



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS PARA DISMINUIR EL
RIESGO DE CONTAGIO POR SARS-CoV-2, EN LA PRODUCCIÓN Y SERVICIO DE
ALIMENTOS Y BEBIDAS, EN UN RESTAURANTE DE PARRILLADAS EN GUATEMALA,
UTILIZANDO LA HERRAMIENTA HARPC**

Oscar Andrés Martínez Solares

Asesorado por la Msc. Lcda. Sandy Goretty Rosana Tello Mérida

Guatemala, julio de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CONTAGIO POR SARS-CoV-2, EN LA PRODUCCIÓN Y SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS, EN UN RESTAURANTE DE PARRILLADAS EN GUATEMALA, UTILIZANDO LA HERRAMIENTA HARPC

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OSCAR ANDRÉS MARTÍNEZ SOLARES

ASESORADO POR LA MSC. LCDA. SANDY GORETTY ROSANA TELLO
MÉRIDA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2021

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. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
EXAMINADOR	Ing. Juan Carlos Godínez Orozco
EXAMINADORA	Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid
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 DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CONTAGIO POR SARS-CoV-2, EN LA PRODUCCIÓN Y SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS, EN UN RESTAURANTE DE PARRILLADAS EN GUATEMALA, UTILIZANDO LA HERRAMIENTA HARPC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 22 de abril de 2021.

Oscar Andrés Martínez Solares

Ref. EEPFI-0512-2021
Guatemala, 22 de abril de 2021

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CONTAGIO POR SARS-CoV-2 EN LA PRODUCCIÓN Y SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN UN RESTAURANTE DE PARRILLADAS EN GUATEMALA, UTILIZANDO LA HERRAMIENTA HARPC**, presentado por el estudiante **Oscar Andrés Martínez Solares** carné número **200312608**, 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 Gestión 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"


C. Mtra. MSc. Sandy Goretty Telio Mérida
Administradora de Empresas
Turísticas y Hoteleras
Colegiado 17 157
Mtra. Sandy Goretty Rosana Telio Mérida
Asesora


Mtro. Carlos Humberto Aroche
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial – Fin de Semana




Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial 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: **PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CONTAGIO POR SARS-CoV-2 EN LA PRODUCCIÓN Y SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN UN RESTAURANTE DE PARRILLADAS EN GUATEMALA, UTILIZANDO LA HERRAMIENTA HARPC**, presentado por el estudiante universitario **Oscar Andrés Martínez Solares**, 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. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2021

DTG. 288.2021

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 Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CONTAGIO POR SARS-CoV-2, EN LA PRODUCCIÓN Y SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS, EN UN RESTAURANTE DE PARRILLADAS EN GUATEMALA, UTILIZANDO LA HERRAMIENTA HARPC,** presentado por el estudiante universitario: **Oscar Andrés Martínez Solares,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, julio 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por haberme permitido alcanzar mis objetivos.

Mi madre

Thelma Elizabeth Solares Méndez, por su cariño y apoyo incondicional para alcanzar mis objetivos y cumplir mis sueños.

Familia y amigos

José Alberto Solares, Patricia Mendoza, María Renee de León, Emilio Martínez, quienes me apoyaron en todo el proceso.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por brindarme la formación y conocimientos para cumplir mis objetivos.

Facultad de Ingeniería

Por los conocimientos y experiencias que me permitirán ejercer la ingeniería con excelencia y profesionalismo.

Mis amigos

Lorena Rodríguez, Albín Gómez, Héctor Sey y José Gómez, por apoyarme durante la carrera y darme ánimos siempre que los necesité.

Mi asesora

Msc. Lcda. Sandy Tello, por su valioso apoyo en el trabajo de graduación.

**Familiares y amigos
en general**

Gracias por apoyarme en el proceso de realización de mi trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3.1 Contexto	5
3.2 Descripción del problema	6
3.3 Formulación del problema	7
3.4 Delimitación del estudio	7
3.4.1 Límite temporal	8
3.4.2 Límite geográfico	8
3.4.3 Límite espacial	8
3.5 Viabilidad de la investigación	8
3.6 Consecuencias de realizar la investigación	9
3.6.1 De realizarse	9
3.6.2 De no realizarse	10
4. JUSTIFICACIÓN	11

5.	OBJETIVOS.....	13
5.1.	General	13
5.2.	Específicos.....	13
6.	NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	15
6.1	Etapas del diseño.....	15
6.1.1	Fase 1: revisión documental.....	15
6.1.2	Fase 2: diagnóstico	16
6.1.3	Fase 3: definición de la tecnología.....	16
6.1.4	Fase 4: definición de evaluación de desempeño.	16
6.2.	Esquema de solución	17
7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1	Buenas prácticas sanitarias	19
7.1.1	Definición de buenas prácticas sanitarias	19
7.1.2	Objetivos de las buenas prácticas sanitarias.....	20
7.1.3	Requisitos de las buenas prácticas sanitarias.....	21
7.1.4	Base legal de las buenas prácticas sanitarias.....	23
7.2	Gestión de riesgos	24
7.2.1	Definición d peligro y riesgo	24
7.2.2	Definición de gestión de riesgos.....	26
7.2.3	Proceso de gestión de riesgos	26
7.2.4	Evaluación del riesgo	27
7.2.5	Jerarquía de controles.....	28
7.3	Virus SARS-CoV-2.....	30
7.3.1	Definición del virus SARS-CoV-2	30
7.3.2	Mecanismo de propagación del virus SARS-CoV-2.....	31
7.3.3	Medidas de prevención	32

7.4	Sistema de Análisis de Peligros y Controles Preventivos basados en los Riesgos (HARPC).....	33
7.4.1	Definición HARPC	33
7.4.2	Siete principios de HARPC	33
7.4.3	Diferencias entre HARPC Y HACCP	34
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO	37
9.	METODOLOGÍA.....	41
9.1.	Enfoque de la investigación	41
9.2	Diseño	41
9.3	Tipo	41
9.4	Alcance.....	42
9.5	Variables e indicadores	42
9.5.1	Matriz de variables.....	42
9.6.	Fases de la investigación	44
9.6.1	Fase 1: revisión documental	44
9.6.2	Fase 2: diagnóstico.....	44
9.6.3	Fase 3: elaboración del protocolo.....	44
9.6.4	Fase 4: definición de evaluación de desempeño	44
9.7	Población y muestreo	45
9.8	Técnicas y metodología.....	46
9.8.1.	Observación.....	46
9.8.2.	Entrevistas	46
9.8.3.	Encuestas	47
9.8.4.	Análisis estadístico	47
9.8.5.	Diagrama de árbol	47
9.8.6.	Matriz de coherencia	47

10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	49
11.	CRONOGRAMA	51
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	53
12.1	Recursos	53
12.1.1	Recursos humanos	53
12.1.2.	Recursos físicos	53
12.1.3.	Recursos financieros	54
12.1.4.	Otros recursos	55
13.	REFERENCIAS	57
14.	APÉNDICES	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Proceso de gestión de riesgos	27
2.	Matriz de calor	28
3.	Jerarquía de controles	29

TABLAS

I.	Clasificación de riesgos biológicos	25
II.	Cuadro comparativo entre HARPC y HACCP	34
III.	Matriz de variables	42
IV.	Cálculo de la muestra	46
V.	Cronograma	51
VI.	Recursos financieros	54

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Quetzal (moneda de Guatemala)

GLOSARIO

BPM	Buenas prácticas de manufactura. Son las condiciones y prácticas básicas necesarias para procesar alimentos inocuos.
COVID-19	Enfermedad respiratoria muy contagiosa, causada por el virus SARS-CoV-2.
FDA	<i>The Food and Drug Administration</i> , Agencia del Gobierno de Estados Unidos, que regula los alimentos y medicamentos.
Microorganismos	Levaduras, mohos, virus, protozoarios y parásitos microscópicos.
Patógeno	Microorganismo con el potencial de causar enfermedades.
PCC	Punto crítico de control. Un paso o procedimiento de un proceso en el que se puede aplicar un control para prevenir o eliminar un peligro, reduciéndolo a un nivel aceptable.
RTCA	Reglamento técnico centroamericano.

SARS-CoV-2

Número que indica la altura de un punto sobre el nivel del mar.

RESUMEN

El diseño de investigación consiste en una propuesta para disminuir el riesgo de contagio por el virus de SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas en Guatemala. El objetivo es diseñar un protocolo de buenas prácticas sanitarias, que sea de fácil comprensión para todo el personal que labora en el restaurante y poder, de esa manera, concientizar sobre los riesgos presentes y las distintas formas de prevenirlos.

Por tal motivo, es indispensable realizar una evaluación diagnóstica de la situación actual para explicar el proceso, tal y como se desarrolla actualmente, y a partir de ese análisis identificar y gestionar los riesgos mediante la herramienta HARPC, para disminuir el riesgo de contagio.

1. INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objetivo documentar la investigación realizada para el proceso de sistematización de un protocolo de buenas prácticas sanitarias, para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas en Guatemala, utilizando la herramienta HARPC.

Debido a la crisis sanitaria, surge la necesidad de disminuir los contagios ocasionados por el virus SARS-CoV-2 y cumplir con normativas legales vigentes necesarias para operar en Guatemala, lo cual representa un nuevo reto para las empresas de servicios, que dependen del turismo y se han visto limitadas por el distanciamiento social y controles epidemiológicos.

Para la factibilidad de la investigación, el restaurante otorgó autorización para llevar a cabo la recolección de datos documentales, observación de procesos operativos y entrevistas al personal, puntos necesarios para desarrollar la investigación. El restaurante está en la disposición de aceptar las recomendaciones que se obtengan como resultado de esta investigación.

La investigación aporta información útil para disminuir el riesgo de contagio por el virus SARS-CoV-2. El resultado es un protocolo de buenas prácticas sanitarias, que establece directrices claras y fáciles de entender a cualquier nivel de la organización, beneficiando directamente a los empleados, proveedores y clientes, al garantizar la protección de su salud y a los propietarios del restaurante al asegurar la continuidad de su operación y rentabilidad.

En el esquema de solución, se utiliza el análisis de peligros y controles preventivos, basados en riesgos (HARPC), enfocado específicamente en la disminución del riesgo de contagio por SARS-CoV-2. Para ello, se conforma la investigación en cuatro fases: recopilación de información, diagnóstico, diseño del protocolo y evaluación del desempeño y eficacia. Esta estructura facilita la comprensión del problema, su impacto y los beneficios de la solución planteada.

En el capítulo uno, se detallan los conceptos necesarios para comprender y analizar el contexto de la investigación. Conceptos como buenas prácticas sanitarias, gestión de riesgos, virus SARS-CoV-2 y el sistema de análisis de peligros y controles preventivos basados en los riesgos (HARPC).

El capítulo dos reúne la información del diagnóstico *in situ* del restaurante, los procedimientos aplicables, medidas de higiene, controles y normativas. En el capítulo tres, se identifica el problema, causas y consecuencias de no utilizar un protocolo documentado para guiar las operaciones del restaurante, disminuyendo el riesgo de contagio.

En el capítulo cuatro, se analizan los peligros y controles preventivos basados en riesgos según la herramienta HARPC, para disminuir considerablemente el riesgo de contagio por SARS-CoV-2 y otras enfermedades infecciosas de comportamiento similar.

En el capítulo cinco, se propone el diseño del protocolo de buenas prácticas sanitarias y los indicadores críticos para su seguimiento y control. En el sexto capítulo, se desarrolla la evaluación del desempeño y eficacia obtenida con el protocolo de buenas prácticas sanitarias al concluir la investigación.

2. ANTECEDENTES

La pandemia provocada por el contagio del virus SARS-CoV-2 representa una emergencia sanitaria a nivel mundial, que surge en gran medida por la facilidad de contagio y el desconocimiento acerca del comportamiento del virus y sus efectos a todo nivel: físico, emocional, social, político y económico.

“La comida es una necesidad básica para la existencia y por ello la industria de alimentos no puede cerrar inclusive durante una pandemia”. (Imtiaz, Faraz, Comal, y Mohammed, 2020, p.1). El principal problema en el trabajo en la industria de alimentos en el marco del COVID-19 es que, por su naturaleza, no se puede desarrollar de forma remota e implica forzosamente la manipulación, por lo que, de forma adicional al uso de tecnología avanzada para la protección de los alimentos, es necesaria la utilización de ciencias del comportamiento, especialmente en la producción de alimentos y los sistemas de comunicación. (Imtiaz *et al.*, 2020).

Al mismo tiempo “Los patrones de compra de los consumidores han cambiado, resultando en el pánico de comprar, poniendo a prueba la capacidad de respuesta de algunas cadenas de alimentos” (BRCGS, 2020, p. 1), que se ven obligadas a realizar cambios en su modelo producción para recuperar la confianza de los clientes y cumplir con regulaciones legales; para ello es indispensable “Identificar los elementos del restaurante que se van a ver más afectados por las necesarias medidas de higiene y seguridad que implica el COVID-19 y proponer un conjunto de medidas y actuaciones para afrontar la reapertura de los restaurantes”. (Culinary, 2020, p. 3).

Como se menciona en la guía sobre la preparación en puestos de trabajo para COVID-19, se deben desarrollar protocolos sanitarios para guiar y capacitar al personal, también se establece que: “desarrollar un plan de respuesta para enfermedades infecciosas puede ayudar a guiar las acciones de protección contra el COVID-19” (OSHA, 2020, p. 7).

Estos estudios resaltan la necesidad de valorar el riesgo en función del contexto laboral existente y, a partir de este, establecer lineamientos y protocolos para el desarrollo de las actividades de forma tal que el riesgo de exposición al virus sea minimizado para prevenir el contagio. (Ministerio de Sanidad, 2020).

La guía para gestionar la seguridad alimentaria durante el COVID-19 ha sido de mucha utilidad para estructurar la investigación. En ella se plantea, el uso de HARPC como un prerrequisito de los planes de seguridad alimentaria e indica que se debe prestar especial atención a la identificación de los puntos críticos de control frente al contagio con personas o superficies. (BRCS, 2020).

El diseño de un protocolo de buenas prácticas sanitarias beneficiará a las empresas de alimentos al utilizarla como una herramienta para informar y entrenar al personal permanente o temporal, acerca de las medidas de higiene necesarias para disminuir el riesgo de contagio, entre las que destacan: uso de equipo de protección personal, distanciamiento social, limpieza y desinfección de superficies y controles epidemiológicos, entre otros. (Europea, 2020).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto

En la industria de alimentos y bebidas, los restaurantes son una parte integral de la dinámica económica del sector turístico, ya que generan empleos directos e indirectos en el país.

La inocuidad en la producción de alimentos y bebidas es un requisito indispensable, razón por la cual se deben implementar medidas que protejan a los consumidores de enfermedades de transmisión alimentaria. Algunas de estas medidas son de cumplimiento obligatorio y están reguladas por el Reglamento técnico centroamericano. En este, se determinan las condiciones mínimas para garantizar la inocuidad en la manufacturación de productos alimentarios.

Las fuentes de contaminación se pueden clasificar como físicas, químicas y biológicas. Estas últimas son las responsables de las enfermedades más comunes transmitidas por alimentos. El riesgo de contraer una enfermedad o de sufrir daños al consumir alimentos y bebidas puede disminuir, en gran medida, cuando se aplican protocolos idóneos que eliminan o controlan las fuentes de contaminación, siendo la más importante la del manipulador de alimentos y bebidas.

3.2. Descripción del problema

En Guatemala, muchos de los restaurantes operan sin conocimiento de las normas de inocuidad vigentes y no aplican controles de prevención para disminuir el riesgo de contaminación biológica, para evitar, de esta manera, la propagación de enfermedades. Además, no poseen la infraestructura necesaria ni el personal capacitado en ese aspecto.

La falta de documentación acerca de las medidas necesarias para minimizar el riesgo de contaminación en la producción y servicios de alimentos y bebidas genera condiciones deficientes de operación, en las cuales los alimentos y bebidas quedan expuestos a diversas fuentes de contaminación, que son la causa de brotes de enfermedades, cuyo impacto económico y social puede, incluso, llevar a la pérdida de vidas y el cierre del restaurante.

Durante el mes de marzo de 2020, con la aparición del primer caso de COVID-19 en Guatemala, se establecieron disposiciones presidenciales como la prohibición de que los restaurantes operaran a puertas abiertas, restricciones a la locomoción y distanciamiento físico. Esto afectó a los restaurantes que se vieron obligados a detener sus operaciones; los que continuaron abiertos en modalidad a domicilio sufrieron una disminución sensible en su facturación mensual.

El SARS-CoV-2, virus que produce la enfermedad denominada COVID-19, representa una nueva fuente de contaminación biológica que obliga a industrias, como la de los restaurantes, a replantear sus modelos de negocio y a desarrollar medidas de prevención que cumplan con las exigencias de distanciamiento y minimicen el riesgo de contagio, para recuperar la confianza de los clientes ante una eventual reapertura de sus operaciones.

3.3. Formulación del problema

Se identifica el riesgo actual ante el contagio por el virus del SARS-CoV-2 y la necesidad de disminuir o eliminar este riesgo.

- Pregunta central

¿Qué protocolos se deben adoptar para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas en Guatemala?

- Preguntas de investigación
 - ¿Qué protocolos han implementado otros restaurantes de parrilladas en Guatemala para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2?
 - ¿Cuáles son las medidas más efectivas que se deben establecer para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2?
 - ¿Cómo verificar el cumplimiento y aplicación de prácticas sanitarias en un restaurante de parrilladas en Guatemala?

3.4. Delimitación del estudio

Se delimita el espacio y tiempo en el que se realiza el proceso de automatización de pagos a los proveedores de materias primas.

3.4.1 Límite temporal

El estudio se desarrolla durante los 12 meses comprendidos de junio de 2020 a junio de 2021.

3.4.2 Límite geográfico

El estudio se desarrollará en la ciudad capital de la República de Guatemala.

3.4.3 Límite espacial

La investigación se realizará en los departamentos de producción y servicio de alimentos y bebidas, en las áreas de recepción, bodega, preparación y servicio, ya que son las áreas de ejecución con mayor riesgo.

3.5. Viabilidad de la investigación

Ante la necesidad del cumplimiento de nuevas disposiciones legales y la obligación de reducir el riesgo de contaminación biológica para garantizar la inocuidad de los productos y salud de los clientes, se propone el diseño de un protocolo de buenas prácticas sanitarias elaborado mediante el uso de la herramienta HARPC, para lo cual se identifican los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación:

- Manuales de operación y procedimientos que utilizan para garantizar las buenas prácticas de manufactura.
- Registros actualizados del personal, instalaciones y procedimientos diarios.

- Recursos monetarios y de tiempo.

Al obtener la autorización de la empresa para recopilar y utilizar la información necesaria para efectuar el estudio, así como la disponibilidad monetaria y de tiempo por parte del investigador para efectuar la investigación, se valida la viabilidad de esta.

3.6. Consecuencias de realizar la investigación

En la búsqueda de la solución al problema planteado en esta investigación, se identifican las ventajas y las desventajas de realizar o no el estudio.

3.6.1 De realizarse

Se espera un mayor control sobre los puntos críticos de control en la operación y servicio que puedan ocasionar contaminación biológica. Al mismo tiempo, el empoderamiento de los empleados en el uso de buenas prácticas sanitarias, que contribuyan a los macroobjetivos de salud del país.

Transmitir confianza a los consumidores de que toda la ejecución se desarrolla en condiciones inocuas que garantizan su protección, salud y calidad de los productos.

La confianza de los clientes en la seguridad y el uso de protocolos del restaurante es un punto clave para promover las ventas y obtener mayor rentabilidad.

3.6.2 De no realizarse

Continuar operando de manera empírica, desconociendo los puntos críticos de riesgo y peligros potenciales, a los que tanto colaboradores como clientes están expuestos por una mala manipulación, lo cual puede ocasionar brotes de enfermedad, multas administrativas, el cierre del restaurante e, inclusive, pérdida de vidas.

4. JUSTIFICACIÓN

El estudio se sitúa dentro de la línea de investigación de Sistemas Integrados de Gestión, Inocuidad Alimentaria de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que su objetivo principal es elaborar un protocolo para disminuir el riesgo de contaminación biológica por SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas en Guatemala.

Esta investigación surge de la necesidad de disminuir los contagios ocasionados por el virus SARS-CoV-2 y cumplir con normativas legales vigentes, para proteger la salud y el bienestar de los empleados y clientes.

Los restaurantes, en general, son considerados como lugares de alto riesgo de contagio debido a la aglomeración de personas. Por lo tanto, es importante generar confianza en los clientes, a través de buenas prácticas sanitarias, que protejan su salud y, al mismo tiempo, permitan la sostenibilidad.

La motivación de esta investigación es desarrollar un protocolo que estandarice la implementación de normas sanitarias y reduzca el riesgo de contagio por SARS-CoV-2, así como de cualquier otro virus o agente patógeno de transmisión similar.

El beneficio de la investigación consiste en disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2, de la manera más eficiente posible. Esto permitirá reducir los costos de producción, de equipo de protección personal, de insumos para desinfección y posibles sanciones legales.

Los beneficiarios de esta investigación son todas las personas que trabajan directamente en el restaurante, así como los clientes que visitan las instalaciones. De manera indirecta, se espera un aumento en la ocupación y ventas del restaurante, lo cual beneficia a los propietarios, socios y proveedores.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diseñar un protocolo de buenas prácticas sanitarias para disminuir el riesgo el contagio por SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas en Guatemala.

5.2. Específicos

- Elaborar un diagnóstico de los protocolos para la mitigación, que se aplican en la producción y servicio de alimentos y bebidas de los restaurantes de parrilladas en Guatemala.
- Identificar los factores más efectivos en la reducción del riesgo de contaminación biológica por SARS-CoV-2.
- Desarrollar una herramienta para la verificación del cumplimiento y aplicación de las prácticas sanitarias, en un restaurante de parrilladas en Guatemala.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La investigación responde a la necesidad de preservar la salud y bienestar de empleados y consumidores, mediante el diseño de un protocolo de buenas prácticas sanitarias, para disminuir el riesgo de contaminación biológica por SARS-CoV-2, en las áreas de producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas, a través de la identificación y gestión de los riesgos en cada etapa de la operación, considerando como puntos críticos aquellos en los que los alimentos o bebidas sean manipulados.

En el esquema de solución, se considera el diagnóstico de las prácticas sanitarias en el restaurante, identificación de puntos críticos de control en las áreas de producción y servicio de alimentos y bebidas, así como la observación del comportamiento de los consumidores antes las medidas establecidas, requisitos para el cumplimiento de disposiciones legales vigentes y recopilación de información científica que respalde el desarrollo del estudio de investigación.

6.1. Etapas del diseño

La investigación se desarrollará en cuatro fases.

6.1.1 Fase 1: revisión documental

En las cuatro semanas iniciales de la investigación, se recopilará la información científica del comportamiento del virus SARS-CoV-2 y medidas de prevención, así como casos de éxito en otros restaurantes similares, requisitos

legales obligatorios y la identificación de las áreas donde se realiza la producción y servicio en el restaurante.

6.1.2 Fase 2: diagnóstico

Comprendida entre la semana 5 y la semana 8, se observarán los procedimientos, protocolos, hábitos de higiene en el restaurante, comportamiento e interacción entre los clientes y empleados, y el uso de las áreas comunes. Se entrevistará al personal del restaurante para evaluar el cumplimiento de los procedimientos. La documentación de los hallazgos se elaborará en las dos semanas siguientes.

6.1.3 Fase 3: definición de la tecnología

En esta fase, se contemplan 12 semanas de duración, en las que se diseñará el protocolo, de acuerdo con los datos obtenidos en las fases anteriores. Este deberá redactarse y mediarse de acuerdo con el nivel del lenguaje para la comprensión del público objetivo (los trabajadores), lo cual incrementará las posibilidades de éxito en la prevención del contagio por SARS-CoV-2.

6.1.4 Fase 2: definición de evaluación de desempeño

Para evaluar el desempeño de la propuesta realizada, se requerirán tres semanas. En ese período, se evaluará periódicamente el cumplimiento de las normas establecidas, así como la ejecución de controles sanitarios en los puntos críticos de control, de acuerdo con los indicadores.

6.2. Esquema de solución

La solución propuesta contempla el análisis de peligros y controles preventivos, basados en los riesgos HARPC. Para ello, durante la fase 1 será necesario recopilar la información que permita identificar plenamente los peligros asociados al virus SARS-CoV-2 y su propagación, así como las medidas obligatorias que deben tomarse en cuenta.

Durante la fase 2, se desarrollará un diagnóstico de las prácticas sanitarias que el restaurante ya realiza, con el objetivo de evidenciar posibles debilidades en la ejecución y brechas en la capacitación del personal. Los resultados de la fase 2 serán el punto de partida para el diseño del protocolo de buenas prácticas sanitarias, que buscará la reducción del riesgo por contagio del COVID-19. El desempeño y eficacia del diseño se evaluará en la fase 4, mediante los indicadores correspondientes.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Buenas prácticas sanitarias

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) se presentan con mucha frecuencia en la vida cotidiana de la sociedad. Los peligros que originan las ETAS pueden provenir de distintas etapas en la cadena alimentaria, especialmente cuando la manipulación está involucrada (FAO, 2016).

Por ello, las buenas prácticas de manufactura (BPM) son un requisito obligatorio y el punto de partida para garantizar la inocuidad de los alimentos.

7.1.1 Definición de buenas prácticas sanitarias

Las buenas prácticas sanitarias son un conjunto de lineamientos orientados al cuidado de todas las condiciones que afectan la salud, especialmente en relación con los factores que propician el contagio de enfermedades virales, bacterianas y parasitarias (WHO, 1992).

Este concepto surge por la necesidad de implementar controles sanitarios y epidemiológicos, que antes estaban relegados únicamente a los centros de salud, centros hospitalarios y laboratorios. Debido a la emergencia sanitaria ocasionada por el virus del SARS-CoV-2, estos controles rutinarios en el ámbito de la salud se deben implementar a gran escala, en todas las industrias y actividades sociales, para impedir la propagación de la enfermedad conocida como COVID-19.

De forma adicional a las prácticas sanitarias, los restaurantes y en general las empresas de alimentos y bebidas deben mantener un estricto control en la inocuidad de los alimentos, mediante el uso de las buenas prácticas de manufactura (BPM), requisito legal indispensable para operar en Guatemala.

7.1.2 Objetivos de las buenas prácticas sanitarias

Las buenas prácticas sanitarias tienen por objetivo establecer las condiciones básicas necesarias para eliminar, o al menos disminuir drásticamente el riesgo de contagio de enfermedades infectocontagiosas, mediante el cumplimiento de protocolos estrictos de limpieza y desinfección, y controles epidemiológicos para el ingreso de personas a las instalaciones del restaurante. La capacitación de las personas que tienen interacción directa con los consumidores es fundamental para la prevención del contagio.

Su ámbito de aplicación está orientado casi exclusivamente a la industria hospitalaria y a la gestión municipal de manejo de residuos. Sin embargo, ante la crisis ocasionada por el virus SARS-CoV-2, es necesario conocer y aplicar las buenas prácticas sanitarias en todas las actividades que involucran interacción humana.

Las industrias de alimentos, en especial los restaurantes por tratarse de ambientes de interacción donde por su naturaleza el uso de mascarilla es limitado, deben asegurar controles epidemiológicos y prácticas sanitarias para proteger a sus consumidores y colaboradores, de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos y enfermedades infectocontagiosas.

7.1.3 Requisitos de las buenas prácticas sanitarias

En la industria de alimentos y bebidas, el punto de partida para la aplicación de buenas prácticas sanitarias lo constituye la implementación y control de las buenas prácticas de manufactura. La correcta manipulación de alimentos, bajo estrictas medidas de higiene, tanto para el personal como para las instalaciones, es un requisito legal obligatorio y constituye la base para la prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos.

El Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06 (RTCA) define las buenas prácticas de manufactura como condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas (RTCA, 2006). Las condiciones y controles incluyen:

- Instalaciones
 - Alrededores y ubicación
 - Pisos
 - Techos
 - Puertas y ventanas
 - Paredes
 - Ventilación
 - Instalaciones sanitarias
 - Abastecimiento de agua
 - Tuberías
 - Iluminación
 - Drenajes
 - Disposición de residuos

- Control de plagas
- Personal
 - Capacitación
 - Prácticas higiénicas
 - Control de salud
- Proceso de producción
 - Materias primas
 - Manufactura
 - Envasado
 - Documentación y registro
 - Almacenamiento y distribución

A estas medidas básicas se suman los controles sanitarios y epidemiológicos específicos, para controlar el contagio del COVID-19 y otras enfermedades infectocontagiosas. Entre estas:

- Distanciamiento físico
- Barreras físicas de protección
- Control del aforo
- Controles epidemiológicos
- Control de proveedores
- Uso de equipo de protección personal
- Limpieza y desinfección rutinarias de áreas de trabajo y servicio

7.1.4 Base legal de las buenas prácticas sanitarias

En Guatemala, la industria de alimentos y bebidas está bajo la supervisión y control del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Para operar, las empresas deben contar con licencia sanitaria y los empleados con tarjeta de salud y carné de manipulador de alimentos.

El Reglamento Técnico Centroamericano establece las condiciones mínimas de operación en relación con las buenas prácticas de manufactura. Su cumplimiento es un requisito legal obligatorio y está homologado en toda Centroamérica.

Durante 2020, a raíz del COVID-19, se implementaron nuevos reglamentos, como las medidas obligatorias de salud y seguridad ocupacional, que se detallan en Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, Acuerdo Gubernativo 229-2014 y Reformas 33-2016; y 079-2020, normas complementarias al reglamento de salud y seguridad ocupacional, para la prevención y control de brotes de SARS COV-2, en los centros de trabajo. En este reglamento, se incluyen los temas de distanciamiento físico, barreras de protección, uso de equipo de protección personal, controles epidemiológicos y condiciones laborales especiales para la población de alto riesgo.

Lo descrito en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional “es de observancia general en toda la República y sus normas de orden público, en cualquier lugar de trabajo donde se efectúan trabajos industriales, agrícolas, comerciales o de cualquier otra índole” (Acuerdo Gubernativo 33-2016, p. 2). Su supervisión está a cargo del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

De forma adicional, el Instituto Guatemalteco de Turismo ha desarrollado guías de buenas prácticas para distintas industrias del sector turístico en Guatemala, aunque su uso no es un requisito obligatorio. Estas guías establecen principios básicos aplicables que pueden servir de referencia para la implementación de protocolos (Instituto Guatemalteco de Turismo, 2020).

7.2. Gestión de riesgos

En este apartado se define la información asociada con la gestión de riesgos.

7.2.1 Definición de peligro y riesgo

Para comprender la gestión del riesgo, es importante conocer las definiciones de peligro y riesgo.

- Peligro: “Fuente con un potencial de causar lesiones o deterioro a la salud. Es la condición de la que puede esperarse que cause lesiones o daños a las personas, propiedades o ambientes y se encuentra directamente relacionado con materiales o equipo” (ISO 45001, 2018, p.5).
- Riesgo: la norma ISO 45001 define el riesgo como “el efecto de la incertidumbre” (p.6), el cual puede ser positivo o negativo.

La organización británica de Occupational Health and Safety Assessment Series OHSAS; en español: Serie de Normas de Salud Ocupacional y Evaluación de Riesgos en su norma 1800, (2007) define el riesgo como “la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición” (párr.21).

Los riesgos se pueden clasificar como:

- Físicos
- Químicos
- Biológicos
- Psicosociales
- Ergonómicos
- Mecánicos
- Eléctricos
- Ambientales

Esta investigación se enfocará en los riesgos biológicos, producidos por virus como el SARS-CoV-2, que provocan enfermedades infectocontagiosas.

Tabla I. **Clasificación de riesgos biológicos**

Riesgo	Descripción
Transmisión de persona a persona	Se produce por el contacto entre personas sanas y personas infectadas con enfermedades infectocontagiosas, como el COVID-19, influenza, varicela, gripe.
Transmisión por manipulación de objetos y materiales contaminados	Ocurre al entrar en contacto con materiales, superficies u objetos contaminados, como fluidos corporales, secreciones y alimentos contaminados.

Continuación tabla I.

Transmisión de animal a persona (zoonosis)	La transmisión de enfermedades de un animal a un ser humano, como la leptospirosis, rabia, malaria, dengue.
--	---

Fuente: elaboración propia.

7.2.2 Definición de gestión de riesgos

La norma ISO 31000 (2018) define la gestión del riesgo como “el conjunto coordinado de actividades que se desarrollan en una organización en referencia al tema del riesgo”. (p.1)

Stanleigh (2011) la define como:

El proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo, a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos. La gestión de riesgos adecuada implica el control de posibles eventos futuros. Además, es proactiva, en lugar de reactiva (párr. 1).

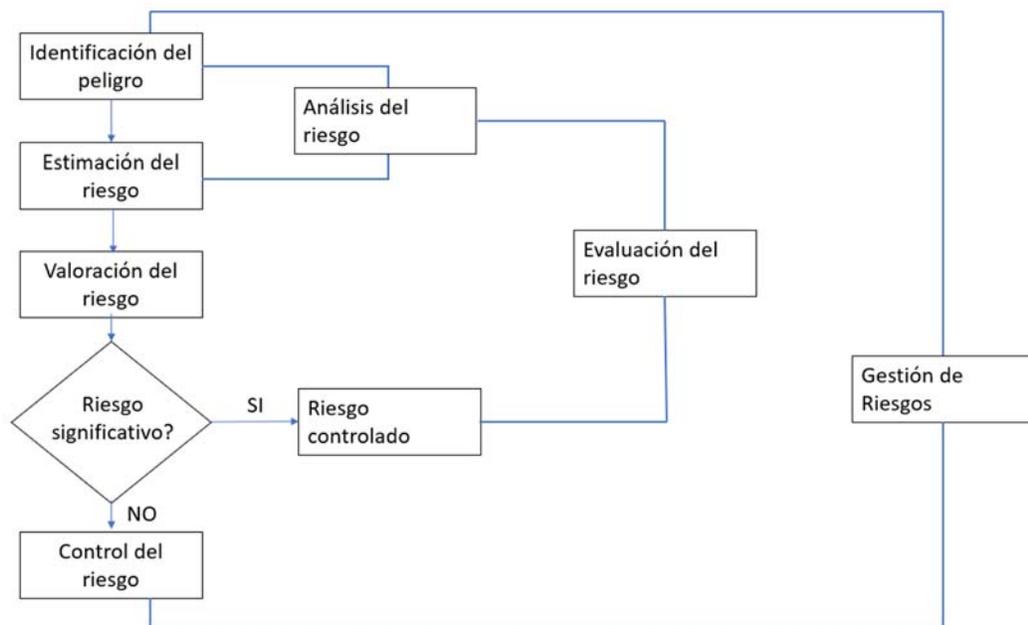
La gestión de riesgos ha cobrado gran importancia no solo en la gestión empresarial, sino también en la salud y seguridad ocupacional. Su estudio es una pieza fundamental para alcanzar el éxito en cualquier actividad.

7.2.3 Proceso de la gestión de riesgos

El proceso de gestión del riesgo “es la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicar, consultar, establecer el contexto, identificar, analizar, evaluar, tratar, monitorear y revisar los riesgos” (Hurtado, 2011, p.176).

Este proceso se debe abordar de forma sistemática, realizando la secuencia correcta de pasos para una efectiva gestión del riesgo. A continuación, se muestra el flujo del proceso de la gestión de riesgos.

Figura 1. **Proceso de la gestión de riesgos**



Fuente: elaboración propia.

7.2.4 Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo se define como:

El proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (INSHT, 2017, p. 1)

Para ello, se debe analizar primero el riesgo, identificar el peligro y valorar la probabilidad y consecuencias de que este cause daños. Este análisis proporciona la magnitud del riesgo, la cual se debe juzgar para determinar si el riesgo es tolerable. De no ser tolerable, este se debe controlar.

Con el propósito de establecer un valor tangible para el riesgo, es común el uso de matrices de calor para definir los niveles del riesgo presente y decidir acerca de los controles que se deben aplicar, según el valor del riesgo.

Figura 2. **Matriz de calor**

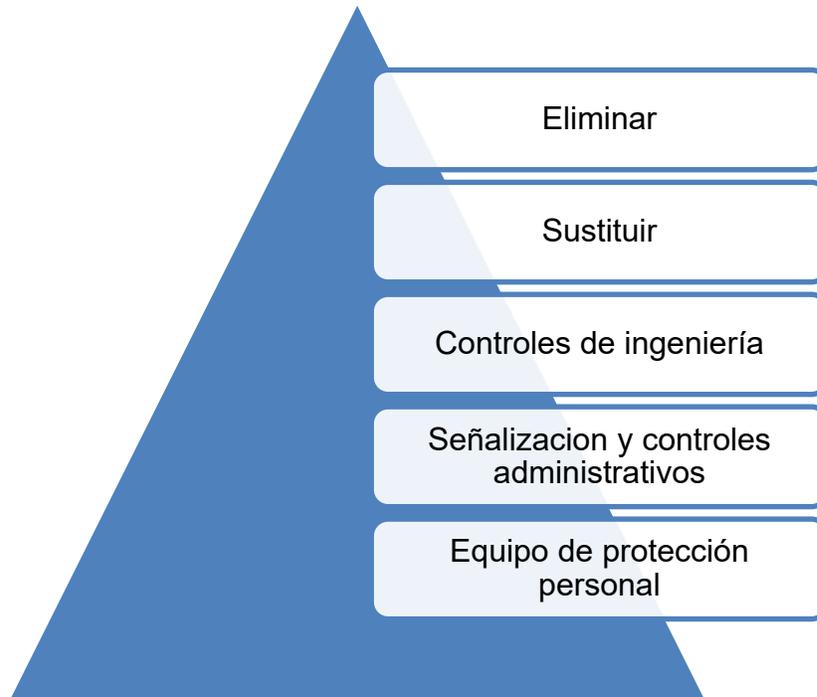
Severidad de la consecuencia	5	Tolerable	Importante	Intolerable	Intolerable	Intolerable
	4	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	Intolerable
	3	Tolerable	Moderado	Moderado	Importante	Intolerable
	2	Trivial	Tolerable	Moderado	Moderado	Importante
	1	Trivial	Trivial	Tolerable	Tolerable	Tolerable
		1	2	3	4	5
		Probabilidad				

Fuente: elaboración propia.

7.2.5 Jerarquía de controles

En el caso de riesgos no tolerables, se deben implementar medidas de control encaminadas a eliminar o minimizar el riesgo. Para ello, se establece la jerarquía de controles, que define el orden en el que se deben considerar todos los controles.

Figura 3 **Jerarquía de controles**



Fuente: elaboración propia.

La primera decisión para considerar siempre debe ser eliminar el peligro y evitar cualquier daño, aunque en ocasiones es muy complicado debido a distintos factores que requieren la presencia o el uso del factor que produce el peligro.

La segunda opción es sustituir, cambiar el agente que genera el peligro por uno que no genere peligro o cuyo daño y por lo tanto el riesgo sea menor. En la tercera opción, se establecen los controles de ingeniería que tiene por objetivo minimizar la exposición al peligro mediante el uso de barreras físicas, procesos de automatización, rediseños del equipo, entre otros.

La señalización y controles administrativos como reglamentos, capacitaciones, restricciones de acceso, sanciones e identificación plena de los

peligros ayudan a disminuir el riesgo, pues alertan a las personas involucradas en el proceso.

Por último, en la jerarquía de control se establece el uso de equipo de protección personal. Esta debería ser la última opción por considerar, ya que su uso es incómodo para el personal y produce una falsa sensación de seguridad o inmunidad, muchas veces requiere capacitación sobre su uso correcto y representa un alto costo para la empresa.

7.3. Virus SARS-CoV-2

Virus de la familia de los coronavirus que fue identificado por primera vez en diciembre de 2019, en la ciudad de Wuhan, China. En este apartado se brinda información general del virus, su mecanismo de propagación y medidas de prevención.

7.3.1 Definición del virus SARS-CoV-2

Virus que causa una enfermedad respiratoria llamada enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19). El SARS-CoV-2 es un virus de la gran familia de los coronavirus, un tipo de virus que infecta a seres humanos y algunos animales (Biomed, 2020).

Se clasifica como un virus ARN monocatenario positivo. La infección por el virus del SARS-CoV-2 se identificó en las personas por primera vez en 2019. En otros países también se le conoce como coronavirus 2019-nCoV y coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2.

7.3.2 Mecanismo de propagación del virus SARS-CoV-2

Según la Organización Mundial de la Salud, el COVID-19 se transmite al estar en contacto con una persona infectada por el virus. El contagio de persona a persona es la principal vía de contagio, ya que las personas infectadas expulsan gotículas mediante la nariz y la boca al estornudar, toser, hablar y respirar. Las gotículas, debido a su peso, se precipitan al suelo rápidamente lo que impide que se propaguen a grandes distancias.

El contagio del COVID-19 ocurre cuando una persona inhala las gotículas despedidas por una persona infectada con el virus. Por esta razón, mantener un distanciamiento físico mayor a 1.5 metros es muy importante para disminuir el riesgo de contagio.

Una persona infectada con COVID-19 puede contaminar las superficies cercanas al toser o estornudar. Entre las superficies más comunes destacan: mesas, pasamanos, barandas, celulares, manecillas y picaportes, por lo que las superficies se consideran un medio de contagio cuando una persona entra en contacto con ellas y, luego, se toca los ojos, nariz o boca. Un lavado de manos frecuente con agua y jabón, o el uso de desinfectantes a base de alcohol (60 %) es fundamental para evitar el contagio por superficies (OMS, 2020).

Es importante mencionar que el Consejo Interterritorial de España presentó en su último informe, con fecha de 22 de octubre de 2020, nuevas evidencias de estudios epidemiológicos sobre el comportamiento de la enfermedad, donde indica que la mayoría de las infecciones “se producen principalmente por contacto cercano y exposiciones prolongadas a las gotas respiratorias que contienen el virus, así como por la inhalación de aerosoles con

partículas virales en suspensión y el contacto directo o indirecto con secreciones respiratorias infectadas” (Interterritorial, 2020, p. 8).

Esta información es de gran relevancia para la investigación, pues revela que el riesgo aumenta en espacios cerrados, con poca ventilación y donde las personas realizan actividades que limitan el uso de la mascarilla, como comer o beber, actividades comunes y necesarias en cualquier restaurante, lo que supone un incremento en las medidas de sanitarias para evitar la propagación del contagio.

7.3.3 Medidas de prevención

El Centro para el Control y la Prevención de enfermedades (2020) establece las siguientes medidas de prevención:

- Lavarse las manos frecuentemente
- Evitar el contacto directo con personas
- Mantener una distancia mínima de 2 metros
- Utilizar mascarilla para cubrir nariz y boca cuando se está con otras personas. El uso de mascarilla no reemplaza el distanciamiento físico.
- Cubrir nariz y boca al toser y estornudar
- Limpiar y desinfectar superficies que se tocan con frecuencia
- Monitorear la salud a diario, especialmente ante la aparición de síntomas como fiebre, tos o dificultad para respirar.
- Evitar los espacios cerrados, poco ventilados o con alta ocupación
- Garantizar un flujo constante de aire fresco
- En caso de enfermedad, quedarse en casa y aislarse para evitar la propagación del virus SARS-CoV-2.

7.4. Sistema de análisis de peligros y controles preventivos basados en los riesgos (HARPC)

Los controles para la inocuidad en los alimentos son requisitos básicos que todas las empresas deben cumplir. En 1993, el Codex Alimentarius aprueba la aplicación de HACCP, que se basa en el análisis de peligros y puntos críticos de control. Más tarde en 2011, surge el HARPC como parte de la Ley de Modernización de Inocuidad de los Alimentos (FSMA) de la FDA, con la cual se introducen los controles preventivos basados en los riesgos.

7.4.1 Definición HARPC

HARPC, en inglés, *Hazard Analysis, and Risk-Based Preventive Controls*; en español, *Análisis de Peligros y Controles Preventivos Basados en los Riesgos*, es una exigencia legal de la FSMA (*Food Safety Modernization Act*), aplicable a cualquier empresa que produzca alimentos para su distribución y comercialización en Estados Unidos. Esta norma también aplica para empresas que deseen exportar. HARPC utiliza como prerrequisito el plan HACCP y propone un cambio de enfoque en la prevención de los peligros en la inocuidad de los alimentos, incluyendo las medidas de control para evitar el riesgo de contaminación intencional (FDA, 2020).

7.4.2 Siete principios de HARPC

En el Análisis de Peligros y Controles Preventivos basados en los Riesgos se establecen siete principios básicos con énfasis en la prevención:

- Llevar a cabo un análisis de riesgos

- Identificar los puntos críticos de control (PCC) y desarrollar e implementar controles preventivos basados en el riesgo en los puntos críticos del proceso de fabricación
- Establecer procedimientos de vigilancia
- Establecer medidas correctivas
- Establecer procedimientos de verificación
- Establecer procedimientos de documentación y mantenimiento de registros
- Volver a analizar el sistema HARPC: cada tres años; cuando hay un cambio significativo en la instalación; y cuando el Departamento de Seguridad Nacional identifica las amenazas.

7.4.3 Diferencias entre HARPC Y HACCP

A continuación, se presenta un cuadro comparativo con las principales diferencias entre el Análisis de Peligros y Controles Preventivos basados en los Riesgos (HARPC) y el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. (HACCP)

Tabla II Cuadro comparativo entre HARPC y HACCP

Característica	HARPC	HACCP
Año de aprobación	2010	1993
Ente regulador	FDA (Estados Unidos)	Codex Alimentarius (Internacional)
Enfoque del sistema	Análisis del riesgo	Análisis de peligros
Tipo de control	Preventivos	Puntos críticos

Continuación tabla II.

Aplicación del control	Utiliza el conocimiento de la organización y experiencia del sector en la gestión de riesgos para eliminar o disminuir la contaminación.	Define puntos críticos en los cuales controlar el proceso mediante límites establecidos.
Límites de control	Flexibles, no son necesarios para todos los procesos. Si el proceso tiene límites definidos estos determinan la aceptación o rechazo.	Rígidos, necesarios para todos los puntos de control, de ellos depende la aceptación o rechazo.
Evaluación y seguimiento	Evalúa la eficiencia del control preventivo según los parámetros establecidos.	Evalúa el cumplimiento del límite de control.
Alcance del sistema	Todo el sistema, pudiendo excluir: control de alérgenos, plan de limpieza y retiro de productos.	Todo el sistema.
Acciones correctivas	Evaluar los productos afectados.	Reproceso o descarte del producto.
Tiempo máximo de revisión y actualización	3 años.	1 año.
Resguardo de registros	2 años.	Fecha de caducidad o 2 años, se toma el tiempo mayor.

Fuente: elaboración propia.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Buenas prácticas sanitarias

2.1.1 Definición de buenas prácticas sanitarias

2.1.2 Objetivos de las buenas prácticas sanitarias

2.1.3 Requisitos de buenas prácticas sanitarias

2.1.4 Base legal de las buenas prácticas sanitarias

2.2 Gestión de riesgos

2.2.1 Definición de peligro y riesgo

2.2.2 Definición de gestión de riesgos

2.2.3 Proceso de la gestión de riesgos

2.2.4 Evaluación del riesgo

2.2.5 Jerarquía de controles

- 2.3 Virus SARS-CoV-2
 - 2.3.1 Definición del virus SARS-CoV-2
 - 2.3.2 Mecanismo de propagación del virus SARS-CoV-2
 - 2.3.3 Medidas de prevención
- 2.4 Sistema de Análisis de Peligros y Controles Preventivos basados en los Riesgos (HARPC)
 - 2.4.1 Definición HARPC
 - 2.4.2 Siete principios de HARPC
 - 2.4.3 Diferencias entre HACCP y HARPC
- 3. DIAGNÓSTICO
 - 3.1 Descripción general
 - 3.2 Protocolos vigentes
 - 3.3 Áreas involucradas
 - 3.4 Medición del sistema vigente
- 4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
 - 4.1 Riesgo de contagio por SARS-CoV-2
 - 4.2 Gestión del riesgo
- 5. SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA
- 6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
 - 6.1 Protocolo de buenas prácticas sanitarias
- 7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS
 - 7.1 Planteamiento para discusión

CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
REFERENCIAS
APÉNDICES
ANEXOS

9. METODOLOGÍA

La investigación descrita en este documento utiliza un enfoque mixto, con un alcance descriptivo y diseño no experimental longitudinal, con una ocurrencia prospectiva y retrospectiva. La recolección de datos es de tipo longitudinal.

9.1. Enfoque de la investigación

Se considera el uso de análisis cuantitativo y cualitativo para el desarrollo de la investigación, por lo que su enfoque es mixto. Las variables cualitativas identifican los peligros potenciales a los que están expuestos los clientes internos y externos, y las variables cuantitativas analizan los datos históricos para establecer la probabilidad de ocurrencia del peligro.

9.2. Diseño

La investigación se desarrolla bajo un diseño no experimental, registrando los datos históricos de forma retrospectiva, para identificar brechas y deficiencias en las buenas prácticas de manufactura; y de forma prospectiva, a lo largo de la investigación, para analizar la exposición a factores de riesgo.

9.3. Tipo

De acuerdo con la secuencia y período de investigación, se puede clasificar como de tipo longitudinal, pues considera la ocurrencia e impacto de los mismos factores de riesgo, desde 2020 hasta finales del 2021.

9.4. Alcance

El alcance de la investigación es descriptivo, ya que el propósito es definir cuáles serán los protocolos de operación que garanticen la disminución del riesgo de contagio por enfermedades infectocontagiosas, como el SARS-CoV-2, en qué áreas se deben utilizar y con qué frecuencia se realizarán.

9.5. Variables e indicadores

Las variables que se analizan son conceptuales y operacionales.

9.5.1 Matriz de variables

A continuación, se presenta la matriz de variables que se utilizarán para la resolución del diseño de investigación.

Tabla III. Matriz de variables

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica de recolección
Elaborar un diagnóstico de los protocolos para la mitigación que se están aplicando en la producción y servicio de alimentos y bebidas, de	1. Controles de limpieza y desinfección aplicados. 2. Nivel de conocimiento del personal operativo respecto a los riesgos de	Cuantitativa continua independiente	1. Ejecución de controles $\frac{\text{Controles ejecutados}}{\text{Controles documentados}}$ 2. Identificación de riesgos $\frac{\text{Riesgos conocidos}}{\text{Riesgos identificados}}$	<ul style="list-style-type: none">• Revisión documental• Observación• Entrevistas al personal• Encuestas

Continuación tabla III.

los restaurantes de parrilladas en Guatemala.	contaminación en su área.			
Identificar los factores más efectivos en la reducción del riesgo de contaminación biológica por SARS-CoV-2.	1. Riesgo asociado a los puntos de control.	Cualitativa nominal dependiente	1. Estimación del riesgo (Severidad del peligro identificado) X (Probabilidad de ocurrencia)	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Análisis del riesgo • Entrevistas
Desarrollar una herramienta para la verificación del cumplimiento y aplicación de las prácticas sanitarias en un restaurante de parrilladas en Guatemala.	1. Cumplimiento del protocolo de buenas prácticas sanitarias.	Cuantitativas continua dependiente	1. Cumplimiento del protocolo <i>Indicadores alcanzados</i> <hr/> <i>Total de indicadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Tabulación de datos

Fuente: elaboración propia.

9.6. Fases de la investigación

La investigación se compone de cuatro fases:

9.6.1 Fase 1: revisión documental

A través de la recopilación de información científica acerca del comportamiento del virus SARS-CoV-2 y de las medidas de prevención, así como casos de éxito en otros restaurantes similares, requisitos legales obligatorios, bibliografía relacionada y reconocimiento de áreas.

9.6.2 Fase 2: diagnóstico

Mediante la observación de procedimientos, protocolos, hábitos de higiene en el restaurante, comportamiento e interacción con los clientes y empleados, y el uso de las áreas comunes. Entrevistas y encuestas al personal del restaurante para evaluar el conocimiento y cumplimiento de los procedimientos.

9.6.3 Fase 3: elaboración del protocolo

De acuerdo con el análisis de la información recopilada, se diseñará el protocolo para su presentación, discusión y conclusiones.

9.6.4 Fase 4: definición de evaluación de desempeño

Evaluación del desempeño de la propuesta realizada, mediante el cumplimiento de las normas establecidas y la ejecución de controles sanitarios, en los puntos críticos de control, de acuerdo con los indicadores.

9.7. Población y muestreo

La población total comprende a 36 empleados que laboran en las áreas de producción y servicio de alimentos y bebidas, incluido el personal de reparto a domicilio. Dado que la diferencia de la muestra calculada técnicamente no es representativa, se ha determinado incluir a todos los empleados en el desarrollo de la investigación.

Aplicando el análisis de muestreo estadístico con un nivel de confianza del 95 % y con un error del 5 %, se calcula el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

σ = desviación estándar de la población (0.5 por convención)

Z = tipificación del nivel de confianza de la distribución normal (para este caso 1.96)

e = error de la muestra (0.05 por convención)

Tomando en consideración los datos planteados para el problema en análisis, se obtiene un tamaño de muestra de 33 personas:

Tabla IV .Cálculo de la muestra

Variable	Valor
N =	36
Z =	1.96
σ =	0.5
e =	0.05
n =	32.99
n =	33

Fuente: elaboración propia.

9.8. Técnicas y metodología

En las técnicas, metodologías y herramientas a utilizar es importante destacar:

9.8.1. Observación

Es el punto de partida para el análisis de la información, mediante su uso se recopila información valiosa sobre las actividades diarias en las distintas áreas del restaurante (bodega, cocina, *steward*, servicio), y cómo inciden en el riesgo de contaminación. También permite entender el proceso productivo en sus distintas etapas y detectar posibles brechas.

9.8.2. Entrevistas

Mediante las entrevistas a personal operativo y administrativo del restaurante, se obtendrán datos necesarios para respaldar las variables involucradas en el análisis del riesgo de contaminación.

9.8.3. Encuestas

Permitirán evaluar la percepción de los clientes respecto a las buenas prácticas sanitarias y su impacto en el servicio y calidad de la experiencia. Las encuestas se realizarán con la herramienta *Google forms*.

9.8.4. Análisis estadístico

La información obtenida a través de la observación, entrevistas y encuestas se analizará mediante estadística descriptiva, para establecer los puntos de control. De forma complementaria, se realizará un análisis estadístico a los registros históricos de limpieza y desinfección, para establecer la frecuencia de la aplicación de las buenas prácticas.

9.8.5. Diagrama de árbol

Con el objetivo de identificar el problema central para resolver y detallar las causas y efectos en la operación, se desarrollará un diagrama de árbol, el cual ofrecerá un panorama amplio para apoyar el diseño de la investigación.

9.8.6. Matriz de coherencia

Se desarrolló una matriz de coherencia que detalla el problema, la pregunta central y de investigación, así como los objetivos de la investigación. (ver apéndice 2).

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Para el análisis de la información obtenida, se utilizará estadística descriptiva, a través de la recolección, tabulación, ordenamiento, análisis y representación de los datos y sus características específicas.

Se analizarán las entrevistas realizadas a los colaboradores y las encuestas a los clientes del restaurante, y se documentarán los datos históricos.

Con el uso de estadística descriptiva, se procederá a calcular los promedios de cumplimiento en protocolos de limpieza, conocimiento de los protocolos y satisfacción del cliente.

Ecuación para calcular promedio:

$$P = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \pm \dots + X_i}{N}$$

Donde:

P= promedio

X_i = distintas variables a medir

N= total de la muestra

Se procederá a calcular la desviación estándar, la separación existente entre cualquier valor de la serie, en las distintas variables para establecer tendencias.

Ecuación de desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - P^2)}{N}}$$

Donde:

x_i = tiempos de pagos

P= promedio de tiempos de pagos

N= total de la muestra

Se tabularán los datos y organizarán de forma electrónica, utilizando el programa Excel, para su posterior análisis e interpretación. En, se documentarán los hallazgos y conclusiones del análisis.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

12.1. Recursos

Durante el desarrollo de la investigación, se contempla la utilización de los siguientes recursos:

12.1.1 Recursos humanos

- Asesor de la investigación
- Estudiante que desarrollará la investigación
- Personal operativo del restaurante de las áreas de: bodega, servicio, cocina, *steward* y *host*.
- Personal administrativo del restaurante de las áreas de: recursos humanos, supervisores y gerentes.

12.1.2. Recursos físicos

- Bolígrafos
- Cámara fotográfica
- Celular
- Fólderes
- Guantes
- Hojas de papel bond blanco
- Impresora
- Computadora tipo *laptop*

- Mascarillas
- Redecillas
- Sobres
- Telefonía e internet
- Termómetro
- Tinta para impresora
- Gasolina para vehículo

12.1.3. Recursos financieros

El desarrollo de este diseño lo financiará el investigador.

Tabla VI. Recursos financieros

Descripción	Unidades	Costo unitario	Costo total
Recursos humanos			
Honorarios asesor (<i>ad honorem</i>)	1 Q	- Q	-
Recursos materiales			
Bolígrafos	4 Q	2.50 Q	10.00
Fólders	10 Q	1.50 Q	15.00
Guantes (caja 100 pares)	2 Q	75.00 Q	150.00
Hojas de papel bond blanco (resma)	2 Q	28.00 Q	56.00
Mascarillas (caja 12 ud.)	2 Q	450.00 Q	900.00
Redecillas (caja 100 ud.)	1 Q	79.00 Q	79.00
Sobres	10 Q	1.00 Q	10.00
Telefonía e internet (mensual)	6 Q	400.00 Q	2,400.00
Tinta para impresora	2 Q	80.00 Q	160.00
Gasolina para vehículo (galón)	50 Q	25.00 Q	1,250.00
Subtotal		Q	5,030.00
Imprevistos		Q	500.00
Total		Q	5,530.00

Fuente: elaboración propia.

12.1.4. Otros recursos

- Fichas técnicas
- Manuales de operación
- Procedimientos
- Registros documentales

13. REFERENCIAS

1. Acuerdo Gubernativo número 229-2014 y sus reformas 33-2016. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Diario de Centroamerica. Guatemala, 5 de febrero de 2016.
2. Asociación Española de Normalización y Certificación. (2007). OHSAS 18001:2007 *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional* - *Requisitos*. Colombia: SGS Colombia. Recuperado de https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo_49_Sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20seguridad%20y%20salud%20OHSAS%2018001-2007.pdf
3. Biomed, G. (2020). *Diccionario del coronavirus SARS-CoV-2*. Barcelona: Autor. Recuperado de <http://biotech-spain.com/es/articles/diccionario-del-coronavirus-sars-cov-2/>
4. BRCGS. (2020). *Managing Food Safety during Covid-19*. Londres: Autor. Recuperado de <https://www.brcgs.com/about-brcgs/news/2020/brcgs-guidance-document-managing-food-safety-during-covid-19-april-2020/>
5. CDC. (17 de Septiembre de 2020). *Enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19)*. Recuperado de Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html>

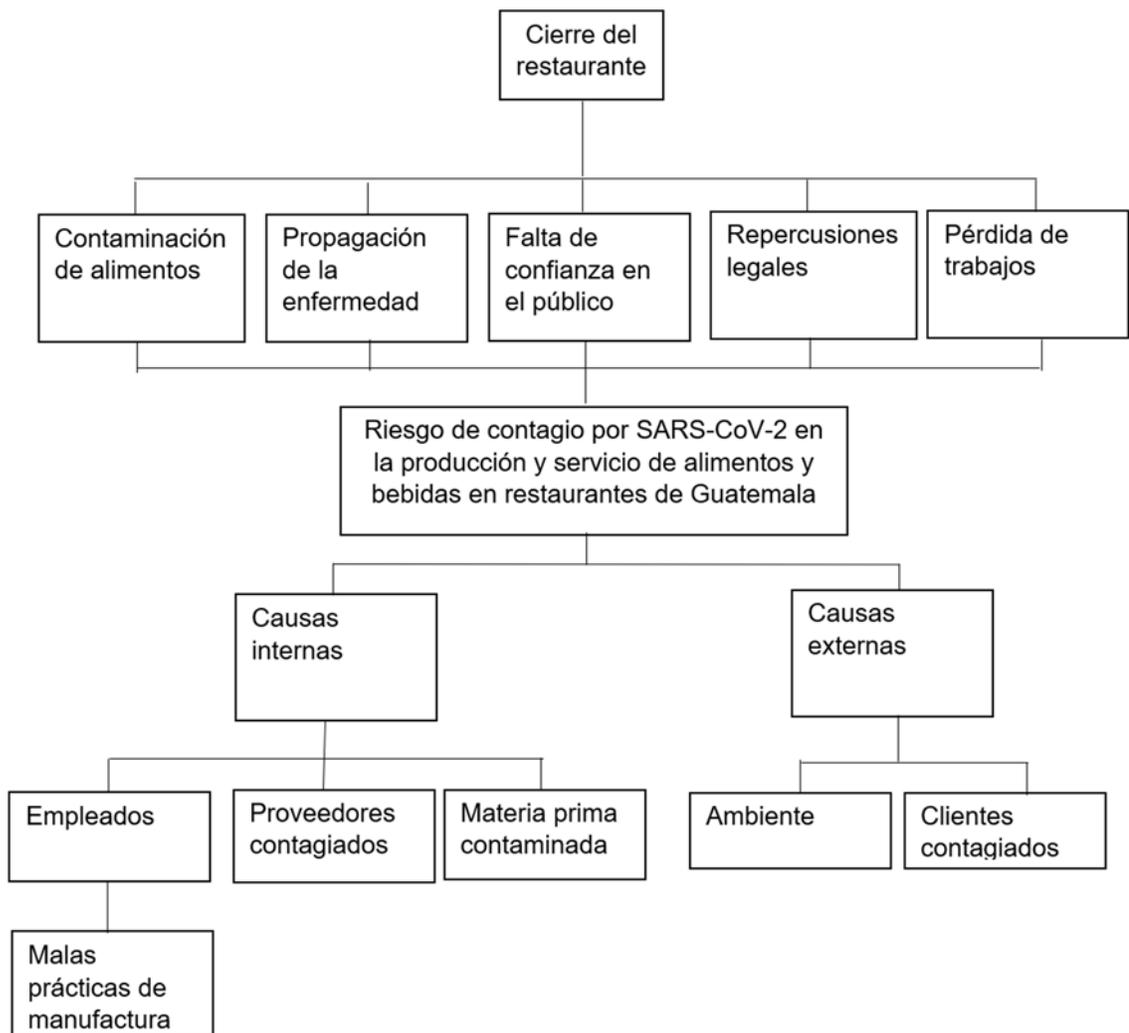
6. Comision Europea. (2020). *COVID-19 y seguridad alimentaria*. Bruselas: Direccion General de Salud y Seguridad Alimentaria. Recuperado de https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety_crisis_covid19_qandas_es.pdf
7. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. (2020). *Actuaciones de respuesta coordinada para el control de la transmisión de COVID-19*. España: Autor.
8. CQS. (20 de septiembre de 2016). *¿Qué necesitás saber de HARPC?* Recuperado de CQS CONSULTORA <https://qcsolutions.com.ar/que-necesitas-saber-de-harpc/>
9. Culinary, B. (2021). *Protocolo especial COVID-19 de prevención y seguridad en servicios de restauración*. España: Basque Culinary Center y Euro-Toques. Recuperado de https://gastronomia360.bculinary.com/wp-content/uploads/2021/03/Protocolo-especial-COVID-19_2021.pdf
10. FAO. (2016). *Manual para manipuladores de alimentos*. Washington, doi: 978-92-75-31915-4. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i7321s/i7321s.pdf>
11. FDA, F. a. (16 de Septiembre de 2020). *Title 21: Food and Drugs, Part 117*. Recuperado de Electronic Code of Federal Regulations https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=8e03dd0c17236f5f91b12dcabfb09b1d&mc=true&node=pt21.2.117&rgn=div5#se21.2.117_135

12. Franceys, R., Pickford, J., Reed, R y Organización Mundial de la Salud. (1992)., *A Guide to he Development of on-site Sanitation*. Inglaterra: Autor. Recuperado de https://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/envsan/onsite_san.pdf
13. Hurtado, F. (2011). *Dirección de proyectos: Una introducción con base en el marco del PMI*. Indianapolis, Estados Unidos de América: Palibrio.
14. Imtiaz, J,. Faraz,R., Comal, C. y Mohammed, N. (2020). Food safety and COVID-19: Limitations of HACCP and. *The Pharma Innovation Journal*, 9 (5), 1-4. Recuperado de <https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2020&vol=9&issue=5&ArticleId=4616>.
15. Instituto Guatemalteco de Turismo. (2020). *Guía de buenas prácticas para la prevención del COVID-19 y otras infecciones para restaurantes*. Guatemala: Autor.
16. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, I n. (2017). *Evaluacion de Riesgos Laborales*. España: 777'Autor.
17. Ministerio de Sanidad. (2020). *Prevención y control de la infección en el manejo de pacientes con COVID-19*. España: Autor.

18. Organización Internacional para Normalización. (2018). *Norma internacional ISO 45001. Gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Ginebra, marzo de 2018.
19. Organización Mundial de la Salud.. (Junio de 2020). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Recuperado de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
20. OSHAS, O. S. (2020). *Guidance on Preparing Workplaces for COVID-19*. Estados Unidos: U.S. Department of Labor.
21. Resolución No.176-2006 Reglamentos Técnicos Centroamericanos. Industria de alimentos y bebidas procesados Costa Rica, 5 de octubre de 2006 ..
22. Stanleigh, M. (17 de marzo de 2011). *Risk Management...the What, Why and How*. Retrieved from *Business Improvement Architects*. Recuperado de <https://bia.ca/risk-management-the-what-why-and-how/>

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Árbol del problema



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Tema	Sistemas integrados de gestión, Inocuidad alimentaria.
Título	Protocolo de buenas prácticas sanitarias para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas en Guatemala, utilizando la herramienta HARPC.
Problema	Riesgo de contaminación biológica por SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en restaurantes de Guatemala
Pregunta central	¿Qué protocolos se deben adoptar para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2, en la producción y servicio de alimentos y bebidas, en un restaurante de parrilladas en Guatemala?
Pregunta de investigación 1	¿Qué protocolos han implementado otros restaurantes de parrilladas en Guatemala para disminuir el riesgo el contagio por SARS-CoV-2?
Pregunta de investigación 2	¿Cuáles son las medidas más efectivas que se deben establecer para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2?
Pregunta de investigación 3	¿Cómo verificar el cumplimiento y aplicación de prácticas sanitarias en un restaurante de parrilladas en Guatemala?
Objetivo	Diseñar un protocolo de buenas prácticas sanitarias para disminuir el riesgo el contagio por SARS-CoV-2 en la producción y servicio de alimentos y bebidas en un restaurante de parrilladas en Guatemala.
Objetivo específico 1	Elaborar un diagnóstico de los protocolos para la mitigación que se están aplicando en la producción y servicio de alimentos y bebidas de los restaurantes de parrilladas en Guatemala.
Objetivo específico 2	Identificar los factores más efectivos en la reducción del riesgo de contaminación biológica por SARS-CoV-2.
Objetivo específico 3	Desarrollar una herramienta para la verificación del cumplimiento y aplicación de las prácticas sanitarias en un restaurante de parrilladas en Guatemala.

Fuente: elaboración propia.