71	0,74	0,69
	Total	0,63	0,71	0,58	0,63	0,75	0,77	0,72	0,65	0,71	0,74	0,69
	TOTAL	0,99	1,06	0,91	1,01	1,13	1,14	1,08	1,01	1,06	1,08	**0,81**

Elaborado por: José Nicolalde

El tiempo establecido en la ***Tabla 44*** corresponde al proceso de envasado por carga de 600 kg lo que significa que se debe dividir el tiempo para el número de unidades envasadas por carga que son 6 dando como resultado 0.13 minutos por unidad producida.

5.3.2.3.2.6 Tiempo observado para el proceso de Empaquetado

TABLA 45: Tiempo observado para el proceso de Empaquetado

TextiQuim	TIEMPOS CRONOMETRADOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOTEX										
PROCESO 6: EMPAQUETADO											
Nombre del área	Producción					Analista				José Javier Nicolalde	
Nombre del proceso	Empaquetado					Nombre del operador				Fabián Yungán	
Se inicia en	Llevar caja al Área Biotex					Unidades de medida				Minutos (min)	
Se termina en	Colocar 12 envases de BIOTEX en la					Tiempo total				1,73	
	Actividad	T (min) 1	T (min) 2	T (min) 3	T (min) 4	T (min) 5	T (min) 6	T (min) 7	T (min) 8	T (min) 9	T (min) 10	Tiempo promedio
1	Tomar caja	0,12	0,13	0,12	0,13	0,11	0,12	0,13	0,14	0,10	0,12	0,12
2	Llevar caja al Área Biotex	0,13	0,13	0,11	0,15	0,22	0,18	0,20	0,22	0,23	0,15	0,17
3	Armar caja	0,63	0,51	0,62	0,62	0,52	0,53	0,62	0,51	0,51	0,57	0,56
4	Colocar 12 envases de BIOTEX en la caja	0,28	0,33	0,28	0,31	0,30	0,40	0,33	0,33	0,30	0,28	0,31
5	Embalar con la cinta adhesiva	0,32	0,33	0,34	0,32	0,33	0,31	0,31	0,33	0,32	0,31	0,32
6	Dejar caja en bodega de producto terminado	0,22	0,22	0,23	0,25	0,23	0,23	0,25	0,22	0,24	0,27	0,24
	TOTAL	1,70	1,65	1,71	1,77	1,72	1,78	1,84	1,74	1,71	1,69	1,73

Elaborado por: José Nicolalde

Cada caja lleva 12 unidades por lo cual el tiempo debe ser dividido para 12 dando como resultado 0.14 minutos por unidad.

5.3.3 VALORACIÓN

5.3.3.1 RITMO NORMAL DEL TRABAJADOR PROMEDIO

Un operador trabajando en condiciones normales, con experiencia, considerado por la empresa como aceptable adquiere una valoración de 1.

5.3.4 SUPLEMENTOS

Se realiza el cálculo de suplementos para cada área de trabajo utilizando la tabla de la OIT.

5.3.4.1 SUPLEMENTO PARA PRODUCCIÓN

TABLA 46: Suplemento para producción

SUPLEMENTOS	
PRODUCCIÓN	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	5
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Por trabajar de pie	2
Uso de fuerza/energía muscular (levantar, tirar, empujar) Peso levantado [kg]	
5	1
Tensión mental	
Proceso bastante complejo	1
Total	**13**
Suplemento	**0,13**

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.4.2 SUPLEMENTO PARA CONTROL DE CALIDAD

TABLA 47: Suplemento para Control de calidad

SUPLEMENTOS	
CONTROL DE CALIDAD	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	5
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Por trabajar de pie	2
Tensión mental	
Proceso bastante complejo	1
Total	**12**

Suplemento	**0,12**

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.4.3. SUPLEMENTO PARA ÁREA DE ETIQUETADO

TABLA 48: Suplemento para área de etiquetado

SUPLEMENTOS	
ETIQUETADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Monotonía	
Trabajo bastante monótono	1
Tedio	
Trabajo bastante aburrido	2
Total	**14**
Suplemento	**0,14**

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.4.4 SUPLEMENTO PARA ÁREA DE CODIFICADO

TABLA 49: Suplemento para área de codificado

SUPLEMENTOS	
CODIFICADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Monotonía	
Trabajo bastante monótono	1
Tedio	
Trabajo bastante aburrido	2

Total	**14**
Suplemento	**0,14**

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.4.5 SUPLEMENTO PARA EL ENVASADO

TABLA 50: Suplemento para el envasado

SUPLEMENTOS	
ENVASADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Suplementes variables	
Ligeramente incómoda	1
Tensión mental	
Proceso bastante complejo	1
Total	**13**
Suplemento	**0,13**

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.4.6 SUPLEMENTO PARA EMPAQUETADO

TABLA 51: Suplemento para Empaquetado

SUPLEMENTOS	
EMPAQUETADO	
Suplementos constantes	
Suplemento por necesidades personales	7
Suplemento base por fatiga	4
Tedio	
Trabajo bastante aburrido	2
Total	**13**

Suplemento	**0,13**

Elaborado por: José Nicolalde

5.3.5 TIEMPO ESTÁNDAR

5.3.5.1 CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA PRODUCCIÓN

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.07min/u * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.08min/u$$

5.3.5.2 CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA CONTROL DE CALIDAD

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.003min/u * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.003min/u$$

5.3.5.3 CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA ETIQUETADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.38min/u * 1 * 1.14$$

$$Ts = 0.43min/u$$

5.3.5.4 CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA CODIFICADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.32min/u * 1 * 1.14$$

$$Ts = 0.36min/u$$

5.3.5.5 CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA ENVASADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.81min/u * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.13min/u$$

5.3.5.6 CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA EMPAQUETADO

$$Ts = To * Fv * (1 + S)$$

$$Ts = 0.14min/u * 1 * 1.13$$

$$Ts = 0.16min/u$$

5.3.6 TIEMPO DE CICLO

Se calcula el tiempo de ciclo sumando los procesos que intervienen en la fabricación de Biotex como son: producción, control de calidad, envasado, empaquetado.

Los procesos de etiquetado y codificado no son tomados en cuenta debido a que el proceso es en paralelo como se puede apreciar en la ilustración 1-4.

$$Tc = Ts\ Pr + Ts\ CC + Ts\ Ev + Ts\ Em$$

$$Tc = 0.08min/u + 0.003min/u + 0.13min/u + 0.16min/u$$

$$Tc = 0.37min/u$$

El tiempo de ciclo total es de 0.37 minutos por unidad

5.4 PRODUCTIVIDAD

5.4.1 PRODUCCIÓN

Realizando el proceso en el reactor de 600 Kg de capacidad se obtiene 600 litros de Biotex diarios.

$$Producción = \frac{600\ litros}{1.5\ litros}$$

$$Producción = 400\ unidades$$

5.4.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

$$Cp = \frac{400\ unidades/carga}{148\ minutos/carga}$$

$$Cp = 2.7u/min$$

$$Cp = 2.7u/\min x\ \frac{480\ min}{1\ día\ laborable}$$

$$Cp = 1296\ u/día$$

400 unidades se producen en 148 minutos en una carga, al día se producen 1296 unidades y al mes 28512 con lo cual sobrepasa la demanda en 3512 unidades.

5.4.3 MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

5.4.3.1 PRODUCTIVIDAD

$$Productividad = \frac{Valor\ Agregado\ x\ Unidades\ Producidas}{\#de\ Trabajadores\ x\ tiempo}$$

$$Productividad = \frac{(Precio\ de\ venta - Costo\ PM)\ x\ Unidades\ Producidas}{\#de\ Trabajadores\ x\ tiempo}$$

$$Pr = \frac{(3.83\ \$/u - 0{,}70\ \$/u)\ x\ 1296\ u/día}{2\ trabajadores\ x\ \ 8\ h/día}$$

$$Pr = \frac{4056{,}48\ \$/día}{16\ h/día}$$

$$Pr = 253{,}53\ \$/h$$

Producción diaria: 1296 unidades/día

Precio de venta: $3.83 $/unidad

MP: 0.70 $/unidad

5.4.4 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{0.37min/u}$$

$$Cp = 2.7u/min$$

5.5 DISEÑO DE PROCESOS Y HERRAMIENTAS DE MÉTODO DE TRABAJO

5.5.1 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN

DIAGRAMA DEL PROCESO

Proceso:	Producción de Biotex	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Encender reactor, abrir la llave de agua		Operación	16,12	33
			Inspección	3,29	3
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor		Transporte/Movimiento	4,36	13
			Demora/Espera	5,13	2
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		28,89	51
		Tiempo total en horas		0,48	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		268,78	

Descripción	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Encender reactor, abrir la llave de agua						Operación	0,23		
Caminar a Laboratorio						Transporte	0,69	43,48	
Tomar blanqueador						Operación	0,24		
Pesar blanqueador en la balanza						Inspección	0,43		
Tomar colorante 1						Operación	0,28		
Pesar colorante 1						Operación	0,32		
Tomar colorante 2						Operación	0,25		
Pesar colorante 2						Operación	0,33		
Llevar productos a procesos						Transporte	0,70	43,48	
Agregar el blanquedor y los colorantes al reactor						Inspección	0,14		
Tomar balde y colocar ácido sulfónico						Operación	1,03		
Pesar ácido sulfónico en la balanza						Operación	0,52		
Tomar Lauril éter sulfuro de sodio						Operación	0,21		
Pesar Lauril éter sulfuro de sodio en la balanza						Operación	1,02		
Agregar el ácido sulfónico y el Lauril éter sulfuro de sodio al reactor y cerrar la llave de agua						Operación	0,83		
Tomar el balde y caminar a bodega						Transporte	0,58	35,43	
Tomar sosa cáustica						Operación	0,40		
Pesar Sosa cáustica						Operación	0,54		
Llevar Sosa cáustica a procesos						Transporte	0,52	35,43	
Diluir con agua fría						Operación	0,65		
Colocar Sosa cáustica en el reactor						Operación	0,97		
Tomar balde y caminar a bodega						Transporte	0,54	35,43	
Tomar el aroma						Operación	0,24		
Pesar aroma en la balanza						Operación	0,30		
Tomar citrato de sodio						Operación	0,29		
Pesar citrato de sodio en la balanza						Operación	0,46		
Tomar preservante						Operación	0,12		
Pesar preservante en la balanza						Operación	0,10		

Llevar productos a procesos						Transporte	0,47	35,43	
Agregar citrato de sodio, aroma y fijador al reactor						Operación	0,81		
Usar el papel PH y agregar sosa cáustica hasta regular el PH.						Inspección	2,72		
Tomar la sal						Operación	0,57		
Pesar sal en la balanza						Operación	0,27		
Tomar formol						Operación	0,19		
Pesar Formol en la balanza						Operación	0,27		
Disolver los productos con agua y agregar al reactor						Operación	1,51		
Agregar agua hasta cubrir la capacidad del reactor						Operación	1,86		
Mezclado de producto						Demora/Espe	2,23		
Tomar muestra en frasco						Operación	0,30		
Anotar número de lote, fecha y cantidad producida en la muestra						Operación	0,66		
Anotar el nombre de la persona que realizó el producto en la						Operación	0,25		
Tomar orden de producción y muestra						Operación	0,09		
Caminar a Bodega y dejar orden de producción						Transporte	0,51	25,59	
Llevar muestra al laboratorio						Transporte	0,34	14,51	
Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar						Demora/Espe	2,90		
TOTAL							28,89	268,78	

ILUSTRACIÓN 28: Diagrama de Procesos de Operaciones de Producción

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0{,}56$$

5.5.2 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Control de Calidad	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro		Operación	1,02	5
			Inspección	0,28	1
El Diagrama termina en:	Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras		Transporte/Movimiento	0,00	0
			Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		1,30	6
		Tiempo total en horas		0,02	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Ver las referencias, anotar la cantidad y el número de lote en el cuaderno de registro						Transporte	0,28		
Abrir la tapa de la muestra						Operación	0,12		
Medir el PH con el PHmetro						Transporte	0,23		
Medir el porcentaje de sólidos con el reflectómetro						Operación	0,26		
Medir el color						Inspección	0,02		
Liberar el producto y colocar la muestra en el almacén de muestras						Operación	0,39		
TOTAL							1,30		

ILUSTRACIÓN 29: Diagrama de Procesos de Operaciones de Control de Calidad

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0{,}78$$

5.5.3 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE ETIQUETADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Etiquetado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Tomar envases de la caja		Operación	0,38	4
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de calidad y apagar reactor		Transporte/Movimiento	0,00	0
			Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		0,38	4
		Tiempo total en horas		0,01	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Tomar envases de la caja						Operación	0,09		
Despegar la etiqueta frontal del papel y pegar en el envase						Operación	0,11		
Despegar la etiqueta trasera del papel y pegar en el envase						Operación	0,15		
Colocar el envase en la caja y tomar otro						Operación	0,02		
TOTAL							0,38		

ILUSTRACIÓN 30: Diagrama de Procesos de Operaciones de Etiquetado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 1$$

5.3.4 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE CODIFICADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Codificado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de tra		Operación	0,31	3
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de		Transporte/Movimiento	0,00	0
	calidad y apagar reactor		Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		0,31	3
		Tiempo total en horas		0,01	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Tomar envases de la caja y colocar en la mesa de trabajo						Transporte	0,24		
Tomar envase y codificar						Operación	0,03		
Colocar envase en la caja vacía						Transporte	0,05		
TOTAL							0,31		

ILUSTRACIÓN 31: Diagrama de Procesos de Operaciones de Codificado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 1$$

5.5.5 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE ENVASADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Envasado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Colocar 6 envases en envasadora		Operación	0,67	5
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de		Transporte/Movimiento	0,00	0
	calidad y apagar reactor		Demora/Espera	0,08	1
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		0,75	6
		Tiempo total en horas		0,01	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		0,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Colocar 6 envases en envasadora						Operación	0,19		
Llenado de producto en la envasadora						Demora/Esp	0,08		
Retirar envases y colocar en la mesa de trabajo						Operación	0,09		
Colocar tapa en los envases						Operación	0,39		
TOTAL							0,75		

ILUSTRACIÓN 32: Diagrama de Procesos de Operaciones de Envasado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0{,}90$$

5.5.6 DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES DE EMPAQUETADO

TextiQuim	DIAGRAMA DEL PROCESO				
Proceso:	Empaquetado	RESUMEN			
		ACTIVIDAD		ACTUAL (min)	NÚMERO
El diagrama empieza en:	Tomar caja		Operación	1,32	4
			Inspección	0,00	0
El Diagrama termina en:	Esperar liberación del producto en control de		Transporte/Movimiento	0,41	2
	calidad y apagar reactor		Demora/Espera	0,00	0
			Almacenaje	0,00	0
Realizado por:	José Nicolalde	Tiempo total		1,73	6
		Tiempo total en horas		0,03	
Nombre del trabajador:	Fabián Yungán	Distancia Total (m)		17,00	

Descripción	Operación	Inspecciòn	Transporte	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Tomar caja						Operación	0,12		
Llevar caja al Área Biotex						Transporte	0,17	8,50	
Armar caja						Operación	0,56		
Colocar 12 envases de BIOTEX en la caja						Operación	0,31		
Embalar con la cinta adhesiva						Operación	0,32		
Dejar caja en bodega de producto terminado						Transporte	0,24	8,50	
TOTAL							1,73		

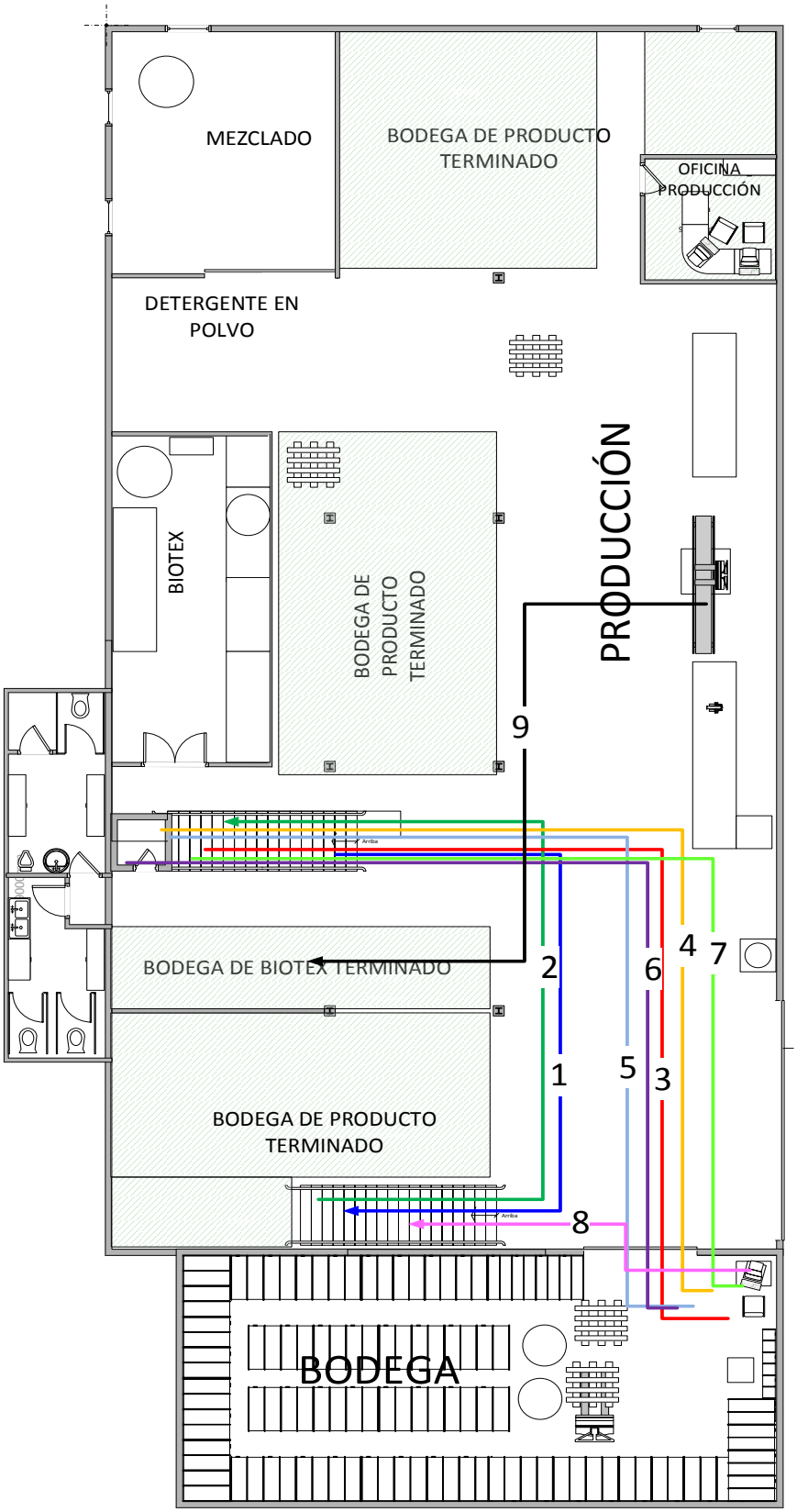
ILUSTRACIÓN 33: Diagrama de Procesos de Operaciones de Empaquetado

Elaborado por: José Nicolalde

$$Ro = \frac{Operaciones}{Operación + Transporte + Inspeccion + Demoras + Almacenaje}$$

$$Ro = 0{,}76$$

5.5.7 DIAGRAMA DE RECORRIDO



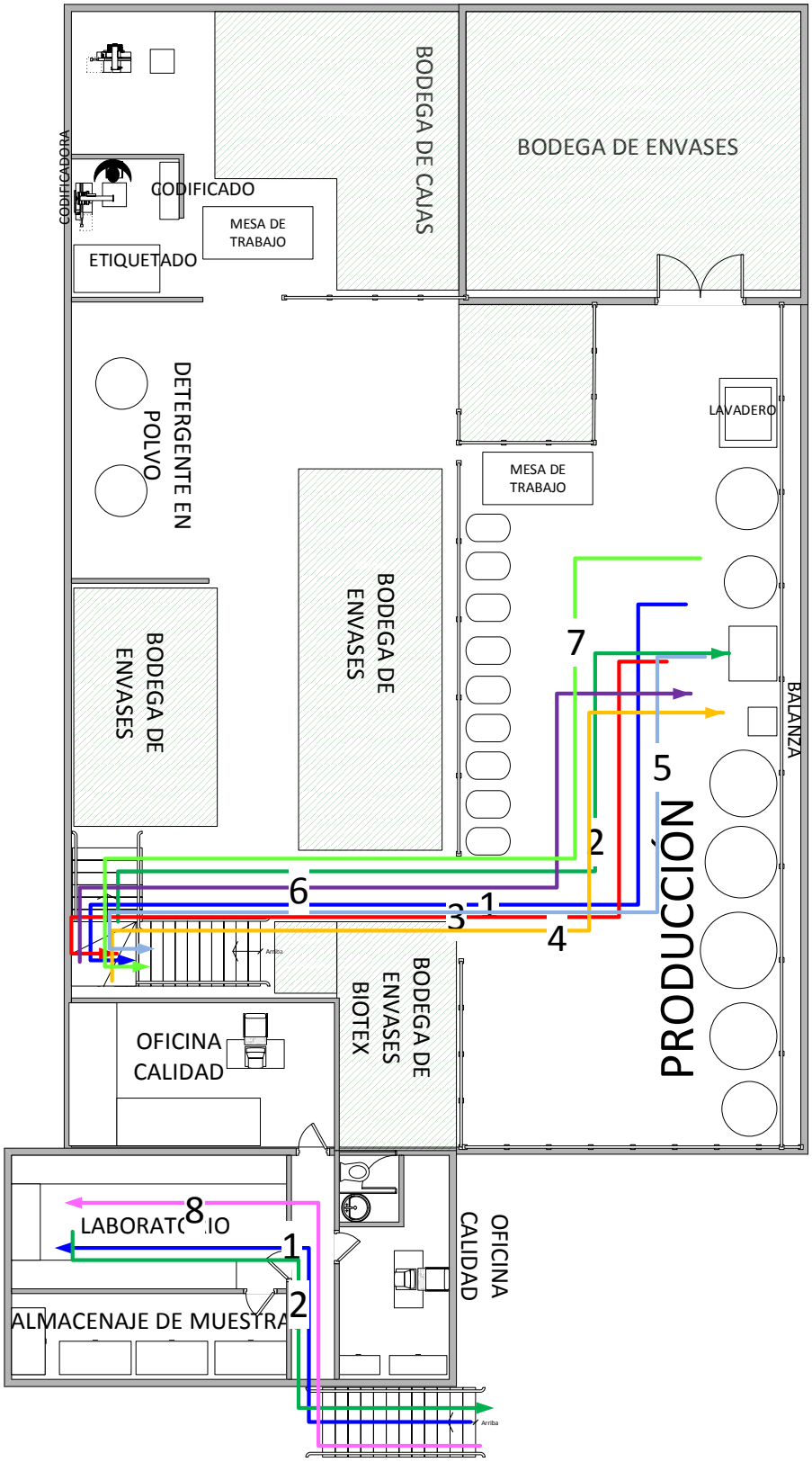


ILUSTRACIÓN 34: Diagrama de recorrido

Elaborado por: José Nicolalde

CAPÍTULO VI

6 ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

6.1 CUADRO COMPARATIVO

TABLA 52: Cuadro Comparativo

SITUACIÓN ACTUAL	IMPLEMENTACIÓN
$Producción = 739\ unidades\ /día$	$Producción = 1296\ unidades\ /\ día$
$Productividad = 144.61\ \$/hora$	$Productividad = 253{,}53\ \$/hora$
$Tiempo\ de\ ciclo = 0.65min/u$	$Tiempo\ de\ ciclo = 0.37min/u$
$Capacidad\ de\ producción = 1.54u/min$	$Capacidad\ de\ producción = 2.7u/min$
$Distancia = 410{,}06$m	$Distancia = 285.78m$

Elaborado por: José Nicolalde

6.1.1 AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

$$\Delta Pr = \left(\frac{Pr2}{Pr1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta Pr = \left(\frac{253{,}53}{144{,}61} - 1\right) * 100$$

$$\Delta Pr = 75{,}32\%$$

6.1.2 VARIACIÓN DE CAPACIDAD TOTAL

$$\Delta Cp = \left(\frac{Cp2}{Cp1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta Cp = \left(\frac{2.7}{1.54} - 1\right) * 100$$

$$\Delta Cp = 75.32\%$$

6.1.3 VARIACIÓN RATIO DE OPERACIÓN

6.1.3.1 VARIACIÓN RATIO OPERATIVO PRODUCCIÓN

$$\Delta RoP = \left(\frac{RoP2}{RoP1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoP = \left(\frac{0.56}{0.51} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoP = 9{,}8\%$$

6.1.3.2 VARIACIÓN RATIO OPERATIVO CONTROL DE CALIDAD

$$\Delta RoCC = \left(\frac{RoCC2}{RoCC1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoCC = \left(\frac{0.78}{0.78} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoCC = 0\%$$

6.1.3.3 VARIACIÓN RATIO OPERATIVO ETIQUETADO

$$\Delta RoE = \left(\frac{RoE2}{RoE1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoE = \left(\frac{1}{1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoE = 0\%$$

6.1.3.4 VARIACIÓN RATIO OPERATIVO CODIFICADO

$$\Delta RoC = \left(\frac{RoC2}{RoC1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoC = \left(\frac{1}{1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoC = 0\%$$

6.1.3.5 VARIACIÓN RATIO OPERATIVO ENVASADO

$$\Delta RoEv = \left(\frac{RoEv2}{RoEv1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoEv = \left(\frac{0.90}{0.87} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoEv = 3.45\%$$

6.1.3.6 VARIACIÓN RATIO OPERATIVO EMPAQUETADO

$$\Delta RoEm = \left(\frac{RoEm2}{RoEm1} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoEm = \left(\frac{0.76}{0.76} - 1\right) * 100$$

$$\Delta RoEm = 0\%$$

6.1.4 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

El presente propone mejorar la productividad en la línea de producción de detergente líquido Biotex utilizando técnicas de medición de tiempos y movimientos.

Se realizó una mejora al método de trabajo utilizando los recursos existentes dentro de la empresa, en la situación actual se utilizaba el reactor de 350 Kg para la producción; la implementación ocupa el reactor de 600 Kg.

El reactor de mayor capacidad se utilizaba para la fabricación de otros productos de la empresa, la implementación establece el cambio de reactor debido al aumento en la demanda de Biotex, ahora el reactor de menor capacidad se ocupa para los productos de menor producción.

Una vez que control de calidad liberaba el producto, este pasaba al contenedor de la misma capacidad para envasar a mano abriendo y cerrando el grifo; ahora del reactor de mayor capacidad, el líquido baja directamente a la envasadora de

6 filtros aumentando la capacidad de envasado en un 3.45% utilizando la maquinaria existente, la implementación refleja una disminución de 124,28 metros de distancia con el cambio en el método de trabajo, por lo cual disminuye el tiempo de producción de Biotex.

Cabe destacar que para la mejora del proceso, no se realizó ninguna compra por lo cual la empresa obtiene nada más que beneficio y existe un aumento en la producción en 556,8 unidades.

CONCLUSIONES

- Las bases teóricas y científicas que se utilizaron para sustentar la propuesta de métodos y tiempos fueron: el ábaco de Lifson para el cálculo del tamaño de la muestra, la tabla de la Organización Internacional del Trabajo para los suplementos del área, el diagrama de recorrido y de procesos para evaluar cuáles son las operaciones que no generan valor y disminuir distancias, el estudio de tiempos que permite determinar el tiempo estándar con el cual es posible planificar la producción de una manera óptima, tomando en cuenta las demoras personales, fatiga y retrasos que se puedan presentar al realizar el trabajo.

- Se realizó el diagnóstico de la situación actual de los procesos de producción, control de calidad, etiquetado, codificado, envasado y empaquetado, dando como resultado 739 unidades diarias, productividad de 144,61, tiempo de ciclo 0.65 minutos por unidad, capacidad de producción de 1.54 unidades por minuto y 410.06 metros de desplazamientos.

- Se realizó el estudio de tiempos a la línea de producción resultando: 0.16 min por unidad en el proceso de producción, 0.007 minutos por unidad en el proceso de control de calidad, 0.43 minutos por unidad en el proceso de etiquetado, 0.36 minutos por unidad en el proceso de codificado, 0.32 minutos por unidad en el proceso de envasado y 0.16 minutos por unidad en el proceso de empaquetado obteniendo el tiempo de ciclo de 0.65 minutos por unidad.

- La propuesta de mejora contempló la disminución de distancia de 410,06 metros a 285.78 metros correspondiente al 30,30% en el proceso de producción de la línea mediante diagramas de recorrido y de procesos, el cambio del reactor de 350 kilogramos por el reactor de 600 kilogramos y del contenedor de 350 kilogramos por la envasadora de 6 filtros para aumentar la capacidad de producción en el proceso de fabricación y de envasado de la línea respectivamente, esto causó un aumento en las unidades diarias producidas en 42,96%.

- El Tiempo de ciclo disminuyó en un 43,07% y la capacidad de producción aumentó en 75.32%.

- La productividad en la situación actual era de 144.61 $/hora, al implementar la propuesta de mejora se obtiene 253,53 $/hora, el cálculo del aumento de la productividad es de 75,32% ya que el costo de materia prima se mantiene debido a que el número de unidades también aumenta. Cabe mencionar que se realizó con el uso de la misma infraestructura.

RECOMENDACIONES

- Implementar técnicas del estudio de tiempos en todas las líneas de producción de la empresa para así poseer tiempos estándar los cuales permitirán establecer tiempos base para programación.

- Ofertar más el producto con el fin de no subutilizar la capacidad total de producción de Biotex, es decir vender las 3512 unidades restantes.

- Realizar un análisis de métodos trabajo minucioso con el fin de determinar cuellos de botella e interferencia entre los procesos.

- Ejercer control y evaluación de manera periódica a los procesos con el fin de realizar mejora continua.

- Mejorar y capacitar al personal con el fin de crear condiciones favorables para un mejor ambiente de trabajo.

- Diseñar un plan de incentivos en base a la producción y la meta, elevando la satisfacción del cliente interno.

BIBLIOGRAFÍA

García Criollo, R. (2005). *Estudio de trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo 2da edición.* México: Graw Hill.

Gómez Domínguez, T., González García, A. D., & González Chantal, F. (2014). *Quimica-URJC-Biologia*. Obtenido de http://quimica-urjc-biologia.wikispaces.com/Productos+Qu%C3%ADmicos+Biodegradables

Gutiérrez Pullido, H. (2010). *Calidad total y productividad .* Mexico : Alfa Omega.

Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (Vol. 7). México: Pearson.

ISO 9001. (2008). *ISO 9001:2008.* Ginebra.

Janania Abraham, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos.* México: Limusa.

Mayorga Sanchez, J. Z., & Bonilla Bonilla, Y. M. (s.f.). Medición de la productividad por el método del valor agregado (MPVA) a las Pymes de familia del sector industria de la ciudad de BOGOTÁ D.C., (pág. 23).

Nievel, B. W., & Frievalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial, Métodos estándares y diseño de trabajo* (Duodécima ed.). México: McGraw Hill.

OIT. (1998). *Introducción al estudio del trabajo 4ta Edición.* Ginebra: OIT.

Palacios Acero, L. C. (2009). *Ingenieria de matodos, movimientos y tiempos.* Bogota: Ecoe Ediciones.

Salazar López, B. A. (s.f.). *http://ingenierosindustriales.jimdo.com/*. Obtenido de http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/estudio-de-movimientos/

Salvendy, G. (1991). *Manual de Ingeniería Industrial* (Vol. 1). Noriega: Limusa.

ANEXOS

ANEXO 1: PRUEBA DE BIODEGRADABILIDAD BIOTEX

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
PREINFORME DE RESULTADOS
LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL

ORDEN DE TRABAJO No 05129

SOLICITADO POR: **TEXTIQUIM**

PRODUCTO: BIOTEX DETERGENTE LIQUIDO

DESCRIPCION: LIQUIDO
COLOR: CARACTERISTICO
OLOR: CARACTERISTICO

LOTE: ML-2025
FECHA DE ELABORACION: 02/02/05

PRUEBA DE BIODEGRADABILIDAD

INFORME

PARÁMETROS	VALOR	UNIDADES
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	190000	mg O_2/l
DQO_9	120000.	mg O_2/l
DQO_{18}	20000	mg O_2/l

Conclusión.- Los valores antes indicados nos demuestran que el material biodegradable que contiene el DETERGENTE LIQUIDO BIOTEX , es Biodegradable en un porcentaje del 89.4% a los 18 días de incubación.

Dr ANGEL BUENAÑO
Dir. Calidad OSP

ANEXO 2: REGISTRO SANITARIO BIOTEX

Nº 022236

REPUBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA

SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA Y CONTROL
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL
"LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"

CERTIFICADO DE REGISTRO SANITARIO
INSCRIPCION DE PRODUCTOS HIGIENICOS NACIONALES

El Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" certifica que el producto denominado: **BIOTEX**
" Detergente Líquido"

Elaborado por: TEXTIQUIM CIA. LTDA.
Origen del Fabricante: QUITO-ECUADOR
Importado desde: ----
A solicitud de: TEXTIQUIM CIA. LTDA.
Cuya forma higiénica: SOLUCIÓN
Envase: Polietileno de alta densidad HDPE transparente, con tapa rosca color blanca y tapón transparente de polietileno.

Presentación comercial: 250, 500, 1.000 cc., 1 galón, 20, 30, 60, 120 litros.

Clasificado como: HIGIENICO
Periodo de Vida Util: 12 MESES
Ha sido inscrito y registrado con el No.: **01398-IT-PHN/11-05**

Venta: LIBRE
Solicitud: IPHN-05-0104
en esta fecha: GQUIL., NOV. 04/05
Vigente Hasta: NOVIEMBRE 04/2015

DIRECTOR NACIONAL
DEL INHMT "LIP"

mcp.

ANEXO 3: HOJA TÉCNICA BIOTEX

BIOTEX

DETERGENTE LÍQUIDO ENZIMÁTICO BIODEGRADABLE

CARACTERISTICAS GENERALES.-

BIOTEX es un detergente líquido que posee enzimas proteasas para desdoblar la suciedad con excelente rendimiento en el lavado de prendas, elimina la suciedad impregnada en la prendas con facilidad.

Desengrasante, humectante de buen aroma, elimina la suciedad pigmentaria como: polvo, hollín, residuos de combustión, etc., que provocan el agrisado de los colores, elimina la suciedad grasa, por ejemplo en los cuellos de camisa o ropa interior, por su composición química elimina la suciedad ordinaria como manchas coloreadas de frutas, verduras, albúminas, sangre, óxidos minerales (herrumbre), mucosidades, hierba, heces, etc.

Proporciona una mayor vida útil a las prendas y agradable olor.

COMPOSICIÓN:

Elementos dispersantes, enzimas proteasas, secuestrantes de dureza, tensoactivos aniónicos y no iónicos, abrillantadores ópticos, aroma, coloides protectores y preservantes.

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS:

Parámetros	**Especificaciones**
Aspecto	Líquido viscoso amarillo - ámbar transparente.
pH	8.5 ± 1.5
Densidad	1.020 ± 0.050 g/ml
Ionogeneidad	Aniónico / No iónico
Solubilidad	En agua en todas las proporciones
Estabilidad	Muy buena en condiciones normales.
Punto de ebullición	52ºC
Punto de Inflamación	No inflamable

El producto no es corrosivo, no es venenoso, ni explosivo

EMPLEO:

Se lo utiliza en el lavado de prendas de fibras naturales: algodón, yute, lino; en fibras artificiales: rayón, viscosa, acetato y triacetato de celulosa; y fibras sintéticas como nylon o poliamidas, poliéster, licra y acrílico.

CONDICIONES DE TRABAJO:

Temperatura Para lavado en frío y caliente

Tiempo Máquina (10 a 20 minutos)

Lavado manual (1 hora)

DOSIFICACIÓN:

Lavado a mano

7 g / Kilogramo de ropa. ½ taza ó 100cc en 20 litros de agua.
Agite hasta producir espuma. Coloque la ropa en remojo durante una hora, restriegue y enjuague.
Lavado a máquina
10 lb de ropa: ¼ taza ó 50 cc
14 lb de ropa: ½ taza ó 100 cc
24 lb de ropa: 1 ½ taza ó 150 cc

NOTA: *Las dosificaciones recomendadas solamente son una guía de orientación, la dosificación a usarse será la que se determine de acuerdo a las condiciones de trabajo de su producción.*

ALMACENAMIENTO:

Un año máximo en envases cerrados y fuera de la luz solar.

PRECAUCIONES DE USO:

Manipular el producto bajo las normas de higiene industrial usuales en el trabajo con productos químicos.

Medidas de protección y manipulación.

Equipo de protección personal.

- Protección de vías respiratorias: No necesaria
- Protección para los ojos: No necesaria
- Protección para las manos: Guantes de caucho
- Otros:
  Primeros Auxilios:

Ojos : Inmediatamente lavar con abundante cantidad de agua corriente por 10 minutos. Si es necesario consulte al oftalmólogo.

Piel : Lavar con agua corriente.

n : Lavar la cavidad oral, beber suficiente cantidad de agua. Consultar al médico.

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO:

TextiQuím Cía. Ltda. Fabrica y distribuye su producto **BIOTEX Reg. San. 01398-IT-PHN/11-05** en envases plásticos de 1000, 1500, 2000cc, un galón, 20, 30, Kilos.

ANEXO 4: HOJA DE SEGURIDAD BIOTEX

TextiQuim Cia. Ltda.	Hoja de Seguridad		HS-PT-028		
Fecha de emisión: 2007-01-10	**Rev-01**	**Fecha Rev: 2007-06-13**	**Revisado por:NA**	**Aprobado por: EM**	**Hoja 1 de 3**

1.- IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

BIOTEX

Detergente líquido biodegradable industrial

TEXTIQUIM CIA. LTDA. QUITO-ECUADOR

Vicente Duque N77-443 y Juan de Selis Casilla Postal 17-21-0606

Teléfono 2478 062 y 2478 063. Fax 593-2-2478 068. E-mail. laboratorio@textiquim.com

2.- COMPOSICION QUIMICA

Elementos dispersantes, secuestrantes de dureza, tensoactivos aniónicos lineales biodegradable,

no iónicos , coloides protectores y preservantes.

3.- ETIQUETA DE IDENTIFICACION DE RIESGOS

Salud: 1

Inflamabilidad: 0

Reactividad: 0

Riesgo específico: Ninguno

4.- PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con la piel: Lavado con agua fría.

Contacto con los ojos: Se recomienda inmediatamente lavar el ojo afectado con abundante

Agua limpia, si es necesario consultar un oculista.

En caso de ingestión: Enjuague y beba grandes cantidades de agua.

5.- MEDIDAS EN CASO DE INCENDIOS

Protección contra el fuego:

Producto no inflamable

6.- MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Evitar primero su esparcimiento, recoger con una pala y el sobrante que queda adherido en el piso

remover con agua.

7.- MANEJO Y ALMACENAMIENTO

El recipiente debe permanecer cerrado y se deben evitar los derrames en su uso.

Tiempo de almacenamiento: Un año a una temperatura de 25°C no directamente al sol.

8.- CONTROL DE EXPOSICION Y PROTECCION INDIVIDUAL

Protección respiratoria : No necesaria

Protección de manos : Guantes de caucho

Protección ocular : No necesaria

9.- PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Aspecto: Líquido viscoso

Color: transparente

Olor: Inodoro

Ionogeneidad: Aniónico/ no iónico

Densidad aparente: 1.020 g/ml

Solubilidad en agua: Completamente soluble

pH (100%) 8

Combustibilidad: No combustible

10.- ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Descomposición térmica: Puede producir CO_2, CO, H_2O.

El producto es estable por acción del calor, luz, disminución de pH.

11.-INFORMACION TOXICOLOGICA

Dermatología: No irritante (conejos)

Tolerancia de las mucosas: No irritante (ojos de conejo)

No tóxico

12.- INFORMACION ECOLOGICA

Eliminación biológica ND

Método de prueba: Método estático

Toxicidad para los peces (LC50): > 10 - 50 mg/l (cebritas).

Especie y duración del ensayo: 96 horas

Toxicidad aguda para Bacterias (EC5o): >50 mg/l

Método de ensayo: Inhibición de la respiración de organismos del lodo activado según D.

BROWN, CHEMOSPHERE, 10(3), 245-261(1981), corresponde a OECD Guideline 209.

El producto no contiene solventes orgánicos, ni compuestos orgánicos fosforados.

13.- METODOS DE ELIMINACION

El producto es biodegradable, puede descomponerse por microorganismos presentes en la flora y fauna microbiana.

Los envases vacíos pueden ser reutilizados previa eliminación de restos y lavados con agua, para el mismo producto.

14.- TRANSPORTE

No es producto de riesgo, ni de peligro pero se debe manejar separado de productos alimenticios.

Declaración envío por tierra: no

Declaración envío por mar: no

Declaración envío por avión: no

15.- INFORMACIONES REGLAMENTARIAS

No es necesaria la etiquetación según las normas INEN ecuatorianas.

16.- OTRAS INFORMACIONES

	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
FIRMA			
CARGO	**Jefe Control de Calidad**	**Jefe SGC**	**Gerente General**
VIGENCIA	Julio de 2011		

ANEXO 5: HOJA DE SEGURDAD SILICATO DE SODIO

P.Q.A. Proquiandinos S.A.	**PROQUIANDINOS S.A.** **SILICATOS DE SODIO LÍQUIDOS**	FTP-8-06 Versión 4 Página 1 de 2

1. ASPECTOS GENERALES

	Como defloculante, ligante, inhibidor de Corrosión, formador de películas en el concreto y en la preparación de adhesivos.
USOS:	Se utiliza en la cerámica como defloculante, en la prevención de la corrosión de los Metales, en la industria textil en procesos de blanqueo disminuye el pH y tratamiento de telas e hilos para remover cera grasa y motas de algodón, en la construcción para sellar poros en trabajos de concreto, en papeleras y cartoneras como pegante para la adhesión de capas de papel, en fundiciones actúa como ligante, se incorpora con facilidad a la pasta detergente regulando su viscosidad y en las formulaciones de detergente incrementa propiedades como humectación, defloculación, emulsificación o dispersión de manchas grasosas, controla la alcalinidad y regula el pH de la solución detergente ante la mugre ácida.
CALIDADES:	En forma líquida.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROPIEDADES	SILICATO DE SODIO 2.2	SILICATO DE SODIO 3.2	MÉTODO DE ANÁLISIS
Producto	Líquido Alcalino	Líquido Neutro	N.A.
Densidad, ° Bé	50 ± 2	41 - 43	MA-8-05
Relación en peso, Na_2O/SiO_2	2.2 - 2.4	2,9 – 3,2	MA-8-19
$\%SiO_2$	30,0 – 32,5	27,5 – 29,5	MA-8-19
$\%Na_2O$	13,0 – 14,5	9,2 – 11,0	MA-8-14

3. MANEJO DEL PRODUCTO

3.1. El producto es dañino por ingestión, puede causar vómito y diarrea. Es muy corrosivo y por contacto puede causar daño en la piel y los ojos. Destruye el

Tejido mucoso. Utilizar durante su manipulación todos los elementos de seguridad como botas, guantes y gafas.

3.2. Si se presenta contacto con la piel y los ojos lavar con abundante agua mínimo durante 15 minutos.

4. EMPAQUE Y TRANSPORTE

El producto es suministrado en tanques metálicos de 55 Galones, estos productos también pueden despacharse en tanques de plástico o isotanques.

5. ALMACENAMIENTO

Bodegas cubiertas sin humedad y ventiladas, evitar el contacto con el piso utilizando pallets, los tambores metálicos deben estar bien cerrados ya que el producto puede evaporarse lentamente si es expuesto al aire.

El producto es estable durante el almacenamiento. Es incompatible con ácidos, con la mayor parte de los metales y con muchos materiales orgánicos.

ANEXO 6: HOJA DE SEGURIDAD TINOPAL

Hoja de Seguridad

Tinopal® CBS-X

Fecha de revisión: 2014/03/28 Página: 1/10

Versión: 1.0 (30475071 /SDS_GEN_US/ES)

Identificación

Identificador del producto utilizado en la etiqueta

Tinopal® CBS-X

Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso

Utilización adecuada: Producto químico

Campo de aplicación adecuado: industria química;

* El 'Uso recomendado' identificado para este producto se facilita únicamente para cumplir con un requerimiento federal de

EEUU y no es parte de las especificaciones publicadas por el vendedor. Los términos de esta Ficha de Datos de Seguridad (FDS) no crean ni generan ninguna garantía, expresa o implícita, incluída por incorporación en el acuerdo de venta con el vendedor o en referencia al mismo.

Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa:

BASF CORPORATION

100 Park Avenue

Florham Park, NJ 07932, USA

Teléfono: +1 973 245-6000

Teléfono de emergencia

CHEMTREC: 1-800-424-9300

BASF HOTLINE: 1-800-832-HELP (4357)

Otros medios de identificación

Identificación de los peligros

Según la reglamentación 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

Clasificación del producto

Lesión grave/Irritación ocular	2A	Lesión grave/Irritación ocular
Tóxico para la	1B (feto)	Tóxico para la reproducción

Reproducción

Elementos de la etiqueta (Indicaciones - Urgencia)

Pictograma:

Palabra de advertencia:

Peligro

Indicaciones de peligro:

H319 Provoca irritación ocular grave.

H360 Puede dañar al feto.

Consejos de prudencia (prevención):

P280 Llevar guantes/indumentaria de proteción y protección ocular/facial.

P202 No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.

P264 Lavarse con agua y jabón concienzudamente tras la manipulación.

Consejos de prudencia (respuesta):

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P308 + P311 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN

TOXICOLÓGICA o a un médico.

P337 + P311 Si persiste la irritación ocular: Llamar a un CENTRO DE

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.

Consejos de prudencia (almacenamiento):

P405 Guardar bajo llave.

Consejos de prudencia (eliminación):

P501 Eliminar el contenido/el recipiente en un punto de recogida de residuos especiales.

Sustancias peligrosas no clasificadas de otra manera

Ningún riesgo específico conocido, respetando las reglamentaciones/indicaciones para el almacenamiento y la manipulación.

Indicaciones - Urgencia

Según la Reglamentación 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

Vea la Sección 7 y 10 de la Ficha de Seguridad del Material para obtener información sobre la Explosión de Polvo.

PELIGRO:

CORROSIVO

PROVOCA QUEMADURAS EN LOS OJOS.

Composición / Información Sobre los Componentes

Según la reglamentación 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

Número CAS	Contenido (W/W)	Nombre químico
68-12-2	0.1 - 0.2 %	N,N-dimetilformamida
27344-41-8	75.0 - 100.0 %	Benzenesulfonic acid, 2,2'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diyldi-2,1ethenediyl)bis-, disodium salt

Según la Reglamentación 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

Número CAS	Contenido (W/W)	Nombre químico
27344-41-8	90.0 %	Benzenesulfonic acid, 2,2'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diyldi-2,1ethenediyl)bis-, disodium salt

Medidas de primeros auxilios

Descripción de los primeros auxilios

Indicaciones generales:

Quitarse la ropa contaminada.

En caso de inhalación:

Reposo, respirar aire fresco, buscar ayuda médica.

En caso de contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua y jabón.

En caso de contacto con los ojos:

Lavar abundantemente bajo agua corriente durante15 min

Puntos y con los párpados abiertos, control posterior por el oftalmólogo.

En caso de ingestión:

Lavar inmediatamente la boca y beber posteriormente 200-300 ml de agua, buscar ayuda médica.

Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Síntomas: Los efectos y síntomas conocidos más importantes se describen en la etiqueta (ver sección 2) y/o en la sección 11., Síntomas y efectos adicionales más importantes son desconocidos hasta ahora.

Indicación de cualquier atención médica inmediata y de los tratamientos especiales que se requieran.

Indicaciones para el médico

Tratamiento: Tratamiento sintomático (descontaminación, funciones vitales), no es conocido ningún antídoto específico.

Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción

Medios de extinción adecuados:

Extintor de polvo, espuma

Medios de extinción no adecuados por motivos de seguridad:

Dióxido de carbono

Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla Peligro al luchar contra incendio: sustancias tóxicas combustibles

Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Equipo de Protección personal en caso de fuego:

Protéjase con un equipo respiratorio autónomo.

Información adicional:

El riesgo depende de las sustancias que se estén quemando y de las condiciones del incendio. El agua de extinción contaminada debe ser eliminada respetando las legislaciones locales vigentes.

Indicaciones en caso de fuga o derrame

Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Utilizar ropa de protección personal. Indicaciones relativas a protección personal: véase sección 8.

Precauciones relativas al medio ambiente

Retener las aguas contaminadas, incluida el agua de extinción de incendios, caso de estar contaminada. Evitar que penetre en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas.

Métodos y material de contención y de limpieza

Para pequeñas cantidades: Recoger con maquinaria adecuada y eliminar.

Para grandes cantidades: Recoger evitando la formación de polvo y eliminar.

Eliminar el material recogido teniendo en consideración las disposiciones locales.

Manipulación y almacenamiento

Precauciones para una manipulación segura

Al trasvasar grandes cantidades sin dispositivo de aspiración: protección respiratoria.

Protección contra incendio/explosión:

Evite la formación de polvo. Evítese la acumulación de cargas electroestáticas.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Otras especificaciones sobre condiciones almacenamiento: Mantener los envases cerrados herméticamente y en un lugar seco; almacenar en un lugar fresco.

Controles de exposición/Protección personal

Diseño de instalaciones técnicas:

No hay información aplicable disponible.

Equipo de protección personal

Protección de las vías respiratorias:

Utilice un respirador para vapores orgánicos y de partículas certificado por NIOSH (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional) (o equivalente).

Protección de las manos:

Usar guantes de protección resistentes a productos químicos según establezcan las especificaciones de los guantes y los peligros intrínsecos y potenciales identificados, incluyendo pero no limitando, butilo, goma natural y sintética, nitrilo o neopreno.

Protección de los ojos:

Gafas cesta y pantalla facial

Protección corporal:

Seleccionar la protección corporal dependiendo de la actividad y de la posible exposición, p.ej.

Delantal, botas de protección, traje de protección resistente a productos químicos (según EN 14605 en caso de salpicaduras o bien EN ISO 13982 en caso de formación de polvo)

Medidas generales de protección y de higiene:

Usar indumentaria protectora en la medida de lo posible, para minimizar el contacto. Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos. Durante el trabajo no comer, beber, fumar, inhalar. Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos.

Propiedades físicas y químicas

Estado físico:	granulado	
Olor:	característico	
Umbral de olor:	No hay datos disponibles.	
Color:	amarillo verde	
Valor pH:	7 - 8.5	(1 g/l)
Punto de fusión:	> 300 °C	(Directiva 102 de la OCDE)
Punto de ebullición:		no aplicable
Punto de sublimación:		No hay información aplicable disponible.
Punto de inflamación:		no aplicable

Flamabilidad:	dificilmente inflamable	
Autoinflamación:	580 °C	(BAM)
Presión de vapor:		no aplicable
Densidad:	1.49 g/cm3	(22 °C) (Directiva 92/69/CEE, A.3)
Peso específico:	550 - 670 g/l	
Coeficiente de reparto n-octanol/agua (log Pow):	-2.32	(25 °C) (Directiva 107 de la OECD)
Temperatura de autoignición:		no es autoinflamable
Descomposición térmica:	350 °C ()	
Viscosidad, dinámica:		no aplicable
Viscosidad, cinemático:		No hay información aplicable disponible.
Solubilidad en agua:	25 g/l	(30 °C)

Solubilidad en otros disolventes:	No hay información aplicable disponible.
Solubilidad (cualitativo):	No hay información aplicable disponible.
Otra información:	Si es necesario, en esta sección se indica información sobre

Otras propiedades fisico-químicas.

Estabilidad y reactividad

Reactividad

Indicaciones adicionales:

Ninguna reacción peligrosa, si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

Propiedades comburentes:

no es comburente

Estabilidad química

El producto es estable si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones peligrosas:

El producto puede contener polvo fino que por abrasión durante las operaciones de transporte y trasvase puede provocar una explosión.

Condiciones que deben evitarse

Condiciones a evitar:

Evite las temperaturas extremas. Evite la formación de polvo. Evitar la acumulación de polvo.

Materiales incompatibles

Sustancias a evitar: fuertes agentes oxidantes, bases fuertes, ácidos fuertes

Productos de descomposición peligrosos

Productos de la descomposición:

Productos peligrosos de descomposición: No se presentan productos peligrosos de descomposición, si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

Descomposición térmica:

350 °C

Información sobre toxicología

Vías primarias de la exposición

Las rutas de entrada para sólidos y líquidos son la ingestión y la inhalación pero puede incluirse contacto con la piel o los ojos. Las rutas de entrada para gases incluyen la inhalación y el contacto con los ojos. El contacto con la piel puede ser una ruta de entrada para gases licuados.

Vía primaria de exposición Ingestión. piel

Inhalación.

Ojos

Toxicidad aguda/Efectos

Toxicidad aguda

Valoración de toxicidad aguda:

Después de una ingestión oral practicamente no es tóxico. Prácticamente no tóxico por un único contacto cutáneo.

Oral

Tipo valor: DL50 Especies: rata

Valor: > 2,000 mg/kg (Directiva 401 de la OCDE)

Inhalación

No hay información aplicable disponible.

Dérmica Tipo valor: DL50 Especies: rata

Valor: > 2,000 mg/kg (Directiva 402 de la OCDE)

Irritación/ Corrosión

Valoración de efectos irritantes:

No es irritante para la piel.

Indicaciones para: Benzenesulfonic acid, 2,2'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diyldi-2,1-ethenediyl) bis-, disodium salt

Valoración de efectos irritantes:

Riesgo de lesiones oculares graves.

Piel

Especies: conejo

Resultado: no irritante

Sensibilización

Valoración de sensibilización:

No hay información aplicable disponible.

Especies: cobaya

Resultado: El producto no es sensibilizante.

Método: Directiva 406 de la OCDE

Toxicidad crónica/Efectos

Toxicidad en caso de aplicación frecuente

Valoración de toxicidad en caso de aplicación frecuente: No hay información aplicable disponible.

Carcinogenicidad

Valoración de cancerogenicidad: Ninguno de los componentes de este producto en concentraciones superiores al 0,1% están mencionados en la IARC, NTP, OSHA o ACGIH como cancerígenos

Toxicidad en la reproducción

Valoración de toxicidad en la reproducción: No hay datos disponibles.

Síntomas de la exposición

Los efectos y síntomas conocidos más importantes se describen en la etiqueta (ver sección 2) y/o en la sección 11., Síntomas y efectos adicionales más importantes son desconocidos hasta ahora.

Información ecológica

Toxicidad

Toxicidad acuática

Valoración de toxicidad acuática:

Nocividad aguda para organismos acuáticos.

Toxicidad en peces

CL50 (96 h) 76 mg/l, Brachydanio rerio (Directiva 203 de la OCDE)

Invertebrados acuáticos

CE50 (24 h) > 1,000 mg/l, Daphnia magna (Directiva 202, parte 1 de la OCDE)

Plantas acuáticas

CE50 (72 h) 10.3 mg/l, Scenedesmus subspicatus (Directiva 201 de la OCDE)

Toxicidad crónica invertebrados acuátic.

Indicaciones para: Benzenesulfonic acid, 2,2'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diyldi-2,1-ethenediyl)bis-, disodium salt

NOEC (21 Días) 7.5 mg/l, Daphnia magna (Directiva 211 de la OCDE, semiestático)

'Los datos sobre el efecto tóxico se refieren a la concentración determinada analíticamente.

Organismos que viven en el suelo

Toxicidad de organismos terrestres:

CL50 (14 Días) > 5,000 mg/kg, Eisenia foetida (Directiva 207 de la OCDE)

Microorganismos/Efectos sobre el lodo activado

Toxicidad en microorganismos

Directiva 209 de la OCDE Lodo activado/CE50 (3 h): > 100 mg/l

Persistencia y degradabilidad

Indicaciones para la eliminación

> 70 % (28 Días) (Directiva 301 F de la OCDE) Fácilmente biodegradable (según criterios OCDE)

Potencial de bioacumulación

Potencial de bioacumulación

Debido al coeficiente de distribución n-octanol/agua (log Pow) no es de esperar una acumulación en organismos.

Movilidad en el suelo

Evaluación del transporte entre compartimentos medioambientales

Indicaciones para: Benzenesulfonic acid, 2,2'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diyldi-2,1-ethenediyl) bis-, disodium salt

La sustancia no se evapora a la atmósfera, desde la superfice del agua.

Es previsible una absorción en las partículas sólidas del suelo.

Indicaciones adicionales

Parámetros adicionales

Demanda química de oxígeno (DQO): 1,507 mg/g

Demanda biológica de oxígeno (DBO) Periodo de incubación 5 Días: 0 mg/g

Halógeno adsorbible ligado orgánicamente (AOX): 0 %

Consideraciones relativas a la eliminación / disposición de residuos

Eliminación de la sustancia (residuos):

Elimine en conformidad con los reglamentos nacionales, estatales y locales.

Depósitos de envases:

Elimine en una instalación autorizada. Se recomienda el prensado, la perforación u otras medidas para prevenir el uso no autorizado de contenedores usados.

RCRA:

No es un residuo peligroso según RCRA (40 CFR 261).

Información relativa al transporte

Transporte por tierra

USDOT

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

Transporte marítimo **Sea transporte por barco**

IMDG IMDG

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

Transporte aéreo **Air transport**

IATA/ICAO IATA/ICAO

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

Reglamentaciones

Reglamentaciones federales

Situación del registro:

Producto químico TSCA, US autorizado / inscrito

EPCRA 311/312 (categorías de peligro): Agudo;

CERCLA RQ	Número CAS	Nombre químico
100 LBS	68-12-2	N,N-dimetilformamida

NFPA Código de peligro:

Salud: 3 Fuego: 1 Reactividad: 0 Especial:

HMIS III Clasificación

Salud: 3 Flamabilidad: 1 Riesgos físicos: 0

Otra información

FDS creado por:

BASF NA Producto Regularizado

FDS creado en: 2014/03/28

Respaldamos las iniciativas Responsible Care® a nivel mundial. Valoramos la salud y seguridad de nuestros empleados, clientes, suministradores y vecinos, y la protección del medioambiente. Nuestro compromiso con el Resposible Care es integral llevando a cabo a nuestro negocio y operando nuestras fábricas de forma segura y medioambientalmente responsable, ayudando a nuestros clientes y suministradores a asegurar la manipulación segura y respetuosa con el medioambiente de nuestros productos, y minimizando el impacto de nuestras actividades en la sociedad y en el medioambiente durante la producción, almacenaje, transporte uso y eliminación de nuestros productos.

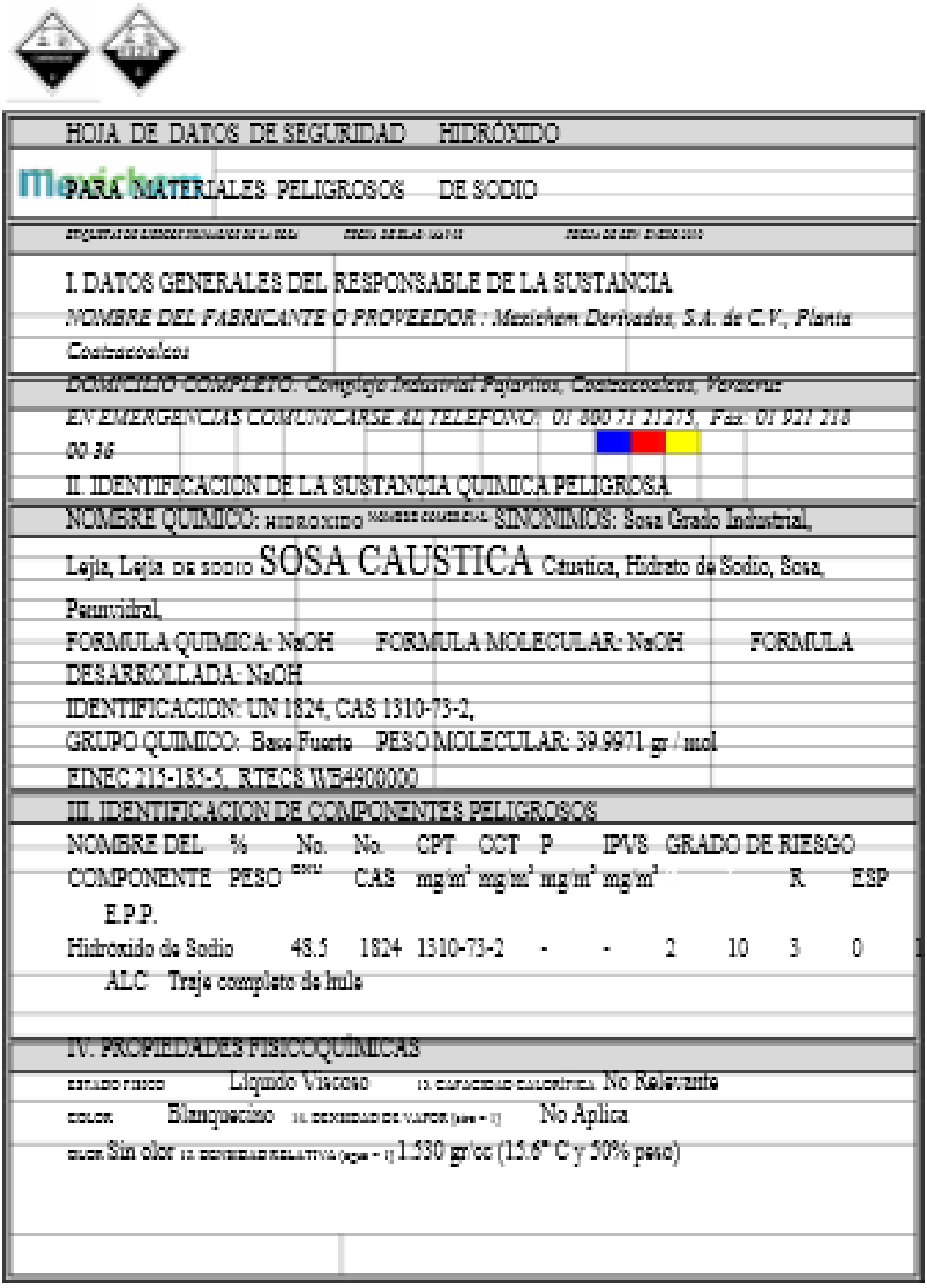
Tinopal® CBS-X es una marca registrada de BASF Corporation o BASF SE

IMPORTANTE: MIENTRAS QUE LAS DESCRIPCIONES, LOS DISEÑOS, LOS DATOS Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA ADJUNTO SE PRESENTAN EN LA BUENA FE, SE CREEN QUE

PARA SER EXACTOS, SE PROPORCIONA SU DIRECCIÓN SOLAMENTE. PORQUE MUCHOS

FACTORES PUEDEN AFECTAR EL PROCESO O APLICACIONES EN USO, RECOMENDAMOS QUE USTED HAGA PRUEBAS PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE UN PRODUCTO PARA SU PROPÓSITO PARTICULAR ANTES DEL USO. NO SE HACE NINGUNA CLASE DE GARANTÍA, EXPRESADA O IMPLICADA, INCLUYENDO GARANTÍAS MERCANTILES O PARA APTITUD DE UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LOS PRODUCTOS DESCRITOS O LOS DISEÑOS, LOS DATOS O INFORMACIÓN DISPUESTOS, O QUE LOS PRODUCTOS, LOS DISEÑOS, LOS DATOS O LA INFORMACIÓN PUEDEN SER UTILIZADOS SIN LA INFRACCIÓN DE LOS DERECHOS DE OTROS. EN NINGÚN CASO LAS DESCRIPCIONES, INFORMACIÓN, LOS DATOS O LOS DISEÑOS PROPORCIONADOS SE CONSIDEREN UNA PARTE DE NUESTROS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA VENTA. ADEMÁS, ENTIENDE Y CONVIENE QUE LAS DESCRIPCIONES, LOS DISEÑOS, LOS DATOS, Y LA INFORMACIÓN EQUIPADA POR NUESTRA COMPAÑIA ABAJO DESCRITOS ASUME NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD POR LA DESCRIPCIÓN, LOS DISEÑOS, LOS DATOS E INFORMACIÓN DADOS O LOS RESULTADOS OBTENIDOS, TODOS LOS QUE SON DADOS Y ACEPTADOS EN SU RIESGO.

ANEXO 7: HOJA DE SEGURIDAD SOSA CÁUSTICA



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD HIDRÓXIDO

Mexichem PARA MATERIALES PELIGROSOS DE SODIO

I. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA

NOMBRE DEL FABRICANTE O PROVEEDOR : Mexichem Derivados, S.A. de C.V., Planta Coatzacoalcos

DOMICILIO COMPLETO: Complejo Industrial Pajaritos, Coatzacoalcos, Veracruz

EN EMERGENCIAS COMUNICARSE AL TELEFONO: 01 800 71 21275, Fax: 01 921 218 00 36

II. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA

NOMBRE QUIMICO: HIDROXIDO NOMBRE COMERCIAL: SINONIMOS: Sosa Grado Industrial, Lejía, Lejía DE SODIO SOSA CAUSTICA Cáustica, Hidrato de Sodio, Sosa, Pesurcidral,

FORMULA QUIMICA: NaOH FORMULA MOLECULAR: NaOH FORMULA DESARROLLADA: NaOH

IDENTIFICACION: UN 1824, CAS 1310-73-2,

GRUPO QUIMICO: Base Fuerte PESO MOLECULAR: 39.9971 gr / mol

EINEC 215-185-5, RTECS WE4900000

III. IDENTIFICACION DE COMPONENTES PELIGROSOS

NOMBRE DEL COMPONENTE	% PESO	No. ONU	No. CAS	CPT mg/m³	CCT mg/m³	P mg/m³	IPVS mg/m³	GRADO DE RIESGO			
									R	ESP	E.P.P.
Hidroxido de Sodio	48.5	1824	1310-73-2	-	-	2	10	3	0	1	ALC Traje completo de hule

IV. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

ESTADO FISICO Líquido VISCOSO DENSIDAD ESPECIFICA No Relevante

COLOR Blanquecino PUNTO DE EBULLICIÓN (760 mm Hg) No Aplica

OLOR Sin olor DENSIDAD RELATIVA (Agua = 1) 1.530 gr/cc (15.6° C y 50% peso)

TEMPERATURA DE EBULLICIÓN 145° C (al 50% peso) 16. DENSIDAD DEL GAS SECO No Aplica

TEMPERATURA DE CRIZTALIZACIÓN 12° C (al 50% peso) 17. DENSIDAD DEL LIQUIDO 1.530 gr/cc (15.6° C y 50% peso)

TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN No Aplica 18. RELACION GAS / LIQUIDO No Aplica

TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN No Aplica 19. COEFICIENTE DE EXPANSION No Aplica

L.S. INFLAMABILIDAD-EXPLOSIVIDAD No Aplica 20. SOLUBILIDAD EN AGUA 100% Soluble

L.I. INFLAMABILIDAD-EXPLOSIVIDAD No Aplica 21. PRESION DE VAPOR 6.3 mmHg (40° C, 50% peso)

CALOR DE COMBUSTIÓN No Aplica 22. % DE VOLATILIDAD No Aplica

CALOR DE VAPORIZACIÓN No Aplica 23. VEL. DE EVAPORACION (butilacetato=1) No Aplica 12. CALOR DE FUSION No Relevante 24. TEMPERATURA DE DESCOMPOSICION No Aplica V. RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

MEDIO DE EXTINCION: CO_2: X NIEBLA DE AGUA: X ESPUMA: X PQS: X OTRO: No usar agentes extintores halogenados

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: Use ropa de hule (traje completo, botas, guantes y mandil), careta, gogles y casco de seguridad.

PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIOS: Aísle de 25 a 50 metros para derrames pequeños y de 800 metros en todas direcciones si un carrotanque o pipa se ve involucrada en un incendio. Aléjese si se presentan ruidos, deformaciones o decoloración en los recipientes. Evalúe los riesgos y haga su plan de ataque. Enfriar los recipientes y tanques de

almacenamiento con niebla de agua. No aplique el agua directamente o al interior de los recipientes. La sosa cáustica o hidróxido de sodio en cualquiera de sus presentaciones comerciales, es un material no combustible, no inflamable y no explosivo. Usar agua en un incendio donde se involucre la sosa cáustica, pudiera generar calor por la dilución de la sosa y que en un momento dado pudiera agravar las condiciones del incendio.

CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL: Evite el contacto directo con la piel, ingestión o inhalación. Es un material altamente corrosivo para cualquier tejido orgánico vivo. Evite fugas o derrames o formación de nieblas en el medio ambiente de trabajo.

PRODUCTOS DE LA COMBUSTION TOXICOS O NOCIVOS PARA LA SALUD: Ninguno

VI. RIESGOS DE REACTIVIDAD

SUSTANCIA: ESTABLE: X INESTABLE: EXTREMADAMENTE INESTABLE:

CONDICIONES A EVITAR: No almacene ni transporte sosa cáustica al 48.5% peso de concentración con las siguientes sustancias incompatibles, evite el uso de agua ya que al diluirse la sosa se generan grandes cantidades de calor.

INCOMPATIBILIDAD (Sustancias a Evitar): Reacciona violentamente con hidrocarburos clorados, acetileno, acroleína, aluminio, amoniaco, trifluoruro de cloro, ácido acético, acetaldheído, anhídrido acético, acrilonitrilo, alcohol alílico, cloruro alílico, clorhidrina, hidroquinona, anhídrido maleico, pentóxido de fósforo, cloronitrotoluenos, ácido clorosulfónico, 1,2-dicloroetileno, etileno, fósforo, ácido sulfúrico, alcohol metílico con tetraclorobenceno, alcohol metílico con triclorometano, tetrahidrofuranos, tricloroetileno, agua, cianuros, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, ácido nítrico, nitrometano, nitroetano, nitroparafinas, nitropropano, pentanol, oleum, zinc, plomo, estaño.

PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA POLIMERIZACION ESPONTANEA: PUEDE OCURRIR: No

DESCOMPOSICION: Ninguno CONDICIONES A EVITAR: No almacene sosa cáustica con sustancias incompatibles

HIDRÓXIDO DE SODIO

VII. RIESGOS A LA SALUD (TOXICIDAD)			
VII.1 Efectos a la Salud por Exposición Aguda			
Límite de Exposición	ppm	mg/m^3	Tipo de Organismos que se Sometieron a la Exposición del Agente Químico
LMPE ó TLV: CPT o´ TWA	-	-	Exposición promedio ponderada en 8 horas de trabajo para humanos sin efectos adversos a la salud
LMPE ó TLV: CCT o´ STEL	-	-	Exposición única a corto tiempo (15 min) en 8 horas de trabajo para humanos, sin efectos adversos
LMPE ó TLV: P o´ C	-	2	Exposición única e instantánea que no se debe rebasar para humanos en sus 8 horas de trabajo
IPVS ó IDLH: CT_{Baja} ó TC_{LO}		10	Concentración tóxica baja por inhalación reportada para humanos en una hora de exposición
IPVS ó IDLH: DT_{Baja} ó TD_{LO}			
LC_{LO}			
LDLO oral	500 mg / Kg		Dosis letal mas baja reportada en ratas o conejos
LC_{50}			
LD_{50}			
Rutas Potenciales de Ingreso al Organismo			
A. INHALACION: La inhalación de nieblas de sosa de 2 a 8 mg/m^3 puede causar ligeras irritaciones en las vías respiratorias. Concentraciones superiores pueden causar quemaduras más severas del tracto respiratorio (edema), resuello muy ruidoso, daños a pulmones como edema y neumonía química, falla respiratoria.			

B. INGESTION: Los niveles de efectos tóxicos pueden ser desde irritación hasta severas quemaduras de labios, boca, lengua, garganta, esófago y estómago después de pocos minutos de haber tragado la sosa, respiración corta y agitada, piel fría, salivación profusa, dolor abdominal, náuseas y vómito con sangre. Una aparente recuperación puede detenerse por la perforación del esófago o perforación gástrica desarrollando mediastinitis, peritonitis, fiebre intensa y acidosis metabólica. La muerte puede ocurrir por shock, asfixia por edema glótico o infección por neumonía

C. OJOS (contacto): Principal riesgo de exposición. Los niveles de efectos tóxicos pueden ser desde irritación, severas quemaduras de córnea, conjuntiva y tejido episcleral, quemosis, fotofobia o visión limitada a la percepción de la luz, desintegración y desprendimiento del epitelio de la conjuntiva y de la córnea, edema corneal, ulceración y opacidad, isquemia limbal, adhesión de los párpados con el globo ocular, sobrecrecimiento de córnea por vascularización de membranas y opacidad corneal permanente. Daños de las estructuras intraoculares (retina) y perforación del globo ocular es raro que ocurran.

D. PIEL (contacto y absorción): Mayor riesgo de exposición. Los niveles de efectos tóxicos pueden ser desde irritación y dolor, dermatitis irritante primaria, múltiples quemaduras con pérdida temporal de cabello, deterioro del material queratinoso, edema intracelular, quemaduras profundas y corrosión del tejido y ulceraciones profundas (destrucción de piel y tejidos). Exposiciones a nieblas o polvos cáusticos pueden causar múltiples ulceraciones o quemaduras pequeñas y pérdida temporal de cabello.

VII.2 Efectos a la Salud por Exposición Crónica

SUSTANCIA CONSIDERADA COMO: CANCERIGENA: No
TERATOGENICA: No MUTAGENICA: No OTRO: Irritante Corrosiva

POR LA DEPENDENCIA U ORGANISMO: STPS (NOM-010-STPS-1999): X OSHA: X
NIOSH: X ACGIH: X OTRO: EPA

VII.3 Información Complementaria

El contacto repetido con esta sustancia y a bajas concentraciones puede causar dermatitis crónica y ulceraciones de los pasajes nasales. No se conocen otros efectos a largo plazo sobre los organismos vivos. El límite de exposición a nieblas de sosa cáustica por OSHA (PEL), ACGIH (TLV), NIOSH (REL) y DFG (MAK) es de 2 mg/ m^3. Los órganos blancos de la sosa cáustica son principalmente la piel, ojos y sistema respiratorio. La LD_{50} intraperitoneal en ratones es de 40 mg/kg/día. En términos de la dosis total los cáusticos alcalinos han matado humanos adultos que los han ingerido en cantidades menores de 10 gramos.

VII.4 Emergencias y Primeros Auxilios

A. INHALACION: Mueva a la víctima a un lugar con aire fresco. Puede suministrar oxígeno húmedo con borboteador. Si la respiración ha cesado administre respiración artificial. Consulte a un médico de inmediato.

B. INGESTION: Sí la persona está consciente de a beber agua fría, leche o leche de magnesia en cantidades de 228.6 ml (8 onzas) para adultos y 114.3 (4 onzas) para niños con el objeto de diluir y neutralizar la sosa. No induzca el vómito. Canalice a la víctima

para lavados gástricos. Obtenga atención médica de inmediato.

C. OJOS (contacto): Lave los ojos con abundante agua corrediza ocasionalmente girando el globo ocular y abriendo y cerrando los párpados con el objeto de lavar perfectamente toda la superficie del ojo. Haga el lavado al menos durante 30 minutos. Consulte a un médico de inmediato.

D. PIEL (contacto y absorción): Retire la ropa contaminada inmediatamente y lave la piel con abundante agua corrediza mínimo durante 30 minutos de preferencia bajo una regadera de emergencia. Puede lavarse posteriormente con una solución diluida de ácido bórico o vinagre. Obtenga atención médica de inmediato.

E. OTROS RIESGOS A LA SALUD: Sustancia con pH alcalino, fuertemente corrosivo a todos los tejidos por contacto, inhalación o ingestión provocando quemaduras de segundo y tercer grado en pocos segundos.

F. ANTIDOTO (dosis en caso de existir): No determinado

G. INFORMACION PARA ATENCION MÉDICA PRIMARIA: Evaluaciones médicas deben ser hechas al personal a partir de cuándo presentan signos o síntomas de irritación de piel, ojos o tracto respiratorio alto. Cada emergencia médica es única dependiendo del grado de exposición a la sosa cáustica, pero algunos tratamientos médicos exitosos fueron los siguientes:

De inmediato deberán aplicarse los primeros auxilios recomendados con anterioridad.

Para ingestión de sosa cáustica con quemaduras graves, practique un estudio completo de sangre. Considere la inserción de un tubo orogástrico o nasogástrico, pequeño y flexible para la succión del contenido gástrico. Evalúe quemaduras por medio de una endoscopía o laparotomía. Si hay signos y síntomas de perforación y sangrado realice pruebas de funcionalidad renal, PT, INR, PTT y tipo sanguíneo. Si lo considera administre corticoesteroides, paracetamol y antibióticos. Secuelas de la ingestión de sosa cáustica pueden ser fístulas traqueoesofagales y aortoesofagales, estricturas de boca, esófago y estómago así como carcinoma esofagal.

Para quemaduras en ojos si el daño es menor aplique soluciones oftálmicas tópicas, antibióticos o analgésicos sistémicos. Si hay quemaduras graves considere retirar diariamente los despojos del tejido necrosado y aplicación de atropina local, antibióticos, esteroides, ACTH sistémico, vitaminas, antiácidos, enzimas proteolíticas , acetazolamida, timolol, ácido ascórbico al 2%, citratos, EDTA, cisteina, NAC, penicilamina, tetraciclina, hidrocloruro de proparacaina para irrigación, lentes de contacto suaves, evitando la opacidad corneal y logrando la visión en el ojo.

Para inhalación de aerosoles o polvos con sosa cáustica suministre oxígeno húmedo y conecte a la víctima a un monitor de estrés respiratorio. Si hay tos o dificultad para respirar, evalúe el desarrollo de hypoxia, bronquitis, neumonía o edema y siga suministrando oxígeno húmedo por intubación endotraqueal. Si se desarrollan broncoespamos administre beta adrenérgicos.

HIDRÓXIDO DE SODIO

VIII.- PROTECCIÓN PERSONAL EN CASO DE EMERGENCIAS
A. PROTECCIÓN RESPIRATORIA: De 2 a 20 mg / m^3 usar respirador con cartuchos para nieblas de sosa (cubre nariz y boca) con un filtro para partículas de alta eficiencia. De 21 a 200 mg / m^3 usar mascarilla tipo barbilla (respirador que cubre cara, nariz, boca y ojos) y equipo autónomo con suministro de aire a presión. Más de 200 mg / m^3 usar equipo de respiración autónoma con aire a presión y traje encapsulado. El equipo de respiración debe estar aprobado de preferencia por normas oficiales mexicanas o la NIOSH.
B. PROTECCIÓN PARA LA PIEL: Use traje completo, botas y guantes de neopreno, PVC, hule natural, nitrilo, SBR.
C. PROTECCIÓN PARA LOS OJOS: Use gogles y careta facial contra salpicaduras.
D. HIGIENE: Evite el contacto con la piel y evite respirar neblinas. No coma, no beba, no fume en el área donde se maneja la sosa. Lávese las manos antes de comer, beber o usar el retrete. Lave con agua la ropa o equipo de protección contaminado antes de ser usado nuevamente.
E. VENTILACIÓN: La necesaria para mantener la concentración en el aire debajo de 2 mg/m^3. Ventilación directa al exterior e independiente.
F. OTRAS MEDIDAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN: Regaderas de emergencia y lavaojos deben estar cerca de los lugares donde se maneja la sosa. Efectúe monitoreo de sosa en el medio ambiente laboral con regularidad para proteger la salud del trabajador de acuerdo a la norma: NOM010-STPS-1999 y método de análisis 40 de la misma norma. También se puede usar el método NIOSH 7401. Se recomienda hacer las siguientes pruebas médicas al personal potencialmente expuesto a sosa cáustica: rayos X de pulmones y pruebas de funcionalidad pulmonar.

IX.- INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME
Restrinja el acceso al área afectada. Use el equipo de protección recomendado Trate de controlar el derrame proveniente del contenedor: cierre válvulas, tapone orificios, reacomode el contenedor, trasvase el recipiente, etc. Los derrames al suelo deberán ser contenidos por diques de material inerte: arena, tierra, vermiculita, poliuretano espumado o concreto espumado u otro dispositivo apropiado. Evite que el derrame llegue a fuentes de abastecimiento de agua o al alcantarillado. Use niebla de agua para el control de vapores o aerosoles de sosa cáustica en el aire. Recoja el material derramado en recipientes apropiados. Una vez recogido el derrame y sobre el área afectada: Espolvoree bicarbonato de sodio y lave con abundante agua ó Lave cuidadosamente con soluciones muy diluidas de ácido clorhídrico.

X.- INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

A. PRECAUCIONES PARA TRANSPORTE: Use solo unidades autorizadas para el transporte de materiales peligrosos que cumplan con la regulación de la SCT y demás autoridades federales así como con las sugerencias hechas por el fabricante. En el caso de emergencia en transportación consulte la Hoja de Emergencia en Transportación (HET) y la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia No. 154, llame al SETIQ día y noche al Tel. (01) 800 00-214-00, en el D.F. al 01 (55) 5559-1588, CENACOM (01) 800 00-413-00 y en el D.F. al 01 (55) 5550 1552, 5550 1496.

B. CLASIFICACIÓN SCT ó DOT:

C. ETIQUETA DEL ENVASE ó

D. ROMBO DE IDENTIFICACIÓN

E. ROMBO PARA EL

EMBALAJE EN TRANSPORTE: UN 1824
ALMACENAMIENTO

Denominación: Sosa Cáustica en solución

Clasificación: Clase 8, Sustancia Corrosiva

XI.- ECOLOGÍA Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS

AIRE: No hay suficiente evidencia del impacto ambiental de la sosa en el aire (atmósfera). El CO_2 atmosférico tiende a carbonatarla.

AGUA: La sosa cáustica forma hidróxidos con las sales del agua, muchos de ellos precipitables. Incrementa la conductividad eléctrica del agua.

AGUA PARA BEBER: La sosa cáustica es usada para el lavado de recipientes para envasar alimentos ya que destruye todo microorganismo patógeno.

SUELO: La sosa reacciona con los componentes químicos del suelo formando hidróxidos que dependiendo de su solubilidad, son fácilmente lavados con agua. Un derrame de sosa cáustica pudiera quemar temporalmente la zona de suelo afectado.

FLORA Y FAUNA: La sosa cáustica es peligrosa para el medio ambiente, especialmente para organismos de medio acuático (peces y microorganismos). La ecotoxicidad como LC_{100} en *Cyprinus carpio* es de 180 ppm / 24 Hrs a 25° y el TLm en pez mosquito es de 125 ppm / 96 Hrs en agua fresca. No existe potencialidad de factores de bioacumulación o bioconcentración.

Al controlar una fuga de sosa y usar materiales absorbentes posiblemente se generen residuos peligrosos de acuerdo al análisis CRETIB.

Su manejo y disposición final debe ser acorde a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Reglamento de la L.G.E.E.P.A en Materia de Residuos Peligrosos, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a este rubro y demás ordenamientos técnicos legales federales, estatales o municipales aplicables.

XII.- PRECAUCIONES ESPECIALES DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO
Use el equipo de protección personal recomendado y tenga disponible regadera y lavaojos de emergencia en el área de almacenamiento. Almacene en contenedores cerrados de acero al carbón si la temperatura es al ambiente. Nunca use recipientes de aluminio. Coloque la señalización de riesgo de acuerdo a la normatividad aplicable tales como: etiquetas, rombos o señalamientos de advertencia. El lugar de almacenamiento debe estar ventilado y separado de las áreas de trabajo y mucho tránsito. Inspeccione periódicamente los recipientes para detectar daños y prevenir fugas. Es recomendable que los tanques de almacenamiento tengan diques o dispositivos de control de derrames. Evite almacenar otros productos químicos incompatibles junto a la sosa ya que pudieran reaccionar violentamente. Evite derrames y la formación de neblinas durante las maniobras de carga y descarga en sus almacenes.
XIII.- INFORMACIÓN ADICIONAL
Marco Regulatorio: La sosa está regulado por las siguientes dependencias: SCT, SEMARNAT (PPA), STPS, SSA, DOT, EPA (SARA III ó EPCRA 302, CERCLA 42 , TSCA, SDWA ó NPDWR, CWA 311), FDA, OSHA, NIOSH.

ANEXO 8: HOJA DE SEGURIDAD AROMA

FLORASINTESIS
CIA. LTDA.

FRAGANCIAS - SABORES - ACEITES ESENCIALES - OLEORESINAS - QUIMICOS AROMATICOS

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCION I : IDENTIFICACION

Identificacion Proveedor

Fabricante: FLORASINTESIS CIA. LTDA.

Dirección: Parr. Norte Km 7 ½ , Antonio Basantes Oe1-189 y Francisco Garcia

Teléfono: 2474-453/454

Identificacion NFPA

2
1 0

Identificacion del Producto

Nombre del Producto:	AQUA MARINA FRAG
Codigo del Producto:	2FF68102
Numero CAS:	No Aplicable

SECCION II: FUEGO, EXPLOSION Y REACTIVIDAD

Medios para extinción de incendios:

Agua [ ] CO2 [X] Espuma [X] Quimico Seco [X]

Procedimientos para combatir incendios:

Enfriar con agua los recipientes expuestos al fuego.

Fuego Inusual y/o Riesgo de Explosión:

Ninguno el material no es explosivo, no reacciona con el agua ni con oxigeno, el material es estable a impactos

SECCION III; INFORMACION PARA PROTECCION

Información para Protección en el trabajo

Para los ojos: Usar gafas de Seguridad industrial

Piel: evitar el contacto directo con el producto

Otros: Siga la buena practica industrial

SECCION IV: INFORMACION DE RIESGOS DE SALUD

Información de riesgos de salud:

Este material es una mezcla de quimicos aromaticos aceites esenciales y extractos naturales.

La composicion total de la formula es confidencial.

El Producto Contiene los Siguien Orange terpenes 7%, Methyl octine carbonate 0.04%,Lilial 0.8%; Linalol 2.2%, Lemon oil 0.5%

HHI: El producto puede irritar los ojos y piel o causar dermatitis.

El respirar por tiempo prolongado los vapores puede causar vertigo o un efecto anestesico.

SECCION V: EMERGENCIAS Y PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Por exposición de inhalación: Lleve a la persona a un área ventilada y siga los procedimientos de primeros auxilios mas convenientes.

Contacto con los ojos: Realizar un lavado de ojos con abundante agua, por 15 minutos, y buscar asistencia medica.

Contacto superficial con la piel: Lave con jabón y agua.

Otros: en caso de ingestion directa vaya a un medico.

SECCION VI: PROCEDIMIENTO POR DERRAME O GOTEO

Procedimiento por derrame o goteo:

Los pequeños derrames se limpia con material absorvente (vermiculita, aserrin), o trapos de papel y estos se guardaran en un fundas impermeables de poliuretano, y despues en recipientes plasticos o metalicos cerrados.

SECCION VII: MANEJO Y PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO

Guardar en un área seca y fresca, en recipientes cerrados. No exponer a temperaturas superiores de 35 grados centigrados.

SECCION VIII: RIEGOS ECOLOGICOS

Puede ser contaminante Ambiental. Tomar en cuenta las medidas de prevención establecidas en su localidad.

ANEXO 9: HOJA DE SEGURIDAD ÁCIDO SULFONICO LINEAL

FICHA TÉCNICA

ÁCIDO SULFONICO LINEAL

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre Químico	Ácido Alquil-benceno-sulfonico lineal
Fórmula Molecular	$RC_6H_5O_3SH$
Peso Molecular	318--323
Sinónimos	Acido Sulfonico

DESCRIPCIÓN

Líquido viscoso color ámbar con olor característico sulfuroso, soluble en agua, alcohol y éter y disolventes orgánicos, reacciona con metales, oxidos, carbonatos, carburos. Produce una reacción peligrosa con los sulfuros

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Contenido de $RC_6H_5O_3SH$ %	96 mín
Valor acido (mg KOH/gr muestra)	175-185
Ácido Sulfúrico % 2.0 max Aceite Libre %	2.0 max
Viscosidad Cp	1100-1600

PROPI EDADES

Color	Ambar
Olor	Sulfuroso
Densidad	1.2 gr/ml
Punto de fusión	10 ºC
Punto de ebullición	315 ºC

APLICACIONES

Usado principalmente para la fabricación de detergentes en polvo, industriales como para el cuidado de prendas y hogar, jabones líquidos, jabones de lavaloza y otros tipos de limpiadores para el hogar. También utilizado como emulsificante en herbicidas agrícolas y emulsiones de polimerización

EFECTOS SOBRE LA SALUD

Efectos potenciales sobre la salud

Peligroso en caso de contacto con los ojos (irritante), la inhalación también puede causar irritación

Efectos sobre exposición

Ojos:	Causa irritación
Piel:	Causa irritación temporal
Ingestión:	Puede causar daño al sistema digestivo
Inhalación:	Causa dolor de cabeza, náuseas, vomito

MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Indicaciones generales:

Cambiarse inmediatamente la ropa contaminada, en caso de peligro de pérdida de conocimiento, colocar y transportar en posición estable, en caso de ser necesario aplicar respiración asistida, la persona que auxilie debe autoprotegerse.

Contacto ojos: Lavar inmediatamente con abundante agua, durante 15 minutos, consultar al oftalmólogo

Contacto con la piel: Lavar inmediatamente con abundante agua, en caso de reacciones cutáneas consultar con el médico

Inhalación: Traslade a la víctima al aire fresco, si es necesario aplicar respiración artificial, se recomienda reposo, buscar ayuda médica

Ingestión: No inducir al vómito si la victima esta inconsciente, enjuagar la boca con abundante agua y posteriormente beber abundante agua, consultar a médico

EXPLOSIVIDAD E INCENDIO

El producto en si no arde, se deben tomar las medidas necesarias según el incendio del entorno, enfriar los envases y depósitos lindantes con agua pulverizada.

Para atacar el incendio se puede utilizar agua, polvo químico seco, dióxido de carbono

Equipo de protección especial: En caso de incendio, llevar aparto respiratorio autónomo y traje de protección química adecuado

Peligros especiales en caso de incendio: En caso de incendio se liberan oxido de azufre.

MEDIDAS PARA ATENDER DERRAMES

Medidas de protección para las personas:

Protección personal consistente en traje de protección frente a productos químicos, herméticamente cerrado y equipo respiratorio autónomo. Calzar botas resistentes a ácidos.

Medidas de protección para el medio ambiente:

No tirar los residuos por el desagüe.

Método para la limpieza

Recogida

Para grandes cantidades: Bombear el producto.

Para residuos: Recoger con material absorbente (p. ej. arena, aserrín, absorbente universal, tierra de diatomaseas). Eliminar el material recogido de forma reglamentaria.

MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Buena aireación/ventilación del almacén y zonas de trabajo, no lo ingiera, no lo inhale, evite el contacto con los ojos y la ropa.

Protección contra incendio/explosión:

Evitar la acumulación de cargas electrostáticas. Mantener alejado de fuentes de ignición. Extintor accesible.

Almacenamiento:

Separar de álcalis y sustancias formadoras de álcalis.

Otras especificaciones sobre condiciones almacenamiento: Mantener el recipiente bien cerrado, en lugar fresco y ventilado.

Estabilidad durante el almacenamiento: Temperatura de almacén: < 30 °C

Periodo de almacenamiento: <= 36 Meses

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección Respiratoria	Usar máscara de protección con filtro apropiado, cuando hay exposición prolongada
Protección de la piel	Es estrictamente necesario el uso de guantes, ya que es corrosivo.
Protección de los Ojos	Debe usarse gafas o careta que cubran todo el rostr

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales de almacenamiento, no se descompone bajo el uso adecuado, reacciona con álcalis fuertes, reacción exotérmica

Peligro de polimerización:	No ocurre
Propiedades corrosivas:	Es corrosivo

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Irritación

Provoca quemaduras. Riesgo de lesiones oculares graves.

Irritación primaria en piel conejo: Corrosivo. (ensayo BASF)

Irritación primaria en mucosa conejo: Riesgo de lesiones oculares graves. Indicación bibliográfica.

Sensibilización

No sensibilizante en piel según experimentación animal.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Ecotoxicidad

Valoración de toxicidad acuática:

Nocividad aguda para organismos acuáticos. Durante un vertido en pequeñas concentraciones en las plantas de tratamiento biológico, no son de esperar variaciones en la función del lodo activado.

Toxicidad en peces:

CL50, 96 h, 67,1 mg/l, Oncorhynchus mykiss,

DISPOSICIÓN FINAL

Incinerar en plantas de incineración adecuadas. Observar las reglamentaciones locales vigentes.

Envase contaminado:

Los envases contaminados deben ser vaciados de forma óptima de manera que después de una limpieza a fondo pueden ser reutilizados

INFORMACIÓN DEL TRANSPORTE

El producto debe transportarse en condiciones secas

Controles especiales no aplica ya que no es material controlado por ningún ente territorial, no se requieren recomendaciones especiales al transportador de acuerdo a

U.N. 2586

La NFPA

Peligro para la salud	2 Peligro de inflamabilidad
	0 Peligro de reactividad
	1 Disposiciones especiales de reactividad CORR

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los datos proporcionados en esta hoja, son tomados de fuentes confiables y representan la mejor información conocida actualmente sobre la materia, este documento debe utilizarse solo como guía para la manipulación del producto con la precaución adecuada, DISTRIBUIDORA DE QUIMICOS INDIUSTRIALES no asume responsabilidad alguna por reclamos, pérdidas o daños que resulten del uso inapropiado de la mercancía y/o de un uso distinto para el que fue concebida. El usuario debe hacer sus propias investigaciones para determinar la aplicabilidad de la información consignada en la presente hoja según sus propósitos particulares

BIBLIOGRAFÍA

http://www.basf.cl/quimicosindustriales/fichasseguridad/intermediarios/msds_acido_prpi

Diccionario de Química y de Productos Químicos. Gessner G. Hawley

http://chemicalland21.com/specialtychem/perchem/LAS.htm

https://fscimage.fishersci.com/msds/95110.htm

ANEXO 10: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

ANEXO 11: ÁREA BIOTEX

ANEXO 12: REACTOR 350 KG

ANEXO 13: CONTENEDOR 350 KG

ANEXO 14: BODEGA DE ENVASES PLÁSTICOS

ANEXO 15: ÁREA DE PROCESOS

ANEXO 16: CONTENEDOR 600 KG

ANEXO 17: PESA DE MATERIALES

ANEXO 18: ÁREA DE ETIQUETADO Y CODIFICADO

ANEXO 19: ENVASADORA 6 FILTROS

ANEXO 20: BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANEXO 21: CONTROL DE CALIDAD

ANEXO 22: PHMETRO

ANEXO 23: REFLECTÓMETRO

ANEXO 24: BODEGA DE CONTROL DE CALIDAD

ANEXO 25: ETIQUETAS DEL PRODUCTO