



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COMO PARTE DEL
SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID 19 Y OTROS VIRUS RESPIRATORIOS
EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

Jonatán David De León Bravo

Asesorado por el Ing. M.Sc. Gerardo Ordoñez

Guatemala, febrero del 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COMO PARTE DEL SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID 19 Y OTROS VIRUS RESPIRATORIOS EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JONATÁN DAVID DE LEÓN BRAVO

ASESORADO POR EL ING. M.SC. GERARDO ORDOÑEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
DIRECTOR	Inga. Dinna Lissette Estrada Moreira de Rossal
EXAMINADOR	Ing. Jorge Rodolfo García Carrera
EXAMINADOR	Inga. Ana Gloria Montes Peña
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COMO PARTE DEL SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID 19 Y OTROS VIRUS RESPIRATORIOS EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha 7 de noviembre del 2022.

Jonatán David de León Bravo



EEPFI-PP-1584-2022

Guatemala, 7 de noviembre de 2022

Director
Williams G. Álvarez Mejía
Escuela De Ingeniería Química
Presente.

Estimado Ing. Álvarez

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COMO PARTE DEL SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID 19 Y OTROS VIRUS RESPIRATORIOS EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Sistemas Integrados de Gestión - Salud y seguridad ocupacional**, presentado por el estudiante **Jonatán David De León Bravo** camé número **201146117**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.

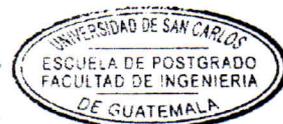
Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Mtro. Gerardo Ordoñez
Asesor(a)

Mtro. Kenneth Lubeck Corado Esquivel
Coordinador(a) de Maestría



M. Sc. Ing. Gerardo Ordoñez
Ingeniero Químico
Colegiado No. 1296
Maestría Seguridad Industrial

Mtro. Edgar Darío Álvarez Coti
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP.EIQ.1357.2022

El Director de la Escuela De Ingenieria Quimica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COMO PARTE DEL SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID 19 Y OTROS VIRUS RESPIRATORIOS EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.**, presentado por el estudiante universitario **Jonatán David De León Bravo**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Williams G. Álvarez Mejía; Mg.I.Q., M.U.I.E.
Director
Escuela De Ingenieria Quimica

Guatemala, noviembre de 2022

LNG.DECANATO.OI.220.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COMO PARTE DEL SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID 19 Y OTROS VIRUS RESPIRATORIOS EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por: **Jonatán David De León Bravo**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, febrero de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Porque sus misericordias son infinitas día con día, al darme la oportunidad de iniciar y concluir esta carrera.
Mis padres	Edgar de León y Odilia Bravo, al brindarme su apoyo incondicional, comprensión y motivación a lo largo de toda mi vida.
Mis hermanos	Edgar de León, Johny de León, Alexander de León por su apoyo incondicional y apoyo.
Mis abuelos	Por todo su apoyo, consejo y oraciones
Mis tíos	Por todo su apoyo, consejo y oraciones
Mis primos	Por todo su apoyo, consejo y oraciones

AGRADECIMIENTO A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi <i>alma mater</i> , al darme la oportunidad de tener un campus universitario público de calidad para poder optar a estudios a nivel de grado.
Facultad de Ingeniería	Por la formación que brindaron en los cursos impartidos durante toda la carrera.
Ing. Gerardo Ordoñez	Por su apoyo incondicional compartiendo de su conocimiento y experiencia para asesorar este trabajo de graduación.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. OBJETIVOS	15
5.1 GENERAL	15
5.2 ESPECÍFICOS	15
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN	17
7. MARCO TEÓRICO	21

7.1.	Protocolo.....	21
7.2.	COVID 19	22
7.3.	Organización internacional del trabajo.....	23
7.4.	Acuerdo Gubernativo 79 – 2020	24
7.5.	Matriz de riesgos por área de trabajo	26
7.5.1.	Riesgo Muy alto:	26
7.5.2.	Riesgo alto:	26
7.5.3.	Riesgo medio:	26
7.5.4.	Riesgo bajo:	27
7.6.	Situación en Guatemala por COVID 19	27
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO	29
9.	METODOLOGÍA	31
9.1.	Enfoque:	31
9.2.	Diseño:	31
9.3.	Tipo de estudio	31
9.4.	Alcance.....	32
9.5.	Variables e indicadores	32
9.6.	Fases.....	33
9.7.	Resultados esperados	35
9.8.	Población y muestra	35
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	37
10.1.	Herramientas de diagnósticos.....	37
10.2.	Análisis de la información.....	37

11.	CRONOGRAMA.....	39
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	41
13.	REFERENCIAS.....	43
14.	APENDICES	47
15.	ANEXO.....	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Variación del índice de precios de consumo de alimentos y bebidas, enero y agosto 2020, respecto al 2019, siendo el gris más oscuro el año 2019 y el gris más suave el año 2020.....	8
2.	Casos acumulados de covid 19 en Guatemala desde marzo hasta octubre del 2022	8
3.	Cantidad casos DE Covid 19 por sexo y en proporción de fallecidos, según certificados de defunción que recibe el registro nacional de las personas (RENAP), año 2022	9
4.	Fallecidos por Covid-19, según renap por grupo etario.	10
5.	Esquema de la solución para mantener la salud y seguridad ocupacional	19
6.	Muertes y casos confirmados en guatemala de enero a marzo 2022	27
7.	Cronograma de actividades	39

TABLAS

I.	Operacionalización de variables.....	32
II.	Fórmulas para media, mediana, moda, desviación estándar	37
III.	Factibilidad del estudio de investigación	42

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\bar{x}	Media muestral
μ	Media poblacional
n	Número de observaciones
σ	Varianza poblacional

GLOSARIO

CEPAL	La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Es una de las comisiones regionales de las Naciones Unidas
COVID	Enfermedad respiratoria muy contagiosa causada por el virus SARS-CoV-2.
RENAP	Es el registro Nacional de las Personas en Guatemala

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto que se realizará es de forma investigativa, consiste en una sistematización para evaluar un protocolo de bioseguridad, como parte del sistema de salud y seguridad, para COVID 19 y otras enfermedades causadas por virus respiratorios, en una empresa de alimentos ubicada en la ciudad de Guatemala; esta consiste en la evaluación del protocolo de bioseguridad, para asegurar la salud y seguridad ocupacional de los colaboradores y de cualquier persona dentro de la empresa; lo que permitirá evaluar qué tan factible y sustentable, es el protocolo de bioseguridad que implementó la empresa.

Lo que se quiere evaluar es la factibilidad y la sustentabilidad de un protocolo de bioseguridad que la empresa ha planteado, en base a perfiles de riesgo, siendo estos: riesgo muy alto, riesgo alto, riesgo medio y riesgo bajo; evaluando cada área en la que se desempeña el personal de la empresa, dependiendo de donde se localice su trabajo; así será el riesgo que este puesto tenga de contagio por COVID 19. Se evaluará el riesgo para sugerir medidas de contención, para el contagio de este nuevo coronavirus y otras enfermedades causadas por virus respiratorios; siendo los principales beneficiarios los colaboradores, al cuidar directamente su salud y la salud de sus familiares o personas que tengan algún tipo de contacto con los colaboradores.

El informe final de investigación estará conformado por cinco capítulos los cuales son: el capítulo uno se describen los antecedentes que ayudarán a tener un soporte de investigaciones previas y saber hacia donde se puede avanzar. El capítulo dos incluye el marco teórico, los cuales sustentarán los principales objetivos de este trabajo de investigación.

El capítulo tres trata del desarrollo de la investigación, en donde se recopilará la información estadística necesaria por medio de formularios de Google y una matriz de riesgos, para poder trabajar los objetivos de este trabajo de investigación.

En el capítulo cuatro se presentarán los resultados y en el capítulo cinco se presentan la discusión de los resultados, en donde se detallará la evaluación del protocolo de bioseguridad de una empresa dedicada a la elaboración de alimentos.

2. ANTECEDENTES

El 13 de marzo del 2020 se dio a conocer el primer caso de COVID 19 en Guatemala, para este punto se conocía muy poco sobre este virus, siendo muy letal y altamente contagioso, por estas circunstancias se tuvo que cambiar la forma en que se vivía, dando una nueva normalidad, siendo los principales cambios el uso de mascarilla, lavado de manos, uso de alcohol en gel, distanciamiento social, entre otros.

En los antecedentes relacionados con el tema de salud y seguridad ocupacional, en tiempo de pandemia por la COVID 19, se pueden mencionar los siguientes.

Según León (2020):

Ante el nuevo contexto Covid-19, tanto externo como interno, el sistema de gestión debería ayudar a la organización a identificar los nuevos factores que pueden impactar en su capacidad para proveer sus productos y/o servicios según las necesidades, probablemente también nuevas, de sus clientes o potenciales nuevos clientes, identificando nuevas oportunidades, así como nuevos riesgos a ser gestionados. (p. 227)

El trabajo de León aporta a la investigación, nuevos factores que afectan a los productos o servicios que la empresa guatemalteca produce o brinda, en este caso el COVID-19, llegó a cambiar la forma en que se gestionaban, aportando a la investigación nuevas oportunidades de mejora tanto en productos como en servicios.

Zamorano, Pedraza, Núñez (2020), la bioseguridad, se refiere a los principios, normas, protocolos, tecnologías y prácticas que se llegan a utilizar para evitar riesgos a la salud y seguridad ocupacional, esto también incluye a los diferentes agentes de los tipos físicos, químicos y biológicos, siendo una medida importante para prevalecer la salud y seguridad ocupacional. El aporte que Núñez da a la investigación es el de dar a conocer que el protocolo de bioseguridad es importante, para evitar o minimizar los contagios masivos dentro de la empresa en Guatemala.

CEPAL 7, que es la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (abril 2020), “la mayor disminución económica en América Latina, desde que se tiene registro, en 2020 (mayor a la Gran Depresión). El desempleo y la pobreza se agudizan muy significativamente, como ya es apreciable”. El aporte que da CEPAL a la investigación es de que fundamenta la posibilidad de seguir trabajando en las empresas productoras o que brindan algún tipo de servicio, y con esto, los colaboradores seguirán apoyando a su familia.

Fernández (2020), este ensayo describe los efectos de la pandemia COVID-19 sobre la alimentación en América Latina, siendo algunos de los puntos importantes los desafíos que impone su impacto sobre los sistemas y la seguridad alimentarios en la región. El aporte que brinda Fernández es el de realzar los desafíos que tendrá la industria en Guatemala, para brindar un alimento con los mejores estándares de calidad.

Se tiene poca memoria para recordar sucesos traumáticos que afectan a muchas personas, los casos de contagios por COVID 19 marcarán un antes y un después, en la forma en que se vivía y en la forma en que se vivirá después que se logre vencer esta pandemia,

Silva-Jaimes (2020). “Prevenir y controlar futuros sucesos pandémicos debe seguir siendo una prioridad global. Una de las características del hombre es olvidar pronto los sucesos traumáticos que lo han afectado.”

Carlin, Machalaba y Berthe (2019), indica que los peligros podrían ser químicos, biológicos y físicos presentes en los productos, los peligros biológicos serían los virus, y que la COVID 19 y otros virus respiratorios como influenza, tuberculosis que son virus altamente contagioso y para esto se deben controlar y prevenir futuros sucesos pandémicos, teniendo en cuenta que estos virus son un peligro biológico. El aporte de Carlin es que se deben tomar medidas para evitar contagios masivos o moderados de los colaboradores dentro de la empresa, y así evitar que se complique la producción o los servicios brindados.

Alarcón y Manuel (2021), indican que es importantes saber identificar información que sea fiable, ya que, por el desconocimiento de este virus, se asumía la forma de contagio sin tener mayor evidencia, siendo importante saber cómo afectará a la salud y seguridad ocupacional, antes y después de la pandemia por SARS-COV-2.

El aporte de Alarcón es el de saber cómo fue el antes y el después de lo que es un contagio de coronavirus, para poder darle un seguimiento correcto a la evolución de la enfermedad y no solo durante el contagio, sino que también después de haber superado esta enfermedad.

“En medio de la pandemia COVID-19, el recurso más valioso de la industria de productos o servicios es el personal que trabaja en las áreas relacionadas a la cadena de suministro (producción, elaboración, calidad, investigación y desarrollo, almacenamiento y transporte de productos, así como servicios de saneamiento y mantenimiento)”, Romero (2020, p. 22).

El aporte de Romero es el de darle prioridad al personal en la industria, siendo este fundamental para poder sacar adelante la producción o el servicio que se brinda.

Aunque la *Food and Drug Administration (FDA)* y la *European Food Safety Authority (EFSA)*, “han señalado que no hay evidencias que los alimentos sean una fuente o una vía probable de transmisión del virus SARSCoV-2, es necesario proteger la salud de las personas que trabajan en la cadena alimentaria y poder reducir los riesgos de diseminación del virus”. El aporte de EFSA es el de darle la prioridad necesaria al personal de trabajo, para minimizar el contagio de COVID 19 y así minimizar el riesgo de contagios por COVID 19, transmitidos por alimentos a los clientes o consumidores.

Romero, Agnetti, Coral y Medrano (2020), aborda el problema desde la perspectiva de la identificación, gestión y comunicación de los riesgos, siendo estos basados en lo que se conoce actualmente sobre la COVID-19, es muy importante comunicar los riesgos, siendo estos basados en información confiable, ya que se ha especulado mucho sobre este nuevo coronavirus a tal punto de haber mucha información no verificada.

El aporte de Romero es el de utilizar información veraz y confiable, para evitar la confusión dentro y fuera de la empresa y así poder evitar los contagios moderados o masivos dentro de la industria.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

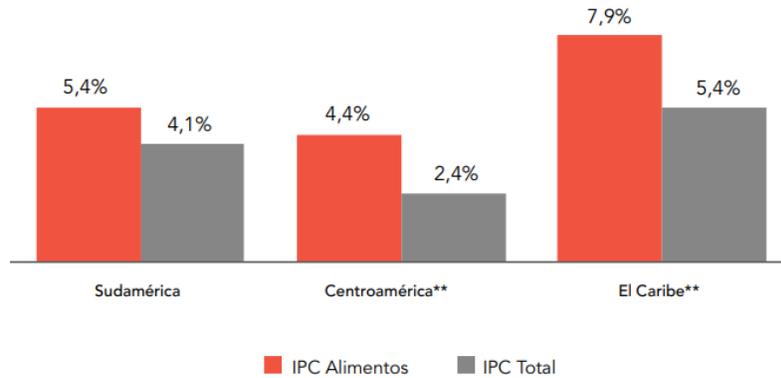
Contexto general

Los últimos dos años 2020 y 2021, se dio un gran cambio para todo el mundo, al conocer los casos de contagio por un nuevo coronavirus, en ese entonces muy desconocido para el mundo, pero con una alta letalidad y siendo muy contagioso; poco a poco se ha recuperado una nueva normalidad y con ello vinieron nuevas formas de vida, incluyendo nuevos cuidados en la industria alimenticia, para que estas sigan brindando un servicio o un producto, cuidando no solo los estándares de calidad, con la base de las buenas prácticas de manufactura, sino que también a sus colaboradores dentro de la empresa.

Según la organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que es la agencia de Naciones Unidas que lidera el esfuerzo internacional para poner fin al hambre, prevé que la consecuencia de la pandemia en este sector tendrá un gran impacto por la COVID 19 y se considera un factor clave, que agravará la inseguridad alimentaria y esto provocará un incremento a la necesidad de ayuda humanitaria en todos los países.

Se puede observar en la figura número uno la relación que tiene la variación del índice de precios de consumo, comparando las regiones de Sudamérica, Centroamérica y el caribe

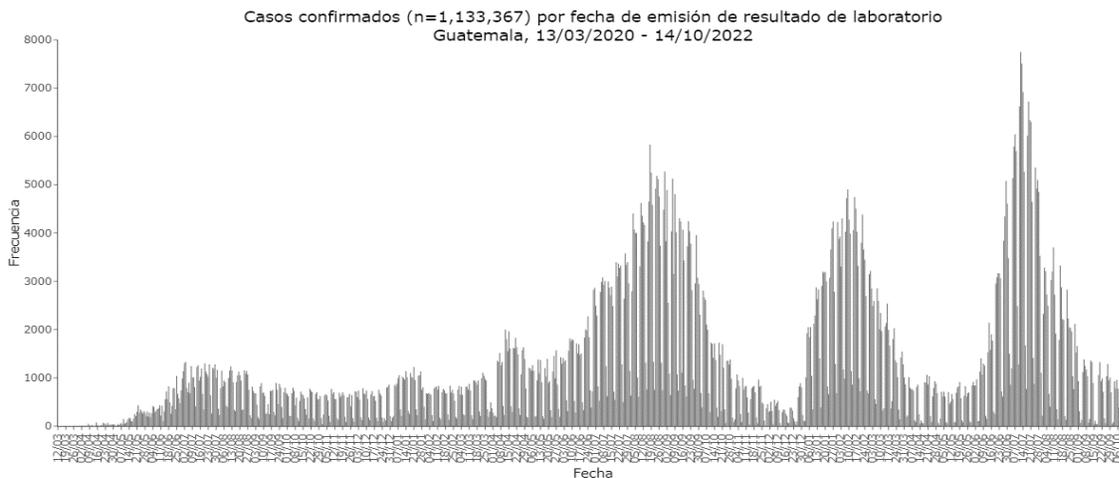
Figura. 1 **Variación del índice de precios de consumo de alimentos y bebidas, enero y agosto 2020, respecto al 2019, siendo el gris más obscuro el año 2019 y el gris más suave el año 2020**



Fuente: CEPAL (2020a, *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*)

Los casos acumulados para Guatemala y sus diferentes departamentos, para marzo del 2022 se observan en la figura número dos

Figura. 2 **Casos acumulados de COVID 19 en Guatemala desde marzo hasta Octubre del 2022**

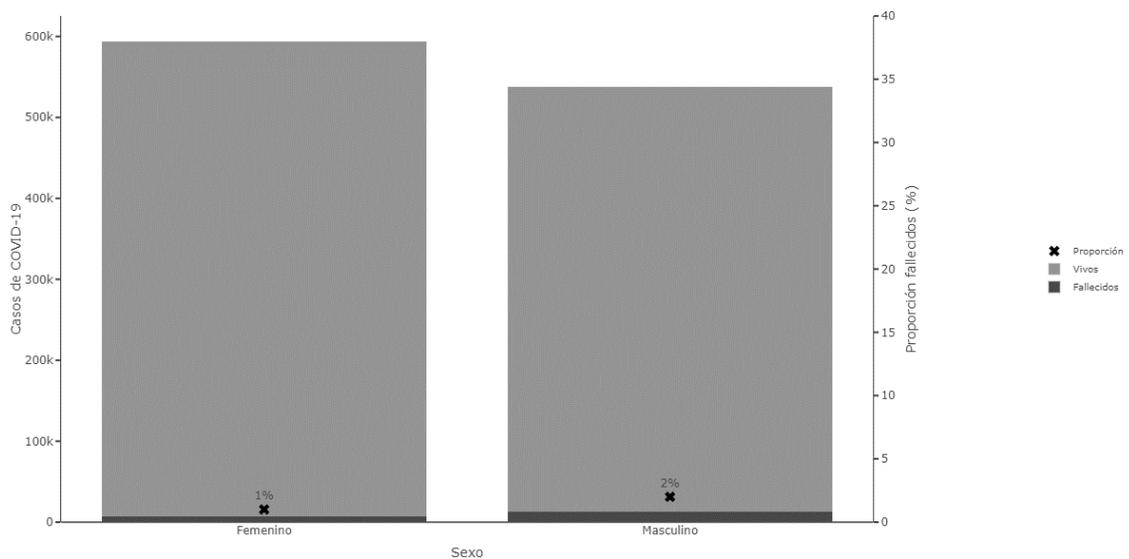


Fuente: MSPAS, (s/f), *Tablero COVID-19 Guatemala*, 27 de enero de 2023, de <https://tablerocovid.mspas.gob.gt/tablerocovid/>

Se observa que el coronavirus SARS CoV-2, fue muy contagioso en los años 2020 y 2021 y se tuvo una disminución para el año 2022; se debe tomar en consideración que, cuidar a los colaboradores para mantener un ambiente de trabajo, que minimice la probabilidad de contagio dentro de la empresa y en especial cuidar la salud y seguridad ocupacional de los colaboradores; para que los consumidores de productos o servicios, no presenten algún tipo de inconveniente con este coronavirus, lo cual para las empresas guatemaltecas es fundamental.

En la figura número tres, se puede observar la cantidad de casos de COVID 19 por tipo de sexo, en proporción a la cantidad de fallecidos que se tienen para el año 2022, según el registro nacional para las personas de Guatemala.

Figura. 3 Cantidad de casos de Covid 19 por sexo y en proporción de fallecidos, según Certificados de Defunción que recibe el Registro Nacional de las personas (RENAP), Año 2022

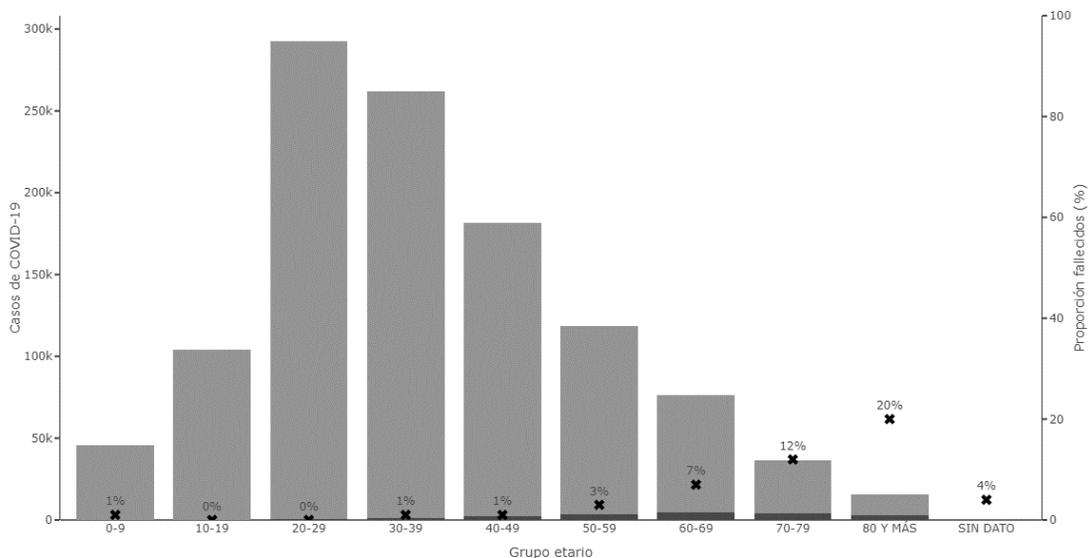


Fuente: RENAP (2022), *Certificados de difusión*

El municipio de Guatemala fue el más afectado, siendo la cantidad de fallecidos durante el año 2020 más alta comparado con el año 2022, fue muy alarmante para los años 2020 y 2021 esta cantidad de fallecidos, siendo preciso tomar medidas para mitigar el contagio masivo entre los colaboradores para evitar contaminar el producto alimenticio que se elabora en la industria de alimentos.

Se puede observar en la tabla I Fallecidos por COVID-19, según RENAP que es el Registro Nacional de las personas en Guatemala, año 2022

Figura. 4 **Fallecidos por COVID-19, según RENAP por grupo etario.**



Fuente: Renap (2022), *Fallecidos por grupo etario*

Descripción del problema

El problema es que con la demanda de los productos y servicios que presentan las diferentes empresas en Guatemala, se necesita asegurar la salud y seguridad ocupacional de los colaboradores, para mantener la productividad y el bienestar para que brinden un servicio o producto de calidad, todo esto llevó a

que se tuviera que implementar nuevos cuidados, para que se mitiguen los contagios por este nuevo coronavirus y otras enfermedades causadas por virus. Se analizará un protocolo de bioseguridad para determinar qué tan buena fue la adaptabilidad y la sustentabilidad de este.

Formulación del problema

Se plantea la pregunta central y auxiliar para darle solución al problema propuesto a esto se incluye el beneficio que presentará la solución a este inconveniente.

Pregunta central

¿Cuál será el modelo de un protocolo de bioseguridad ante el COVID 19 y otros virus respiratorios como parte del programa de salud y seguridad ocupacional dirigido a los empleados de una empresa de la ciudad de Guatemala?

Preguntas auxiliares

¿Cuál será el proceso de adaptación del protocolo de bioseguridad propuesto para proporcionar la salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa?

¿Cuál será la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad propuesto como parte del sistema de salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa?

¿Cuáles son los beneficios en una empresa de Guatemala, con la propuesta del protocolo de bioseguridad para asegurar la salud y seguridad ocupacional de los empleados?

Delimitación del problema

Se realizará la investigación en una empresa ubicada en la ciudad de Guatemala, en el municipio de Mixco, esta empresa se dedica a la producción de alimentos, se contará con la apertura de la empresa, pero no se dio permiso para poder publicar el nombre de esta, se realizará la toma de datos del 31 de noviembre del año 2022 al 15 de junio del año 2023.

4. JUSTIFICACIÓN

El siguiente trabajo de graduación se presenta en la línea de investigación de Salud y seguridad ocupacional, de la Maestría de Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los cursos que se relacionan son: Desarrollo humano en la industria, ya que se tiene que analizar un protocolo de bioseguridad, para la seguridad industrial de los colaboradores, en el área de producción o de servicios ubicada en Guatemala, Mixco, se evaluará la interacción de los colaboradores, para tener una disminución de los casos positivos a COVID 19 y otras enfermedades causadas por virus, dentro de la empresa productora o de servicios.

Los aportes y productos prácticos son importantes para mantener la salud y seguridad ocupacional, se evaluará un protocolo de bioseguridad y así tratar de saber que tan sustentable y factible es entre los colaboradores, al contagiarse los colaboradores se ve afectada su calidad de vida y la disposición para poder trabajar de la mejor manera. Se pretende verificar y sustentar su protocolo de bioseguridad para poder mantener el producto o servicio brindado, bajo los mejores estándares de calidad y que, de esta manera no cause daño al consumidor o usuario final.

El beneficio que se obtiene es que los colaboradores y la empresa en general de productos o servicios, es que tendrán una evaluación de su protocolo de bioseguridad, para que sepan que tan factible y sustentable es para la empresa de productos o servicios, y con esto se mantendrá un buen servicio o producto al consumidor final, lo cual mantendrá la satisfacción del personal al saber que el protocolo de bioseguridad si funciona y cumple con lo requerido para

evitar contagios por COVID y otras enfermedades causadas por virus, con esto cuidar la salud de los trabajadores y los intereses de la empresa que son producir y brindar productos o servicio de la mejor calidad.

La relevancia social que tiene el trabajo para la industria de Guatemala, es que se tendrá una evaluación de su protocolo de bioseguridad para COVID 19 y otras enfermedades causadas por virus, saber qué tan sustentable es este protocolo de bioseguridad dentro de la empresa, tener una disminución con la evaluación de su protocolo de COVID 19 y otras enfermedades causadas por virus para que de esta forma se cuide al colaborador, su familia, amigos e incluso personas que tengan algún tipo de contacto social con los colaboradores de la empresa.

5. OBJETIVOS

5.1 General

Diseñar un protocolo de bioseguridad como parte del sistema de salud y seguridad para COVID 19 en una empresa de producción de alimentos ubicada en la ciudad de Guatemala.

5.2 Específicos

1. Elaborar un diagnóstico situacional sobre las medidas de bioseguridad, que tiene la empresa de producción de alimentos actualmente utilizando una matriz de riesgos.
2. Determinar el proceso de adaptación del protocolo de bioseguridad propuesto para proporcionar la salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa.
3. Definir la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad propuesto como parte del sistema de salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa.
4. Evaluar los beneficios en una empresa de Guatemala, con la propuesta del protocolo de bioseguridad para asegurar la salud y seguridad ocupacional de los empleados

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE LA SOLUCIÓN

Las principales necesidades para cubrir son: evitar el contagio masivo de los colaboradores en la empresa ubicada en Guatemala, con el coronavirus SARS CoV 2 y otras enfermedades por virus para mantener la salud y seguridad ocupacional; esto para poder brindar un buen producto o servicio, con los estándares de calidad necesarios, para que estos no dañen o contagien al consumidor final del producto o servicio.

El estudio de investigación pretende evaluar un protocolo de bioseguridad, que sea sustentable en el cumplimiento de normas de bioseguridad, para la empresa con respecto al COVID 19 y otras enfermedades causadas por virus, y con esto conocer que tanto ha disminuido el contagio del coronavirus en los colaboradores, de la empresa ubicada en Guatemala, evaluando sus nuevas formas de cuidado, que se han establecidos para los colaboradores, en el área de producción o en el área donde se proporcionan los servicios. Las etapas de investigación son 5 las cuales se detallan a continuación

- Etapas de investigación

Fase 1. Revisión documental: Esta fase responde a la revisión documental, para realizar la investigación, conforme a los antecedentes y el marco teórico.

Se consultarán diversas fuentes de literatura, para poder tener una base en cuanto a la elaboración de un protocolo de bioseguridad, para asegurar la salud y seguridad ocupacional de los empleados y personas que visiten la planta de producción.

Fase 2. Análisis de la situación de la empresa: Se evalúa la situación de la empresa, durante un mes, verificando el protocolo de bioseguridad implementado para asegurar la bioseguridad del personal dentro de esta, mediante entrevista a recursos humanos.

Se evaluará los riesgos a los cuales están expuestos los colaboradores dentro de la empresa, dependiendo del nivel de riesgo, ya sea muy alto, alto, medio y bajo, dependiendo de la actividad que realice el colaborador en la empresa.

Fase tres: se recopilará información de la situación, por la cual está pasando la empresa, valuando mediante encuestas a los colaboradores la facilidad que tienen los pasos del protocolo de bioseguridad, para mantener una salud y seguridad ocupacional óptima y utilizando una matriz de riesgos.

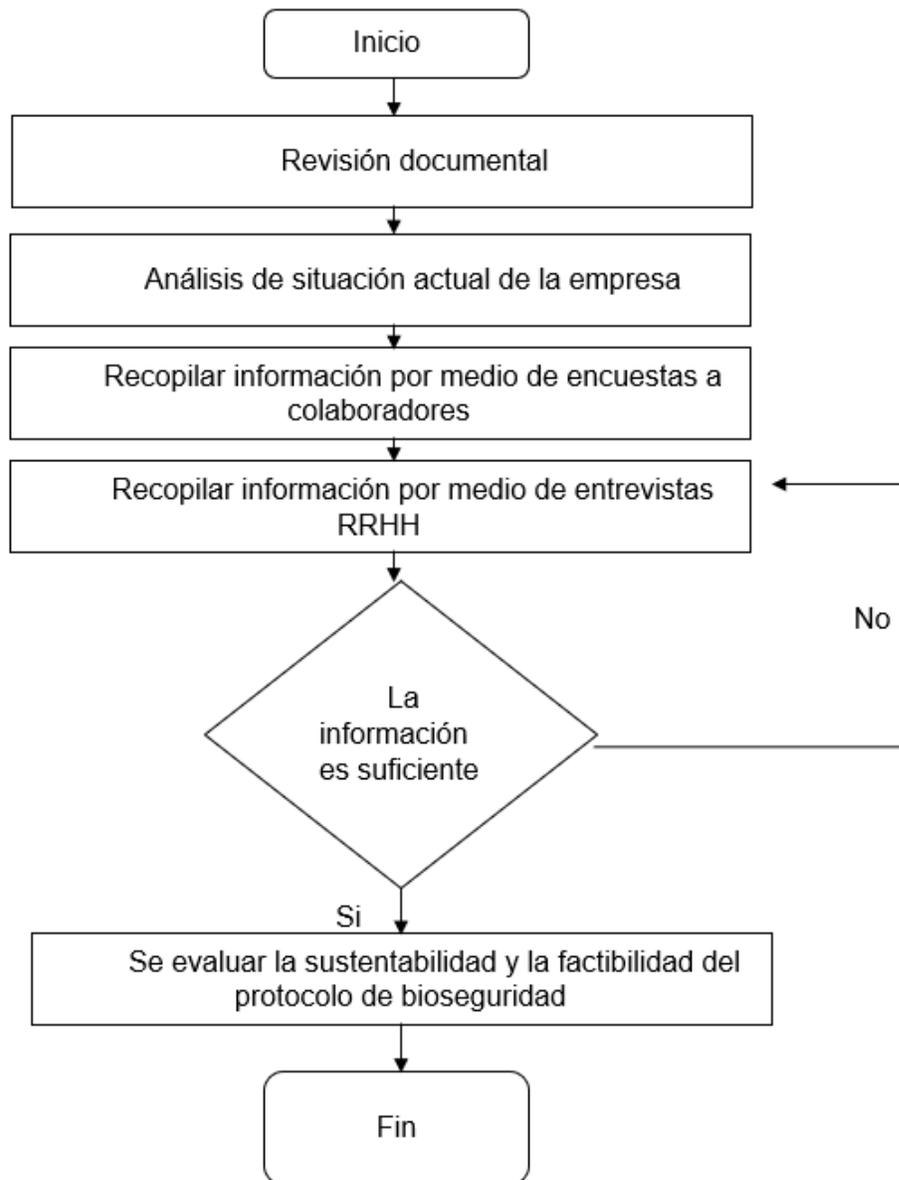
Fase cuatro: se elaborará el protocolo con la información recaudada por medio de encuestas, entrevistas para evaluar la factibilidad y la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad, que se evaluará en la empresa para asegurar la salud y seguridad ocupacional de sus empleados, dentro y fuera de la empresa.

Quinta etapa: Verificar la información que se recopiló, para saber si es suficiente la información recopilada.

Sexta etapa: Evaluar la factibilidad y la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad de la empresa.

- Esquema de solución

Figura. 5 **Esquema de la solución para mantener la Salud y seguridad ocupacional**



Fuente: elaboración propia, realizada en Word 365.

7. MARCO TEÓRICO

En la presente sección se presentará de forma casi literal, la información pertinente, con los conceptos más importantes acerca de un protocolo de salud y seguridad ocupacional en tiempos de pandemia por COVID 19.

7.1 Protocolo

Vaca, Ferié, Dihigo, Barrios, y García (2017) explica que un protocolo se define, en general, como un acuerdo entre expertos de un tema en particular y en las actividades, que se debe realizar antes de una tarea en particular. Desde este punto de vista se observan las actividades, se planifica y se ejecuta por profesionales, incluyendo el actuar de manera independiente como delegado.

Vaca (2017) en su trabajo indica que, este seguimiento se realiza mediante la observación continua. Distribución y tendencias de fenómenos de interés, que no son condiciones de trabajo (factores de riesgo) y sus efectos en los trabajadores (riesgo).

Tropiano y Noguera (2020), se deben implementar planes de respuesta a emergencias y atención de emergencia en el lugar de trabajo. Que deben ser en base a características de los procesos, la grandeza de la actividad y la posibilidad de presencia de personas, que vienen de afuera del sector de las actividades regulares y del exterior, adoptar las medidas necesarias para mitigar y gestionar el riesgo.

Ydangely (2020) sostiene que, volviendo a antes de la pandemia por el coronavirus, la mayoría de los países regulaban un sistema de salud y seguridad laboral, implementado en las diferentes industrias y para ellos el protocolo de salud y seguridad no son temas nuevos, para este nuevo coronavirus se debe crear un plan que se centre en el contenido de la bioseguridad, manteniendo la salud y seguridad ocupacional frente al covid19 es un riesgo biológico, que afectó colectivamente a las empresas.

7.2 COVID 19

El estado actual de la epidemia de COVID 19 en el mundo, es muy preocupante y se debe desarrollar muchas medidas de contingencia para esta emergencia. Salvar vidas a corto y largo plazo, para alcanzar los límites de la inmunidad colectiva a este virus, al menor costo humano y socioeconómico posible, Espinoza (2021).

El coronavirus recientemente descubierto causa la enfermedad COVID 19, tanto este nuevo virus como la enfermedad, que provoca, eran desconocidos hasta ahora. El brote se produjo en Wuhan (China) en diciembre de 2019. Actualmente el COVID 19 es una pandemia, que afecta a muchos países del mundo, siendo comunes los siguientes síntomas: fiebre, tos seca, malestar general. Otros síntomas menos comunes involucrados en algunos pacientes que presentaron son dolores en el cuerpo, congestión nasal, dolores de cabeza, conjuntivitis, dolor de garganta, diarrea, pérdida del gusto y el olfato, erupción cutánea o un cambio en el color de los dedos de las manos o de los pies. Estos síntomas suelen ser leves y comienzan gradualmente. de hecho, algunas personas infectadas presentan pocos síntomas, Puerta, Ocampo, Lozano y Garcés (2021).

Puerta (2021) a pesar de que se han levantado las medidas y algunos sectores, han vuelto a su actividad normal se complicó porque ninguno estaba preparado para ello. Ante un acontecimiento que nadie esperaba, una pandemia, esto obligó a cerrar las puertas de las diferentes empresas que presentaban servicios o que brindaban un producto. Como resultado, muchas empresas e instalaciones comerciales se han cerrado por completo. El ritmo de trabajo y los diferentes salarios, servicios públicos, arrendamiento, entre otros costos que tenían las empresas.

El Estado peruano aprueba frenar propagación de la enfermedad, solo trabajo personal en la primera actividad requerida es una industria de alimentos básicos. A pesar de la pandemia, paralizar sus actividades, ya que es necesario producirlas para brindarles población, Pachas (2021).

7.3 Organización internacional del trabajo

Esta organización propuso una serie de pasos en una guía, para que los empleadores de las diferentes empresas lo pudieran implementar para prevenir el COVID 19 y de esta forma retornar al trabajo de una forma más segura la cual contempla lo siguiente, OIT (2020):

- Incrementar las medidas de higiene de casa persona que labora en la empresa, mejorar las áreas de trabajo con buena ventilación.
- Implementar medidas y precauciones que debe utilizar al salir de su vivienda hasta llegar al trabajo.
- Implementar medidas de ingreso a las instalaciones de la empresa, con termómetros para tomar la temperatura del colaborador, evitar

aglomeraciones en la entrada y salida de la empresa, distanciamiento social.

- Implementar el lavado de manos en todo momento, al ingresar a la empresa, al salir, al llegar a sus residencias y mantener una buena higiene.
- Implementar medidas dentro del lugar de trabajo, vestuarios, baños, comedor, área de descanso, organizar horarios y límites de personas para cada área donde se podría tener aglomeraciones de personas.
- Si se tienen visitas de proveedores o clientes, tener un área reservada con buena ventilación y con las medidas antes expuestas.

7.4 Acuerdo Gubernativo 79 – 2020

Vale la pena mencionar, que se estipulo lo mínimo que debería tener un protocolo de bioseguridad para COVID 19 (Acuerdo Gubernativo del ministerio de trabajo y previsión social Guatemala, C.A, 79 – 2020). Se dio aprobación al reglamento de salud y seguridad ocupacional, con el fin de poder proteger a los trabajadores, para este nuevo riesgo biológico, se han implementado ciertas obligaciones que debe de cumplir el patrono para resguardar la salud de los colaboradores y poder llevar las operaciones dentro de la empresa de una mejor manera, prevaleciendo el bien común que es la salud y seguridad ocupacional.

El articulo tres, habla sobre las obligaciones y las prohibiciones que tienen los patronos en las empresas, esto aplica a intermediarios, y cualquier persona que tenga a su cargo personas, empresas terceras, subcontratistas, etc.

- Debe establecer un distanciamiento no menor a 150 centímetros, entre empleados, visitantes o cualquier persona que se encuentre dentro de las instalaciones de la empresa
- Colocar en lugares estratégicos estaciones de limpieza que incluyan lavabos con jabón, alcohol en gel al 70 %.
- Se debe tener conocimiento del nivel de riesgo que tienen de exposición, para saber si se deben incrementar las medidas de contención
- Si se atienden clientes, es necesario colocar pantallas o caretas a los trabajadores.
- Se debe llevar un control de la temperatura a la cual ingresan los colaboradores o cualquier visitante a la empresa.
- Llevar registros de ausencia por enfermedad, o si él colaborador se siente mal o con algún síntoma que provoca el coronavirus.
- Reportar cualquier caso sospechoso al distrito de Salud Pública.
- Tener dentro de la empresa una política para personas sospechosas a COVID.
- Designar monitores para el centro de trabajo, se deberá apoyar a los colaboradores brindando mascarillas o a cualquier persona que se le preste un servicio.
- Se prohibirá el ingreso de las personas que no tengan mascarilla o no quieran cumplir con lo estipulado por la empresa.

- Siempre se debe limpiar y desinfectar diariamente las diferentes áreas de la empresa.
- Se debe informar y capacitar a los empleados o visitantes de las diferentes medidas que se utilizan en la empresa para que sepan el porqué de las cosas y ellos lo utilicen de forma consciente.

7.5 Matriz de riesgos por área de trabajo

Se estará verificando el nivel de riesgo por área, para saber que áreas tienen mayor riesgo de contagio, se clasificará en los siguientes niveles, Zamorano (2020):

7.5.1. Riesgo muy alto

Son personas que, por motivo de trabajo, interactúen con personas externas ya sean posibles clientes, proveedores y que podrían ser fuentes positivas o sospechosas con positivo a COVID

7.5.2. Riesgo alto

Son personas que, por motivo de trabajo, estén cerca de personas que pudieran estar contagiadas por COVID.

7.5.3. Riesgo medio

Personas que por interactúan día con día en su trabajo y que de cierta forma tienen las mismas medidas de seguridad dentro y fuera de la empresa.

7.5.4. Riesgo bajo

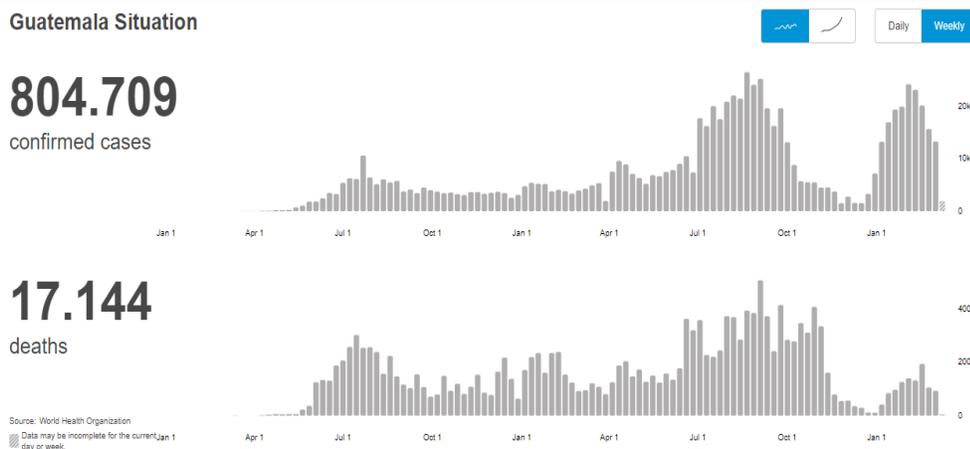
Personas con las que no se requiere contacto frecuente con personas sospechosas o positivas a COVID.

7.6 Situación en Guatemala por COVID 19

Se observa la situación actual de Guatemala en casos confirmados y en muertes. En Guatemala, desde el 3 de enero de 2020 hasta las 16:22 horas, CET del 14 de marzo de 2022, ha habido 804.709 casos confirmados de COVID-19 con 17.144 muertes, notificados a la OMS. A 25 de febrero de 2022 se han administrado un total de 14.535.479 dosis de vacunas, Cepal (2020).

A continuación, se presenta la figura con las muertes y casos confirmados en Guatemala de enero a marzo del 2022

Figura. 6 **Muertes y casos confirmados en Guatemala de enero a marzo 2022**



Fuente: CEPAL, (2022), *El desarrollo inclusivo en América Latina y el Caribe: Ensayos sobre políticas de convergencia productiva para la igualdad*

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTADO DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE PREGUNTAS ORIENTADORA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

2. MARCO TEÓRICO

2.1. PROTOCOLO

2.2. COVID 19

2.3. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO

2.4. ACUERDO GUBERNATIVO 79 – 2020

2.5. MATRIZ DE RIESGOS POR ÁREA DE TRABAJO

2.5.1. Riesgo Muy alto:

2.5.1. Riesgo alto:

2.5.2. Riesgo medio:

2.5.3. Riesgo bajo:

2.5.4. Situación en Guatemala por Covid 19

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

Se muestra la metodología que se utilizará para la investigación, en donde se toman aspectos importantes como enfoque, diseño, tipo de estudio, alcance, variables, fases, resultados esperados y la población muestra.

9.1 Enfoque

El enfoque de la investigación será mixto, ya que se utilizarán métodos y técnicas para la recolección de información, tomará las cualidades de los individuos de este estudio, los métodos que se utilizarán son encuestas y una matriz de riesgo.

9.2 Diseño

El diseño será no experimental ya que no se tendrá una intervención por parte del investigador, se observará el fenómeno y no se tendrá ensayos de laboratorio para determinar la información que será utilizada en el proyecto planteado, no se utilizarán variables de laboratorio, los datos se obtendrán mediante herramientas de medición con el objetivo de hacer una observación y análisis de datos.

9.3 Tipo de estudio

Será un tipo de estudio descriptivo y con esto se responderán interrogantes del caso de estudio, basados en la evaluación del protocolo de bioseguridad, verificando el registro de los datos.

9.4 Alcance

El alcance será metodológico descriptivo, se describirá la situación que se vive con la pandemia por el coronavirus SarsCov2, describiendo los hechos o situaciones, que se tienen por este nuevo coronavirus, se medirá, evaluará y se recolectarán datos de este tema, analizando cómo se manifiesta este fenómeno.

9.5 Variables e indicadores

Las variables utilizadas para cada uno de los objetivos se describen a continuación, describiendo que tipo de variable y que indicador se utilizará para poder obtener los datos necesarios y pertinentes.

Tabla. I **Operacionalización de variables**

Objetivos específicos	Variable	Tipo de Variable	Indicador	Técnicas	Plan de trabajo
Determinar el proceso de adaptación del protocolo de bioseguridad mediante un diagnóstico propuesto para proporcionar la salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa.	Adaptación de protocolo	Cualitativa	Facilidad de aceptación en las medidas establecidas del protocolo de bioseguridad	Encuestas Google forms, estadística	Encuestas a trabajadores de la empresa para saber que tan adaptable es para ellos el protocolo de bioseguridad en determinado periodo de tiempo

Continuación Tabla I.

Definir la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad propuesto como parte del sistema de salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa.	Sustentabilidad de protocolo	Cualitativa	Definición de tiempo, espacio, costo para mantener el protocolo de bioseguridad	Encuestas, estadísticas	Realizando encuestas a RRHH o jefes de área para verificar si el protocolo se ha mantenido igual o ha cambiado desde la implementación, en determinado periodo de tiempo
Evaluar los beneficios en una empresa de Guatemala, para asegurar la salud y seguridad ocupacional de los empleados.	Evaluación de la adaptación y de la sustentabilidad	Cualitativa	La factibilidad y la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad.	Cantidad de pruebas de COVID negativas	Entrevista a jefe de recursos humanos para saber si los casos de COVID aumentaron o disminuyeron en determinado periodo

Fuente: elaboración propia.

9.6 Fases

Se presenta a continuación la descripción de las fases con las que se contará en el proyecto.

Fase 1. Revisión documental: Esta fase responde a la revisión documental para realizar la investigación conforme a los antecedentes y el marco teórico.

Se consultarán diversas fuentes de literatura, para poder tener una base en cuanto a la elaboración de un protocolo de bioseguridad, para asegurar la salud y seguridad ocupacional, de los empleados y personas que visiten la planta de producción.

Fase 2. Análisis de la situación de la empresa: Se evalúa la situación de la empresa, durante un mes, verificando el protocolo de bioseguridad implementado para asegurar la bioseguridad del personal dentro de esta, mediante entrevista a recursos humanos.

Se evaluará los riesgos a los cuales están expuestos los colaboradores dentro de la empresa, mediante una matriz de riesgos, dependiendo del nivel de riesgo, ya sea muy alto, alto, medio y bajo, dependiendo de la actividad que realice el colaborador en la empresa.

Fase tres: se recopilará información de la situación, por la cual está pasando la empresa en el anexo 3 se encuentra la encuesta, evaluando mediante encuestas a los colaboradores de la empresa la facilidad, que tienen los pasos del protocolo de bioseguridad para mantener una salud y seguridad ocupacional óptima.

Fase cuatro: se elaborará el informe final con la información recaudada por medio de encuestas, entrevistas para evaluar la factibilidad y la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad que implementó la empresa para asegurar la salud y seguridad ocupacional de sus empleados dentro y fuera de la empresa.

9.7 Resultados esperados

El resultado que se espera es el de evaluar de forma objetiva el funcionamiento del protocolo de bioseguridad para COVID-19 y otras enfermedades causadas por virus implementados por la empresa.

Saber qué tan sustentable es este protocolo, es importante saber que tan fácil es mantener este protocolo, tanto para la empresa como para los colaboradores de la empresa, saber que las medidas que se están tomando servirán, para mitigar el contagio por este nuevo coronavirus y otras enfermedades causadas por virus.

Revisar y constatar qué tan factible es el protocolo de bioseguridad que la empresa está utilizando, qué tan fácil es el aplicar esto para los colaboradores, que tan sencillo es que ellos puedan seguir de forma metódica estos pasos tanto en la empresa como en sus hogares, teniendo en cuenta que ellos tienen una familia a la cual regresan después de sus labores.

9.8 Población y muestra

La empresa cuenta con 100 trabajadores de los cuales se trabajará para la investigación con el departamento de Bodega 4 que está conformado de 35 personas por lo que no se calculará una muestra ya que se tomará al 100 % de personas de esta bodega.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

10.1 Herramientas de diagnósticos

Para la recopilación de información, se utilizarán técnicas de estadística descriptiva, como media, mediana, moda, desviación estándar.

Tabla. II **Fórmulas para media, mediana, moda, desviación estándar**

Medida de tendencia central	Fórmula
Media	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$
Mediana	$\underline{X} = \frac{\sum f * X_i}{N}$
Moda	Es el dato que más se repite
Desviación estándar	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$

Fuente: elaboración propia.

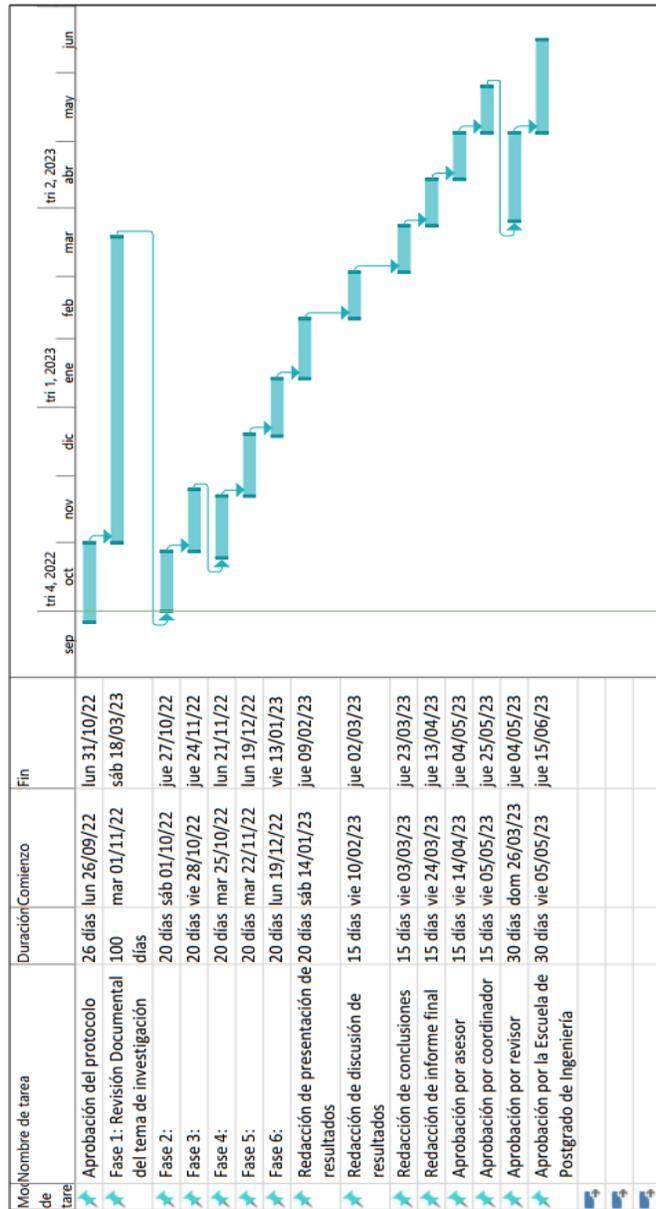
10.2 Análisis de la información

Se analizará los datos recolectados de fuentes dentro de la empresa para ser analizadas, mediante encuestas en *Google forms*, se tomarán estos datos para ser evaluados variables como factibilidad y sustentabilidad del protocolo de bioseguridad. Se utilizará la estadística descriptiva para poder analizar y verificar los datos que se recolectarán de los colaboradores de una empresa ubicada en

Guatemala, será la participación del personal de la bodega 4 operativo, jefes, entre otros. Para tener una buena cantidad de información recolectada.

11. CRONOGRAMA

Figura. 7 Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia, realizado en Microsoft Project 365

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación es factible, porque se cuenta con todos los recursos para ejecutar las diferentes fases presentes y de esta forma cumplir con los objetivos propuestos.

La empresa de elaboración de alimentos autoriza la ejecución del presente trabajo de investigación proporcionando la disponibilidad de los siguientes recursos:

- Humano: El personal que labora en la industria de alimentos y así poder realizar las tareas requeridas por el investigador.
- Información: El acceso a la información que requiera el investigador aceptando los términos y condiciones que la empresa solicite.
- Equipo e infraestructura: La utilización de las instalaciones donde labora el personal para poder hacer las respectivas evaluaciones con la matriz de riesgo por puesto de trabajo, así como cualquier otra infraestructura que se necesite.

El recurso financiero que se necesite para la investigación será aportado por el investigador, se presenta en el siguiente cuadro el presupuesto relacionado a la investigación

Tabla. III **Factibilidad del estudio de investigación**

Ítem		Cantidad	Costos Q.	Indicar la fuente de financiamiento
Recurso Humano	Asesor	1	No aplica	No aplica
	Investigador	100 horas a Q138/h	13,800.00	propio
	Panelistas	30	0	industria
	Gasolina	1	1000.00	propio
	Alimentación	1	1000.00	propio
Recursos Materiales	Papelería	1	100.00	propio
	Impresiones	1	300.00	propio
Recursos Físicos	(utensilios)			
Recursos Tecnológicos	Microsoft Project	1	100.00	propio
	Computadora	1	5,000.00	propio
	Anti-plagio	1	200.00	propio
	Internet	1	3,000.00	propio
Equipo	Termómetro	1		
Varios	Imprevistos	1	5%	propio
Porcentaje cubierto por el investigador			90%	
Total			25,725.00	

Fuente: elaboración propia, realizado en Microsoft Word 365.

13. REFERENCIAS

1. Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Trabajo y Previsión Social Guatemala, C.A, 79 – 2020. Diario de Centroamérica, (14 de junio del 2020).
2. Alarcón, S., y Manuel, D. (2021). *Covid-19 y Seguridad Alimentaria*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/115774>.
3. Carlin, E.P.; Machalaba, C.; Berthe, F.C.; et al. 2019. *Building resilience to biothreats: an assessment of unmet core global health security needs*. Ecohealth Alliance. 55 pp.
4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). El desarrollo inclusivo en América Latina y el Caribe: Ensayos sobre políticas de convergencia productiva para la igualdad (1a ed.--). Santiago de Chile, Chile: Naciones Unidas.
5. Coronavirus: No evidence that food is a source or transmission route | EFSA. (2020, marzo 9). Recuperado 27 de enero de 2023, de <https://www.efsa.europa.eu/en/news/coronavirus-no-evidence-food-source-or-transmission-route>
6. Díaz-Castrillón, F. J., y Toro-Montoya, A. I. (2020). *SARS-CoV-2/COVID-19: El virus, la enfermedad y la pandemia*. *Medicina y Laboratorio*, 24(3), 183-205. <https://doi.org/10.36384/01232576.268>

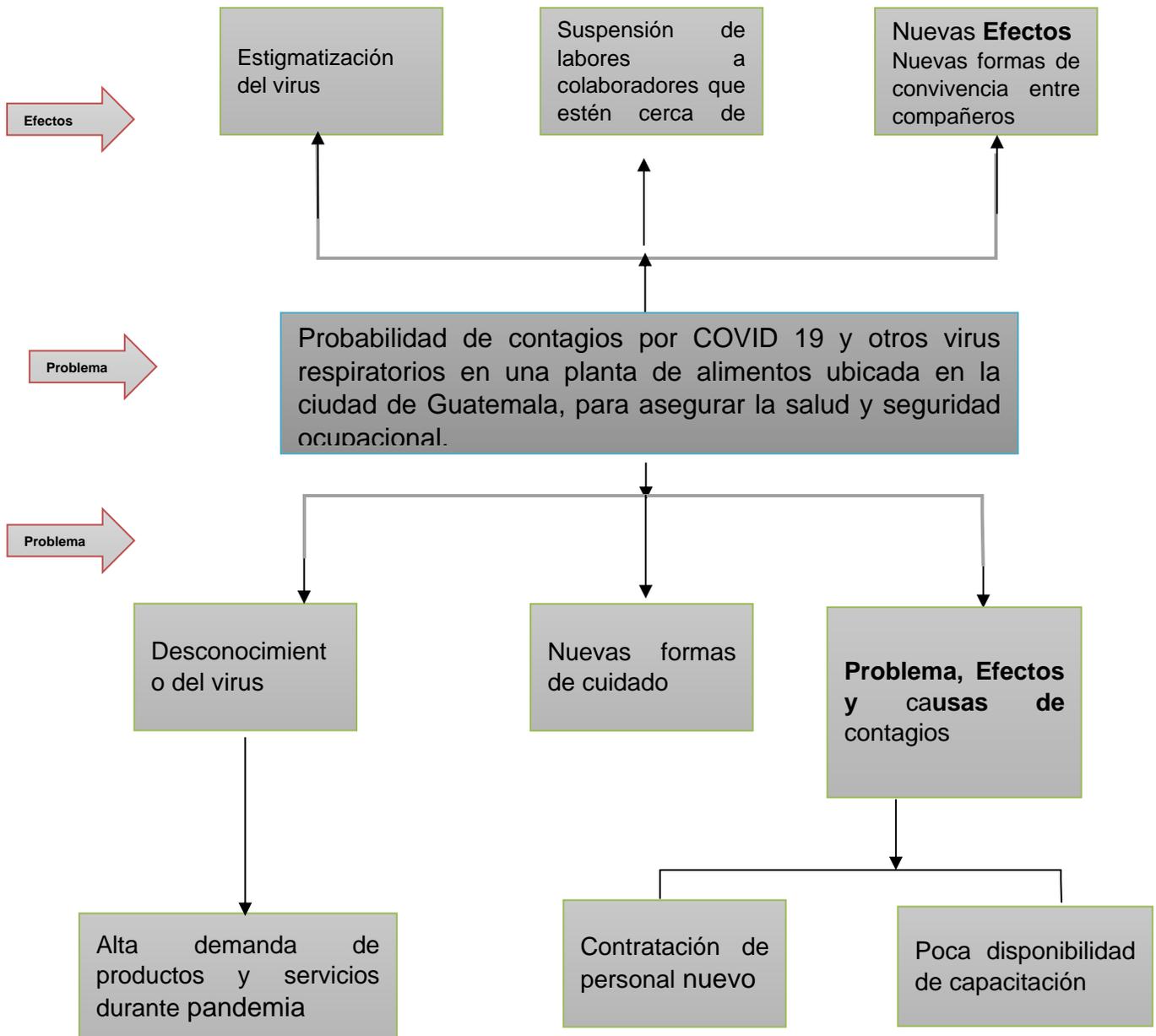
7. Espinoza Alvarado, Y. E. (2021). *Programa basado en bioseguridad en la disminución de trabajadores covid 19 en la planta concentradora Animón – empresa administradora Chungar – Huayllay—2020*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Recuperado de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2132>
8. Fernández, C. L. (2020). *La pandemia del Covid-19: Los sistemas y la seguridad alimentaria en América Latina*. 17, 12. Guatemala: WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data. (s. f.). Recuperado 14 de marzo de 2022, de <https://covid19.who.int>
9. Food and Drug Administration (FDA). The Bad Bug Book. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. Center for Food Safety & Applied Nutrition, 1992.
10. León, A. I. H. C., Gómez-García, A. R., y Espinoza-Samaniego, C. E. (2020). *Conjunto básico de ítems en bioseguridad para empresas ecuatorianas ante COVID-19*. *CienciAmérica*, 9(2), 227-243. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.312>
11. OIT (2020) *Guía práctica de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) para la prevención y mitigación de la COVID-19 en los lugares de trabajo en Costa Rica*.
12. Palacios Cruz, M., Santos, E., Velázquez Cervantes, M. A., y León Juárez, M. (2021). *COVID-19, una emergencia de salud pública mundial*. *Revista Clínica Española*, 221(1), 55-61. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>

13. Puerta, B. C., Ocampo, N. G., Lozano, L. L., y Garcés, J. M. (2021). *Protocolo de bioseguridad en una institución de educación superior: Reactivación académica frente a la covid-19*. E-IDEA Journal of Business Sciences, 3(9), 51-65. <https://doi.org/10.53734/eidea.vol3.id77>
14. Ramos Guerrero, F. G., Ramos Gorbeña, J. C., Silva Jaimes, M. I., y López Flores, B. C. (2020). *Memorias del I Simposio Online de Inocuidad Alimentaria*. Repositorio institucional - URP. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3472>
15. Romero, J., Agnetti, C., Coral, A., y Medrano, A. (s. f.). *RETOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE ALIMENTOS ASOCIADOS A LA PANDEMIA DE COVID-19*. 9.
16. Silva-Jaimes, M. I. (2020). *El SARS-CoV-2 y otros virus emergentes y su relación con la inocuidad en la cadena alimentaria*. *Scientia Agropecuaria*, 11(2), 267-277. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.02.15>
17. Tablero COVID-19 Guatemala. (s. f.). Recuperado 27 de enero de 2023, de <https://tablerocovid.mspas.gob.gt/tablerocovid/>
18. Tropiano, Y., y Noguera, A. (2020). *El protocolo de bioseguridad, bajo el modelo de varios países de América Latina, y papel de los servicios y/o comité de seguridad y salud laboral ante el Covid-19*. *Noticias CIELO*, (5), 10.

19. Vaca, V. B., Ferié, C. P., Dihigo, J. G., Barrios, Y. A., y García, G. M. (2017). *Elaboración de un protocolo para la vigilancia de la salud laboral*. Revista Médica Electrónica, 39(2), 188-199.
20. Zamorano, E. A. P., Pedraza, W. J., Nuñez, J. M., y wpedraza@zamorano.edu. (s. f.). Biblioteca Digital Escuela Agrícola Panamericana Zamorano [Biblioteca Digital]. Recuperado 24 de marzo de 2022, de [Https://bdigital.zamorano.edu](https://bdigital.zamorano.edu) website: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6914>
21. Pachas Crisostomo, L. E. (2021). *Implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para prevenir los contagios de COVID-19 en una industria de alimentos ubicada en el Callao, 2020*. Repositorio de Tesis - UNMSM. Recuperado de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16593>

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Árbol del problema**



Fuente: Elaboración propia, utilizando Word 365

Apéndice 2. **Guía de observación**

- **Objetivo:** Observar y obtener información relacionada a las áreas de trabajo con las que se cuentan en la bodega de materia prima.
- **Sujeto de investigación:** Bodega de materia prima.
- **Actividad comercial:** Bodega de materia prima en donde los operarios pesan, validan y pasan a producción para su posterior proceso.
- **Área de observación:** Área operativa y administrativa de la empresa.
- **Observador:** Jonatán David de León Bravo.
- **Tiempo de observación:** 15 minutos por área.
- **Aspectos para evaluar/observar:** Tipo de relación e interacción de cada área de trabajo en bodega de materias primas velando la salud y seguridad ocupacional.

Actividad	Descripción	Observación

Fuente: elaboración propia

Apéndice 3. Matriz de coherencia

Objetivos	Nombre de la Variable	Indicadores	Técnicas e instrumentos	Metodología
Evaluar un protocolo de bioseguridad mediante un diagnóstico previo en una empresa de producción de alimentos utilizando una matriz de riesgos.	Realización del protocolo	Diagnóstico previo	Matriz de riesgos	Evaluando las diferentes áreas de la empresa para poder determinar mediante valoraciones el nivel de riesgo que poseen en sus diferentes actividades
Determinar el proceso de adaptación de un protocolo de bioseguridad para proporcionar la salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa.	Adaptación de protocolo	Facilidad de aceptación en las medidas establecidas del protocolo de bioseguridad	Encuestas, formulario de Google, estadística	Encuestas a trabajadores de la empresa para saber que tan adaptable es para ellos el protocolo de bioseguridad en determinado periodo de tiempo

Continuación Apéndice 3.

Objetivos	Nombre de la Variable	Indicadores	Técnicas e instrumentos	Metodología
Definir la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad como parte del sistema de salud y seguridad ocupacional de los empleados de la empresa.	Sustentabilidad de protocolo	Facilidad de tiempo, espacio, costo para mantener el protocolo de bioseguridad	Encuestas, estadísticas	Realizando encuestas a RRHH o jefes de área para verificar si el protocolo se ha mantenido igual o ha cambiado desde la implementación, en determinado periodo de tiempo
Evaluar los beneficios en una empresa de Guatemala, para asegurar la salud y seguridad ocupacional de los empleados.	Evaluación de la adaptación y de la sustentabilidad	La factibilidad y la sustentabilidad del protocolo de bioseguridad.	Cantidad de pruebas de COVID negativas	Entrevista a jefe de recursos humanos para saber si los casos de COVID aumentaron o disminuyeron en determinado periodo

Fuente: elaboración propia

Apéndice 4. Evaluación de sustentabilidad del protocolo de bioseguridad

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DEL PRÓTOCOLO DE BIOSEGURIDAD EN UNA EMPRESA DE GUATEMALA

Instrucciones:
Responder de la forma mas honesta y sincera posible
Agradecemos el apoyo al participar en la siguiente encuesta.

leon.davidj@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

*Obligatorio

Correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico _____



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Continuación apéndice 4.

¿Del uno al diez, califique la facilidad que se tiene al momento de seguir las normas dentro de la empresa para evitar contagios por COVID 19? *

- 10 a 9
- 8 a 7
- 6 a 5
- 4 a 0

¿Se lava las manos al momento de ingresar al área de trabajo? *

- Sí
- No
- En ocasiones

¿Se le toma la temperatura a la hora de ingresar a las instalaciones? *

- Sí
- No
- En ocasiones

¿Mantiene un mínimo de 150 cm de distanciamiento social? *

- Siempre
- algunas veces
- Nunca
- No se puede por el área de trabajo

Continuación apéndice 4.

¿Utiliza alcohol en gel dentro de las instalaciones? *

Sí

No

No hay en las instalaciones

¿Utiliza la mascarilla en las instalaciones de la empresa en horario donde este trabajando? *

Sí, siempre me cuido y cuido a los demas

No, me estorba la mascarilla

A veces, me la quito cuando estoy solo

¿Tiene contacto con mas áreas de trabajo? *

Sí, el trabajo me mantiene en comunicación con mas áreas

No, solo en mi área de trabajo

A veces, debo interactuar con otra área

¿Si se siente mal, acude al doctor y notifica sobre su estado de salud? *

Sí, me preocupo por no contagiar a mis compañeros

No, el malestar es poco

A veces, pero el malestar me pasará.

Continuación apéndice 4.

¿Ya le dio COVID 19? *

Sí.

No.

No lo sé.

¿Si sabe que tiene COVID 19 o alguna otra enfermedad infecciosa que hace? *

Se aísla de toda persona.

Le da igual

Se pone en contacto con la empresa y avisa sobre su situación

sigue trabajando, como que no tuviera nada.

Muchas gracias por tu participación
Los datos son para uso de tesis de Maestría.

 Página 1 de 1

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) • [Condiciones del Servicio](#) • [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Apéndice 5. Excel matriz de riesgo COVID 19

En este Excel se digitarán la evaluación que se hizo por puesto de trabajo en la bodega 4 de la empresa de alimentos ubicada en Mixco de utilizando la valoración de la matriz de riesgos de contagio, Gravedad – probabilidad. Determinando el valor de riesgo y el nivel de riesgo de cada puesto de trabajo, siendo los niveles, muy grave, importante, apreciable y marginal

MATRIZ DE RIESGOS DE CONTAGIO POR PUESTO DE TRABAJO						
Numero	Contacto con personas externas	Probabilidad	Gravedad	Valor de riesgo	Nivel de riesgo	
1	Enfermera			0	Marginal	
2	Jefe de bodega			0	Marginal	
3	Supervisor de bodega materia prima			0	Marginal	
4	Supervisor de pesados A			0	Marginal	
5	Supervisor de pesados B			0	Marginal	
6	Supervisor de producto terminado			0	Marginal	
7	Bodeguero 1			0	Marginal	
8	Bodeguero 2			0	Marginal	
9	Bodeguero 3			0	Marginal	
10	Pesador A1			0	Marginal	
11	Pesador A2			0	Marginal	
12	Pesador A3			0	Marginal	
13	Pesador A4			0	Marginal	
14	Pesador A5			0	Marginal	
15	Pesador B1			0	Marginal	
16	Pesador B2			0	Marginal	
17	Pesador B3			0	Marginal	
18	Pesador B4			0	Marginal	
19	Pesador B5			0	Marginal	
20	Pesador B6			0	Marginal	
21	Pesador B7			0	Marginal	
22	Pesador B8			0	Marginal	
23	Bodeguero producto terminado 1			0	Marginal	

Fuente: elaboración propia.

15. ANEXO

Anexo 1. Matriz de riesgo de contagio

La matriz de riesgos nos indica la gravedad de impacto que nos dirá la situación de contacto con el peligro en función de la probabilidad, que nos indica si sucederá el evento o situación

		GRAVEDAD (IMPACTO)				
		MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
PROBABILIDAD	MUY ALTA					
	ALTA					
	MEDIA					
	BAJA					
	MUY BAJA					

Fuente: Acuerdo Gubernativo 79 – 2020.

Por color se medirá que tipo de riesgo se tiene, siendo muy bajo 1, bajo 2, medio 3, alto 4 y muy alto 5

	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.

Fuente: Acuerdo Gubernativo 79 – 2020