EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRÍA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

TESIS

“Plataforma Tecnológica para el Análisis de Variables Derivadas del Estrés Laboral”

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

PRESENTA:

Ing. Aldo Carlos Ruiz Jurado

DIRECTOR DE TESIS:

Dra. Edna Araceli Romero Flores

CODIRECTOR DE TESIS:

Dra. Elizabeth Eugenia Díaz Castellanos

Orizaba, Veracruz, México. Octubre, 2025

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Orizaba
División de Estudios de Posgrado

Orizaba, Veracruz, [redacted]
Dependencia: División de Estudios de Posgrado e Investigación
Asunto: Autorización de Impresión
OPCION: I

C. ALDO CARLOS RUIZ JURADO
Candidato(a) a Grado de Maestro en:
INGENIERÍA ADMINISTRATIVA
P R E S E N T E.-

De acuerdo con el Reglamento de Titulación vigente de los Centros e Institutos Tecnológicos Federales del Tecnológico Nacional de México, de la Secretaría de Educación Pública, y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora le hizo respecto a su Trabajo Profesional titulado:

"PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VARIABLES DERIVADAS DEL ESTRÉS LABORAL."

Comunico a Usted que este Departamento concede su autorización para que proceda a la impresión del mismo.

A T E N T A M E N T E
Excelencia en Educación Tecnológica®
CIENCIA – TÉCNICA - CULTURA®

Educación
Secretaría de Educación Pública
INSTITUTO TECNÓLOGICO DE ORIZABA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DRA. OFELIA LANDETA ESCAMILLA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

OG-13-F06

2025 Año de La Mujer Indígena

Av. Oriente 9 #852 Colonia Emiliano Zapata, C.P. 94320
Orizaba, Veracruz. Tel. 01 (272) 1105360
e-mail: info@orizaba.tecnm.mx www.orizaba.tecnm.mx

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Orizaba
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Orizaba, Veracruz, 21/agosto/2025
Asunto: **Revisión de trabajo escrito**

C. OFELIA LANDETA ESCAMILLA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
P R E S E N T E.-

Los que suscriben, miembros del jurado, han realizado la revisión de la Tesis del (la) C.

ALDO CARLOS RUIZ JURADO

La cual lleva el título de:

"PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VARIABLES DERIVADAS DEL ESTRÉS LABORAL."

Y concluyen que se acepta y se autoriza su impresión.

A T E N T A M E N T E
Excelencia en Educación Tecnológica®
CIENCIA – TÉCNICA - CULTURA®

PRESIDENTE:	DRA. EDNA ARACELI ROMERO FLORES	FIRMA
SECRETARIO:	DRA. ELIZABETH EUGENIA DÍAZ CASTELLANOS	FIRMA
VOCAL:	DRA. ALMA GABRIELA ALCALDE PÉREZ	FIRMA
VOCAL SUP.:	M.A.E. MARICELA GALLARDO CORDOVA	FIRMA

TA-09-18

2025 Año de La Mujer Indígena

Av. Oriente 9 #852 Colonia Emiliano Zapata, C.P. 94320
Orizaba, Veracruz. Tel. 01 (272) 1105360
e-mail: info@orizaba.tecnm.mx www.orizaba.tecnm.mx

ESPACIO 100% LIBRE DE PLÁSTICO

Agradecimientos

A Dios, fuente de fortaleza y guía constante, por darme la vida, la salud y la claridad para no rendirme en el camino, aun cuando parecía que los retos eran más grandes que yo.

A mis padres, Guadalupe Jurado Acuña y Arturo Ruiz Ochoa, quienes con su ejemplo de disciplina, trabajo y amor me brindaron las bases firmes que han guiado mi formación personal y profesional. Su apoyo incondicional y sus palabras siempre sabias han sido el faro que me orientó en los momentos de duda y cansancio.

A mi esposa, Rosa Elena Martínez Camacho, y a mi hijo, Daniel Ruiz Martínez, porque en ellos encontré la mayor motivación para no desistir. Su paciencia, comprensión y cariño fueron el motor que me impulsó a concluir esta etapa, recordándome cada día que este esfuerzo no solo era mío, sino también un legado para nuestra familia.

A mi directora de tesis, la Dra. Edna Araceli Romero Flores, mi profundo reconocimiento por su exigencia, visión y acompañamiento. Gracias por llevarme siempre al límite de mis capacidades, por creer en mi potencial y por dar la dirección innovadora que convirtió este trabajo en un proyecto con sentido y trascendencia.

A la Dra. Elizabeth Eugenia Díaz Castellanos, codirectora de esta investigación, expreso mi sincero agradecimiento por su generosidad, paciencia y enseñanza. Su guía en el ámbito estadístico no solo dio solidez al presente estudio, sino que también abrió para mí el camino de la investigación académica, permitiéndome publicar artículos y descubrir nuevas posibilidades de crecimiento.

A mis 43 años, este logro representa mucho más que un título: es la confirmación de que nunca es tarde para alcanzar sueños, siempre que se cuente con fe, amor y personas que nos inspiren a continuar.

Resumen

El bienestar mental de los empleados es un factor clave para el funcionamiento sostenible de cualquier organización. Ignorar esta dimensión puede deteriorar la calidad del servicio, reducir la satisfacción laboral y generar un clima organizacional adverso. Diversos estudios reportan que un alto porcentaje de empleados a nivel mundial presenta síntomas de burnout, caracterizados por agotamiento emocional, desapego y disminución en la percepción de eficacia personal. La falta de acciones preventivas puede derivar en la pérdida de talento y afectar directamente áreas estratégicas como la atención al cliente, la productividad y las ventas.

Ante este panorama, se diseñó e implementó una herramienta digital orientada a detectar de forma temprana indicios del síndrome de burnout en contextos organizacionales, utilizando el Maslach Burnout Inventory (MBI) como instrumento base. La plataforma cruzó los resultados del MBI con información sociodemográfica para identificar grupos de riesgo y generó reportes estadísticos automatizados que mostraron gráficamente los niveles de agotamiento emocional, cinismo y eficacia profesional. A partir de estos resultados, se activaron algoritmos de inteligencia artificial generativa basados en prompts estructurados, los cuales formularon recomendaciones personalizadas orientadas a prevenir la aparición del síndrome en los trabajadores.

El valor de esta herramienta radicó en su capacidad para proporcionar diagnósticos claros y recomendaciones accionables, brindando a los líderes insumos para diseñar estrategias de intervención basadas en evidencia. Su implementación facilitó la toma de decisiones en materia de salud organizacional, contribuyó a la detección oportuna de factores de riesgo psicosocial y respaldó el diseño de entornos laborales más conscientes y adaptados a las necesidades reales del personal.

Palabras clave: Burnout; Salud laboral; Clima organizacional; Maslach Burnout Inventory; Retención de talento; Estadística; Inteligencia artificial; Herramienta digital.

Abstract

Employee mental well-being is a key factor for the sustainable functioning of any organization. Overlooking this dimension can deteriorate service quality, reduce job satisfaction, and create an adverse organizational climate. Several studies report that a high percentage of employees worldwide show symptoms of burnout, characterized by emotional exhaustion, detachment, and a diminished sense of personal accomplishment. The lack of preventive actions can lead to talent loss and negatively affect strategic areas such as customer service, productivity, and sales.

In response to this situation, a digital tool was designed and implemented to detect early signs of burnout in organizational settings, using the Maslach Burnout Inventory (MBI) as the core assessment instrument. The platform cross-referenced MBI results with sociodemographic data to identify risk groups and generated automated statistical reports that visually displayed levels of emotional exhaustion, cynicism, and professional efficacy. Based on these results, generative artificial intelligence algorithms were activated through structured prompts to produce personalized recommendations aimed at preventing the onset of the syndrome among employees.

The value of this tool lay in its ability to deliver clear diagnoses and actionable recommendations, providing leaders with evidence-based inputs to design effective intervention strategies. Its implementation facilitated informed decision-making regarding organizational health, contributed to the timely identification of psychosocial risk factors, and supported the design of more conscious work environments tailored to the real needs of the workforce.

Keywords: Burnout; Workplace health; Organizational climate; Maslach Burnout Inventory; Talent retention; Statistics; Artificial intelligence; Digital tool.

INDICE TEMÁTICO

1. Capítulo 1. Generalidades 13

1.1 Introducción 13

1.2 Posicionamiento de la tesis 14

1.3 Planteamiento del problema 15

1.4 Objetivo General 20

1.4.1 Objetivos Específicos 20

1.5 Justificación 21

1.5.1 Impacto Social 21

1.5.2 Impacto Tecnológico 22

1.5.3 Impacto Económico 22

1.5.4 Impacto Ambiental 23

1.6 Solución A priori 23

1.6.1 Generación de reportes y análisis estadístico 24

1.6.2 Asistencia mediante chatbot como analista experto 25

1.6.3 Implementación y uso 26

1.7 Metodología 26

1.8 Organización de la tesis 29

2. Capitulo 2. Marco teórico 32

2.1 Salud mental 32

2.2 Burnout 33

2.3 Modelo Tridimensional de Maslach 34

2.3.1 Ventajas del MBI 34

2.3.2 MBI-HSS (Maslach Burnout Inventory – Human Services Survey) 35

2.3.2.1 Dimensiones del MBI-HSS 35

2.3.2.2 Estructura del MBI-HSS 35

2.3.2.3 Aplicación del MBI-HSS 36

2.3.2.4 Ventajas del MBI-HSS 36

2.3.2.5 Limitaciones del MBI-HSS 36

2.3.2.6 Importancia del MBI-HSS en el contexto organizacional 37

2.4 Impacto del Burnout en contextos familiares y organizacionales 37

2.4.1 Consecuencias en el desempeño laboral 37

2.4.2 Efectos en el clima organizacional 38

2.4.3 Costos asociados al burnout 38

2.4.4 Impacto en sectores clave 39

2.4.5 Instrumentos de medición del burnout 39

2.5 Desarrollo de sistemas para análisis de datos 39

2.5.1 Metodología de Desarrollo Iterativo y Progresivo (DIP) 40

2.5.2 Programación para el Análisis de Datos 40

2.5.3 Integración de Inteligencia Artificial para el Análisis e Interpretación 41

2.5.4 Generación de Gráficos Mediante Librerías Especializadas 41

2.5.5 Contribuciones del Desarrollo de Sistemas al Análisis de Datos 42

2.6 PHP **42**

2.7 MySQL **43**

2.8 Python **44**

2.9 CSS **44**

2.10 JavaScript **45**

2.11 API **45**

2.12 Sistemas de Gestión y Monitoreo en salud mental **46**
2.12.1 Definición y Características 46
2.12.2 Componentes de los Sistemas de Monitoreo de la Salud Mental 47
2.12.3 Beneficios del Monitoreo de la Salud Mental 47
2.12.4 Relevancia en el Contexto Actual 48

2.13 Base de datos **49**

2.14 Google Charts **49**

2.15 Metodología DIP – Desarrollo Iterativo Progresivo **51**
2.15.1 Definición y Principios Básicos 52
2.15.2 Fases del Desarrollo Iterativo y Progresivo 52
2.15.3 Ventajas de la Metodología DIP 53

2.16 Enfoque Ad Hoc **53**

2.17 Indicadores clave de desempeño (KPIs) en la gestión organizacional **54**

3. Capítulo 3. Entorno laboral en organizaciones de rehabilitación integral ***56***

3.1 Descripción del entorno organizacional **56**

3.2 Objetivo y alcance del servicio del CRIO **58**

3.3 Estructura organizacional del CRIO **58**

3.4 Servicios y Programas de Rehabilitación del CRIO **60**
3.4.1 Áreas de Terapia Especializada 60
3.4.2 Intervención Temprana y Neurodesarrollo 61
3.4.3 Programas de Estimulación y Conducta 61
3.4.4 Atención Psicológica y Social 61
3.4.5 Educación y Capacitación Continua 61
3.4.6 Servicio Social y Voluntariado 62

3.5 Motivo de Elección del CRIO como Organización de Estudio **62**

4. Capitulo 4 Desarrollo de la metodología ***64***

4.1 Objetivo **64**

4.2 Metodología combinada: Enfoque Ad Hoc y Desarrollo Iterativo Progresivo **65**
4.2.1 Metodología Ad Hoc 65
4.2.2 Desarrollo Iterativo Progresivo (DIP) 66
4.2.3 Integración de ambas metodologías (Ad Hoc – DPI) 66
4.2.3.1 Fases de la Metodología Combinada 66

4.3 Fase 1 - Diagnóstico inicial **67**
4.3.1 Impacto en los Empleados 69
4.3.2 Selección del instrumento psicométrico 70

4.3.2.1 Burnout Measure 70
4.3.2.2 Staff Burnout Scale 72
4.3.2.3 Maslach Burnout Inventory – MBI 74
4.3.2.4 Análisis comparativo de instrumentos de medición del burnout. 77
4.3.3 Identificación de datos sociodemográficos 78
4.3.3.1 Variables clave consideradas en el estudio 78
4.3.3.2 Variables seleccionadas 79
4.3.3.3 Relevancia en el entorno del CRIO 80
4.3.3.4 Potencial de la Herramienta para el Análisis de Datos Sociodemográficos 80
4.3.3.5 Relevancia de los Cruces de Datos en el Futuro 81
4.3.3.6 Inclusión y Perspectiva Futurista 81

4.4 Fase 2 - Diseño del Sistema 82
4.4.1 Estructura de la plataforma digital 82
4.4.1.1 Módulo de Recopilación de Datos 83
4.4.1.2 Módulo de Análisis Estadístico 83
4.4.1.3 Módulo de Visualización de Resultados 83
4.4.2 Indicadores de control y métricas clave 84
4.4.2.1 Indicadores Seleccionados 84
4.4.2.2 Métricas clave 84
4.4.3 Diseño de la experiencia del usuario (UX/UI) 84
4.4.3.1 Aspectos Clave del Diseño 86
4.4.3.2 Interacción con el Usuario 86

4.5 Fase 3 - Desarrollo e implementación 87
4.5.1 Objetivo 87
4.5.2 Programación modular de la herramienta 87
4.5.2.1 Modulo 1 - Diseño de la base de datos para almacenamiento seguro de la información 88
4.5.2.2 Identificación de casos de uso 88
4.5.2.3 Modulo 2 - Diseño de las GUI (Interfaz gráfica de usuario) 92
4.5.2.4 Diseño del logo 92
4.5.2.5 Diseño de las pantallas principales 93
4.5.2.6 Diseño del Formulario del MBI 101
4.5.2.7 Almacenamiento de Datos 102
4.5.2.8 Puntos Clave 103
4.5.2.9 Módulos de generación de gráficos Google charts 104
4.5.2.10 Consultas estructuradas 106
4.5.2.11 Módulos de análisis estadístico 110
4.5.3 Conclusiones del desarrollo metodológico 114

5. Capitulo 5 Resultados del Proyecto 115

5.1 Implementación del proyecto en la organización 115

5.2 Análisis de resultados según variables sociodemográficas 116
5.2.1 Análisis por género 116
5.2.2 Análisis por grupos de edad 117
5.2.3 Análisis por estado civil 118

5.3 Relevancia del análisis de Estadística Inferencial 119
5.3.1 ANOVA: Nivel de fatiga vs Género 119
5.3.2 Correlación de Spearman entre género y agotamiento emocional. 120
5.3.3 Correlación de Pearson: Relación entre género y dimensiones del MBI HSS. 121

5.4 Implicaciones y Discusión 123

5.4.1 El género como factor determinante en el burnout 123

5.5 Propuesta de intervención estratégica basada en resultados 126

5.5.1 Indicadores Clave de Desempeño (KPI'S) 127

5.6 CONCLUSIONES 134

5.6.1 Alcances y limitaciones del estudio 134

5.6.2 Síntesis de hallazgos clave 135

5.6.3 Hallazgos esperados y no esperados 135

5.6.4 Impacto y aportación al conocimiento 136

5.6.5 Recomendaciones finales y líneas de trabajo futuro 137

6. REFERENCIAS 139

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de respuestas ítem "comunicación en la empresa" (Elaboración propia). 18

Figura 2. Distribución de respuestas ítem "capacitación y adiestramiento" (Elaboración propia). 18

Figura 3. Distribución de respuestas ítem "aceptación de sugerencias" (Elaboración propia). 19

Figura 4. Metodología del proyecto (Elaboración propia). 29

Figura 5. Ingeniería del Software: Un enfoque Práctico, (Pressman Roger S. 2005). 51

Figura 6. Logotipo Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO, 2024) 56

Figura 7. Características del enfoque Ad Hoc (elaboración propia) 65

Figura 8. Módulos del sistema (elaboración propia). 82

Figura 9. Modelo Base de datos "CRIO" (elaboración propia). 89

Figura 10. Esquema de la tabla "maslach_salud" (elaboración propia - Python) 89

Figura 11. Campos para la tabla "firmas" (elaboración propia). 90

Figura 12. Código SQL para la tabla "usuarios" (elaboración propia). 91

Figura 13. Campos para la tabla "firmas" (elaboración propia). 92

Figura 14. Pantalla Login AnalytIQ Surveys (elaboración propia) 93

Figura 15. Pantalla login AnalytIQ Surveys (elaboración propia). 94

Figura 16. Carta de consentimiento informado para participación en el estudio. 97

Figura 17. Modulo para firma de consentimiento informado (elaboración propia). 98

Figura 18. Envío de consentimiento firmado API Whatsapp (elaboración propia). 98

Figura 19. Carta de consentimiento informado del participante en formato PDF (elaboración propia). 99

Figura 20. Modal de indicaciones del MBI, (elaboración propia). 100

Figura 21. Reporte de promedios de tiempo de respuesta total de registros (elaboración propia). 101

Figura 22. Formulario MBI/datos sociodemográficos responsivo (elaboración propia). 102

Figura 23. Combo select para filtrar resultados por área (elaboración propia). 104

Figura 24. Indicadores tipo semaforo para niveles de subescalas MBI (elaboración propia). 105

Figura 25. Resultados globales MBI (elaboración propia). 105

Figura. 26. Consulta estructurada SQL (elaboración propia). 106

Figura 27. Consulta estructurada mujeres, casadas que trabajan en fisioterapia (elaboración propia). 107

Figura 28. Niveles de burnout en mujeres, casadas que trabajan en fisioterapia (elaboración propia). 108

Figura 29. Módulo de limpieza de datos y exportación a CSV (elaboración propia). 111

Figura 30. Preprocesamiento de datos AnalytIQ Surveys (elaboración propia). 111

Figura 31. Respuesta API de IA para la desviación estándar (AnalytIQ Surveys).....113

Figura 32. Aplicación de encuestas digitales en Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba. 115

Figura 33. Niveles de burnout subescalas MBI-HSS Género Masculino (AnalytiQ Surveys, 2025). 116

Figura 34. Niveles de burnout subescalas MBI-HSS Género Femenino (AnalytiQ Surveys, 2025). 117

Figura 35. Niveles de burnout subescalas MBI empleados jóvenes. 117

Figura 36. Niveles de burnout subescalas MBI-HSS grupo 25 años o mayores. (AnalytiQ Surveys, 2025). 118

Figura 37. Comparativo subescalas MBI solteros vs casados (AnalytIQ Surveys, 2025). 118

Figura 38. ANOVA – Me siento fatigado al despertar vs Género (AnalytIQ Surveys) ...119

Figura 39. Dashboard KPI's para prevenir Burnout en CRIO. 127

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado componentes DCO, CRIO 2023 (elaboración propia). 67

Tabla 2. Concentrado de componentes y porcentajes de alcance DCO (elaboración propia). 68

Tabla 3. Consulta SQL Factores que afectan el estrés laboral (MySQL elaboración propia, 2024). 69

Tabla 4. Ítems Burnout Measure – Ergonomía y psicosociología aplicada (Llaneza, 2007) 71

Tabla 5. Ítems Staff Burnout Scale – Ergonomía y psicosociología aplicada (Llaneza, 2007). 73

Tabla 6. Maslach Burnout Inventory – Ergonomía y psicosociología aplicada (Llaneza, 2007). 76

Tabla 7. Comparativo instrumentos de evaluación del burnout (Elaboración propia a partir de información bibliográfica). 77

Tabla 8. Correlación de Spearman vs ítems 9, 12, 21, Edad, Trabajo. 121

Tabla 9. Tabla 3 Correlación de Pearson vs ítems 3. 9, 12 y 21 122

Tabla 10. Matriz de recomendaciones generadas mediante IA 125

Tabla 11. KPI's Área 1 – Fisioterapia, psicología, enfermería y terapia ocupacional del CRIO. 128

Tabla 12. KPI's Área 2 – Administración y recepción del CRIO. 129

Tabla 13. KPI's Área 3 – Terapia de lenguaje e integración social del CRIO. 130

Tabla 14. KPI's Área 4 – Mantenimiento y servicios generales del CRIO. 131

Tabla 15. KPI's Área 5 – Archivo y documentación del CRIO. 132

Tabla 16. KPI's Área 5 – Hidroterapia, mecanoterapia y electroestimulación del CRIO. 133

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Introducción

La salud mental de los empleados ha cobrado una importancia significativa en el entorno organizacional moderno, donde el bienestar psicológico no solo es un componente crítico para la productividad, sino también para la retención del talento y el éxito a largo plazo de las empresas. El burnout, según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), es un fenómeno ocupacional que se conceptualiza como el resultado del estrés laboral crónico que no ha sido gestionado con éxito. Se caracteriza por tres dimensiones principales: sentimientos de agotamiento o pérdida de energía, mayor distancia mental o cinismo hacia el trabajo, y una eficacia profesional reducida. Esta definición, incluida en la 11.ª Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11), subraya que el burnout se refiere específicamente al contexto laboral y no debe aplicarse a otras áreas de la vida (OMS, 2019). Este fenómeno se manifiesta a través de tres dimensiones principales: agotamiento emocional, cinismo o despersonalización, y una sensación de ineficacia personal, las cuales disminuyen la capacidad de los empleados para realizar sus tareas de manera eficiente. Estas tres dimensiones han sido validadas en investigaciones recientes, como la de Demerouti (2024), quien reafirma que el agotamiento emocional representa la carga afectiva, la despersonalización refleja un distanciamiento psicológico frente al trabajo, y la ineficacia personal implica una disminución en la percepción de competencia laboral, constituyendo así el núcleo del síndrome de burnout.

En México, la prevalencia del síndrome de burnout entre los trabajadores es alarmantemente alta. Según datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (2025), aproximadamente el 75% de los empleados presentan síntomas de agotamiento laboral, una cifra que supera a la de países como China y Estados Unidos. Esta situación subraya la necesidad urgente de implementar medidas preventivas y correctivas en el ámbito laboral. La falta de una gestión adecuada del síndrome de burnout puede repercutir negativamente en áreas clave como la atención al cliente, las ventas y la competitividad general de las empresas. Diversos estudios han evidenciado que los empleados que experimentan altos niveles de estrés laboral tienden a mostrar una disminución en su desempeño, lo que afecta directamente la calidad del servicio al cliente y las metas comerciales. Chero et al. (2015) demostraron, en un estudio aplicado a colaboradores del

sector financiero, que el agotamiento emocional y la despersonalización afectan de forma significativa el rendimiento laboral y deterioran la interacción con los clientes, lo que repercute en los resultados operativos de la organización. Además, datos recientes indican que el compromiso laboral a nivel mundial es bajo, con un 66 % de los trabajadores sintiéndose desconectados de su empleo, lo que incrementa la rotación de personal y deteriora el clima organizacional.

En respuesta a esta problemática, en este proyecto se desarrolló una herramienta tecnológica que, utilizando el Maslach Burnout Inventory (MBI), permitió detectar en tiempo real los niveles de burnout dentro de una organización. Esta herramienta cruzó los resultados con información sociodemográfica para identificar grupos de alto riesgo, proporcionando informes estadísticos automáticos sobre los niveles de agotamiento, cinismo y eficacia. A través de la asistencia del análisis de datos impulsado por inteligencia artificial, se generaron recomendaciones personalizadas para mitigar el impacto de este síndrome, facilitando que los líderes organizacionales tomaran decisiones informadas y desarrollaran estrategias efectivas para mejorar el clima laboral y la salud mental de sus empleados.

Se espera que la implementación de esta herramienta haya contribuido a la creación de ambientes de trabajo más saludables y productivos, incrementando la retención de talento y optimizando el desempeño en áreas críticas, a la vez que fomentó una cultura organizacional centrada en el bienestar de los empleados.

1.2 Posicionamiento de la tesis

Esta tesis se enmarca en la Línea General de Aplicación del Conocimiento (LGAC) de *Innovación y Administración del Capital Intelectual*, ya que su objetivo principal fue desarrollar una herramienta tecnológica innovadora para la gestión de la salud mental en organizaciones, con un enfoque específico en la detección del síndrome de burnout. El capital intelectual de una organización no se limita únicamente al conocimiento explícito relacionado con procesos, tecnologías y capacidades; también incluye el bienestar psicológico de sus colaboradores, quienes constituyen el activo más valioso: el recurso humano.

La implementación de esta propuesta se alinea plenamente con los objetivos de la LGAC, al introducir una solución tecnológica basada en el Maslach Burnout Inventory (MBI) y fortalecida mediante técnicas de innovación para la recopilación y análisis de datos en tiempo real. Esta herramienta no solo permite identificar niveles de agotamiento

emocional, cinismo y eficacia reducida, sino que además incorpora inteligencia artificial generativa para emitir recomendaciones personalizadas, facilitando el diseño de estrategias preventivas orientadas a mitigar el estrés laboral y promover una cultura organizacional saludable.

Al integrar datos sociodemográficos con los resultados del MBI, la herramienta desarrollada permite identificar de manera anticipada a los grupos con mayor riesgo de presentar síntomas de burnout. Esta funcionalidad busca apoyar la gestión del talento humano y favorecer un entorno organizacional más saludable, al contribuir potencialmente en la mejora del clima laboral y en la disminución de la rotación de personal. Asimismo, el enfoque en el bienestar organizacional pretende fomentar una cultura empresarial que valore el capital intelectual y facilite su administración de manera más eficiente.

En este sentido, la tesis plantea una propuesta tecnológica que aspira a ser un recurso útil para la administración estratégica del capital intelectual, mediante el uso de inteligencia artificial aplicada a la salud laboral. Si bien sus resultados preliminares son alentadores, se considera que este enfoque podría servir como base para futuras estrategias orientadas al bienestar y desempeño sostenible dentro de las organizaciones, en concordancia con los principios de la línea de investigación aplicada.

1.3 Planteamiento del problema

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), los trabajadores representan la mitad de la población mundial y tienen un papel fundamental en el desarrollo económico y social de diversas naciones. Datos consultados del reporte "*World Health Statistics 2023*" indican que aproximadamente el 70% de las personas con trastornos de salud mental viven en países de ingresos bajos y medios (*World Health Statistics*, 2023), esto muestra una tendencia a la presencia de estrés y sus efectos en países de economías en desarrollo, donde los sistemas de salud no están suficientemente equipados para enfrentar este desafío, lo que resulta en una gran brecha de tratamiento. Una opción viable para esta problemática es la prevención.

Una práctica común en las empresas es centrar sus esfuerzos en los clientes para incrementar sus ventas y posicionar su marca dejando en segundo término a los empleados. De acuerdo con lo señalado por Morillo y Moreno (2016) en su investigación sobre la calidad en el servicio, el recurso humano es un activo valioso e indispensable en toda empresa y el nivel de satisfacción de un empleado es directamente proporcional a la

calidad de servicio que éste presta a los cliente, así como también va de la mano de un buen clima laboral.

La salud mental de los empleados en una organización influye significativamente en su productividad y bienestar. No obstante, factores relacionados con el estilo de liderazgo y la gestión pueden contribuir al desgaste emocional, la desmotivación y, en última instancia, al desarrollo del síndrome de burnout. En este sentido, Mena y Botero (2020) señalan que el liderazgo desempeña un papel crucial en la creación de condiciones laborales positivas, facilitando la adaptación de los empleados y previniendo el agotamiento emocional. Estos factores no solo afectan la salud mental de los trabajadores, sino también la calidad del servicio que ofrecen, impactando directamente en la competitividad y el rendimiento general de la empresa.

Desde 1990, las encuestas realizadas por *Gallup Workplace Research* a más de 25 millones de trabajadores en 196 países revelan que únicamente el 34% de ellos se sienten realmente comprometidos con su labor. Este grupo demuestra una gran pasión por su trabajo, una fuerte conexión con su empleador y enfoca sus esfuerzos en la innovación y el crecimiento de la organización. En contraste, el 66% de los empleados se encuentra en diversos niveles de "no compromiso" (bajo, medio, alto), lo que implica que no están satisfechos, no se alinean con las políticas de la empresa y tienden a la "renuncia silenciosa" (Gallup Consulting Report, 2023). Este fenómeno se caracteriza por trabajadores que únicamente cumplen con el mínimo esfuerzo requerido, representando una amenaza para las organizaciones debido a la pérdida de capital intelectual. En otras palabras, el trabajo es más a menudo una fuente de frustración que una de satisfacción para más del 60% de los trabajadores del mundo (Adams, 2013).

El servicio al cliente es fundamental en organizaciones dedicadas a la atención personalizada, adquiriendo una mayor relevancia cuando se trata de la población más vulnerable. Este es el caso del Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO). Un diagnóstico de competitividad organizacional (DCO) aplicado recientemente ha revelado condiciones desfavorables que podrían afectar el bienestar psicológico de los empleados y, en consecuencia, la productividad de la organización.

La calidad en la atención que se presta en el CRIO es un factor crítico, ya que los pacientes y sus familiares requieren un alto nivel de empatía por parte de los empleados debido a las condiciones adversas que estos enfrentan diariamente. Estas condiciones incluyen discapacidades presentes o en desarrollo, así como lesiones neuromusculoesqueléticas que requieren terapia prolongada. La falta de empatía y el agotamiento de los empleados

pueden deteriorar la calidad del servicio y afectar negativamente la experiencia de los usuarios, quienes en su mayoría provienen de comunidades marginadas del estado de Veracruz y entidades vecinas. De acuerdo con el estudio realizado por González (2019), en contextos de atención a la salud, la empatía no solo mejora la relación terapéutica, sino que constituye un elemento fundamental para garantizar la calidad del servicio, especialmente cuando se atiende a poblaciones vulnerables, donde el componente emocional del cuidado adquiere una dimensión crítica.

Teniendo en cuenta lo anterior se realizó la aplicación de un instrumento de diagnóstico de competitividad organizacional (DCO) en donde se identificaron grupos de ítems con áreas de oportunidad en la organización y que repercuten en el desempeño de los colaboradores los cuales son:

- Definición de funciones
- Comunicación
- Atención de la organización para la solución de problemas
- Planes de crecimiento
- Mejoras en el trabajo
- Credibilidad en su trabajo

La relación entre los factores listados y los resultados obtenidos mediante la aplicación del diagnóstico puede establecerse analizando cómo cada campo puede influir en los aspectos de la experiencia laboral y su contribución a un clima organizacional adverso. Factores como una mala comunicación, ambigüedad en la definición de funciones y la escasa aceptación de sugerencias por parte de los empleados pueden propiciar un incremento del estrés laboral. De acuerdo con el estudio realizado por Catino (2023), en una muestra de trabajadores administrativos de una universidad pública mexicana, se identificó que la falta de claridad en los roles laborales, junto con deficiencias en los canales de comunicación organizacional, son detonantes significativos del estrés laboral. El autor concluye que estos factores no solo impactan negativamente en el bienestar de los empleados, sino también en su productividad y compromiso organizacional. Esta problemática adquiere una dimensión aún más crítica en contextos como el de un centro de rehabilitación integral, donde el aumento del estrés entre los colaboradores puede afectar directamente la calidad del servicio brindado. En este tipo de instituciones, el trabajo diario exige un alto nivel de empatía, sensibilidad y compromiso, debido a las

condiciones particulares de los pacientes, quienes enfrentan procesos prolongados de recuperación física y emocional.

La falta de claridad y apoyo, junto con una percepción negativa del entorno laboral, puede disminuir la calidad del servicio, afectando directamente el bienestar de los pacientes y la eficacia del tratamiento.

Relación con "Comunicación": La figura 1 refleja la efectividad de la comunicación a nivel organizacional. Una comunicación deficiente puede llevar a malentendidos, falta de dirección y un sentido de aislamiento, todos los cuales son factores de riesgo para la despersonalización o cinismo el cual es uno de los ejes detonantes del burnout (Gallup Consulting Report, 2023).

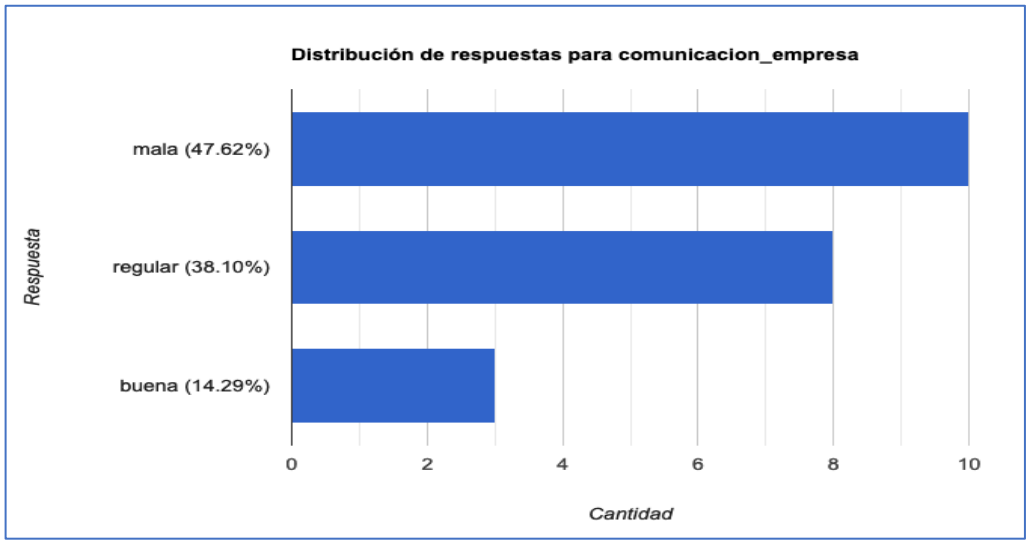


Figura 1. Distribución de respuestas ítem "comunicación en la empresa" (Elaboración propia).

Relación con "Desarrollo en el Trabajo": La figura 2 indica los porcentajes de formación y adiestramiento los cuales son esenciales para el crecimiento profesional y la competencia en el puesto. La insuficiencia en esta área puede llevar a que los empleados se sientan menos competentes y seguros, contribuyendo al **agotamiento** (Revuelta, 2005).

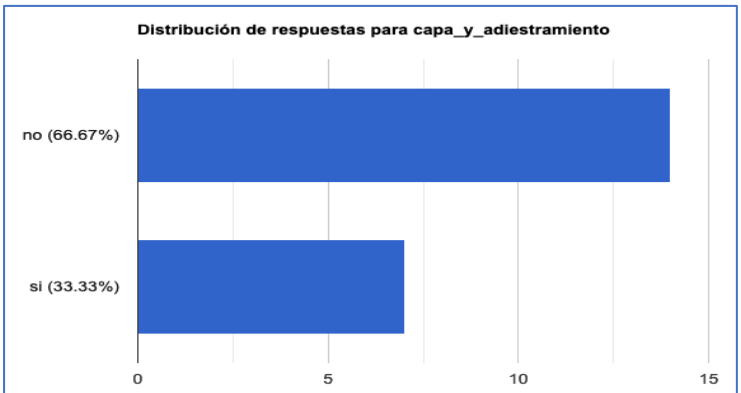


Figura 2. Distribución de respuestas ítem "capacitación y adiestramiento" (Elaboración propia).

Relación con "Mejoras en el Trabajo" y "Credibilidad en su Trabajo": La aceptación de las sugerencias de los empleados aumenta su sentido de valor y control en el ambiente laboral. La figura 3 muestra un bajo porcentaje de aceptación de sugerencias, lo que reduce el reconocimiento al esfuerzo del empleado y puede disminuir la moral, aumentar el sentido de ineficacia y generar riesgo de burnout (Blanca-Gutiérrez et al., 2018).

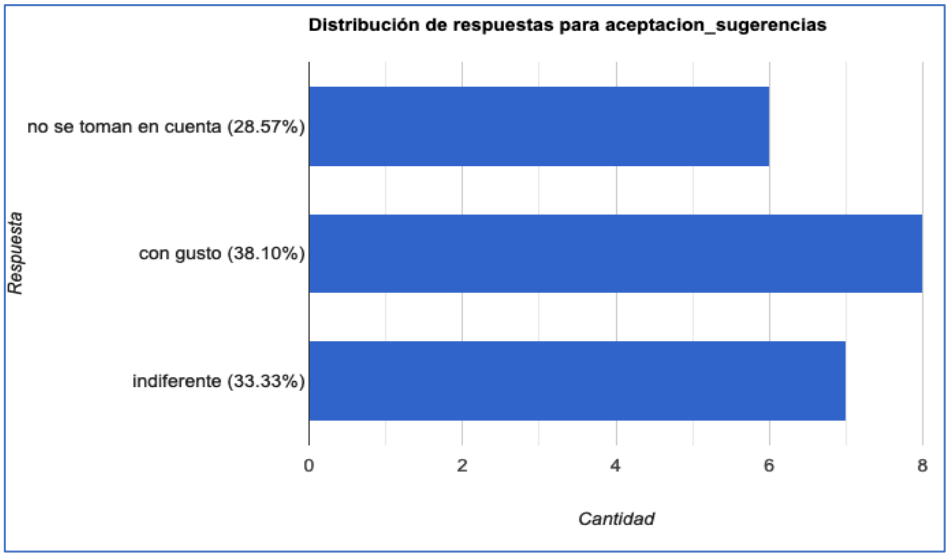


Figura 3. Distribución de respuestas ítem "aceptación de sugerencias" (Elaboración propia).

Por lo anterior, resulta prioritario identificar y atender los elementos que propician el desarrollo de problemas de salud laboral en las actividades cotidianas de los colaboradores de organizaciones orientadas a la atención de grupos vulnerables, como el Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO), cuyos usuarios provienen en su mayoría de municipios con altos índices de marginación en el estado de Veracruz. La omisión en la identificación de dichos factores puede tener consecuencias significativas. Sin una comprensión y gestión adecuada del estrés laboral, los empleados pueden experimentar niveles elevados de agotamiento y burnout, lo cual afecta directamente su desempeño y su capacidad para brindar servicios de calidad. En este sentido, Morales-Rodríguez et al. (2021), identificaron en una investigación realizada en una industria maquiladora de Reynosa, Tamaulipas, que los altos niveles de estrés laboral se correlacionan de manera negativa con la productividad, afectando tanto el rendimiento como el bienestar general de los trabajadores.

En una organización dedicada a la rehabilitación integral, donde la empatía y el compromiso son esenciales, el estrés no gestionado puede reducir la eficacia de los

tratamientos y el bienestar de los pacientes. Además, puede incrementar la rotación de personal, generar un ambiente de trabajo negativo y, en última instancia, impactar negativamente en la misión de la organización de mejorar la vida de aquellos a quienes sirve. Sin embargo, uno de los principales hallazgos preocupantes del diagnóstico fue la ausencia de un sistema formal de indicadores clave de desempeño (KPIs) orientados a monitorear el bienestar psicosocial de los empleados y prevenir el síndrome de burnout. Esta carencia dificulta la identificación oportuna de señales de desgaste laboral y limita la capacidad de la organización para implementar mejoras continuas en materia de salud mental. En organizaciones que operan en entornos emocionalmente demandantes, como el CRIO, contar con KPIs específicos sobre agotamiento, satisfacción laboral, rotación y apoyo emocional resulta esencial para alinear las acciones institucionales con la calidad del servicio y la sostenibilidad del personal. La falta de estos mecanismos impide una gestión proactiva del clima organizacional y de los factores de riesgo psicosocial, perpetuando condiciones adversas que afectan tanto al colaborador como al usuario final del servicio.

1.4 Objetivo General

Desarrollar una plataforma web interactiva que permita identificar las causas subyacentes del estrés laboral mediante el análisis de indicadores psicosociales y estadísticos obtenidos de encuestas o instrumentos validados, para generar propuestas personalizadas de prevención utilizando técnicas avanzadas de inteligencia artificial generativa.

1.4.1 Objetivos Específicos

1. Examinar los principales instrumentos para medir el estrés laboral y su aplicabilidad en la organización sujeta de estudio, incorporando información sociodemográfica y del contexto laboral para identificar indicadores específicos de riesgo.
2. Definir los requerimientos funcionales del sistema a partir del análisis del entorno organizacional, diseñando herramientas que permitan capturar, procesar y analizar datos relacionados con factores de riesgo psicosocial.
3. Desarrollar una plataforma tecnológica mediante la metodología DIP (Diseño Iterativo Progresivo), asegurando su usabilidad y adaptabilidad al entorno de la organización, con herramientas de visualización y reportes de estadística descriptiva que permitan a los líderes del centro tomar decisiones informadas.

4. Validar la efectividad de la plataforma en un entorno real mediante la aplicación del instrumento seleccionado, utilizando la herramienta tecnológica desarrollada para comprobar su capacidad de identificar causas subyacentes del estrés laboral y generar propuestas automatizadas basadas en análisis estadísticos.

1.5 Justificación

La salud mental en el entorno laboral es un pilar fundamental del capital humano y un factor crítico para el éxito organizacional. En instituciones como el Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO), donde el trabajo con poblaciones vulnerables requiere altos niveles de empatía y compromiso, el burnout puede afectar significativamente tanto el bienestar del personal como la calidad del servicio brindado. Este fenómeno, reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como resultado del estrés laboral crónico, se manifiesta en agotamiento emocional, despersonalización y una baja realización personal (Organización Mundial de la Salud, 2019).

En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reporta que el 75% de los trabajadores presenta síntomas de estrés laboral, destacando la necesidad de estrategias de prevención y manejo oportunas (IMSS, 2025). Esto es particularmente relevante en el CRIO, donde el agotamiento del personal puede comprometer la misión de la organización: ofrecer una atención integral y de alta calidad a sus pacientes.

En respuesta a esta situación, este proyecto propone el desarrollo de una plataforma tecnológica basada en el Maslach Burnout Inventory (MBI), con el objetivo de identificar y abordar de manera temprana los factores que contribuyen al estrés laboral entre el personal del CRIO. La integración de herramientas estadísticas avanzadas y el cruce con datos sociodemográficos permitirá generar un diagnóstico más preciso, brindando insumos clave para el diseño de estrategias preventivas y correctivas alineadas al bienestar organizacional.

Los beneficios esperados de esta plataforma incluyen:

1.5.1 Impacto Social

- Promoción de una cultura del cuidado: La herramienta contribuirá a fomentar una cultura organizacional que valore el bienestar mental del personal, fortaleciendo el compromiso institucional hacia una atención integral y empática. Esto es

fundamental en un entorno donde la calidad del servicio depende directamente de la estabilidad emocional de los colaboradores (Gallup, 2024b).

- Fomento a la concientización: Sensibilizar al personal del CRIO sobre la importancia de la salud mental ayudará a desmitificar problemas relacionados con el burnout, facilitando el acceso a soluciones y fomentando un entorno de trabajo saludable.

1.5.2 Impacto Tecnológico

- Gestión basada en datos: La plataforma permitirá recopilar, analizar y visualizar indicadores clave del burnout, ayudando a los líderes del CRIO a tomar decisiones informadas que impulsen la mejora continua (Morillo Moreno & Morillo Moreno, 2016).
- Innovación organizacional: Este proyecto promoverá la transparencia y proactividad en la gestión del bienestar laboral, alineándose con los objetivos estratégicos del CRIO y contribuyendo al cumplimiento de certificaciones como la descrita por Calderón (2022), donde aborda la responsabilidad social de las organizaciones en México.

1.5.3 Impacto Económico

- Reducción de costos por ausencias: El burnout en niveles altos es un factor significativo en el ausentismo laboral. Al abordarlo, se espera disminuir las pérdidas asociadas (Berón et al., 2021).
- Incremento de la productividad: Un personal motivado y mentalmente estable trabaja con mayor eficiencia, reduciendo errores y mejorando los resultados organizacionales. De acuerdo con el estudio realizado por Ruiz et al. (2023), las prácticas de responsabilidad social empresarial orientadas al bienestar interno del personal inciden positivamente en el desempeño organizacional, fortaleciendo la motivación, disminuyendo los márgenes de error y elevando la calidad de los servicios prestados.
- Reducción de costos de rotación: Mitigar el burnout también disminuirá la rotación de personal, ahorrando costos de reclutamiento y capacitación, de acuerdo a lo descrito por Ruiz et al. (2025), en su estudio realizado con empleados de la industria textil mexicana, los hallazgos evidencian una relación directa entre los

niveles elevados de burnout y la alta rotación de personal, particularmente en el área de bondeado, donde el desgaste emocional se vincula con decisiones de renuncia anticipada.

1.5.4 Impacto Ambiental

- Digitalización completa: La plataforma elimina completamente el uso de papel, promoviendo prácticas más sostenibles y ecológicas dentro del CRIO. Al ser 100% digital, contribuye a la reducción de la huella ecológica asociada con la impresión, almacenamiento y eliminación de documentos físicos. De acuerdo con Hariyani et al. (2024), la transformación digital en las organizaciones representa una estrategia efectiva para disminuir el impacto ambiental, ya que reduce significativamente el consumo de recursos y mejora la eficiencia energética de los procesos administrativos.
- Sostenibilidad ambiental: Al adoptar un sistema tecnológico, el CRIO se posiciona como una institución comprometida con la conservación del medio ambiente, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 12 sobre consumo y producción responsables.

Este proyecto no solo responde a las necesidades específicas del CRIO, sino que también se alinea con las iniciativas del Programa Nacional de Salud Mental del CONAHCYT (2024) y los objetivos de los Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (PRONAII), destacando como una propuesta innovadora para la promoción de la salud laboral, el bienestar integral y la sostenibilidad ambiental.

1.6 Solución A priori

El desarrollo de una herramienta tecnológica basada en el MBI representa una solución innovadora para la detección temprana de señales asociadas al síndrome de burnout en el contexto del CRIO. Esta herramienta, fundamentada en el modelo tridimensional propuesto por Christina Maslach, considera tres dimensiones clave del burnout: el agotamiento emocional, el cinismo o despersonalización, y la disminución en la percepción de eficacia profesional. Al emplear este modelo ampliamente utilizado en estudios organizacionales, la plataforma permite obtener indicios relevantes sobre el

estado emocional del personal, facilitando la identificación temprana de posibles factores asociados al estrés laboral y orientando estrategias de intervención preventiva.
Se propone el desarrollo de una plataforma digital diseñada específicamente para el CRIO, que recopilará datos del personal en tiempo real mediante formularios web accesibles vía código QR, configurados para ser cronometrados y responsivos. La información recabada será procesada a través de algoritmos programados para realizar análisis estadísticos descriptivos e inferenciales, los cuales se integrarán con datos sociodemográficos relevantes. Este enfoque busca detectar tendencias y posibles patrones asociados al síndrome de burnout, así como identificar grupos con mayor propensión al riesgo, con el fin de ofrecer una visión más integral sobre los factores que podrían estar influyendo en su aparición.

1.6.1 Generación de reportes y análisis estadístico

La herramienta integrará funcionalidades avanzadas para el análisis automatizado de datos, con el objetivo de facilitar la comprensión e interpretación de la información recopilada. Entre sus capacidades se incluyen:

- La generación de reportes estadísticos automáticos, acompañados de gráficos dinámicos que representen de forma clara los resultados obtenidos.
- La visualización de métricas clave relacionadas con el bienestar laboral del personal, como el nivel de agotamiento emocional, el cinismo organizacional y la percepción de eficacia profesional.
- La identificación preliminar de áreas críticas y patrones significativos en los datos, con base en umbrales definidos y cruces con variables sociodemográficas.

Adicionalmente, cada reporte estadístico contará con la opción de ser analizado mediante inteligencia artificial generativa, la cual ofrecerá:

- Explicaciones interpretativas sobre las métricas destacadas y su posible impacto en el contexto organizacional del CRIO.
- Identificación automatizada de tendencias o correlaciones relevantes entre los distintos factores evaluados.
- Sugerencias o recomendaciones orientativas basadas en los hallazgos, con la finalidad de apoyar la toma de decisiones estratégicas en materia de salud laboral.

1.6.2 Asistencia mediante chatbot como analista experto

Un elemento innovador de esta solución es la incorporación de un chatbot configurado mediante un prompt especializado, diseñado para operar como asistente experto en análisis estadístico aplicado a la salud laboral. Esta funcionalidad no solo facilitará la interpretación de resultados, sino que también servirá como una herramienta de apoyo pedagógico para el personal directivo y técnico del CRIO. El chatbot desempeñará las siguientes funciones:

- **Brindar explicaciones accesibles y contextualizadas** sobre los reportes y gráficos generados por la plataforma, asegurando que los usuarios comprendan la información presentada sin necesidad de formación especializada en estadística.
- **Explicar detalladamente la aplicabilidad y el uso de métodos estadísticos** relevantes, diferenciando entre estadística descriptiva (frecuencias, medidas de tendencia central, porcentajes) e inferencial (correlaciones, ANOVA, pruebas de significancia), y señalando su impacto en la interpretación de los datos relacionados con el burnout.
- **Sugerir el tipo de análisis estadístico más pertinente** según la naturaleza de las variables disponibles, los objetivos del estudio y las preguntas de investigación planteadas.
- **Orientar en la identificación de patrones y relaciones significativas**, enfatizando los factores sociodemográficos y organizacionales asociados al agotamiento emocional, la despersonalización y la percepción de eficacia.
- **Proponer recomendaciones preliminares** basadas en los hallazgos estadísticos, tales como ajustes en la carga de trabajo, fortalecimiento de la comunicación interna o implementación de programas de bienestar, alineadas con los indicadores analizados.

Este chatbot se posiciona como una herramienta de apoyo técnico e interpretativo que no sustituye el juicio humano ni el análisis profesional, pero sí contribuye a mejorar la comprensión de los resultados y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia.

1.6.3 Implementación y uso

El sistema fue desarrollado utilizando metodologías de programación robustas y herramientas avanzadas de análisis de datos, lo que garantizó su adaptabilidad técnica y facilidad de uso dentro del entorno operativo del CRIO. La integración de modelos de inteligencia artificial permitió complementar el procesamiento estadístico con capacidades interpretativas automatizadas, orientadas a facilitar la lectura de los resultados por parte del personal directivo y operativo.

Esta solución tuvo como objetivo proporcionar al CRIO una herramienta innovadora que combina el rigor del análisis estadístico con el apoyo interpretativo de la inteligencia artificial generativa. A través de esta integración, se buscó fortalecer los procesos de toma de decisiones en relación con el bienestar organizacional, ofreciendo explicaciones comprensibles sobre los datos y sugerencias preliminares para abordar posibles factores asociados al síndrome de burnout.

1.7 Metodología

Dado que los modelos estándar de diseño metodológico no siempre abordan los retos específicos y dinámicas particulares de instituciones como el Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba, la metodología propuesta ofreció flexibilidad y precisión en la medición y análisis del burnout. Este enfoque consideró las directrices de los procesos de aplicación de instrumentos psicométricos, el diseño de sistemas de información digitales y las particularidades del entorno organizacional.

Se incorporó la metodología Desarrollo Iterativo Progresivo (DIP) para el diseño y desarrollo de la plataforma tecnológica, complementada con un enfoque *ad hoc* que permitió establecer las bases conceptuales y operativas específicas del proyecto. Este enfoque favoreció un avance modular, adaptativo y respaldado por retroalimentación estratégica. La metodología se estructura en cinco fases clave:

Fase 1: Diagnóstico inicial

Objetivo: Realizar un análisis preliminar del contexto organizacional, identificando las necesidades específicas de medición del burnout y los factores organizacionales críticos. Esta fase incluye:

- Selección del instrumento psicométrico mediante un análisis comparativo.
- Identificación de datos sociodemográficos clave para la organización y el estudio.

- Recopilación de información sobre las dinámicas laborales y culturales de la organización.

Fase 2: Diseño del sistema

Objetivo: Especificar los requerimientos funcionales y técnicos del sistema, alineando su diseño con las necesidades del entorno organizacional. En esta fase se:

- Define la estructura de la plataforma digital, incluyendo módulos para la recopilación, análisis y visualización de datos.
- Determinan los indicadores de control y métricas clave para evaluar el burnout.
- Diseña la experiencia de usuario (UX/UI), asegurando interfaces intuitivas, accesibles y responsivas.

Fase 3: Desarrollo e implementación

Objetivo: Construir e implementar la plataforma tecnológica mediante un enfoque iterativo y modular utilizando la metodología DIP. Esta fase incluye:

- Programación modular: Desarrollo progresivo de los módulos principales (diseño de la base de datos, diseño de la GUI, recopilación de datos, análisis estadístico, visualización de resultados y programación del chatbot).
- Creación de gráficos interactivos: Utilización de librerías de lenguajes de programación especializados en generación de gráficos y herramientas backend para representar visualmente los resultados de las encuestas.
- Creación de reportes estadísticos programados en lenguaje de programación especializado en procesamiento de datos.
- Integración de IA: Construcción de variables de programación mediante consultas SQL para conformar el prompt de IA, programación del chatbot asistido por inteligencia artificial para interpretar resultados estadísticos y proporcionar recomendaciones personalizadas.
- Pruebas iterativas: Validación continua de cada módulo con retroalimentación estratégica, asegurando funcionalidad y usabilidad antes de la integración final.

Fase 4: Análisis de datos

Objetivo: Implementar el instrumento desarrollado en la organización para recopilar datos relevantes sobre el burnout. Esto incluye:

- Aplicación del instrumento: Los participantes responderán el cuestionario para medir las dimensiones del burnout en un entorno controlado.

- Recopilación de datos: Se obtendrán datos relevantes sobre las dimensiones del burnout y sus posibles correlaciones con factores organizacionales y sociodemográficos.
- Validación de los datos: Se revisará la calidad de los datos recopilados, asegurando que estén completos y sean consistentes antes de proceder con el análisis.

Fase 5: Evaluación y validación de resultados

Objetivo: Procesar y analizar los datos recopilados para identificar patrones, validar los hallazgos obtenidos y generar estrategias de mejora. Esto incluye:

- Normalización y procesamiento de datos: Utilizar herramientas estadísticas avanzadas programadas en la aplicación para estructurar los datos recopilados en un formato adecuado para el análisis.
- Generación de reportes automatizados: Crear gráficos interactivos y reportes con análisis detallados interpretados por IA, destacando patrones y áreas críticas.
- Análisis e interpretación de la estadística: Consultar la relevancia en el estudio de los resultados obtenidos en cada proceso estadístico mediante el análisis e interpretación de la IA.
- Presentación del informe final: Consolidar los hallazgos en un informe que incluya recomendaciones específicas para prevenir y mitigar el burnout, priorizar el bienestar del personal y mejorar los procesos organizacionales.

La **Figura 4** resume visualmente las cinco fases de la metodología propuesta, alineadas con los objetivos específicos del proyecto. Cada fase representa un momento clave dentro del estudio transversal realizado en la organización, integrando desde el diagnóstico inicial hasta la validación de resultados a través de técnicas estadísticas e inteligencia artificial generativa. Esta secuencia metodológica asegura un desarrollo estructurado, sistemático y funcional de la plataforma digital.

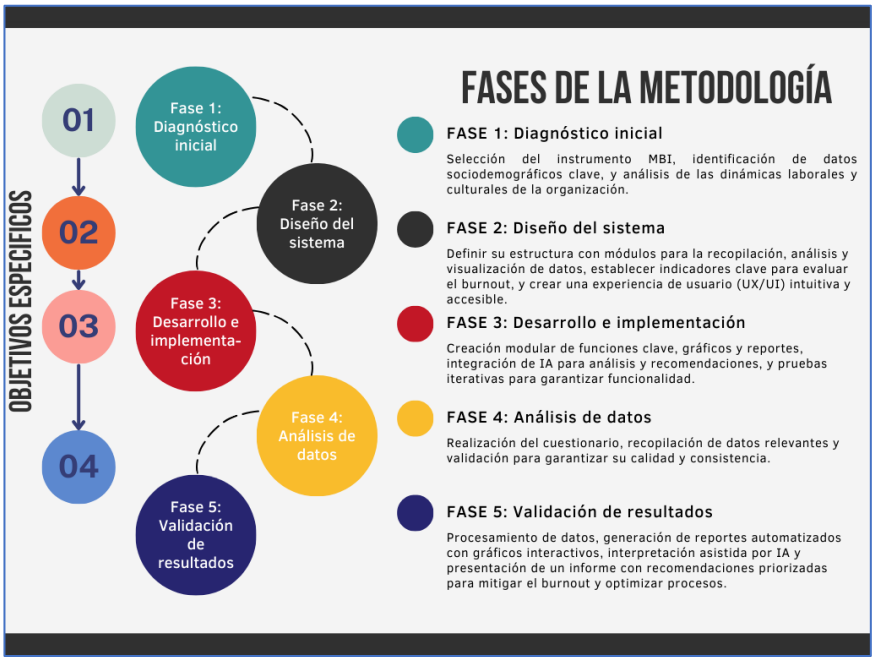


Figura 4. Metodología del proyecto (Elaboración propia).

1.8 Organización de la tesis

La presente tesis se compone de 5 capítulos, organizados de la siguiente manera:

Capitulo 1. Generalidades del proyecto: introducción, posicionamiento de la tesis, planteamiento del problema, objetivos general y específicos, justificación, propuesta de solución y metodología empleada.

Capitulo 2. Marco teórico: establece las bases conceptuales, científicas y tecnológicas que sustentan el desarrollo de la plataforma. En el ámbito psicosocial, se abordan teorías fundamentales relacionadas con el estrés ocupacional, el síndrome de burnout y los factores sociodemográficos que inciden en su aparición, como género, edad, antigüedad y nivel educativo. Además, se profundiza en la relevancia del Maslach Burnout Inventory (MBI) como instrumento de medición ampliamente validado.

En el plano tecnológico, se incluyen los fundamentos de las herramientas y lenguajes de programación empleados para la construcción del sistema, tales como PHP, MySQL, JavaScript y Python, así como conceptos de inteligencia artificial generativa aplicados al análisis de datos. Este capítulo también explora el papel de la digitalización, el análisis estadístico automatizado y el uso de chatbots como apoyo en la interpretación de resultados, estableciendo un puente entre los enfoques computacionales y los objetivos del estudio.

Capitulo 3. Contexto y elección del lugar de estudio: este capítulo detalla las características del Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO) como lugar clave para la investigación. Se justifica la selección de esta organización por su relevancia en la atención a pacientes y su contexto laboral, que permite explorar factores sociodemográficos relacionados con el síndrome de burnout. El capítulo describe la estructura organizacional del CRIO, los roles de sus colaboradores, y el entorno laboral que podría influir en la aparición del burnout. También justifica cómo este contexto proporciona datos valiosos y representativos para el desarrollo del sistema de medición y análisis.

Capitulo 4. Desarrollo de la metodología: se presenta el enfoque sistemático utilizado para diseñar, implementar y validar el sistema de medición del burnout. Describe la selección de la metodología DIP (Desarrollo Iterativo Progresivo), que permite construir la plataforma tecnológica de manera modular y adaptativa. Este enfoque asegura que cada componente, como la base de datos, las interfaces gráficas, los análisis estadísticos y las herramientas de inteligencia artificial, se desarrolle y pruebe progresivamente.

También se detalla la recolección de datos a través del Maslach Burnout Inventory (MBI) y las variables sociodemográficas, así como las técnicas de validación utilizadas para garantizar la precisión del sistema. El capítulo resalta cómo el proceso metodológico está alineado con los objetivos del CRIO y los principios éticos de la investigación.

Capitulo 5. Análisis de los resultados obtenidos: se examinan los datos recolectados a través del Maslach Burnout Inventory (MBI) y las variables sociodemográficas analizadas en el CRIO. Este capítulo incluye un desglose de los hallazgos más relevantes, destacando tendencias clave como niveles de burnout por género, antigüedad y área de desempeño. Además, se presentan métricas estadísticas, como promedios, desviaciones estándar y correlaciones, para interpretar la relación entre las variables.

Se incluye el uso de gráficos y análisis asistidos por inteligencia artificial para facilitar la comprensión de los resultados y ofrecer recomendaciones accionables. Este análisis no solo valida la efectividad del sistema desarrollado, sino que también proporciona una base sólida para diseñar estrategias de intervención en el entorno organizacional del CRIO.

Con base en la evidencia empírica generada, se propone el diseño fundamentado de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) orientados al monitoreo de la salud mental del personal y la prevención del síndrome de burnout. Los indicadores están enfocados en aspectos clave como el ausentismo por estrés, rotación de personal, satisfacción laboral, participación en programas de autocuidado y percepción del clima organizacional. Su

diseño se sustenta en los resultados obtenidos durante la investigación y se presenta como una herramienta estratégica para la mejora continua y la toma de decisiones en la gestión del talento humano.

Capitulo 2. Marco teórico

La creciente relevancia de la salud mental en el entorno organizacional ha generado un interés sostenido en los factores que inciden directamente en el desempeño y el bienestar de los trabajadores. Entre los fenómenos más estudiados destaca el síndrome de burnout, conceptualizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una consecuencia del estrés laboral crónico que no ha sido gestionado de manera eficaz. Este síndrome repercute no solo en la salud de los empleados, sino también en la productividad, la calidad del servicio y la competitividad general de las organizaciones.

Este capítulo tiene como propósito establecer las bases conceptuales, científicas y tecnológicas que sustentan el desarrollo de una herramienta digital orientada a la evaluación del burnout organizacional en tiempo real. Para ello, se abordan los principales enfoques teóricos sobre el estrés ocupacional y el burnout, así como investigaciones previas que analizan su impacto y sus vínculos con factores sociodemográficos como el género, la edad, la antigüedad laboral y el nivel educativo.

Asimismo, se incorporan los fundamentos tecnológicos que respaldan el diseño de la solución propuesta, incluyendo el uso de lenguajes de programación (PHP, JavaScript, Python y MySQL), técnicas de análisis estadístico y el papel emergente de la inteligencia artificial generativa en el ámbito de la salud organizacional. La integración de estos elementos permite sentar una base sólida para el desarrollo interdisciplinario de la herramienta, en la que convergen aspectos psicosociales y tecnológicos con un enfoque aplicado y estratégico.

2.1 Salud mental

La salud mental es un componente esencial del bienestar general de los individuos, y su importancia en el ámbito laboral es cada vez más reconocida. Según la Organización Mundial de la Salud (2024), la salud mental se define como un estado de bienestar en el cual el individuo es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, trabajar de forma productiva y fructífera, y contribuir a su comunidad (*World Health Statistics*, 2023). En el contexto laboral, mantener una buena salud mental es crucial para la productividad y la satisfacción laboral de los empleados.

2.2 Burnout

El burnout o síndrome de desgaste profesional fue descrito por primera vez en la década de 1970 por Herbert Freudenberger. Posteriormente, Christina Maslach lo definió como un constructo tridimensional compuesto por tres dimensiones principales: agotamiento emocional, cinismo o despersonalización, y una baja realización personal. Según la OMS, este síndrome se desarrolla como resultado de un estrés laboral crónico no manejado de forma adecuada, afectando la capacidad de los individuos para desempeñarse eficazmente en sus labores.

1. **Agotamiento emocional**: Se refiere a la sensación de estar sobrecargado emocional y físicamente, lo que reduce la capacidad del individuo para enfrentar las demandas laborales. Este componente es considerado el núcleo del burnout, ya que implica una pérdida de energía vital que impacta tanto en el bienestar del empleado como en su desempeño profesional.
2. **Cinismo o despersonalización**: Representa una actitud de desapego o indiferencia hacia el trabajo y las personas con las que se interactúa. En entornos laborales, esto puede manifestarse como una falta de empatía o una visión negativa hacia los compañeros de trabajo y los clientes.
3. **Baja realización personal**: Se caracteriza por una percepción de ineficacia en el cumplimiento de las tareas, lo que conlleva sentimientos de incompetencia y una disminución en la autoestima profesional.

El burnout se distingue de otros trastornos psicológicos, como el estrés agudo o la depresión, por su vínculo específico con el entorno laboral y sus tres dimensiones definidas. Además, estudios recientes resaltan que este síndrome es particularmente prevalente en sectores que implican un alto nivel de interacción humana, como la atención médica, la educación y el servicio al cliente. Por ejemplo, Bakker y de Vries (2021) enfatizan que, en profesiones de ayuda y educación, las demandas emocionales constantes incrementan significativamente el riesgo de burnout debido a la intensidad emocional involucrada en estas interacciones. Finalmente, el reconocimiento del burnout como un problema de salud ocupacional ha llevado al desarrollo de instrumentos como el Maslach Burnout Inventory (MBI), que evalúa cuantitativamente estas tres dimensiones y permite identificar los niveles de desgaste en los trabajadores. Este marco conceptual será

la base para el diseño de la herramienta tecnológica propuesta en este estudio, la cual busca intervenir de manera oportuna en la gestión del bienestar organizacional.

El burnout afecta gravemente la salud mental de los empleados, conduciendo a síntomas como ansiedad, depresión y problemas psicosomáticos. Además, puede llevar a un aumento en las tasas de ausentismo, rotación de personal y una reducción en la calidad del trabajo, lo que repercute negativamente en la organización (Gallup Consulting Report, 2023).

2.3 Modelo Tridimensional de Maslach

Christina Maslach y Susan E. Jackson crearon el Modelo Tridimensional de Maslach el cual es una herramienta fundamental para evaluar el burnout y sus efectos en la salud mental. Este modelo permite identificar los niveles de agotamiento emocional, despersonalización y eficacia profesional, proporcionando una base sólida para la implementación de intervenciones preventivas y correctivas (Maslach & Leiter, 2000). Mediante el uso del MBI, las organizaciones pueden medir de manera efectiva los niveles de burnout y tomar medidas para mejorar el clima organizacional y la salud mental de sus empleados.

Esta herramienta psicométrica fue diseñada específicamente para medir el burnout en tres dimensiones clave mencionadas en el punto anterior.

El cuestionario original consta de **22 ítems** que se responden en una escala tipo Likert, donde los participantes indican la frecuencia con la que experimentan ciertos sentimientos o actitudes en su trabajo. Este instrumento se ha adaptado para diferentes contextos, como el ámbito educativo (MBI-ES) y el sector sanitario (MBI-HSS), asegurando su aplicabilidad en una amplia variedad de entornos laborales.

2.3.1 Ventajas del MBI

El MBI se ha consolidado como el gold standard para la medición del burnout debido a su:

- **Validez y confiabilidad:** Amplias investigaciones han demostrado su capacidad para medir con precisión las dimensiones del burnout en diferentes culturas y contextos laborales.
- **Facilidad de aplicación:** Su diseño sencillo permite que los empleados lo completen de manera rápida, facilitando la recopilación de datos en organizaciones de cualquier tamaño.

- **Interpretación clara de resultados:** Los puntajes obtenidos en cada dimensión permiten identificar niveles de riesgo (bajo, moderado o alto) y planificar intervenciones específicas.

2.3.2 MBI-HSS (Maslach Burnout Inventory – Human Services Survey)

El Maslach Burnout Inventory - Human Services Survey (MBI-HSS) es una variante específica del Maslach Burnout Inventory (MBI), diseñada para evaluar el síndrome de burnout en profesionales de servicios humanos (Gürsel & Turunç, 2022). Este instrumento es ampliamente utilizado en sectores como la atención médica, el trabajo social, la educación y otros entornos laborales que implican un alto grado de interacción interpersonal. Su objetivo principal es medir el nivel de desgaste profesional en trabajadores cuyo desempeño depende de la relación directa con otras personas .

2.3.2.1 Dimensiones del MBI-HSS

El MBI-HSS evalúa las mismas tres dimensiones principales del burnout que el MBI general, pero las adapta al contexto de servicios humanos, donde las relaciones interpersonales son críticas:

1. Agotamiento emocional: Evalúa la sensación de estar emocionalmente sobrecargado debido a las demandas del trabajo con personas. Es particularmente relevante en entornos donde se requiere empatía constante para interactuar con pacientes, estudiantes o clientes.
2. Despersonalización: Mide la actitud negativa o indiferente hacia las personas atendidas, manifestada como cinismo o falta de interés. Esta dimensión refleja el deterioro de las relaciones interpersonales, esencial en profesiones centradas en el servicio.
3. Realización personal: Analiza la percepción del trabajador sobre su competencia y logros en el entorno laboral. Una baja realización personal puede llevar a sentimientos de ineficacia e insatisfacción profesional.

2.3.2.2 Estructura del MBI-HSS

El cuestionario del MBI-HSS consta de 22 ítems, distribuidos entre las tres dimensiones mencionadas. Cada ítem se responde utilizando una escala tipo Likert de frecuencia, que varía desde nunca (0) hasta diariamente (6). Esta escala permite identificar la frecuencia con la que los profesionales experimentan síntomas relacionados con el burnout.

2.3.2.3 Aplicación del MBI-HSS

El MBI-HSS se ha utilizado extensamente en investigaciones y diagnósticos organizacionales, especialmente en áreas donde el bienestar psicológico de los trabajadores impacta directamente en la calidad del servicio. (Kulakova et al., 2017) analizaron la aplicación del MBI-HSS en contextos latinoamericanos, señalando que, aunque esta variante es la más utilizada y adaptada a nivel global, pueden existir diferencias culturales significativas en la percepción y manifestación de sus dimensiones, particularmente en la Despersonalización y Realización Personal. Esto sugiere que, pese a su amplio uso, el MBI-HSS debe aplicarse considerando la influencia del contexto cultural para evitar sesgos diagnósticos. Algunos de los contextos comunes de aplicación incluyen:

- Profesionales de la salud (médicos, enfermeros, terapeutas).
- Docentes y trabajadores educativos.
- Psicólogos y trabajadores sociales.
- Profesionales de atención al cliente en sectores de alta demanda.

2.3.2.4 Ventajas del MBI-HSS

El MBI-HSS es una herramienta confiable y validada que se adapta bien a las necesidades de las organizaciones que buscan comprender el impacto del estrés laboral en sus empleados. Sus principales ventajas incluyen:

- Especificidad para servicios humanos: Está diseñado para medir el burnout en entornos donde las relaciones interpersonales son fundamentales.
- Base empírica sólida: Ha sido validado en múltiples estudios y en diferentes culturas, lo que garantiza su aplicabilidad y relevancia.
- Resultados prácticos: Proporciona información detallada que permite a las organizaciones implementar estrategias para prevenir y manejar el burnout.

2.3.2.5 Limitaciones del MBI-HSS

A pesar de sus fortalezas, el MBI-HSS presenta algunas limitaciones:

- Dependencia del autoinforme: Al ser un instrumento basado en respuestas personales, puede estar sujeto a sesgos de deseabilidad social.

- Foco en las relaciones interpersonales: Si bien es ideal para servicios humanos, puede no captar completamente otros factores del burnout en entornos menos centrados en la interacción humana.

2.3.2.6 Importancia del MBI-HSS en el contexto organizacional

La aplicación del MBI-HSS permite identificar patrones de agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal entre los trabajadores, facilitando la creación de planes de intervención específicos. Además, sus resultados pueden ser utilizados para evaluar el impacto de programas de bienestar laboral y mejorar el clima organizacional.

2.4 Impacto del Burnout en contextos familiares y organizacionales

El burnout no solo afecta al individuo que lo padece, sino que también tiene un impacto significativo en la dinámica y los resultados de las organizaciones. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), este síndrome influye negativamente en el desempeño laboral, generando consecuencias que van desde una baja productividad hasta una alta rotación de personal. Estas repercusiones afectan directamente la competitividad y sostenibilidad de las empresas.

En este sentido, (Patlán Pérez, 2013) señala que el burnout está relacionado directamente con un incremento en el conflicto entre las responsabilidades laborales y familiares. Esto quiere decir que cuando los trabajadores experimentan altos niveles de burnout, encuentran mayores dificultades para equilibrar adecuadamente las demandas de su vida laboral y familiar, generando estrés adicional en ambos contextos. Por otro lado, también se observa una relación inversa o negativa con la satisfacción laboral; es decir, conforme aumentan los niveles de burnout, los empleados se sienten menos satisfechos con su trabajo. Estas dos situaciones, tanto la dificultad para equilibrar trabajo-familia como la disminución en la satisfacción laboral, suelen traducirse en un bajo rendimiento laboral y en un aumento en la rotación de personal. Ambas consecuencias generan costos adicionales y afectan negativamente la estabilidad y eficiencia organizacional.

2.4.1 Consecuencias en el desempeño laboral

El agotamiento emocional y la despersonalización, componentes clave del burnout, limitan la capacidad de los empleados para relacionarse de manera empática con colegas y clientes. Esto se traduce en un deterioro en la calidad del servicio ofrecido, particularmente

en sectores donde la interacción humana es fundamental, como la atención médica, el servicio al cliente y la educación. En una revisión sistemática realizada por Mendoza-Muñoz y Haro-Zea (2024), se destacó que el burnout tiene un impacto directo sobre el desempeño laboral, afectando negativamente la calidad del servicio prestado por los trabajadores, especialmente en el personal del sector salud, lo que subraya la importancia de prevenir y gestionar adecuadamente este síndrome para mantener altos estándares en la atención brindada. Además, la baja realización personal provoca que los empleados sientan que su trabajo carece de sentido o valor, lo cual disminuye su compromiso y motivación. Este desinterés puede derivar en comportamientos como la "renuncia silenciosa", donde los trabajadores cumplen únicamente con el mínimo esfuerzo necesario para mantener su empleo, afectando directamente la innovación y la productividad organizacional.

2.4.2 Efectos en el clima organizacional

El burnout contribuye a la generación de un clima laboral adverso. (Berdón Hernández, 2024) afirma que factores relacionados con el clima organizacional, como la falta de comunicación efectiva, la alta carga de trabajo y un liderazgo deficiente, pueden aumentar significativamente los niveles de agotamiento emocional en los empleados. Estas condiciones crean un círculo vicioso que deteriora no solo el bienestar individual, sino también la dinámica del equipo de trabajo. Además, un ambiente laboral desfavorable no solo desmotiva a los colaboradores, sino que también perjudica la percepción externa de la organización, afectando negativamente su imagen y reputación institucional.

2.4.3 Costos asociados al burnout

El impacto económico del burnout en las organizaciones es considerable. Según el reporte de Gallup (2024a), más del 66% de los trabajadores a nivel mundial presentan algún nivel de desconexión emocional con su empleo, lo que incrementa los índices de rotación de personal. Este fenómeno no solo implica costos directos relacionados con el reclutamiento y la capacitación de nuevos empleados, sino también costos indirectos como el deterioro de las relaciones con los clientes y la disminución de la competitividad.

Además, el burnout está vinculado con altos índices de ausentismo laboral debido a problemas de salud mental y física derivados del estrés crónico. Estos costos pueden representar pérdidas significativas para las empresas, especialmente aquellas que

dependen del compromiso y la estabilidad de su personal para alcanzar sus objetivos (Ruiz et al., 2023).

2.4.4 Impacto en sectores clave

En México, los niveles de burnout son alarmantes, con un 75% de los trabajadores presentando síntomas de estrés laboral crónico, según datos del IMSS 2025). Este fenómeno es particularmente crítico en instituciones como el CRIO, donde el agotamiento del personal compromete la calidad de la atención brindada a poblaciones vulnerables. La falta de estrategias adecuadas para mitigar el burnout no solo afecta el bienestar de los empleados, sino que también reduce la efectividad de los servicios y el cumplimiento de la misión organizacional.

2.4.5 Instrumentos de medición del burnout

La identificación y evaluación del burnout son esenciales para implementar estrategias efectivas de mitigación en el entorno laboral. Para ello, se han desarrollado diversos instrumentos psicométricos que permiten medir las dimensiones del síndrome de manera cuantitativa y confiable. Entre estos instrumentos destaca el Maslach Burnout Inventory (MBI), el cual ha sido ampliamente utilizado debido a su robusta validación internacional y a que mide integralmente las dimensiones clave del burnout: agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal. Además, estudios recientes han resaltado que la versión original del MBI ofrece altos niveles de validez y confiabilidad, evidenciados por índices como el alfa de Cronbach, que generalmente superan los estándares aceptados en investigaciones psicométricas. Esto convierte al MBI en uno de los instrumentos más recomendados tanto para estudios académicos como para diagnósticos organizacionales orientados al bienestar laboral (Márquez-Lugo et al., 2021).

2.5 Desarrollo de sistemas para análisis de datos

El desarrollo de sistemas se refiere al proceso de crear y mantener sistemas de información que apoyan las operaciones, gestión y toma de decisiones en una organización. Este proceso involucra múltiples etapas, desde la planificación y análisis hasta el diseño, implementación, prueba y mantenimiento. Al identificar rápidamente los problemas, se pueden implementar estrategias de intervención que mejoren el bienestar de los empleados y la eficiencia operativa de la organización (Morillo Moreno, 2016).

2.5.1 Metodología de Desarrollo Iterativo y Progresivo (DIP)

El Desarrollo Iterativo y Progresivo (DIP) es una metodología que permite crear sistemas mediante ciclos repetitivos, donde cada iteración incluye fases de análisis, diseño, implementación y evaluación. Esta metodología es especialmente útil en proyectos que requieren ajustes constantes y retroalimentación continua, ya que facilita la incorporación de mejoras a lo largo del desarrollo. En este sentido, Calvo-Valverde (2015) resalta que los modelos iterativos favorecen una comunicación constante con el cliente, lo cual permite adaptar el software en función de sus necesidades reales en cada incremento, manteniendo una evolución continua del producto. El enfoque DIP asegura que el sistema evolucione de manera controlada, adaptándose a cambios en los requerimientos o condiciones del entorno. Cada iteración entrega funcionalidades completas y probadas, lo que reduce riesgos, mejora la calidad y disminuye la carga administrativa, aspecto especialmente relevante en entornos de microempresas donde los recursos son limitados.

2.5.2 Programación para el Análisis de Datos

La programación desempeña un papel esencial en el análisis de datos, permitiendo procesar grandes volúmenes de información de manera rápida y eficiente. Herramientas como Python se utilizan comúnmente para aplicar técnicas estadísticas y obtener resultados relevantes, como:

- Estadísticas Descriptivas: Resumen de datos mediante medidas como media, mediana, moda y desviación estándar.
- Análisis Comparativos: Identificación de patrones y relaciones entre variables.
- Procesamiento Automático de Datos: Uso de algoritmos para organizar, limpiar y estructurar conjuntos de datos de manera eficiente.

En relación con lo expuesto, (Rodríguez Vivas, 2022) destaca que Python ha ganado gran popularidad en entornos científicos y de investigación gracias a su ecosistema de librerías como *Pandas*, *Numpy* y *Matplotlib*, que permiten desde la manipulación y transformación de datos hasta la visualización y análisis estadístico avanzado. Estas herramientas convierten a Python en una opción poderosa y flexible, facilitando la automatización de tareas repetitivas, la generación de resultados reproducibles y la toma de decisiones basada en datos confiables.

2.5.3 Integración de Inteligencia Artificial para el Análisis e Interpretación

La inteligencia artificial (IA) ha transformado la manera en que se analizan e interpretan los datos. En el contexto del desarrollo de sistemas, la IA se utiliza para extraer conocimiento a partir de datos estadísticos mediante técnicas como el aprendizaje automático y el procesamiento de lenguaje natural (NLP). Esto permite:

- **Interpretación de Resultados**: Generar conclusiones significativas basadas en patrones detectados.
- **Identificación de Tendencias**: Reconocer patrones que no son evidentes mediante análisis tradicionales.
- **Generación de Recomendaciones**: Proponer estrategias basadas en análisis avanzados.

Como lo señala Díaz Subieta (2024), quien realizó una revisión sistemática cualitativa sobre las prácticas emergentes de la IA en la investigación científica, estas tecnologías permiten procesar grandes volúmenes de información, identificar patrones complejos, hacer predicciones precisas y generar conocimiento aplicado. Su integración en el análisis de datos no solo optimiza el tiempo y los recursos, sino que también potencia la capacidad de los investigadores para generar resultados más profundos, pertinentes y accionables.

2.5.4 Generación de Gráficos Mediante Librerías Especializadas

La visualización de datos es una herramienta clave en el análisis y la comunicación de resultados. Como lo señalan (Toalombo Montero et al., 2024) en su trabajo sobre la visualización de datos educativos y sociales mediante el uso de librerías Python, este lenguaje de programación se ha consolidado como una plataforma poderosa para representar visualmente información compleja en contextos educativos y sociales, permitiendo una toma de decisiones más informada. Librerías especializadas como Pandas, Matplotlib, Seaborn y Plotly se utilizan para generar gráficos que facilitan la comprensión de datos, incluso cuando estos presentan estructuras complejas o voluminosas. Estas herramientas permiten crear visualizaciones dinámicas y adaptables, como:

- Gráficos de barras y líneas, útiles para mostrar tendencias y comparaciones. Histogramas y diagramas de dispersión, ideales para analizar distribuciones y relaciones entre variables.
- Gráficos interactivos, que permiten explorar los datos de manera más intuitiva.

El uso de estas representaciones mejora significativamente la interpretación de los resultados, al transformar información numérica en formatos visuales accesibles para audiencias técnicas y no especializadas por igual.

2.5.5 Contribuciones del Desarrollo de Sistemas al Análisis de Datos

De acuerdo con Villa Benítez et al. 2020), el uso de tecnologías digitales para el análisis de datos ha abierto nuevas posibilidades en la gestión pública y evaluación de programas sociales, al permitir automatizar procesos, reducir errores y generar evidencia útil para la toma de decisiones. En este contexto, el desarrollo de sistemas modernos no solo se centra en procesar información, sino en optimizar su análisis e interpretación mediante herramientas como la inteligencia artificial y la visualización gráfica. Estas tecnologías permiten a organizaciones y profesionales:

- Automatizar procesos de análisis, reduciendo errores y tiempo.
- Generar estadísticas descriptivas y visualizaciones de manera eficiente.
- Proporcionar interpretaciones basadas en datos que apoyen la toma de decisiones.

El desarrollo de sistemas orientados al análisis de datos se fundamenta en metodologías sólidas como el DIP, el uso de programación avanzada, la integración de IA y la generación de gráficos especializados. Estos elementos permiten crear herramientas tecnológicas que transforman datos en información significativa, facilitando un análisis más preciso y accionable en una amplia variedad de contextos.

2.6 PHP

Preprocesador de Hipertexto (PHP) es un lenguaje de programación de código abierto ampliamente utilizado para el desarrollo de aplicaciones web del lado del servidor. Fue creado en 1994 por Rasmus Lerdorf y ha evolucionado significativamente desde entonces, convirtiéndose en una herramienta fundamental para el desarrollo de sistemas web dinámicos e interactivos.

PHP es conocido por su sintaxis simple y su facilidad de uso, lo que lo hace accesible tanto para desarrolladores novatos como experimentados. La sintaxis de PHP es similar a la de otros lenguajes de programación como C y Perl, lo que facilita su aprendizaje y adopción.

Características:

- Interactividad dinámica

- Compatibilidad y portabilidad
- Compatibilidad con base de datos y desarrollo web

Una de las principales ventajas de PHP es su capacidad para generar contenido web dinámico. PHP se integra fácilmente con HTML, lo que permite la creación de páginas web que pueden interactuar con bases de datos y responder a las entradas de los usuarios en tiempo real.

PHP es compatible con la mayoría de los servidores web, incluidos Apache y Nginx, y puede ejecutarse en diversas plataformas como Windows, Linux y macOS. Esta compatibilidad y portabilidad permiten que las aplicaciones desarrolladas en PHP sean implementadas en una amplia variedad de entornos.

PHP ofrece soporte para una amplia gama de sistemas de gestión de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle, y SQLite. Esta integración facilita la creación de aplicaciones web que requieren almacenamiento y manipulación de datos. Además, PHP cuenta con una gran cantidad de bibliotecas y frameworks, como Laravel y Symfony, que agilizan el desarrollo de aplicaciones complejas (PHP Manual, 2025).

2.7 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional que utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language) como base para la manipulación y consulta de datos. Se destaca por su eficiencia, estabilidad y capacidad para manejar grandes volúmenes de información.

Algunas de sus características más relevantes incluyen:

- Modelo Relacional: Organiza la información en tablas relacionadas, lo que facilita la estructura y el análisis de los datos.
- Alta Disponibilidad: Soporta configuraciones como replicación de datos y clústeres para garantizar la accesibilidad en entornos críticos.
- Mecanismos de Seguridad: Proporciona herramientas para control de acceso, cifrado y autenticación, asegurando la protección de los datos almacenados.
- Lenguaje Estandarizado: Soporte completo para comandos SQL como SELECT, INSERT, UPDATE y DELETE, lo que facilita su adopción por parte de los desarrolladores.

MySQL también ofrece soporte para herramientas avanzadas como MySQL Workbench, que permite diseñar, modelar y administrar bases de datos de manera visual (MySQL Documentation, 2024).

2.8 Python

Python es un lenguaje de programación interpretado y de alto nivel que se caracteriza por su sintaxis clara y su enfoque en la legibilidad del código. Es ampliamente utilizado en áreas como el análisis de datos, inteligencia artificial, desarrollo web y automatización de tareas.

Entre sus características más importantes se encuentran:

- Librerías Especializadas: Python cuenta con bibliotecas como Pandas, Numpy, Scipy y Statsmodels para realizar análisis estadístico y científico de datos.
- Compatibilidad Multiplataforma: Funciona en múltiples sistemas operativos, lo que lo hace ideal para proyectos que requieren portabilidad.
- Soporte para Programación Orientada a Objetos: Aunque es un lenguaje interpretado, Python soporta paradigmas como la orientación a objetos, la programación funcional y la procedimental.
- Gran Comunidad y Documentación: La extensa comunidad de Python contribuye con recursos, librerías y soluciones que facilitan el desarrollo y aprendizaje.

Python es ampliamente utilizado para análisis estadístico y visualización de datos mediante herramientas como Matplotlib, Seaborn y Plotly, permitiendo a los desarrolladores generar gráficos y modelos interpretativos (Python Software Foundation, 2024).

2.9 CSS

Según Mozilla Developer Network (2024), CSS (Cascading Style Sheets) es el estándar para definir la apariencia visual de las páginas web. Su principal función es separar la estructura de la página (HTML) del diseño y la presentación, lo que facilita el mantenimiento y la escalabilidad del código.

Características principales:

- Diseño Responsivo: Permite que las páginas web se adapten automáticamente a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla mediante consultas de medios (media queries).
- Selección y Especificidad: CSS utiliza selectores para aplicar estilos específicos a elementos, con un modelo de cascada que define prioridades entre las reglas.
- Animaciones y Transiciones: Incluye propiedades para crear efectos dinámicos sin necesidad de JavaScript.

- Variables CSS: Introducidas en CSS3, permiten definir valores reutilizables en múltiples reglas, mejorando la consistencia del diseño.

CSS es compatible con preprocesadores como SASS y LESS, que extienden sus capacidades al agregar funcionalidades como variables, anidamiento y mixins.

2.10 JavaScript

JavaScript de acuerdo a lo presentado en (Mozilla Developer Network, 2024b), es un lenguaje de programación dinámico y multiparadigma que se ejecuta principalmente en el lado del cliente, aunque también puede usarse en el servidor con plataformas como Node.js. Es esencial para añadir interactividad y dinamismo a las páginas web.

Entre sus características más destacadas están:

- Manipulación del DOM (Document Object Model): Permite acceder, modificar y actualizar el contenido de una página web en tiempo real.
- Eventos y Escucha de Eventos: Facilita la programación de interacciones basadas en las acciones del usuario, como clics o movimientos del mouse.
- Modelos Asíncronos: Con herramientas como Promises y async/await, JavaScript gestiona operaciones asíncronas como solicitudes HTTP y temporizadores.
- Soporte para Librerías y Frameworks: Herramientas como React, Angular y Vue.js simplifican el desarrollo de aplicaciones complejas.

JavaScript también es compatible con tecnologías avanzadas como WebSockets para comunicación en tiempo real y APIs para acceder a funcionalidades del dispositivo, como la cámara o la geolocalización.

2.11 API

Una API (Application Programming Interface) es un conjunto de definiciones y protocolos que permite que diferentes aplicaciones se comuniquen entre sí (Goodwin, 2022). Las API son esenciales en el desarrollo de sistemas modernos, ya que permiten la integración de servicios y la reutilización de funcionalidades.

Características clave:

- RESTful API: Un estándar ampliamente utilizado basado en HTTP que define cómo las aplicaciones deben interactuar. Incluye métodos como GET, POST, PUT y DELETE.
- Autenticación y Seguridad: Las API modernas suelen emplear protocolos como OAuth y JWT para garantizar la seguridad en la comunicación.

- Estandarización y Documentación: Herramientas como Swagger y Postman facilitan la creación, prueba y documentación de APIs.
- Compatibilidad Multilenguaje: Las API pueden ser consumidas por aplicaciones desarrolladas en distintos lenguajes de programación.

Las API son fundamentales para conectar servicios externos (como sistemas de pago, mapas y analítica) con aplicaciones internas, optimizando la interoperabilidad y ampliando las funcionalidades.

2.12 Sistemas de Gestión y Monitoreo en salud mental

En Los sistemas de gestión y monitoreo de la salud mental son herramientas tecnológicas diseñadas para supervisar, analizar y comprender los factores que influyen en el bienestar psicológico de las personas. Estas soluciones permiten identificar riesgos, generar alertas tempranas y proponer estrategias para mejorar la salud mental, especialmente en entornos organizacionales. Su importancia radica en su capacidad para proporcionar datos objetivos sobre un fenómeno subjetivo, ayudando a implementar políticas preventivas y correctivas de manera efectiva (Psico-Smart, 2025).

2.12.1 Definición y Características

Un sistema de gestión y monitoreo de la salud mental recopila y analiza información relacionada con el bienestar psicológico, utilizando herramientas tecnológicas para ofrecer datos en tiempo real. Estos sistemas están orientados a:

- Identificar Factores de Riesgo: Detectar variables como altos niveles de estrés, agotamiento o desmotivación que podrían derivar en problemas como el síndrome de burnout.
- Medir Indicadores de Bienestar: Evaluar parámetros como la satisfacción laboral, el equilibrio entre trabajo y vida personal, y la percepción de carga laboral.
- Proveer Interpretaciones y Recomendaciones: Basadas en análisis de datos, estos sistemas generan insights y estrategias para mejorar la salud mental.

Entre las características más relevantes se encuentran:

- **Recopilación Automatizada de Datos**: Mediante encuestas digitales, cuestionarios validados (como el Maslach Burnout Inventory) y herramientas de autoevaluación.
- **Análisis Estadístico Avanzado**: Utilizando medidas descriptivas e inferenciales para identificar patrones y tendencias.

- **Visualización de Resultados**: Presentación de datos en gráficos y reportes accesibles que facilitan su interpretación.
- **Alertas Proactivas**: Generación de notificaciones ante indicadores críticos para prevenir situaciones más graves.

2.12.2 Componentes de los Sistemas de Monitoreo de la Salud Mental

Instrumentos de Evaluación: Estos sistemas se apoyan en herramientas estandarizadas para medir la salud mental, como cuestionarios validados.

Fuentes de Datos:

- **Cuestionarios Electrónicos**: Implementados en plataformas web o aplicaciones móviles para facilitar la recopilación de datos.
- **Datos Sociodemográficos**: Variables como edad, género, antigüedad y área laboral para realizar análisis comparativos.

Procesamiento de Datos: Utiliza algoritmos que limpian y organizan la información para su análisis. Este componente permite:

- Generar estadísticas descriptivas (promedios, frecuencias, desviación estándar).
- Realizar análisis multivariados para identificar correlaciones y factores de riesgo.

Visualización de Información: Mediante paneles interactivos, los datos se presentan en gráficos que permiten una interpretación clara y accesible. Los gráficos pueden incluir:

- Tendencias de salud mental a lo largo del tiempo.
- Comparaciones entre departamentos, áreas o grupos específicos.

Módulos de Recomendaciones: Sistemas más avanzados integran inteligencia artificial para generar recomendaciones personalizadas, como estrategias para reducir el estrés o mejorar el clima laboral (Dadi et al., 2021).

2.12.3 Beneficios del Monitoreo de la Salud Mental

El monitoreo de la salud mental en tiempo real ofrece múltiples beneficios tanto para las organizaciones como para los individuos:

- **Prevención de Problemas Psicológicos**: Al identificar factores de riesgo tempranos, se pueden implementar acciones correctivas antes de que los problemas se agraven.
- **Optimización del Clima Laboral**: Mejorar la salud mental impacta positivamente en la productividad, la satisfacción laboral y la retención del personal.

- **Empoderamiento Individual**: Los colaboradores pueden comprender mejor su propio bienestar psicológico, fomentando la autorregulación y el autocuidado.
- **Base para la Toma de Decisiones**: Los datos recopilados permiten a las organizaciones diseñar políticas basadas en evidencia, adaptadas a las necesidades específicas de su personal.

Retos en la Implementación:

Si bien estos sistemas ofrecen grandes ventajas, también presentan desafíos:

- **Privacidad y Confidencialidad**: Garantizar que los datos personales y de salud sean manejados de manera ética y segura.
- **Aceptación de los Usuarios**: Vencer la resistencia al uso de herramientas tecnológicas relacionadas con la salud mental, generando confianza en los empleados.
- **Exactitud de los Instrumentos**: Asegurar que los cuestionarios y métricas utilizadas sean válidas, confiables y culturalmente apropiadas.
- **Tendencias Tecnológicas en Monitoreo de la Salud Mental**

Con el avance de la tecnología, los sistemas de monitoreo de salud mental están integrando innovaciones que amplían sus capacidades:

- **Inteligencia Artificial**: Algoritmos que analizan datos en tiempo real y generan interpretaciones automáticas.
- **Wearables y Sensores**: Dispositivos que recopilan datos fisiológicos relacionados con el estrés, como la variabilidad del ritmo cardíaco (Kargarandehkordi et al., 2025).
- **Gamificación**: Implementación de dinámicas lúdicas para fomentar la participación en evaluaciones de salud mental.
- **Análisis Predictivo**: Uso de modelos matemáticos para anticipar problemas antes de que se manifiesten.

2.12.4 Relevancia en el Contexto Actual

La salud mental es un tema prioritario en los entornos laborales debido al impacto que tiene en la productividad, el desempeño y el bienestar general de las personas. La implementación de sistemas de monitoreo no solo permite abordar problemas existentes, sino también prevenirlos, contribuyendo a organizaciones más saludables y sostenibles. En un mundo cada vez más interconectado, donde el estrés y la carga laboral son factores comunes, los sistemas de gestión y monitoreo de la salud mental se han convertido en

herramientas esenciales para cuidar el recurso más importante de cualquier organización: su gente. Esto coincide con lo señalado por (Álvarez Contreras et al., 2022), quienes destacan que los entornos laborales sanos y seguros son clave para el desempeño efectivo de los colaboradores, y que el desconocimiento o desatención de estos sistemas puede tener consecuencias negativas tanto para la salud del trabajador como para el desarrollo organizacional.

2.13 Base de datos

Las bases de datos son colecciones o depósitos de datos, donde estos se encuentran lógicamente relacionados entre sí. Se toma un modelo del mundo real para poder trabajar con esos datos a través de aplicaciones y programas. Es correcto llamar base de datos a un conjunto de datos dispuestos con el objetivo de proporcionar información a los usuarios y constan de 4 transacciones básicas que son: altas, bajas, modificaciones y consultas (León Soberón & Tuesta Monteza, 2020).

Las bases de datos relacionales organizan la información en tablas interconectadas mediante claves primarias y foráneas, lo que garantiza la integridad y coherencia de los datos. Este enfoque es fundamental para aplicaciones que requieren transacciones complejas y consistencia en los datos. Sistemas de gestión de bases de datos como MySQL, PostgreSQL y Oracle son ampliamente utilizados debido a su robustez y capacidad para manejar operaciones complejas.

Una investigación realizada por (Zapata, 2024) comparó el rendimiento de MySQL 8.0, PostgreSQL 14.1 y Oracle 21c en operaciones de inserción, actualización, eliminación y selección de datos. Los resultados mostraron diferencias significativas en el rendimiento de estas operaciones, destacando la eficiencia de PostgreSQL en ciertas tareas. Este estudio subraya la importancia de seleccionar el sistema de gestión de bases de datos adecuado según las necesidades específicas de la aplicación.

2.14 Google Charts

Google Charts es una herramienta gratuita y basada en la web desarrollada por Google para crear gráficos y visualizaciones interactivas de datos. Utiliza tecnologías HTML5/SVG para generar gráficos que se pueden integrar fácilmente en aplicaciones web. Su versatilidad y facilidad de uso la han convertido en una opción popular entre desarrolladores y analistas de datos.

2.14.1 Características Principales de Google Charts

Variedad de Gráficos:

Google Charts ofrece una amplia gama de opciones gráficas, como gráficos de líneas, barras, columnas, tortas, áreas, dispersión, y muchos otros. Esta variedad permite a los usuarios seleccionar el tipo de gráfico que mejor se adapte a sus necesidades específicas de visualización de datos (Google Developers, 2025).

- Interactividad:

Los gráficos creados con Google Charts son altamente interactivos, permitiendo a los usuarios explorar datos de manera dinámica. Las funcionalidades interactivas incluyen herramientas emergentes, zoom, desplazamiento, y la capacidad de resaltar datos específicos al pasar el cursor (Google Developers, 2025).

- Compatibilidad:

Los gráficos de Google Charts son compatibles con todos los navegadores modernos y dispositivos móviles, lo que garantiza que las visualizaciones sean accesibles y funcionales en cualquier plataforma. Esto es particularmente importante en el contexto actual de acceso a datos en múltiples dispositivos (Google Developers, 2025).

- Integración con Datos en Tiempo Real:

Google Charts puede integrarse con fuentes de datos en tiempo real, lo que permite actualizar las visualizaciones automáticamente a medida que los datos cambian. Esta característica es crucial para aplicaciones que requieren información actualizada constantemente.

- Visualización de Datos Empresariales

Google Charts es ampliamente utilizado en el mundo empresarial para crear dashboards y reportes interactivos. Las empresas pueden visualizar métricas clave, tendencias de ventas, análisis financieros y otros datos críticos para tomar decisiones informadas (Fiorina, 2014).

- Investigación Científica:

En la investigación científica, Google Charts facilita la visualización de resultados experimentales, datos de encuestas y análisis estadísticos. Los gráficos interactivos permiten a los investigadores explorar datos complejos de manera más eficiente (Bonthu & Hima Bindu, 2018).

2.15 Metodología DIP – Desarrollo Iterativo Progresivo

La Metodología DIP (Desarrollo Iterativo y Progresivo) mostrada en la **Figura 5**, es un enfoque ágil para la creación de sistemas y software que se caracteriza por construir soluciones de manera incremental. En lugar de entregar un producto final al término de un ciclo de desarrollo completo, DIP permite desarrollar y presentar funcionalidades clave en etapas iterativas, asegurando ajustes constantes con base en retroalimentación y cambios en los requerimientos. Este enfoque resulta especialmente útil en proyectos complejos o innovadores, como aquellos relacionados con el monitoreo de la salud mental, donde las necesidades y objetivos pueden evolucionar a lo largo del tiempo. Tal como lo señalan (Ivanova & Jane, 2024), el diseño iterativo permite mejorar continuamente los productos mediante ciclos repetidos de desarrollo, pruebas y análisis, facilitando la incorporación de las necesidades del usuario y promoviendo la innovación sostenida.

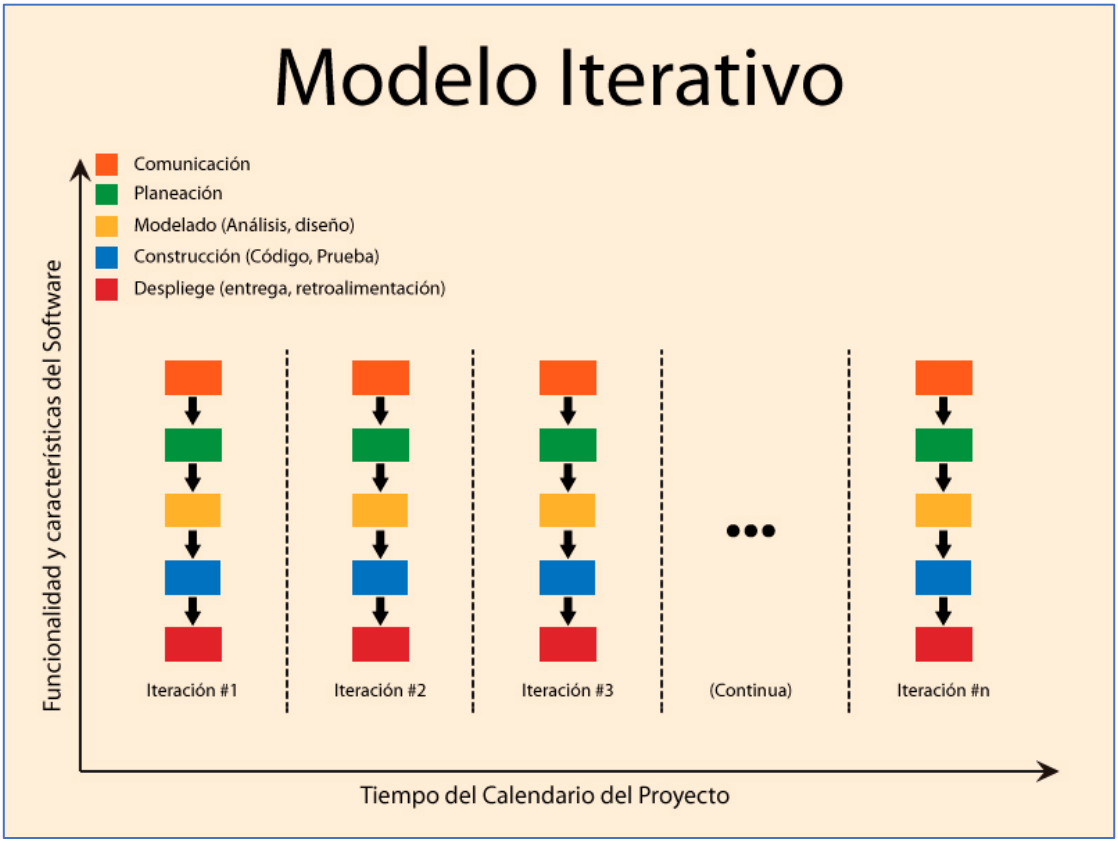


Figura 5. Ingeniería del Software: Un enfoque Práctico, (Pressman Roger S. 2005).

2.15.1 Definición y Principios Básicos

La Metodología DIP se fundamenta en el principio de que un sistema o producto no debe desarrollarse en su totalidad antes de comenzar a obtener resultados tangibles. En cambio, los desarrolladores trabajan en ciclos iterativos, donde cada iteración produce una versión funcional y mejorada del sistema, con entregables incrementales que se van sumando progresivamente al producto final (Larman & Basili, 2003).

Los principios básicos de la metodología DIP son:

1. **Iteración Continua**: El proyecto se divide en ciclos o iteraciones, cada una con objetivos claros y un entregable funcional.
2. **Progresión Acumulativa**: Cada iteración construye sobre el resultado de la anterior, mejorando y ampliando las capacidades del sistema.
3. **Retroalimentación Constante**: Los entregables se evalúan al final de cada iteración para realizar ajustes en las siguientes fases.
4. **Flexibilidad**: Permite adaptarse a cambios en los requerimientos sin retrasar significativamente el desarrollo.

2.15.2 Fases del Desarrollo Iterativo y Progresivo

El enfoque DIP organiza el proceso de desarrollo en fases que se repiten en cada iteración. Estas fases son:

a) **Definición de Requerimientos:**
   - En cada iteración, se identifican objetivos específicos y funcionalidades clave a desarrollar.
   - Los requerimientos se priorizan para garantizar que las funcionalidades más importantes se aborden primero.

b) **Diseño:**
   - Se crea un diseño preliminar para la funcionalidad definida en la iteración.
   - Este diseño puede incluir diagramas de arquitectura, modelos de datos y esquemas de interacción.

c) **Desarrollo:**
   - Implementación del código que cumple con los requerimientos establecidos.
   - En esta fase, se incorporan componentes que serán parte del producto final.

d) **Pruebas:**
   - Cada iteración incluye pruebas unitarias, funcionales e integrales para garantizar la calidad del entregable.

- Se identifican errores y se corrigen antes de pasar a la siguiente iteración.

e) **Entrega y Evaluación:**

- El entregable funcional se presenta a los interesados, quienes proporcionan retroalimentación.
- Con base en los comentarios, se ajustan los objetivos de la próxima iteración.

2.15.3 Ventajas de la Metodología DIP

La Metodología DIP ofrece varias ventajas en el desarrollo de sistemas:

Adaptabilidad:

- Permite responder a cambios en los requerimientos o en el entorno del proyecto de manera ágil.
- Reduce el riesgo de que el producto final no cumpla con las expectativas.

Entrega Temprana de Valor:

- Los entregables funcionales en cada iteración proporcionan valor tangible desde las primeras etapas del proyecto.

Identificación Temprana de Problemas:

- Los ciclos cortos de desarrollo permiten detectar y solucionar problemas antes de que se conviertan en obstáculos mayores.

Mejora Continua:

- La retroalimentación constante fomenta la evolución y refinamiento del sistema, asegurando un producto final más completo y efectivo.

2.16 Enfoque Ad Hoc

El enfoque ad hoc se centra en desarrollar soluciones específicas y personalizadas para atender problemáticas únicas dentro de un contexto determinado. A diferencia de metodologías rígidas y estandarizadas, el enfoque ad hoc se basa en la flexibilidad y la capacidad de responder a las demandas específicas del entorno, ajustando el diseño y desarrollo del sistema para garantizar su relevancia y efectividad. Tal como explican Al-Maaitah et al. (2025), los sistemas ad-hoc permiten adaptar dinámicamente sus configuraciones a las necesidades de cada aplicación, optimizando recursos disponibles y ofreciendo soluciones efímeras, pero altamente eficaces dentro de entornos complejos como los sistemas HPC. Este enfoque es especialmente útil en contextos complejos y dinámicos, ya que permite que las herramientas tecnológicas propuestas se alineen completamente con los objetivos y desafíos particulares del estudio.

2.17 Indicadores clave de desempeño (KPIs) en la gestión organizacional

Los Indicadores Clave de Desempeño, conocidos por sus siglas en inglés como KPIs (*Key Performance Indicators*), son métricas cuantificables que permiten evaluar el progreso de una organización hacia sus objetivos estratégicos. Según Parmenter (2010) los KPIs no solo sirven como herramientas de medición, sino también como instrumentos de gestión que permiten alinear el comportamiento del personal con la visión y misión de la organización. Estos indicadores facilitan el monitoreo continuo del rendimiento organizacional y la toma de decisiones informadas con base en datos objetivos.

En el contexto de organizaciones dedicadas a servicios de atención personalizada, como los centros de salud y rehabilitación, la implementación de KPIs resulta particularmente crucial. Esto se debe a que el servicio prestado involucra una fuerte carga emocional, interacción directa con poblaciones vulnerables y una demanda constante de empatía, atención y compromiso. En estos entornos, los indicadores deben trascender los aspectos meramente operativos o financieros, e incluir dimensiones como el bienestar emocional de los empleados, el clima laboral, la satisfacción del usuario y la prevención de riesgos psicosociales.

Diversos autores han destacado que el uso de KPIs orientados al factor humano puede actuar como un mecanismo de prevención del burnout, al permitir la identificación temprana de condiciones laborales adversas. Por ejemplo, indicadores como el ausentismo por estrés, la rotación de personal en áreas críticas, la satisfacción con el liderazgo o la participación en programas de autocuidado, pueden ofrecer señales tempranas sobre el estado emocional del equipo.

No obstante, en muchas instituciones, especialmente en contextos de recursos limitados, la implementación de estos indicadores suele centrarse en aspectos operativos (número de pacientes atendidos, eficiencia de procesos, reducción de costos) dejando de lado los aspectos psicosociales que impactan directamente en la calidad del servicio. Esta omisión puede derivar en consecuencias significativas, ya que el desgaste emocional y la falta de reconocimiento generan desmotivación, menor compromiso organizacional y un deterioro progresivo de la atención brindada al usuario (Gallup, 2024b)

La literatura especializada coincide en que un sistema integral de KPIs debe considerar indicadores orientados a resultados (outcomes), procesos (process), y personas (people). En este último eje, se enmarcan los indicadores que evalúan el entorno laboral y el

bienestar del personal. Incorporar KPIs de este tipo no solo mejora la calidad interna del trabajo, sino que también fortalece la imagen institucional y el impacto social de la organización (Gonzalez Reyes et al., 2018).

En resumen, los KPIs representan una herramienta fundamental para garantizar la mejora continua en organizaciones orientadas al servicio. Su implementación adecuada permite no solo evaluar el desempeño, sino también anticipar problemáticas, implementar estrategias de intervención y promover entornos laborales más saludables, sostenibles y eficientes.

Capítulo 3. Entorno laboral en organizaciones de rehabilitación integral

3.1 Descripción del entorno organizacional

El Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO), ubicado en Orizaba, Veracruz, es una institución de salud especializada en la atención y rehabilitación de personas con discapacidades neuromusculoesqueléticas presentes o en riesgo de desarrollarse. Con una infraestructura de vanguardia y un enfoque integral, el CRIO se ha posicionado como líder en la región central del estado de Veracruz debido a su amplia gama de servicios especializados y al impacto positivo que ha logrado en la calidad de vida de sus pacientes.

Figura 6. Logotipo Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO, 2024)

La administración del centro es gestionada por el Director Administrativo o General en conjunto con el Consejo Directivo de la Asociación Civil del Centro Integral de Orizaba, A.C., quienes son responsables de coordinar todas las actividades tanto administrativas como operativas. Esta estructura de liderazgo es fundamental para garantizar que el CRIO funcione de manera eficiente, cumpliendo con los altos estándares de calidad en el servicio y adaptándose a las necesidades de sus beneficiarios.

El CRIO cuenta con diversos departamentos especializados que trabajan en conjunto para ofrecer una atención integral a los pacientes. Estos departamentos incluyen:

- Mecanoterapia
- Hidroterapia
- Electroterapia
- Terapia Ocupacional y de Lenguaje
- Intervención Temprana en Neurodesarrollo
- Estimulación Multisensorial
- Modificación de Conducta
- Psicología
- Integración Social
- Servicios Especiales en Educación
- Coordinación Médica
- Servicio Social y Voluntariado

Cada uno de estos departamentos ofrece terapias y tratamientos específicos, lo que permite brindar una atención personalizada y adaptada a las necesidades individuales de cada paciente.

La Dirección del CRIO, en colaboración con el área administrativa, realiza un conjunto amplio de tareas que incluyen la aplicación integral del proceso administrativo —planeación, organización, dirección y control—, así como la elaboración de presupuestos y proyectos tanto para el Patrimonio de la Beneficencia Pública como para la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Además, se desarrollan programas de mercadotecnia y se gestiona el área de recursos humanos, que abarca la contratación, capacitación, desarrollo de personal, y la gestión de sueldos y salarios. Estos esfuerzos administrativos aseguran una operación eficaz y un ambiente de trabajo adecuado para el personal del centro.

En su compromiso por mantener altos estándares de calidad, el CRIO implementa programas de control interno y busca la certificación CEMEFI para la institucionalidad y transparencia, garantizando un uso óptimo de los recursos materiales, técnicos y financieros. De esta manera, el centro logra sostener una operación eficiente y un impacto significativo en la comunidad, reafirmando su posición como un pilar en la atención y rehabilitación de personas con discapacidad en la región.

3.2 Objetivo y alcance del servicio del CRIO

El Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO) tiene como objetivo principal ofrecer servicios de rehabilitación y atención integral a personas con discapacidades neuromusculoesqueléticas, tanto presentes como aquellas en riesgo de desarrollarse. La misión del centro es mejorar la calidad de vida de sus usuarios mediante un enfoque multidisciplinario, utilizando terapias físicas, psicológicas y educativas que promuevan su inclusión y autonomía.

Los servicios del CRIO están diseñados para cubrir las distintas necesidades de sus beneficiarios, proporcionando atención a personas de todas las edades. La institución se enfoca en crear un entorno que facilite la recuperación y el desarrollo personal de cada paciente, adaptando los tratamientos según las características y necesidades de cada caso.

El alcance del CRIO va más allá de la rehabilitación física, ya que integra áreas como el apoyo psicológico, la integración social, y servicios educativos especiales. Esto no solo beneficia a los pacientes, sino también a sus familias, al proporcionarles orientación y herramientas para mejorar su calidad de vida en el hogar y en la comunidad.

Dentro del CRIO, se trabaja en colaboración con entidades públicas y privadas para financiar proyectos y asegurar recursos, lo que permite que el servicio sea accesible para la población. De esta manera, el CRIO busca alcanzar un impacto social significativo en la región central de Veracruz, posicionándose como una institución de referencia en rehabilitación integral.

Además de la rehabilitación, el CRIO se ha planteado objetivos estratégicos como la certificación CEMEFI en institucionalidad y transparencia, y el desarrollo de programas de control interno, que fortalecen su capacidad operativa y aseguran el uso responsable de los recursos. Estos esfuerzos reflejan el compromiso de la institución no solo con la atención de sus pacientes, sino también con la mejora continua de sus servicios y la rendición de cuentas ante la sociedad.

3.3 Estructura organizacional del CRIO

El Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO) se configura como una organización sin fines de lucro de carácter especializado, orientada a la prestación de servicios de rehabilitación integral. La estructura organizacional del CRIO responde a la necesidad de operar de manera eficiente y alineada con su misión de atención a personas con discapacidades neuromusculoesqueléticas. La organización es dirigida por una

administración que combina un enfoque gerencial y asistencial, con el Director Administrativo en colaboración directa con el Consejo Directivo de la Asociación Civil del Centro Integral de Orizaba, A.C.

La plantilla de personal contratado en el CRIO consta de 22 colaboradores, quienes desempeñan funciones clave en áreas como fisioterapia, psicología, terapia ocupacional, terapia de lenguaje, y administración, entre otras. Este equipo de colaboradores es responsable de la planificación y ejecución de los programas de rehabilitación, del manejo de los recursos administrativos, y de la supervisión de las actividades diarias dentro del centro. Cada uno de estos roles es fundamental para mantener la operatividad del CRIO y asegurar la calidad en la atención brindada a los usuarios.

Un componente vital de los recursos humanos del CRIO es la incorporación de estudiantes que realizan prácticas profesionales y servicio social en diversas áreas del centro, especialmente en fisioterapia, enfermería y otras disciplinas afines a los servicios que se ofrecen. Este sistema de colaboración permite optimizar los recursos y ampliar la capacidad de atención del CRIO. Los estudiantes provienen de programas educativos relacionados con la salud y rehabilitación, lo que les permite adquirir experiencia práctica en un entorno clínico bajo la supervisión de profesionales capacitados.

Los estudiantes en prácticas cumplen funciones tanto de apoyo directo en las sesiones de terapia como en el área de consultorios, donde asisten a los profesionales en el tratamiento de diversas condiciones, desde trastornos neuromusculoesqueléticos hasta necesidades de estimulación multisensorial y modificación de conducta. Este modelo de incorporación de practicantes resulta en un beneficio mutuo: el CRIO se fortalece en términos de capacidad operativa y eficiencia en el uso de recursos humanos, mientras que los estudiantes adquieren competencias prácticas, fomentando el desarrollo de habilidades clínicas y terapéuticas específicas que enriquecerán su formación profesional.

La gestión del personal y la correcta distribución de responsabilidades permiten al CRIO maximizar su impacto y atender a un mayor número de pacientes con recursos limitados.

La dirección estratégica de recursos humanos en el CRIO abarca no solo la supervisión y capacitación de los colaboradores contratados, sino también la orientación y evaluación de los estudiantes, asegurando que todos los integrantes del equipo, independientemente de su estatus contractual, contribuyan de manera eficaz al cumplimiento de los objetivos organizacionales. La sinergia entre el personal contratado y los practicantes es indispensable para garantizar una atención de calidad que permita al CRIO mantener su posición como líder en la rehabilitación integral en la zona centro del estado de Veracruz.

3.4 Servicios y Programas de Rehabilitación del CRIO

El CRIO se distingue por ofrecer una amplia gama de servicios de rehabilitación dirigidos a personas con discapacidades neuromusculoesqueléticas. El enfoque integral del CRIO permite abordar no solo las necesidades físicas de los pacientes, sino también sus aspectos psicológicos y sociales, promoviendo así una rehabilitación completa y holística. Los servicios y programas del CRIO se dividen en diversas áreas terapéuticas, cada una con técnicas y metodologías especializadas que se adaptan a las necesidades específicas de cada individuo.

3.4.1 Áreas de Terapia Especializada

El CRIO cuenta con múltiples áreas de terapia que permiten una atención integral a sus usuarios. Entre los servicios más destacados se encuentran:

- Mecanoterapia: Utiliza equipos mecánicos para mejorar la movilidad articular y la fuerza muscular, siendo especialmente útil para pacientes con problemas en el sistema musculoesquelético. Los tratamientos en esta área se adaptan a las características de cada paciente, empleando equipos de última generación que facilitan la progresión controlada de los ejercicios de resistencia.
- Hidroterapia: Aprovecha las propiedades físicas del agua, como la flotación y la resistencia, para facilitar la rehabilitación. Este método es particularmente efectivo para pacientes con limitaciones de movilidad, ya que el agua reduce el impacto en las articulaciones y permite movimientos que de otro modo serían difíciles o dolorosos de realizar en tierra firme.
- Electroterapia: Consiste en el uso de corrientes eléctricas controladas para estimular los músculos y aliviar el dolor. Este tipo de terapia se emplea para tratar condiciones como lesiones musculares y espasmos, y es aplicada bajo la supervisión de personal capacitado, garantizando tanto la seguridad como la eficacia del tratamiento.
- Terapia Ocupacional y de Lenguaje: Dirigida a mejorar las habilidades motoras finas y de comunicación en pacientes con discapacidades neurológicas y del desarrollo. En esta área se trabaja en la recuperación y mejora de habilidades básicas de la vida diaria, promoviendo la independencia y facilitando la reintegración del paciente en sus actividades cotidianas.

3.4.2 Intervención Temprana y Neurodesarrollo

La Intervención Temprana en Neurodesarrollo es uno de los pilares fundamentales en la atención pediátrica del CRIO. Este programa está diseñado para atender a niños que presentan o tienen riesgo de desarrollar discapacidades en el sistema nervioso central y periférico. A través de técnicas especializadas y actividades diseñadas específicamente para esta población, se busca mejorar las capacidades motoras, cognitivas y sociales desde una edad temprana, incrementando así las posibilidades de una mejor calidad de vida en el futuro.

3.4.3 Programas de Estimulación y Conducta

El CRIO también ofrece programas especializados en Estimulación Multisensorial y Modificación de Conducta. Estos programas están enfocados en pacientes con necesidades especiales, como aquellos con trastornos del espectro autista o problemas de comportamiento. La estimulación multisensorial permite trabajar con los sentidos del paciente de forma controlada, promoviendo la percepción y el desarrollo sensorial. Por otro lado, el programa de modificación de conducta aplica técnicas de intervención conductual para ayudar a los pacientes a desarrollar patrones de comportamiento positivos y reducir respuestas desadaptativas.

3.4.4 Atención Psicológica y Social

La atención integral del CRIO se complementa con servicios de Psicología e Integración Social. Los pacientes y sus familias reciben apoyo psicológico para hacer frente a los desafíos emocionales asociados con la discapacidad, mientras que el área de integración social colabora en la reintegración de los pacientes a sus comunidades. Estos servicios son esenciales para asegurar que el proceso de rehabilitación no se limite a la recuperación física, sino que también considere el bienestar emocional y social del individuo.

3.4.5 Educación y Capacitación Continua

Además de los servicios de rehabilitación directa, el CRIO tiene un compromiso con la capacitación continua de su personal y la educación en salud de sus usuarios. Se realizan talleres y actividades educativas que brindan a los pacientes y a sus familias herramientas y conocimientos para el autocuidado y el manejo de sus condiciones. Asimismo, el

personal se mantiene actualizado en prácticas y técnicas de rehabilitación, garantizando un servicio de calidad y alineado con los avances en la medicina de rehabilitación.

3.4.6 Servicio Social y Voluntariado

Servicio Social y Voluntariado: Programa que involucra a estudiantes y voluntarios en el proceso de rehabilitación, bajo supervisión profesional, proporcionando apoyo adicional en distintas áreas terapéuticas.

3.5 Motivo de Elección del CRIO como Organización de Estudio

El Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba fue elegido la organización de estudio para la implementación de la herramienta desarrollada en la presente tesis debido a los resultados obtenidos en un diagnóstico previo de competitividad organizacional, en el cual se identificaron diversas áreas de oportunidad relacionadas con la salud laboral del personal. Este diagnóstico reveló factores como el estrés laboral, la carga emocional asociada con la atención a pacientes, y la necesidad de mejorar el bienestar integral del equipo de trabajo.

Al ser una institución orientada a la atención y rehabilitación integral, CRIO opera bajo un ambiente laboral altamente demandante, donde los colaboradores enfrentan situaciones complejas, como la interacción constante con pacientes y familias que requieren apoyo físico, emocional y social. Estas condiciones, si no se gestionan adecuadamente, pueden derivar en altos niveles de estrés, agotamiento emocional y, eventualmente, el síndrome de burnout (Okon et al., 2025).

La elección del CRIO también responde a su compromiso con la mejora continua, como lo demuestra su búsqueda constante de certificaciones como la CEMEFI y la implementación de programas de control interno. Este entorno proporciona un espacio propicio para desarrollar e implementar una herramienta tecnológica que permita monitorear indicadores de burnout y proponer estrategias preventivas y correctivas, contribuyendo al bienestar del personal y a la eficiencia operativa de la organización.

Además, la naturaleza multidisciplinaria del CRIO, con áreas especializadas en rehabilitación, psicología, integración social y educación, brinda un contexto amplio para evaluar cómo el burnout puede impactar a los colaboradores en diferentes roles y cómo las estrategias de intervención pueden adaptarse a estas particularidades. La colaboración previa con el CRIO y su disposición para implementar mejoras organizacionales hacen que esta institución sea ideal para validar y optimizar la

herramienta propuesta. De esta manera, se busca no solo abordar las áreas de oportunidad identificadas, sino también contribuir al fortalecimiento del ambiente laboral y, en consecuencia, a la calidad del servicio que el CRIO ofrece a sus beneficiarios

Capitulo 4 Desarrollo de la metodología

4.1 Objetivo

El presente capítulo tuvo como objetivo describir el desarrollo de la metodología aplicada para el diseño, implementación y validación de una herramienta tecnológica orientada a medir y analizar el síndrome de burnout en el contexto organizacional del Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba. Esta herramienta, basada en principios de análisis estadístico y el uso de inteligencia artificial, propuso un enfoque innovador y efectivo para abordar los desafíos relacionados con la salud mental del personal, identificando factores de riesgo y generando estrategias que promuevan un mejor clima laboral. Tal como señalan (Solís-Domínguez et al., 2022), las condiciones laborales tienen una influencia directa sobre el estrés y el desempeño del personal de organizaciones del sector salud, por lo que el desarrollo de intervenciones enfocadas en la mejora del entorno de trabajo resulta clave para optimizar tanto la salud mental como la calidad del servicio.

La metodología seleccionada para este proyecto incluyó el Desarrollo Iterativo y Progresivo (DIP), un enfoque que permitó construir soluciones tecnológicas de manera incremental, asegurando que cada fase del proceso esté alineada con los objetivos específicos del estudio. Este enfoque fue elegido debido a su flexibilidad y capacidad de adaptarse a los requerimientos cambiantes y a la retroalimentación obtenida durante la implementación. A lo largo de este capítulo, se detallan las etapas clave del desarrollo, desde la fase inicial de diagnóstico hasta la validación final de la herramienta en el entorno del CRIO.

El desarrollo de esta metodología se fundamentó en los resultados obtenidos durante un diagnóstico previo de competitividad organizacional (DCO), el cual identificó áreas críticas relacionadas con el bienestar del personal, como altos niveles de estrés laboral, agotamiento emocional y dificultades en la atención al personal. Estos hallazgos resaltaron la necesidad de implementar una solución tecnológica que no solo permita monitorear estos factores, sino también proponer estrategias basadas en datos para generar estratégias preventivas del burnout.

En este capítulo se presentan las fases del desarrollo, describiendo los métodos utilizados para recopilar y analizar los datos, el diseño funcional de la herramienta, y las técnicas de validación aplicadas para asegurar su efectividad y precisión. Además, se detalla el uso

del Maslach Burnout Inventory (MBI) como instrumento principal para evaluar el burnout, así como la integración de inteligencia artificial y herramientas de visualización gráfica para facilitar la interpretación y presentación de los resultados.

4.2 Metodología combinada: Enfoque Ad Hoc y Desarrollo Iterativo Progresivo

El desarrollo de la herramienta tecnológica para medir y analizar el burnout en el personal del CRIO se realizó mediante la combinación de dos enfoques metodológicos complementarios: una metodología ad hoc diseñada específicamente para este proyecto y el Desarrollo Iterativo Progresivo (DIP). Este enfoque combinado permitió abordar de manera estructurada las diversas fases del proyecto, garantizando que cada etapa se adaptara a las necesidades del entorno organizacional y las exigencias técnicas del sistema.

4.2.1 Metodología Ad Hoc

La metodología ad hoc fue diseñada para establecer las bases conceptuales y operativas del proyecto, definiendo de manera detallada las fases iniciales de diagnóstico, diseño y análisis. Este enfoque permitió personalizar los procedimientos y herramientas a las características específicas del CRIO, asegurando que el sistema respondiera a los objetivos específicos del estudio. La **figura 7** muestra las características de este enfoque metodológico.

Figura 7. Características del enfoque Ad Hoc (elaboración propia).

4.2.2 Desarrollo Iterativo Progresivo (DIP)

El DIP se implementó principalmente en la tercera fase del proyecto, correspondiente al desarrollo e implementación del sistema tecnológico. Este enfoque permitió trabajar de manera incremental, desarrollando y validando módulos funcionales en ciclos iterativos. La inclusión del DIP fue clave para integrar componentes complejos como la inteligencia artificial y los gráficos interactivos teniendo como principales características:

1. **Ciclos Iterativos:** Cada iteración entregó módulos funcionales que fueron probados y ajustados antes de avanzar a la siguiente fase.
2. **Progresión Modular:** La herramienta se construyó en bloques independientes que se integraron progresivamente.
3. **Pruebas Continuas:** Validaciones iterativas aseguraron la funcionalidad y usabilidad de los componentes desarrollados.

4.2.3 Integración de ambas metodologías (Ad Hoc – DPI)

La combinación de ambas metodologías se estructuró para aprovechar las fortalezas de cada enfoque en diferentes fases del proyecto. La metodología ad hoc proporcionó una base sólida para el diagnóstico y diseño del sistema, mientras que el DIP permitió una implementación ágil y adaptativa de las funcionalidades tecnológicas.

4.2.3.1 Fases de la Metodología Combinada

Fase 1: Diagnóstico Inicial (Enfoque Ad Hoc)

- Realización de un análisis detallado del contexto organizacional.
- Selección del instrumento psicométrico (MBI) y definición de variables sociodemográficas.
- Recopilación de información sobre dinámicas laborales y culturales del CRIO.

Fase 2: Diseño del Sistema (Enfoque Ad Hoc)

- Especificación de requerimientos funcionales y técnicos.
- Diseño de la estructura de la plataforma digital y experiencia de usuario.
- Definición de indicadores clave para la evaluación del burnout.

Fase 3: Desarrollo e Implementación (DIP)

- Programación modular e iterativa de los componentes principales.
- Creación de gráficos interactivos y reportes estadísticos.

- Integración de inteligencia artificial para la interpretación de datos y generación de recomendaciones.
- Pruebas iterativas con retroalimentación continua.

Fase 4: Análisis de Datos (Enfoque Ad Hoc)

- Aplicación del instrumento en un entorno controlado.
- Recopilación y validación de datos sociodemográficos y relacionados con el burnout.
- Análisis estadístico avanzado para identificar patrones y correlaciones.

Fase 5: Evaluación y Validación de Resultados (Enfoque Ad Hoc y DIP)

- Procesamiento y normalización de datos.
- Generación de reportes automatizados con gráficos y análisis interpretados por IA.
- Presentación de resultados finales y recomendaciones estratégicas.

4.3 Fase 1 - Diagnóstico inicial

El objetivo de esta fase es describir el análisis preliminar del contexto organizacional, identificando las necesidades específicas para la medición del burnout considerando los resultados obtenidos en el diagnóstico de competitividad organizacional realizado en noviembre del 2023.

En la **tabla 1** se muestra el listado de los componentes del diagnóstico organizacional evaluado en empleados del Centro de Rehabilitación Integral.

Tabla 1. Listado componentes DCO, CRIO 2023 (elaboración propia).

A) Cultura Organizacional
B) Nivel de Concientización, Integración, Compromiso y Participación con la Organización, asimismo el Nivel de Concientización Sobre el Concepto de Cliente Interno y Externo.
C) Nivel y Estilo de Comunicación y Toma de Decisiones.
D) Nivel y Desarrollo del Potencial Organizacional.
E) Nivel de Conceptualización de la Calidad y la Productividad, así como la Identificación de sus Principales Indicadores.
F) Visualización del Entorno Externo Competitivo.
G) Nivel de Conocimiento de Posición Competitiva.

Considerando los datos obtenidos en el diagnóstico la **tabla 2** muestra el análisis en un concentrado dividido en 7 componentes del estudio realizado, cada componente muestra el número de indicadores que lo conforman, la máxima calificación que se puede obtener,

los puntos alcanzados y el resultado en porcentaje de cumplimiento que posee la totalidad del personal del Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba.

Tabla 2. Concentrado de componentes y porcentajes de alcance DCO (elaboración propia).

Componente	# de Indicadores	Máxima calificación Para Alcanzar (A)	Puntos Obtenidos * (B)	% de Cumplimiento (B/A) x 100	Nivel de Avance
A)	11	1100	8.78	80%	59%
B)	**18**	**1800**	**8.74**	**49%**	**36%**
C)	37	3,700	25.80	70%	51%
D)	**15**	**1,500**	**14.55**	**97%**	**71%**
E)	15	1,500	13.01	87%	64%
F)	2	200	1.60	80%	59%
G)	14	1,400	9.73	70%	51%
TOTAL	**112**	**11200**	**82.21**	**Nivel de avance Total**	**56%**

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede observar que el porcentaje más alto se obtuvo en el nivel de desarrollo del potencial organizacional con un 97%, seguido por un 87% en el nivel de conceptualización de la calidad y la productividad, sin embargo, se puede observar que el componente con el porcentaje más bajo correspondiente al 49% de cumplimiento es el nivel de concientización, integración, compromiso y participación con la organización.

Si bien el análisis muestra un desempeño notable en algunos componentes, también evidencia debilidades críticas para el desempeño de los colaboradores y el apego a la filosofía organizacional. Esta discrepancia señala una problemática fundamental que impacta directamente en el bienestar del personal y, potencialmente, en la calidad del servicio que se ofrece a los beneficiarios del CRIO.

El componente más débil indica una falta de alineación y cohesión entre los empleados y la organización, lo cual puede estar relacionado con sentimientos de desconexión, falta de reconocimiento y ausencia de motivación intrínseca, factores que suelen estar presentes en casos de agotamiento emocional.

Aunque cuenta con niveles positivos en potencial organizacional y conceptualización de la calidad, podrían estar ocultando problemas relacionados con una sobre exigencia hacia el personal, lo que puede contribuir a un desgaste progresivo si no se gestionan adecuadamente.

La **tabla 3** muestra la consulta SQL de los datos recolectados mediante la encuesta aplicada en el instrumento para el diagnóstico de competitividad organizacional realizado.

Tabla 3. Consulta SQL Factores que afectan el estrés laboral (MySQL elaboración propia, 2024).

	conoce_planesdetrabajo	comunicacion_empresa	comunicacion_jefe	preocupacion_jefe_problemas	apoyo_jefe	capa_y_adiestramiento	aceptacion_sugerencias
Editar Copiar Borrar	no	mala	no	no	no	no	no se toman en cuenta
Editar Copiar Borrar	si	Regular	si	si	si	no	con gusto
Editar Copiar Borrar	si	regular	si	si	si	si	indiferente
Editar Copiar Borrar	no	Mala	no	no	si	no	no se toman en cuenta
Editar Copiar Borrar	si	Mala	si	si	si	no	indiferente
Editar Copiar Borrar	no	Mala	no	no	si	no	no se toman en cuenta
Editar Copiar Borrar	si	Buena	si	si	no	no	indiferente
Editar Copiar Borrar	si	Regular	si	si	si	no	con gusto
Editar Copiar Borrar	si	Mala	no	no	no	no	indiferente
Editar Copiar Borrar	si	Mala	no	no	no	no	no se toman en cuenta
Editar Copiar Borrar	no	Mala	si	no	si	no	no se toman en cuenta
Editar Copiar Borrar	si	Regular	si	si	si	si	indiferente
Editar Copiar Borrar	no	Regular	no	no	no	no	no se toman en cuenta
Editar Copiar Borrar	si	Regular	si	si	si	si	con gusto
Editar Copiar Borrar	si	Mala	si	si	si	no	con gusto
Editar Copiar Borrar	no	Mala	no	no	si	no	indiferente
Editar Copiar Borrar	si	Buena	si	si	si	si	con gusto
Editar Copiar Borrar	si	Mala	no	no	no	no	indiferente
Editar Copiar Borrar	si	Regular	si	si	si	si	con gusto
Editar Copiar Borrar	si	Buena	si	si	si	si	con gusto
Editar Copiar Borrar	si	Regular	si	si	si	si	con gusto

Presentando tendencias a:

a. Comunicación deficiente (interna y externa).

b. Empatía de mandos superiores a subordinados.

c. Falta de apoyo y reconocimiento.

d. Poca aceptación a las sugerencias presentadas por los colaboradores.

e. No cuentan con programas de capacitación y adiestramiento.

4.3.1 Impacto en los Empleados

- Agotamiento Emocional: La combinación de preocupaciones laborales, falta de comunicación efectiva y la percepción de poco reconocimiento puede generar un desgaste emocional significativo en los empleados (Rodríguez Carvajal & Rivas Hermosilla, 2011).
- Despersonalización: Los trabajadores podrían empezar a mostrar actitudes de indiferencia o cinismo hacia sus funciones y compañeros al no sentirse motivados, un indicador clásico de burnout (Quiceno et al., 2007).

- Ineficacia Personal: La falta de apoyo y de integración con los planes organizacionales podría hacer que los empleados perciban que su trabajo no tiene impacto, disminuyendo su motivación y rendimiento.

4.3.2 Selección del instrumento psicométrico

Para seleccionar el la encuesta psicométrica idónea para el caso de estudio se analizaron tres instrumentos que fueron desarrollados y validados por sus mismos autores:

1. Burnout Measure de Pines, Aronson y Kafry.
2. Staff Burnout scale de Jones.
3. Maslach Burnout Inventory de Maslach y Jackson.

4.3.2.1 Burnout Measure

El burnout measure de Pines, Aronson y Kafry se creó originalmente como medida de tedio (estado psicológico que se caracteriza por un aburrimiento o desgano extremos), con lo que la escala sirve, sin distinción, para evaluar a colaboradores de diversas organizaciones.

Se presenta mediante una encuesta tipo Likert de 21 ítems con siete opciones de respuesta desde nunca (1) hasta siempre (7) que mide 3 dimensiones del burnout que los autores conceptualizaron de la siguiente manera:

- Agotamiento físico, caracterizado por fatiga, agotamiento físico, sensación de destrucción o abatimiento (7 ítems).
- Agotamiento emocional, compuesto por sensación de depresión y agotamiento emocional.
- Agotamiento mental, formado por sensaciones de infelicidad, inutilidad y rechazo, falta de ilusión y resentimiento hacia las personas.

La puntuación en estas tres dimensiones se combina en una puntuación única que es la suma de los 21 ítems, de tal forma que se pueden alcanzar puntuaciones de entre 21 y 147. En la **tabla 4** se muestran los ítems del Burnout Measure.

Tabla 4. Ítems Burnout Measure – Ergonomía y psicosociología aplicada (Llaneza, 2007)

Ítems Burnout Measure		
Agotamiento físico	**Agotamiento emocional**	**Agotamiento mental**
1. Me siento cansado	1. Me siento deprimido	1. Soy feliz
2. Estoy agotado físicamente	2. Estoy emocionalmente agotado	2. Soy infeliz
3. Me encuentro destrozado	3. Me siento quemado	3. Tengo un buen día
4. Me siento sin fuerzas	4. Me siento atrapado	4. Me siento inútil
5. Me encuentro desgastado	5. Estoy preocupado	5. Me encuentro optimista
6. Me siento débil	6. Me siento desesperado	6. Me siento desilusionado
7. Me siento enérgico	7. Me siento ansioso	7. Me siento rechazado

Cada uno de los factores anteriores están compuestos por siete ítems, y los estudios realizados acerca de este instrumento apoyan, en general, la fiabilidad y validez del instrumento. Aunque puede considerarse que los valores de agotamiento emocional son la principal variable del síndrome, no son suficientes, ya que no se relacionan con las otras dos variables actitudinales (despersonalización e ineficacia).

Es interesante destacar que los autores del BM entienden que puede ser provocado tanto dentro como fuera del contexto laboral, dándole una visión más amplia a ámbitos no relacionados con el trabajo, distanciando con esto a la fundamentación teórica del MBI.

De acuerdo con la cantidad de investigaciones realizadas acerca del burnout cabe resaltar que la definición que ofrecen Pines, Aronson y Kafry ha sido junto a la de Maslach y Jackson las más aceptadas para comprender el síndrome, no ha sucedido lo mismo con los instrumentos de medición derivados. Quizás su déficit pueda estar en la conceptualización misma de lo que pretende medir: ¿es tedium o burnout?, o más importante ¿es el tedium un constructo similar al burnout?. Con todo, mientras el conocimiento que se tiene del MBI es amplio, el desarrollo de una verdadera línea de

investigación sobre el TM no ha sido tan explorada, a pesar de crearse ambas escalas de manera casi simultánea.

4.3.2.2 Staff Burnout Scale

El Staff Burnout Scale (SBS) desarrollada por Jones es una escala preparada para medir el burnout sólo en profesionales relacionados con la salud, y está compuesta por 30 ítems La escala ofrece una puntuación general de burnout que permite una graduación según la frecuencia que el sujeto indica en sus respuestas a los ítems.

Presenta una estructura factorial de cuatro componentes:

- → Insatisfacción en el trabajo (ítems 13, 17, 22, 25, 26, 27 y 29);
- → Tensión psicológica e interpersonal (ítems 6, 8 , 10, 18, 21 y 28);
- → Enfermedad y tensión (ítems 1, 2 y 5);
- → Nulas relaciones profesionales con los pacientes (ítems 11, 14 y 30).

Además, presenta unas preguntas de valoración de sinceridad en las respuestas (ítems 3, 4 ,7 , 9, 12, 15, 19, 20, 23 y 24).

Las puntuaciones de las escalas son:

- → Totalmente de acuerdo (7)
- → Bastante de acuerdo (6)
- → Algo de acuerdo (5)
- → Algo en desacuerdo (3)
- → Bastante en desacuerdo (2)
- → Totalmente en desacuerdo (1)

La **tabla 5** muestra el listado de los ítems del cuestionario SBS.

Tabla 5. Ítems Staff Burnout Scale – Ergonomía y psicosociología aplicada (Llaneza, 2007).

Ítems Staff Burnut Scale	
1) Durante mi trabajo me encuentro fatigado.	16) Tengo problemas para enfrentarme a mis compañeros.
2) Últimamente he faltado al trabajo por tener un constipado, gripe, fiebre u otros problemas de salud	17) Estoy muy interesado por mi confort y bienestar laboral.
3) En alguna ocasión he perdido la calma y me he puesto furioso en el trabajo.	18) Intento evitar a mis supervisores.
4) Todos mis hábitos laborales son buenos y deseables.	19) Me encantan todos mis compañeros de trabajo.
5) En ocasiones tengo dolores de cabeza durante mi trabajo.	20) Siempre hago lo que se espera de mí a pesar de los inconvenientes que pueda encontrar.
6) Con frecuencia me encuentro a gusto relajándome con una copa de más después del trabajo	21) Últimamente estoy teniendo algunos problemas en mi desempeño laboral por falta de cooperación con los pacientes.
7) Nunca murmuro sobre otros en el trabajo.	22) Todas las normas que existen en mi trabajo me impiden realizar óptimamente mis obligaciones laborales.
8) Creo que las dificultades de mi trabajo han influido en mis problemas familiares.	23) En ocasiones dejo para mañana lo que puedo hacer hoy.
9) Nunca llego tarde a una cita.	24) No siempre le digo la verdad a mis supervisores y/o compañeros.
10) Con frecuencia tengo el deseo de tomar algún medicamento para tranquilizarme mientas trabajo	25) Encuentro mi ambiente de trabajo deprimente.
11) He perdido el interés por mis pacientes y tengo tendencia a tratarlos con desprecio	26) Creo que mi trabajo es poco estimulante y ofrece pocas oportunidades de ser creativo.
12) En ocasiones en el trabajo pienso cosas que no me gustaría que supieran otras personas	27) Con frecuencia pienso en buscar un nuevo trabajo.
13) Con frecuencia me encuentro desanimado y pienso en dejar mi trabajo.	28) Las preocupaciones derivadas de mi trabajo me han quitado el sueño.
14) Me pongo furioso e irritado con frecuencia con mis pacientes.	29) Creo que existen pocas oportunidades de progresar en mi trabajo.
15) Algunas veces me enfado en el trabajo.	30) En el trabajo evito el trato con los pacientes.

La escala pretende medir los aspectos cognitivos, afectivos conductuales y psicofisiológicos que dan origen al burnout. El autor señala que su fiabilidad se encuentra en 0.93 y los resultados de su validez son similares a los encontrados en el MBI. No hay que olvidar que el SBS se sustenta en el MBI; sin embargo, no se encuentran correlaciones significativas entre ambos instrumentos.

Estas características son contradictorias con las halladas por Brooking, Bolton, Brown y McEvoy quienes, en su análisis de la validez de constructo de la escala, hallan que el SBS presenta un solo factor, no los cuatro planteados por Jones, y que coincidiría con el núcleo del MBI; es decir, el factor que unía los ítems de Agotamiento emocional y Despersonalización.

4.3.2.3 Maslach Burnout Inventory – MBI

El Maslach Burnout Inventory (MBI) de Maslach y Jackson considerado gold standard en este ámbito, es un instrumento en el que se plantea al sujeto una serie de enunciados sobre los sentimientos y pensamientos con relación a su interacción con el trabajo. Es el instrumento que ha generado un mayor volumen de estudios e investigaciones, formado por 22 ítems que se valoran con una escala tipo Likert. En la versión inicial la escala para valorar los ítems presentaba 2 formas: una de frecuencia y otra de intensidad.

En la forma de frecuencia el sujeto valora, mediante un rango de 7 adjetivos que van de "nunca" a "todos los días", con qué frecuencia experimenta cada una de las situaciones descritas en los ítems. En la forma de intensidad, la escala de evaluación de los ítems tenía 8 grados, y el sujeto valoraba la intensidad con la que siente esas mismas situaciones.

Maslach y Jackson consideraron que las correlaciones entre ambas formas se solapaban, por lo que recomendaron retener la forma de frecuencia y eliminar la de intensidad. La factorización de los 22 ítems arroja en la mayoría de los trabajos 3 factores, que son denominados agotamiento emocional, despersonalización y realización personal en el trabajo. Los tres factores han sido obtenidos con muestras de diferentes colectivos profesionales.

Estos factores constituyen las tres subescalas del MBI:

- La subescala de agotamiento emocional (AE) está formada por 9 ítems que describen sentimientos de estar abrumado y agotado emocionalmente por el trabajo.
- La subescala de despersonalización (D) está formada por 5 ítems que describen una respuesta impersonal y falta de sentimientos hacia los sujetos objeto de atención.
- La subescala de realización personal en el trabajo (RP) está compuesta por 8 ítems que describen sentimientos de competencia y realización Mientras que en las subescalas de agotamiento emocional y despersonalización puntuaciones altas

corresponden a altos sentimientos de estar quemado, en la subescala de realización personal en el trabajo bajas puntuaciones corresponden a altos sentimientos de quemarse.

Se deben mantener separadas las puntuaciones de cada subescala y no combinarlas en una puntuación única porque no está claro si las tres pesan igual en esa puntuación única o en qué medida lo hacen.

En cuanto al resultado, tanto el constructo de quemarse como cada una de sus dimensiones son consideradas como variables continuas, y las puntuaciones de los sujetos son clasificadas mediante un sistema de percentiles para cada escala. Los sujetos por encima del percentil 75 se incluyen en la categoría "alto", entre el percentil 75 y el 25 en la categoría "medio" y por debajo del percentil 25 en la categoría "bajo". Normalmente las puntuaciones del MBI se correlacionan con informaciones obtenidas con otros instrumentos acerca de datos demográficos, características del trabajo, realización en el trabajo, personalidad, evaluación de actitudes, información sobre la salud, etc., como de hecho se suelen plantear en las diversas investigaciones desarrolladas sobre el estudio de este inventario.

El desarrollo del instrumento duró ocho años en los que se fue perfilando el definitivo. Así, una prueba preliminar a 605 sujetos de diferentes profesiones estaba compuesta por 47 ítems; los correspondientes análisis estadísticos redujeron el inventario en 25, quedándose en los 22 ítems definitivos tras pasarlo a una segunda muestra de 1025 personas, también de diversas profesiones; en la versión definitiva se utilizaron un total de 11067 sujetos. La evaluación del burnout basada en el MBI se presenta al empleado que será evaluado, de la siguiente manera:

"A continuación, encontrará una serie de enunciados acerca de su trabajo y de sus sentimientos en él. Le pedimos su colaboración respondiendo a ellos como lo siente.

No existen respuestas mejores o peores, la respuesta correcta es aquella que expresa verídicamente su propia existencia. Los resultados de este cuestionario son estrictamente confidenciales y en ningún caso accesibles a otras personas.

Su objeto es contribuir al conocimiento de las condiciones de su trabajo y mejorar su nivel de satisfacción. Responda a cada una de las frases expresando la frecuencia con que tiene ese sentimiento de la siguiente forma:"

1. *Nunca*
2. *Algunas veces al año*
3. *Algunas veces al mes*
4. *Algunas veces a la semana*
5. *Diariamente*

Tabla 6. Maslach Burnout Inventory – Ergonomía y psicosociología aplicada (Llaneza, 2007).

Item	Dimensión	Pregunta
1	AE	Me siento emocionalmente defraudado en mi trabajo.
2	AE	Cuando termino mi jornada de trabajo me siento agotado.
3	AE	Cuando me levanto por la mañana y me enfrento a otra jornada de trabajo me siento agotado.
4	RP	Siento que puedo entender fácilmente a las personas que tengo que atender.
5	D	Siento que estoy tratando a algunos beneficiados de mí como si fuesen objetos impersonales.
6	AE	Siento que trabajar todo el día con la gente me cansa.
7	RP	Siento que trato con mucha efectividad los problemas de las personas a las que tengo que atender.
8	AE	Siento que mi trabajo me está desgastando.
9	RP	Siento que estoy influyendo positivamente en las vidas de otras personas a través de mi trabajo.
10	D	Siento que me he hecho más duro con la gente.
11	D	Me preocupa que este trabajo me esté endureciendo emocionalmente.
12	RP	Me siento muy enérgico en mi trabajo.
13	AE	Me siento frustrado por el trabajo.
14	AE	Siento que estoy demasiado tiempo en mi trabajo.
15	D	Siento que realmente no me importa lo que les ocurra a las personas a las que tengo que atender profesionalmente.
16	AE	Siento que trabajar en contacto directo con la gente me cansa.
17	RP	Siento que puedo crear con facilidad un clima agradable en mi trabajo.
18	RP	Me siento estimulado después de haber trabajado íntimamente con quienes tengo que atender.
19	RP	Creo que consigo muchas cosas valiosas en este trabajo.
20	AE	Me siento como si estuviera al límite de mis posibilidades.
21	RP	Siento que en mi trabajo los problemas emocionales son tratados de forma adecuada.
22	D	Me parece que los beneficiarios de mi trabajo me culpan de algunos de sus problemas.

En cuanto a la validez convergente, y apoyándose en trabajos anteriores, las autoras indican que las puntuaciones obtenidas en el MBI correlacionan positivamente con:

- Las evaluaciones que sobre la conducta del trabajador hacen las personas que lo conocen (Maslach, 1981).
- La presencia de ciertas características del trabajo que contribuyen a experimentar burnout.

- Las medidas de varias hipótesis de resultados planteadas en relación con el comportamiento de instrumento.

4.3.2.4 Análisis comparativo de instrumentos de medición del burnout.

A continuación, en la tabla 7 se realizará un análisis comparativo de los instrumentos de medición revisados en puntos anteriores.

→ Burnout Measure (BM)

→ Staff Burnout Scale (SBS)

→ Maslach Burnout Inventory (MBI)

Tabla 7. Comparativo instrumentos de evaluación del burnout (Elaboración propia a partir de información bibliográfica).

Instrumento de medición	Autor	Dimensiones	# Ítems	Áreas de aplicación	Observaciones
BM	Pines, Aronson y Kafry (1981).	Agotamiento físico. Agotamiento emocional. Agotamiento mental.	21	Profesiones del campo de servicios de salud.	Carece de medición de componentes actitudinales.
SBS	Jones (1980).	Insatisfacción en el trabajo. Tensión psicológica e interpersonal. Enfermedad y tensión. Nulas relaciones profesionales.	30	Profesiones relacionadas a la salud.	Probada fiabilidad, sin relación al MBI.
MBI	Maslach y Jackson (1981).	Agotamiento emocional. Despersonalización. Realización en el trabajo.	22	Salud, educación, producción, servicios, etc.	Mayor cantidad de estudios e investigaciones realizadas mide componentes actitudinales, consta de 3 escalas.

De acuerdo con lo anterior se justifica el uso del MBI como instrumento de medición del burnout en el personal del CRIO al ser el instrumento más completo, con mayor área de aplicación, una cantidad de ítems intermedia, validación del instrumento mediante análisis factorial y medición de componentes actitudinales de los individuos.
Por otro lado, el MBI es el instrumento más utilizado para evaluar el síndrome de burnout. Más del 90% de los estudios sobre burnout han empleado el MBI (Schaufeli, 2003). Aunque no se dispone de una cifra exacta del número total de estudios que han utilizado el MBI desde su creación en 1981, la amplia aceptación y uso del instrumento en la investigación sobre burnout indican que ha sido empleado en miles de estudios a nivel mundial.

4.3.3 Identificación de datos sociodemográficos

La integración de variables sociodemográficas en el presente estudio es esencial para comprender el impacto del síndrome de burnout en las personas que laboran o colaboran en el Centro de Rehabilitación Integral de la Organización (CRIO). Estas variables no solo ofrecen una perspectiva amplia sobre los factores de riesgo, sino que también permiten identificar grupos vulnerables y diseñar estrategias específicas de intervención. Tal como destacan (Charria-Isaacs et al., 2022), características como el sexo, la edad y el estado civil influyen significativamente en la manifestación del burnout, siendo indispensables para el análisis y la prevención efectiva del síndrome en contextos laborales específicos.

4.3.3.1 Variables clave consideradas en el estudio

De acuerdo con Toscano et al., 2010, la relación entre el burnout y las características demográficas (edad, género, estado civil, etc.) ha sido objeto de numerosos estudios. Los hallazgos destacan que:

- Género: El agotamiento emocional suele ser más prevalente en mujeres debido a factores como la doble carga laboral (hogar y trabajo), mientras que la despersonalización aparece más frecuentemente en hombres como un mecanismo defensivo.
- Antigüedad: Un mayor número de años laborando en la empresa no siempre está relacionado positivamente si no se cuenta en la organización con planes capacitación, adiestramiento y estímulos, esto y la naturaleza del área de desempeño se asocian significativamente con el agotamiento emocional y la despersonalización.

Estos resultados proporcionan una base relevante para abordar cómo estas variables afectan a la población evaluada en el CRIO.

4.3.3.2 Variables seleccionadas

- Género (Hombres y mujeres): Evaluar las diferencias permite identificar cómo el género afecta la experiencia del burnout. Los hombres tienden a usar mecanismos de distanciamiento (despersonalización), mientras que las mujeres reportan mayores niveles de agotamiento emocional.
- Otro (no binario): Incluir esta categoría es esencial para visibilizar y comprender las experiencias de personas no binarias, quienes pueden enfrentar desafíos específicos en entornos laborales tradicionales, como discriminación o falta de apoyo social.

- Edad: Permite analizar cómo las etapas de la vida y la experiencia profesional influyen en el burnout. Por ejemplo, las personas más jóvenes pueden ser más susceptibles al agotamiento emocional debido a la falta de estrategias de afrontamiento consolidadas, también permite analizar un enfoque basado en las diferencias generacionales que se presentan en la organización y cómo puede afectar esta brecha en el desarrollo del síndrome.

- Área de Especialización o Profesión: Explora la relación entre el tipo de tarea y el desarrollo del burnout. Áreas críticas como salud o investigación tienden a mostrar mayor incidencia de agotamiento, así como las que tienen trato más directo con pacientes y familiares.

- Antigüedad en la Organización: Diferencia entre empleados contratados y colaboradores en servicio social o prácticas profesionales. Esto permite evaluar si las exigencias laborales iniciales contribuyen al síndrome y representa una estrategia para poder segmentar los datos recopilados en dos grupos con la finalidad de encontrar correlación en alguna de las subescalas del MBI.

- Nivel Educativo Alcanzado: Un mayor nivel educativo puede correlacionarse con expectativas laborales más altas y, en algunos casos, con una mayor resiliencia frente al estrés.

- Segundo empleo: Esta variable es crítica para evaluar cómo una carga laboral adicional puede intensificar el agotamiento emocional y puede soportar estrategias de prevención sustentadas en niveles de empatía de la organización.

- Estado Civil: Los empleados casados o con parejas estables pueden beneficiarse de apoyo emocional, mientras que los solteros podrían experimentar mayores niveles de aislamiento.

4.3.3.3 Relevancia en el entorno del CRIO

El análisis de estas variables en el CRIO es clave para:

- Identificar grupos vulnerables, como mujeres con doble carga laboral o personas con menos de un año de antigüedad.
- Diseñar estrategias específicas de intervención, como políticas de conciliación laboral y familiar o apoyo psicosocial para personas no binarias.
- Evaluar el impacto del entorno laboral en el bienestar emocional de empleados y colaboradores.

Es fundamental considerar que el burnout no solo es un fenómeno individual, sino también social y organizacional. Este enfoque resalta la importancia de desarrollar herramientas que permitan identificar los factores y patrones que influyen en el síndrome. En este sentido, la herramienta que se plantea desarrollar estará diseñada para analizar datos sociodemográficos de manera integral, habilitando cruces entre variables que faciliten una comprensión más profunda y contextualizada del burnout.

4.3.3.4 Potencial de la Herramienta para el Análisis de Datos Sociodemográficos

La herramienta, una vez desarrollada, podrá realizar cruces dinámicos entre las variables sociodemográficas seleccionadas (género, edad, antigüedad, área de especialización, nivel educativo, segundo empleo y estado civil). Esto permitirá detectar correlaciones significativas y patrones específicos que no serían evidentes con un análisis unidimensional.

Algunos de los usos proyectados para esta funcionalidad incluyen:

- Identificar segmentos poblacionales con mayor vulnerabilidad al burnout según características compartidas.
- Evaluar cómo la combinación de diferentes factores puede amplificar o mitigar el impacto del síndrome.

- Generar informes personalizados que detallen las tendencias observadas en grupos específicos.

La herramienta podrá identificar perfiles de riesgo, considerando no solo características individuales como género o edad, sino también su interacción con factores laborales, como la antigüedad en la organización o la presencia de un segundo empleo. Estos análisis ofrecerán una visión más completa y permitirán priorizar acciones de intervención en función de las necesidades detectadas.

4.3.3.5 Relevancia de los Cruces de Datos en el Futuro

La posibilidad de cruzar datos permitirá que la herramienta no solo describa los niveles de burnout presentes en una población, sino que también proporcione información estratégica para la toma de decisiones organizacionales. Por ejemplo, será posible responder preguntas como:

- ¿Qué grupos presentan mayor agotamiento emocional y bajo sentido de realización personal?
- ¿Cuáles son los factores laborales y personales que más contribuyen al desarrollo del burnout en ciertas áreas de desempeño?

Estos análisis estarán orientados a la generación de conocimiento práctico que pueda aplicarse en el diseño de políticas organizacionales y programas de bienestar laboral.

4.3.3.6 Inclusión y Perspectiva Futurista

La herramienta tuvo un enfoque inclusivo, asegurando que variables como género no binario estén representadas en los análisis. Esto no solo garantizó que ninguna población sea invisibilizada, sino que también permitió diseñar estrategias adaptadas a las necesidades de todos los individuos en la organización. La flexibilidad de los cruces de datos también hará posible adaptar la herramienta a diferentes contextos laborales, aumentando su aplicabilidad y valor.

Esta herramienta ya ha demostrado ser una plataforma clave para el análisis del burnout, al facilitar la implementación de estrategias preventivas y correctivas basadas en datos sólidos. Su efectividad ha sido validada en diversos contextos, incluyendo un estudio aplicado en una empresa textil mexicana, cuyos resultados fueron publicados en la revista *Medicina y Seguridad del Trabajo* (Madrid, España). Asimismo, se utilizó con éxito en una investigación sobre burnout estudiantil en las carreras de Medicina, Administración, Sistemas, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial, trabajo que fue

presentado en el Congreso Internacional de Tecnología y Ciencia Aplicada del CENIDET. De esta manera, la herramienta no solo ha respaldado el bienestar individual, sino que también ha contribuido a la construcción de entornos laborales y académicos más saludables y sostenibles, como en el caso del CRIO.

4.4 Fase 2 - Diseño del Sistema

El diseño del sistema tuvo como objetivo desarrollar una plataforma integral que permita evaluar, analizar y visualizar los niveles de burnout en el personal del Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO). Este diseño estuvo alineado con las necesidades del entorno organizacional, garantizando funcionalidad, accesibilidad e impacto en la toma de decisiones estratégicas.

La finalidad del diseño del sistema fue especificar los requerimientos funcionales y técnicos para garantizar que la plataforma cumpliera con las necesidades del CRIO y los objetivos del proyecto. Estos requerimientos se centraron en:

a. Recopilar información precisa y estructurada sobre el burnout y los datos sociodemográficos.
b. Procesar automáticamente los datos para generar métricas clave, gráficos estadísticos e insights significativos mediante programación especializada en el procesamiento de datos.
c. Proveer herramientas visuales que faciliten la interpretación de los resultados.
d. Integrar inteligencia artificial para analizar e interpretar los resultados generados en cada proceso estadístico, ofreciendo recomendaciones basadas en los datos.

4.4.1 Estructura de la plataforma digital

La plataforma estuvo compuesta por tres módulos principales, cada uno diseñado para cubrir una etapa específica del proceso de evaluación, análisis e interpretación.

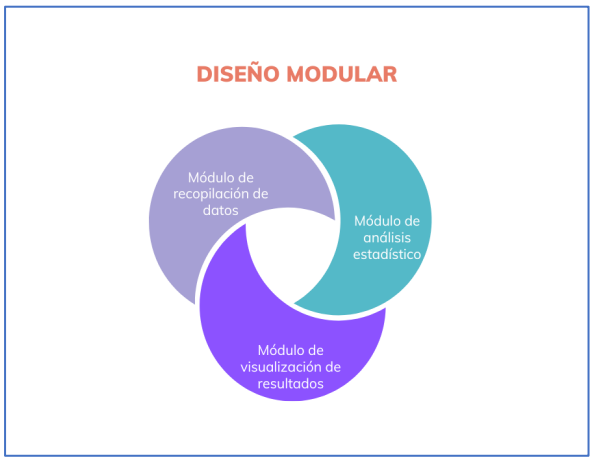


Figura 8. Módulos del sistema (elaboración propia).

4.4.1.1 Módulo de Recopilación de Datos

Este módulo permitió:

- Firmar digitalmente el consentimiento informado del estudio.
- Capturar las respuestas del Maslach Burnout Inventory (MBI) mediante un formulario web accesible vía QR responsivo, tendrá un cronómetro y un pop up con las instrucciones del instrumento.
- Recopilar las variables sociodemográficas previamente definidas, como género, edad, antigüedad, nivel educativo y estado civil mediante combos select y text box.
- Garantizar la integridad y seguridad de los datos, mediante validaciones automáticas, normalización de la tabla de la base de datos, almacenamiento cifrado y controles de acceso.

4.4.1.2 Módulo de Análisis Estadístico

En este módulo se procesaron los datos recopilados para generar:

- Métricas estadísticas clave, como promedios, desviaciones estándar y correlaciones entre variables.
- Gráficas estadísticas interactivas, como histogramas, gráficos de dispersión y mapas de calor, generadas mediante programación especializada en análisis de datos.
- Segmentaciones de datos que identifiquen grupos de riesgo y patrones significativos.
- Procesos automatizados de IA que analicen los resultados estadísticos e interpreten las tendencias, proporcionando recomendaciones claras y accionables.

4.4.1.3 Módulo de Visualización de Resultados

Este módulo ofreció herramientas interactivas para interpretar y presentar los datos:

- Gráficos tipo indicador dinámicos e intuitivos, que resuman visualmente los hallazgos más relevantes de las tres dimensiones del instrumento.
- Menú desplegable para mostrar los procesos estadísticos relevantes para el estudio.
- Opción de generar gráficos de la estadística generada.
- Reportes interpretativos generados por IA, con análisis detallados y recomendaciones basadas en los resultados.

- Funcionalidad de exportación de datos en formatos como PDF o Excel, para distribución o análisis externo.

4.4.2 Indicadores de control y métricas clave

El sistema fue diseñado para medir y monitorear indicadores clave dinámicos relacionados con el burnout y el bienestar organizacional. Estos indicadores fueron seleccionados por su capacidad para generar información práctica y aplicable.

4.4.2.1 Indicadores Seleccionados

- Niveles de agotamiento emocional, despersonalización y realización personal, medidos a través del MBI.
- Distribución de respuestas según segmentos sociodemográficos, como género, antigüedad o nivel educativo.
- Porcentaje de empleados en riesgo alto, medio y bajo de burnout.

4.4.2.2 Métricas clave

- Promedios y desviaciones estándar: Para identificar tendencias generales en la población evaluada.
- Correlaciones entre variables: Para explorar la relación entre los datos sociodemográficos y las dimensiones del burnout.
- Gráficas estadísticamente significativas: Para representar visualmente los datos procesados y facilitar la comprensión de los resultados.
- Insights generados por IA: Basados en los análisis estadísticos, que proporcionen conclusiones y recomendaciones accionables.

4.4.3 Diseño de la experiencia del usuario (UX/UI)

El diseño de la experiencia de usuario (UX/UI) en el sistema **Analytiq Surveys** se centró en garantizar que la plataforma fuera intuitiva, accesible y funcional para todos los usuarios del CRIO. Esto se logró mediante un enfoque que priorizó la simplicidad en la interacción, la claridad en la presentación de datos y la adaptabilidad a las necesidades específicas del entorno organizacional.

Enfoque en la Facilidad de Uso

Se diseñaron interfaces que permitieran a los usuarios navegar y utilizar las herramientas del sistema con mínima capacitación. Los formularios para capturar datos, como las respuestas al MBI y las variables sociodemográficas, fueron estructurados de manera lógica, con campos claramente etiquetados y flujos de trabajo intuitivos que minimizan errores al momento de ingresar información. Además, se incorporaron ayudas contextuales, como descripciones y validaciones en tiempo real, para guiar al usuario durante el proceso.

Accesibilidad

Para garantizar que la plataforma pudiera ser utilizada por todos los usuarios del CRIO, independientemente de sus habilidades técnicas o dispositivos, se implementaron principios de accesibilidad. La interfaz fue desarrollada bajo estándares internacionales, como las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG), asegurando un contraste adecuado de colores, navegación mediante teclado y compatibilidad con lectores de pantalla. Asimismo, el diseño responsivo permitió que la plataforma se adaptara automáticamente a distintos tamaños de pantalla, desde dispositivos móviles hasta escritorios.

Funcionalidad Específica para el CRIO

El diseño se alineó con los procesos y necesidades del CRIO, integrando herramientas que facilitan la interpretación de datos y el análisis estadístico. Las visualizaciones de resultados, como gráficos interactivos, se desarrollaron para que los usuarios pudieran explorar la información de manera dinámica, accediendo a detalles específicos con un solo clic o seleccionando variables clave para compararlas. Esto les permitió obtener insights rápidos y precisos, favoreciendo la toma de decisiones basada en datos.

Iteración y Pruebas con Usuarios

Durante el proceso de diseño, se realizaron pruebas iterativas con diferentes perfiles de usuarios del CRIO, incluyendo administradores, analistas y personal operativo. Estas pruebas permitieron identificar puntos de fricción en la navegación y optimizar las interfaces para maximizar la eficiencia y la satisfacción del usuario. Se incorporaron funcionalidades como un panel de control centralizado, que reúne en un solo lugar las principales métricas, análisis y opciones de gestión, lo que facilitó el acceso a la información relevante.

Personalización

El diseño también permitió cierto grado de personalización, como la configuración de preferencias por parte de los usuarios, para adaptar la visualización de los resultados según sus necesidades. Por ejemplo, se incluyó la opción de elegir entre diferentes tipos de gráficos o descargar reportes personalizados en formatos como PDF o Excel.

En resumen, el diseño UX/UI de **Analytiq Surveys** se enfocó en crear una experiencia amigable, accesible y adaptada a las necesidades específicas del CRIO. Este enfoque permitió que la plataforma no solo cumpliera con sus objetivos funcionales, sino que también optimizara el tiempo y los recursos de los usuarios al ofrecerles una herramienta eficiente y fácil de usar.

4.4.3.1 Aspectos Clave del Diseño

- Interfaces Intuitivas: Formularios y paneles de control claros, con instrucciones visuales que guíen al usuario en cada etapa del proceso.
- Accesibilidad Multiplataforma: Diseños responsivos que se adapten tanto a dispositivos móviles como a computadoras de escritorio y a cualquier sistema operativo.
- Visualización Clara: Gráficos y reportes diseñados con colores y formatos que faciliten la interpretación rápida de los datos.
- Aseguramiento de Inclusión: Interfaces configurables que respeten la diversidad, incluyendo variables no binarias y representaciones equitativas.

4.4.3.2 Interacción con el Usuario

- Feedback en Tiempo Real: Indicadores visuales que confirmen la captura correcta de datos o adviertan errores mediante mensajes emergentes (pop up).
- Navegación Eficiente: Flujo optimizado para minimizar clics y simplificar el acceso a los módulos.
- Recopilación de metadatos transparente: El sistema podrá recopilar metadatos como fecha del registro, tiempo de respuesta, campos y atributos de la tabla de la base de datos, etc. Con la finalidad de obtener feedback que permita eficientar el análisis de la información.

4.5 Fase 3 - Desarrollo e implementación

El desarrollo e implementación de la plataforma tecnológica para evaluar el burnout en el CRIO se llevó a cabo utilizando la metodología DIP (Desarrollo Iterativo Progresivo). Este enfoque garantizó que el sistema se construyera en etapas, permitiendo iteraciones y mejoras continuas para optimizar su funcionalidad y adaptarlo a las necesidades del entorno organizacional.

4.5.1 Objetivo

El objetivo principal de esta fase fue construir e implementar una plataforma tecnológica que cumpliera con los requerimientos del CRIO. A través del Desarrollo Iterativo Progresivo, se busca:

- Crear un sistema funcional desde etapas tempranas, con componentes básicos que evolucionen hacia versiones más completas.
- Incorporar mejoras continuas basadas en retroalimentación y pruebas.
- Garantizar que cada módulo funcione de manera independiente, pero con integración plena en el sistema final.

4.5.2 Programación modular de la herramienta

El diseño modular del sistema permitió el desarrollo de componentes clave, garantizando flexibilidad y escalabilidad. Cada módulo se desarrolló como una unidad independiente, enfocada en funciones específicas como la captura de datos, análisis estadístico, generación de reportes y visualización de resultados. Este enfoque modular no solo facilitó la implementación progresiva de nuevas funcionalidades, sino que también permitió realizar actualizaciones o modificaciones sin afectar el funcionamiento global del sistema. Además, esta estructura modular fomentó la reutilización de código, optimizando los tiempos de desarrollo y asegurando una mayor consistencia en la lógica del sistema. Cada módulo se probó de manera individual para garantizar su correcto funcionamiento antes de integrarlo en la plataforma principal. Este enfoque redujo significativamente los riesgos asociados a errores y mejoró la calidad general del sistema. La modularidad también permitió al sistema adaptarse a futuros requerimientos, como la incorporación de nuevos análisis estadísticos o herramientas de visualización avanzada, sin necesidad de rediseñar la plataforma desde cero.

4.5.2.1 Modulo 1 - Diseño de la base de datos para almacenamiento seguro de la información

De acuerdo con las características del estudio y dada la necesidad de garantizar la confidencialidad de los participantes, las tablas de la base de datos no deben estar relacionadas mediante claves foráneas, por lo tanto, se eligió el diseño orientado a casos de uso, el cual se centra en optimizar la base de datos para las operaciones que el sistema ejecutará frecuentemente, considerando las tablas independientes que componen el esquema de la base de datos del CRIO. A continuación, se desarrolla el diseño con base en las necesidades específicas del sistema.

4.5.2.2 Identificación de casos de uso

Los principales casos de uso del sistema son:

a. Registro y gestión de respuestas del instrumento y los datos sociodemográficos (formulario)

→ Captura de las respuestas del instrumento MBI en campos tipo entero.

→ Almacenamiento de las variables sociodemográficas en campos varchar.

b. Gestión de firmas digitales (consentimiento informado)

→ Registro de firmas digitales que serán almacenadas en rutas del servidor de aplicación en archivos png generador por python.

→ Vinculación de las firmas con datos de captura, incluyendo nombre, fecha y dirección IP para construir el consentimiento informado en formato PDF que incluya el nombre del participante y su firma de consentimiento de participación en el estudio.

c. Gestión de usuarios del sistema (login)

→ Almacenamiento de credenciales y datos básicos de los usuarios que administran la plataforma.

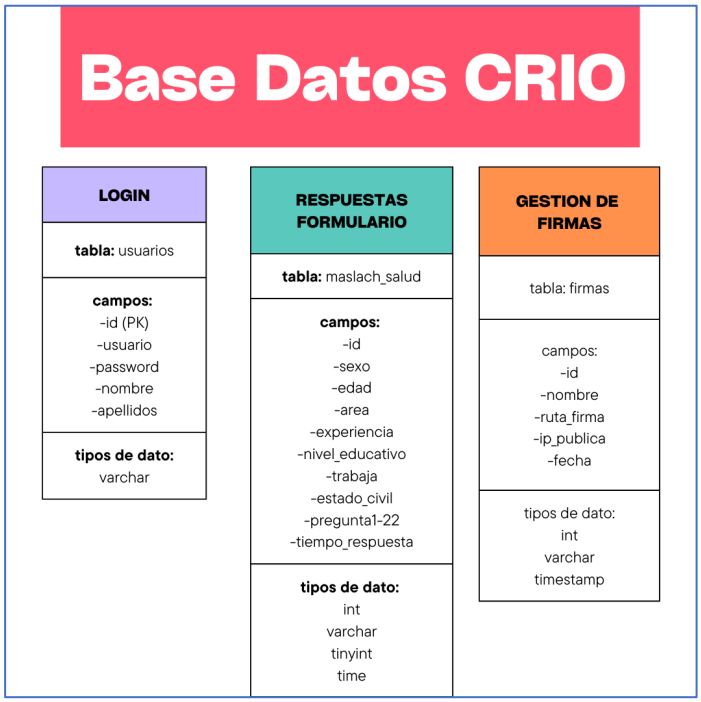


Figura 9. Modelo Base de datos “CRIO” (elaboración propia).

El modelo de la base de datos consta de 3 tablas que fueron diseñadas para un propósito específico, fueron tomados en cuenta campos y atributos que permitieran la escalabilidad del sistema gestor de base de datos y la obtención de metadatos como fecha de cada registro, tiempo de respuesta, dirección IP con la finalidad de generar históricos por organización que permitan alimentar en proyectos posteriores minería de datos y análisis con insights más profundos acerca del desarrollo del burnout en las organizaciones.

La **figura 10** muestra la estructura del esquema para la creación de la base datos y la tabla “maslach_salud”.

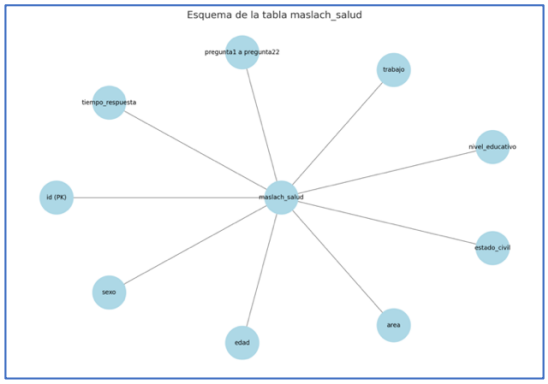


Figura 10. Esquema de la tabla “maslach_salud” (elaboración propia - Python).

La tabla maslach_salud está diseñada para almacenar información sociodemográfica y las respuestas del cuestionario MBI. Incluye campos como sexo, edad, área, experiencia, nivel_educativo, trabajo y estado_civil, lo que permite un análisis segmentado de datos. Además, cuenta con 22 preguntas (pregunta1 a pregunta22) que aceptan valores entre 0 y 6, con validaciones para garantizar la integridad de las respuestas.
Se implementaron índices en los campos sexo, edad y área para optimizar las consultas, especialmente en análisis por subgrupos. La tabla incluye un campo tiempo_respuesta, que almacena el tiempo en segundos que toma completar el cuestionario a cada usuario, y un campo created, que registra automáticamente la fecha y hora de creación de cada registro.
La tabla usa el motor InnoDB y el conjunto de caracteres utf8mb4 para garantizar compatibilidad con caracteres especiales y multilingües, cumpliendo estándares de seguridad y rendimiento.

En la **figura 11** se muestra la estructura para la tabla “firmas” con los campos para indexar la ruta en el directorio del servidor de aplicación, el identificador o llave primaria, la IP pública que identifica el registro de acuerdo con la red de área local que se implementó en el Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba para la aplicación del instrumento al personal.

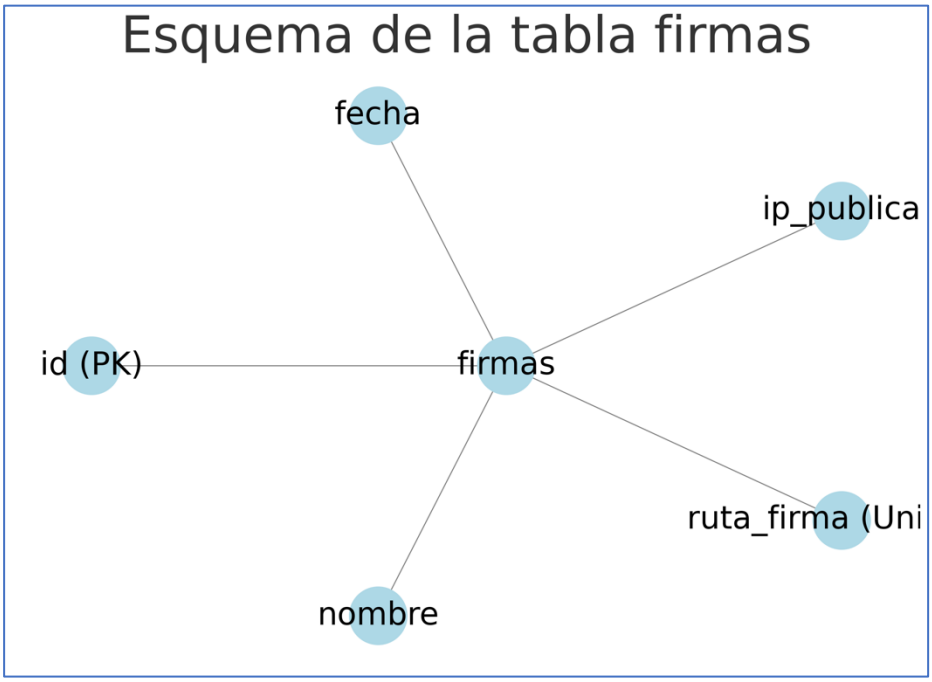


Figura 11. Campos para la tabla “firmas” (elaboración propia).

La tabla “firmas” almacena registros relacionados con la gestión de firmas electrónicas. Incluye campos como nombre, ruta_firma (con restricción única para evitar duplicados), ip_publica y fecha, esta última con un valor por defecto que registra automáticamente la fecha y hora de creación del registro. La clave primaria es el campo id, el cual se incrementa automáticamente para cada nueva entrada.

Además, la tabla utiliza índices en los campos nombre y ruta_firma para optimizar consultas frecuentes. Está configurada con el motor de almacenamiento InnoDB, lo que garantiza integridad referencial y rendimiento en operaciones transaccionales. El conjunto de caracteres utilizado es latin1, adecuado para la mayoría de los idiomas occidentales, con la colación latin1_swedish_ci para comparaciones consistentes.
Esta estructura es ideal para aplicaciones que requieren almacenar firmas digitales de manera eficiente, manteniendo seguridad y accesibilidad.
La codificación de idioma latino es importante para evitar registros con caracteres especiales al ingresar desde los dispositivos de entrada del sistema (pantalla touch o teclado) acentos y letras específicas del idioma español como Ñ.

La **figura 12** muestra la estructura del código SQL para la tabla “usuarios” en Sublime text.

```sql
-- Crear la tabla usuarios
CREATE TABLE `usuarios` (
  `id` INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `usuario` VARCHAR(255) NOT NULL,
  `contrasena` VARCHAR(255) NOT NULL,
  `nombre` VARCHAR(255) NOT NULL,
  `apellidos` VARCHAR(255) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE (`usuario`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_swedish_ci;
```

Figura 12. Código SQL para la tabla “usuarios” (elaboración propia).

La tabla usuarios gestiona información clave de los usuarios del sistema. Sus campos incluyen usuario, contrasena, nombre y apellidos, todos de tipo VARCHAR(255) y marcados como obligatorios (NOT NULL). El campo id actúa como clave primaria (PRIMARY KEY), con autoincremento para garantizar unicidad y orden en los registros.

Además, el campo usuario tiene una restricción de unicidad (UNIQUE), asegurando que no existan duplicados, lo cual es ideal para autenticaciones. La tabla utiliza el motor de almacenamiento InnoDB, garantizando transacciones seguras y consistentes. El conjunto de caracteres latin1 y la colación latin1_swedish_ci aseguran compatibilidad con idiomas occidentales y comparaciones uniformes.

4.5.2.3 Modulo 2 - Diseño de las GUI (Interfaz gráfica de usuario)

El diseño de la base de datos sentó las bases estructurales para el funcionamiento eficiente del sistema en desarrollo. Se eligió el nombre **AnalytIQ Surveys** para reflejar la esencia del sistema, combinando dos conceptos clave: el análisis inteligente (AnalytIQ) y las encuestas (Surveys). Este nombre destaca la capacidad de la plataforma para procesar y analizar datos de manera eficiente, asistida por inteligencia artificial, brindando soluciones prácticas y efectivas para la evaluación y la toma de decisiones basadas en datos, garantizando la organización y accesibilidad de la información mediante una arquitectura optimizada.

Sobre esta infraestructura sólida, se desarrolló el diseño de la interfaz gráfica de usuario (GUI), cuyo objetivo es conectar de manera intuitiva a los usuarios con las funcionalidades del sistema, permitiendo que los datos almacenados en la base de datos puedan ser consultados, analizados y presentados a través de un entorno visualmente atractivo y funcional.

4.5.2.4 Diseño del logo

El logo de **AnalytIQ Surveys** mostradi en la **figura 13** utiliza un panda como elemento central, el cual simboliza la librería **Pandas** de Python. Pandas toma este nombre de la contracción del término **Pan**el **Da**ta **S**ystem que es una herramienta fundamental en el análisis de datos debido a su capacidad para manejar y procesar grandes volúmenes de información de manera eficiente. Este símbolo no solo resalta el vínculo del sistema con la programación y el análisis de datos, sino que también proyecta una imagen amigable y profesional, facilitando la identificación del sistema en el ámbito tecnológico.

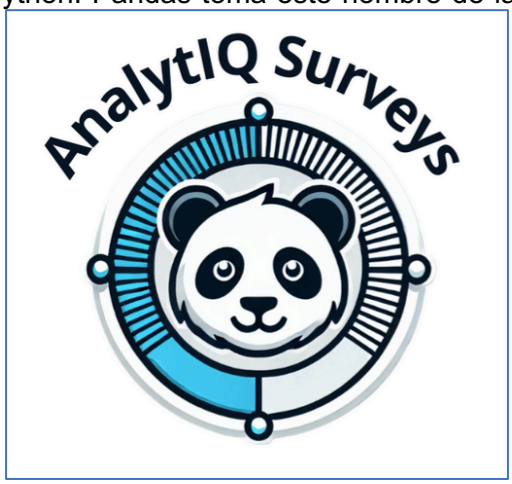


Figura 13. Campos para la tabla “firmas” (elaboración propia).

Pasos seguidos para la creación del logo:

1. **Selección del símbolo:** Elección de un panda porque representa la librería Pandas, pieza clave en el desarrollo del sistema para el procesamiento de datos.
2. **Estilo visual:** Se empleó un diseño moderno y limpio, con líneas estilizadas que reflejan profesionalismo.
3. **Paleta de colores:** Predomina el azul y el blanco, colores asociados con la tecnología, la confianza y la claridad.
4. **Integración temática:** El diseño circular alrededor del panda sugiere una métrica que denota precisión y estructura, cualidades que el sistema AnalytIQ Surveys incorpora en sus funcionalidades.

El resultado es un logo que conecta el propósito técnico del sistema con una identidad visual atractiva y significativa.

4.5.2.5 Diseño de las pantallas principales

La GUI del sistema está diseñada en **HTML5, CSS, JavaScript, PHP y Python**, asegurando una integración fluida entre el frontend y el backend. Se priorizó una navegación intuitiva, permitiendo a los usuarios enfocarse en las funcionalidades clave del sistema.

Pantallas principales:

1. **Pantalla de inicio de sesión (Login):**

- Descripción: La interfaz inicial presenta un diseño minimalista con un logo centrado y un formulario para ingresar las credenciales (usuario y contraseña).

  Tecnologías empleadas:

  - **HTML5 y CSS:** Estructura y diseño visual del formulario.
  - **JavaScript:** Validación de entrada de datos en tiempo real.
  - **PHP y MySQL:** Verificación de credenciales y gestión de sesiones.

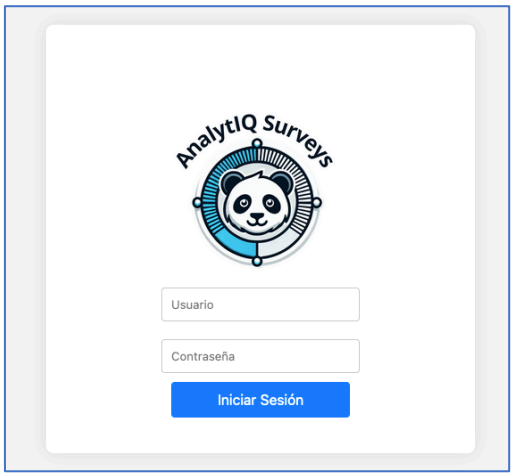


Figura 14. Pantalla Login AnalytIQ Surveys (elaboración propia)

Aspectos técnicos:

- El formulario utiliza campos estilizados con bordes suaves y un botón destacado en azul que simboliza acción.
- Las credenciales se envían mediante un método **POST** seguro para garantizar la protección de los datos del usuario.

El login almacena en la sesión de PHP el nombre y apellidos del usuario registrado en la tabla “usuarios” de la base de datos “crio” para poder identificar y saludar de manera personalizada a la persona identificada en la siguiente página “index.php”

2. **Página principal del sistema (index):**

Diseño general:

- Se organiza en un marco central que muestra el contenido dinámico según las opciones seleccionadas en el menú lateral, este marco incluye un encabezado con el slogan “Descubre el poder de tus datos” y un mensaje de bienvenida explicando las generalidades de la plataforma y el estudio que se encuentra en proceso.
- Menú lateral: Ofrece una navegación clara y directa hacia las funcionalidades principales como:
  - → Inicio.
  - → Instrumento de evaluación.
  - → Resultados preliminares.
  - → Consultas sociodemográficas.
  - → Estadísticas.

Figura 15. Pantalla login AnalytIQ Surveys (elaboración propia).

Tecnologías empleadas:

- **HTML5 y CSS:** Construcción de la estructura y estilo del layout.
- **JavaScript:** Dinamismo en la interacción con el menú y el contenido central.
- **PHP:** Gestión de las rutas y carga del contenido dinámico dentro del marco central.

Detalles técnicos:

- **Responsive Design:** La interfaz se adapta a diferentes dispositivos, asegurando accesibilidad desde computadoras y móviles.
- **Base de datos MySQL:** Los datos se cargan dinámicamente desde la base de datos del sistema, utilizando consultas optimizadas.
- **Modularidad:** Cada sección (instrumento de evaluación, resultados preliminares, estadística, etc.) se maneja mediante archivos independientes en PHP con integraciones de Python y API's de IA, facilitando su mantenimiento y escalabilidad.

Elementos clave del diseño técnico:

- **Navegación modular:** El menú lateral permanece fijo, mientras que el contenido central se actualiza en función de las selecciones del usuario, este diseño protege los nombres de archivos PHP para evitar el ataque de tipo "mirror site" y la clonación de repositorios.
- **Estilo visual coherente:** Se utiliza una paleta de colores consistente con tonos azules y grises, brindando una experiencia visual uniforme.
- **Retroalimentación al usuario:** Botones y mensajes de estado claros que indican acciones completadas exitosamente o errores en las interacciones.

3. **Menú de navegación:**

- El menú de navegación del sistema **AnalytIQ Surveys** es una pieza clave para garantizar la usabilidad y accesibilidad a todas las funcionalidades de la plataforma. A continuación, se detallan los aspectos técnicos y funcionales del diseño, estilos y funcionamiento del menú.

Diseño del menú:

El menú está diseñado para ser fijo en el lado izquierdo de la pantalla, con una disposición vertical que permite al usuario acceder de manera directa a todas las opciones. Además, se incorpora un diseño responsivo que adapta el menú a dispositivos móviles y tablets para una experiencia de usuario uniforme.

Posición y estructura:

- El menú utiliza el elemento HTML <nav> y está diseñado para ocupar toda la altura de la ventana del navegador (100vh).
- La navegación se organiza en niveles jerárquicos mediante listas anidadas (<ul> y <li>), facilitando la agrupación de submenús y funcionalidades relacionadas.

Diseño visual:

- **Colores:** Se usa un esquema de colores oscuro (fondo gris oscuro #333 con texto blanco) que contrasta con los botones en azul (#007bff), resaltando las opciones interactivas.
- **Logo:** En la parte superior, el logo de **AnalytIQ Surveys** refuerza la identidad visual del sistema.
- **Estilos adicionales:** Los submenús están ocultos por defecto y se despliegan al hacer clic en una opción principal. Esto asegura un diseño limpio y sin saturación visual.

Estilos CSS

El diseño del menú está estilizado completamente con CSS para garantizar su uniformidad y flexibilidad. Algunos detalles importantes incluyen:

Hover y transiciones:

- Las opciones del menú cambian de color al pasar el ratón (hover), utilizando un color más oscuro (#0056b3) para indicar interactividad.
- Los submenús tienen un diseño diferenciado con un color de fondo gris oscuro (#555) y cambian a un gris más claro (#777) al pasar el ratón.

Responsividad:

- Cuando la pantalla tiene un ancho menor a 768px, el menú se ajusta automáticamente:

Pasa de un diseño de barra lateral fija a una barra desplegable que se puede alternar con un botón.

Layout general:

- **Z-index:** Se utiliza un índice de profundidad (z-index) para asegurar que el menú siempre se superponga a otros elementos.
- **Scroll:** El menú incluye la propiedad overflow-y: auto para permitir el desplazamiento cuando las opciones superan la altura de la pantalla.

Funcionalidad:

- La interacción con el menú se gestiona mediante JavaScript, proporcionando una experiencia dinámica y fluida.

Estructura dinámica de navegación:

- Al hacer clic en una opción principal, se despliegan los submenús asociados mediante la clase CSS active, que controla la visibilidad de las listas anidadas.
- Cada enlace (<a>) incluye un atributo personalizado data-url que almacena la ruta del contenido que se mostrará.
- El contenido del sistema se carga dentro de un <iframe> central. Al hacer clic en un enlace del menú, se extrae la URL del atributo data-url y se establece como la fuente (src) del iframe.

4. **Formulario web instrumento MBI:**

En este apartado se detalla el diseño y funcionalidad del formulario web del **Maslach Burnout Inventory (MBI)**, destacando las interacciones del usuario y las características implementadas para asegurar la correcta recolección de datos de forma anónima, así como las etapas previas y posteriores al llenado del formulario.

Carta de Consentimiento Informado

- **Propósito:** El formulario inicia mostrando una carta de consentimiento informado que explica a los participantes el propósito de la investigación, sus derechos como participantes y cómo se manejarán los datos de manera ética.

Figura 16. Carta de consentimiento informado para participación en el estudio.

Implementación técnica:

- La carta se despliega como una sección estática dentro de la aplicación web.
- **Separación de datos:** Los datos personales recabados para la carta de consentimiento (nombre, firma) no están relacionados con las respuestas del MBI para mantener el anonimato.

Recopilación de la firma digital:

- Los participantes deben firmar el consentimiento digitalmente, utilizando un campo de dibujo interactivo compatible con dispositivos móviles y tabletas.

Tecnología utilizada:

- Una combinación de **PHP y Python** para guardar la firma como una imagen (.png) en la base de datos junto con el nombre del participante.
- Esta firma es utilizada para generar un archivo PDF del consentimiento informado.

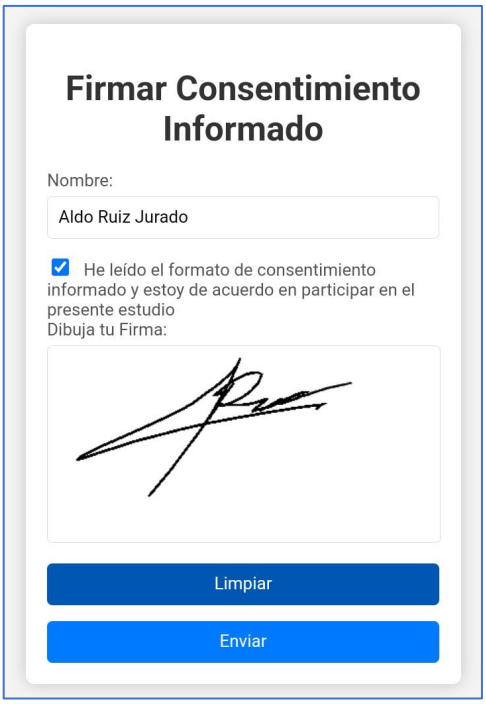


Figura 17. Modulo para firma de consentimiento informado (elaboración propia).

Notificación al participante:

- El PDF generado se envía al participante por WhatsApp mediante una integración backend que utiliza APIs de mensajería.
- De manera paralela se guarda una copia del consentimiento informado por cada usuario en un directorio del servidor de aplicación con fines de respaldo.

Figura 18. Envío de consentimiento firmado API Whatsapp (elaboración propia).

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: INCIDENCIA DEL SÍNDROME BURNOUT EN EMPLEADOS DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL DE ORIZABA Y SU RELACIÓN CON FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS.

Como parte de una investigación desarrollada en el marco de una tesis de posgrado en la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Orizaba, este proyecto tiene como objetivo identificar la incidencia del síndrome de Burnout en empleados del Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO) y su relación con factores sociodemográficos.

El Burnout es un fenómeno relevante en el ámbito laboral, y su identificación oportuna es crucial para implementar acciones preventivas que promuevan el bienestar y la salud ocupacional. A través de esta investigación, se busca obtener una mejor comprensión de cómo este síndrome afecta a los empleados y qué medidas pueden tomarse para mejorar el ambiente laboral y la calidad de vida en el trabajo.

Su participación consiste en responder el cuestionario que se le presenta. Este cuestionario está diseñado para recoger datos de manera anónima, y la información que proporcione será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación.

La confidencialidad de sus respuestas está completamente garantizada, ya que el estudio no está diseñado para identificar a los participantes de forma individual. Esto permite que los datos recopilados se manejen de manera agregada, manteniendo su privacidad y respetando la ética de la investigación.

Usted puede retirar su consentimiento para participar en cualquier momento, sin que esto afecte su relación con la institución o con los investigadores. De igual forma, no habrá ninguna repercusión hacia usted por declinar su participación o retirarse del estudio.

Al aceptar firmar este Consentimiento Informado de manera digital, usted confirma su participación voluntaria en este estudio y su comprensión de los términos explicados. Una copia de este documento le será enviada a su correo electrónico para su referencia.

Responsables de la Investigación:

Ing. Aldo Carlos Ruiz Jurado
Tesista y aplicador del estudio
Correo: m01010562@orizaba.tecnm.mx

Dra. Edna Araceli Romero Flores
Directora de Tesis
Correo: edna.rf@orizaba.tecnm.mx

Nombre: Aldo Ruiz Jurado

Figura 19. Carta de consentimiento informado del participante en formato PDF (elaboración propia).

5. **Despliegue del Formulario del MBI**

Pantalla inicial (Pop-up informativo):

→ Antes de mostrar las preguntas, aparece un **pop-up modal** con las instrucciones del cuestionario.

Contenido del modal:

- Explicación de los objetivos del cuestionario.
- Descripción de la escala Likert que va de 0 a 6, especificando cómo interpretar cada valor (frecuencia de la experiencia).
- Botón para cerrar el pop-up y proceder al cuestionario.

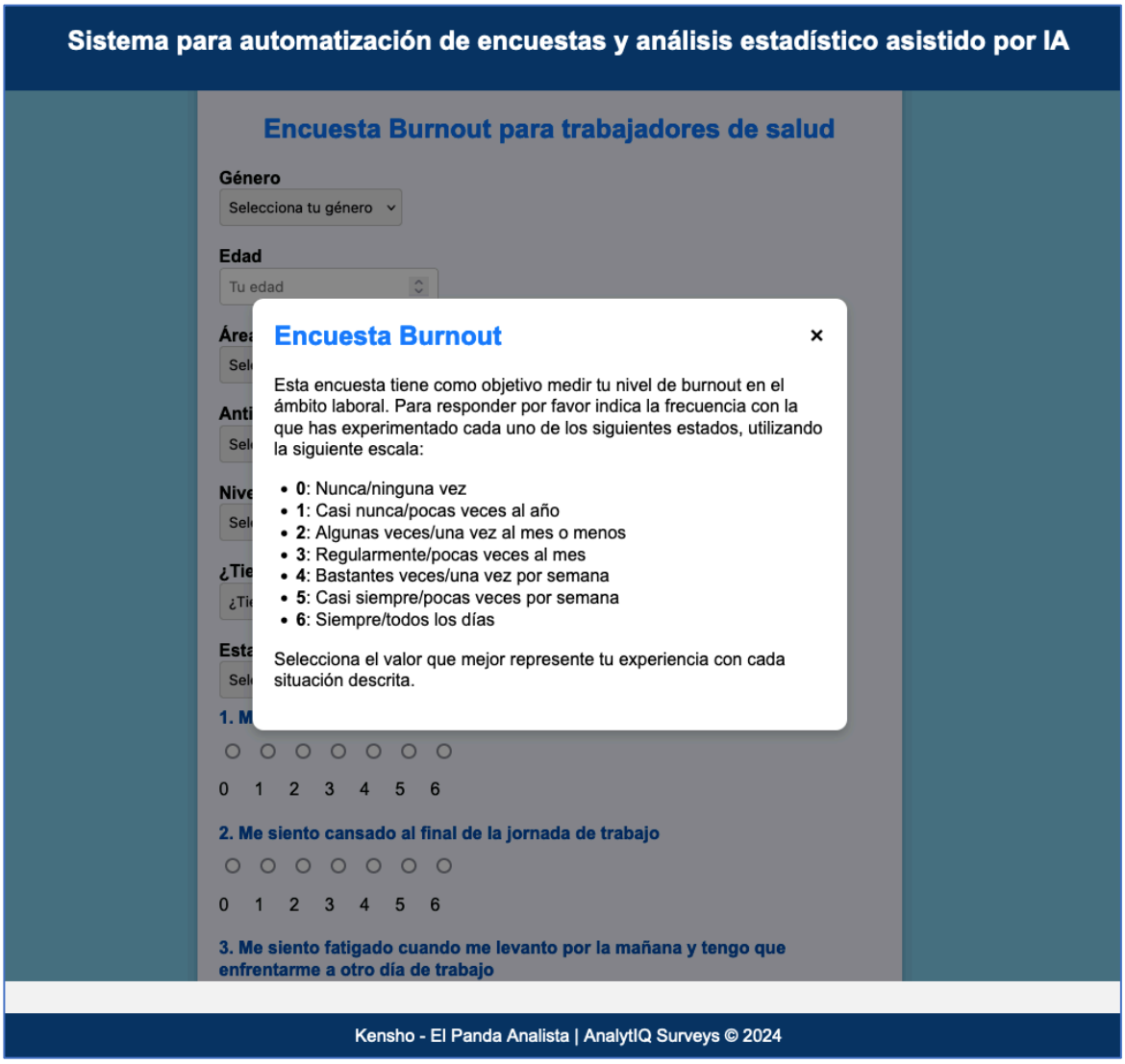


Figura 20. Modal de indicaciones del MBI, (elaboración propia).

Implementación técnica del modal:

- Se utiliza **HTML, CSS y JavaScript** para crear el modal.
- Se asegura que el cronómetro del cuestionario no comience hasta que el participante cierre el pop-up.

6. **Cronómetro para Medición de Tiempo**

Propósito:

- Registrar el tiempo promedio que los participantes tardan en responder el cuestionario, con fines estadísticos.
- Esto permite medir la accesibilidad y comprensión del instrumento.

Funcionalidad técnica:

- El cronómetro es transparente para el usuario (no se visualiza en la interfaz con la finalidad de no interferir en el proceso natural de respuestas del usuario).
- El cronómetro comienza en el momento en que el participante cierra el pop-up informativo.
- Se detiene al presionar el botón de **"Enviar respuestas"**.
- Los datos del tiempo se guardan junto con las respuestas del cuestionario en una tabla separada de la base de datos para su análisis posterior.
- Calcula el promedio de respuestas del total de registros de la encuesta.

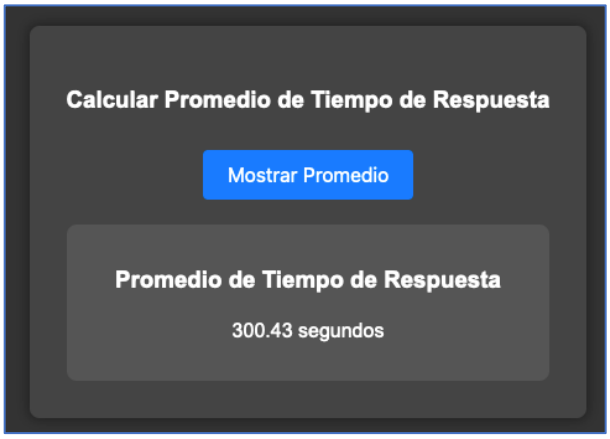


Figura 21. Reporte de promedios de tiempo de respuesta total de registros (elaboración propia).

4.5.2.6 Diseño del Formulario del MBI

Estructura:

- Incluye las preguntas correspondientes al MBI organizadas por dimensiones (agotamiento emocional, despersonalización, y realización personal).
- Cada pregunta presenta opciones de respuesta en una escala Likert de 0 a 6.

- Los datos sociodemográficos como género, edad, área de especialización, entre otros, se recopilan al inicio del formulario.

Interfaz de usuario:

- Diseño responsivo para asegurar la compatibilidad con diferentes dispositivos (computadora, tableta y móvil).
- Uso de estilos en **CSS** para una experiencia limpia y profesional:

→ Escala de colores acorde al diseño general del sistema.

→ Botones claros y accesibles para la navegación y envío de respuestas.

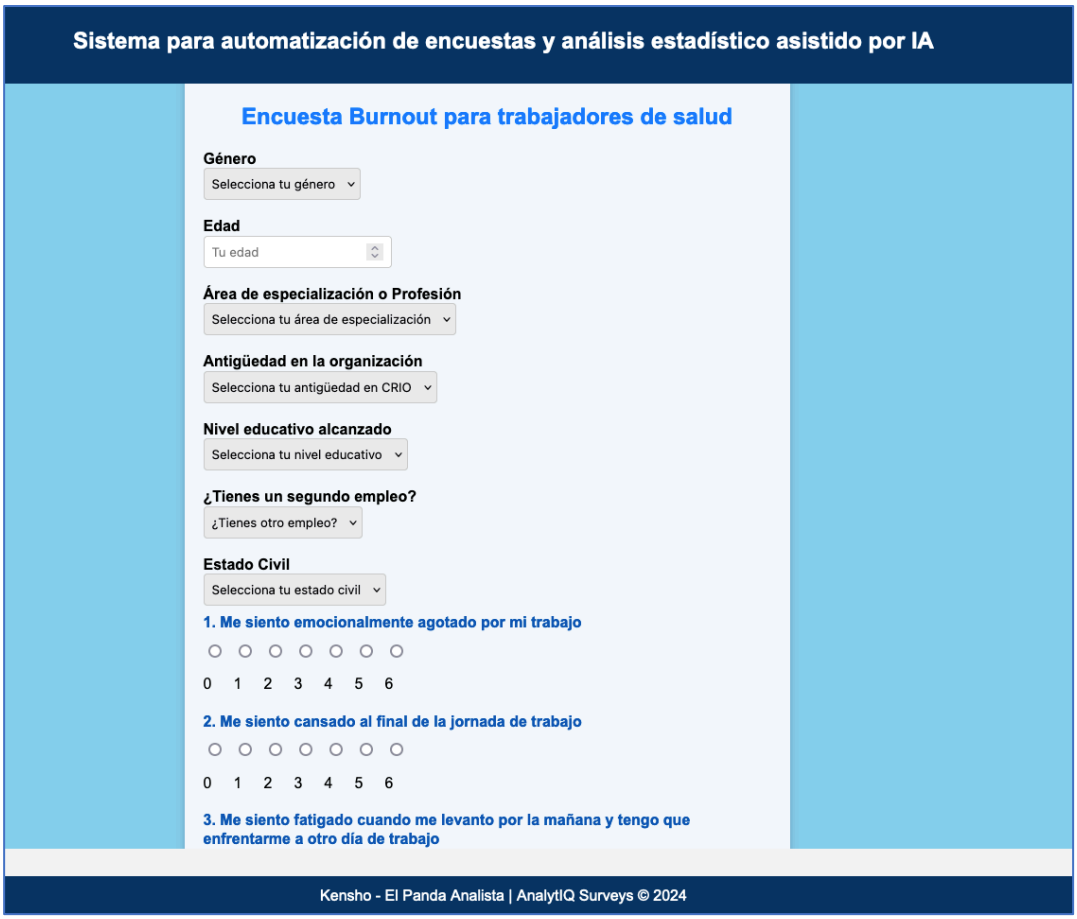


Figura 22. Formulario MBI/datos sociodemográficos responsivo (elaboración propia).

4.5.2.7 Almacenamiento de Datos

Separación de tablas:

- Los datos del consentimiento informado (nombre y firma) se guardan en una tabla independiente de las respuestas del cuestionario, garantizando que no haya forma de identificar al usuario.

Tablas principales:

- Tabla consentimiento informado: Guarda el nombre, firma y datos del PDF generado.
- Tabla respuestas_mbi: Almacena las respuestas a las preguntas del cuestionario junto con los datos del cronómetro.

Integración Backend:

Generación automática del PDF del consentimiento:

- Utiliza **librerías de Python (ReportLab y FPDF)** para crear un PDF que incluye el texto de la carta, la firma del participante y los datos proporcionados.
- El PDF es enviado automáticamente al número de WhatsApp ingresado, utilizando un servicio de mensajería como Twilio o WhatsApp Cloud API.
- Los PDFs generados son almacenados en un directorio del servidor de aplicación como respaldo para la documentación del estudio.

Procesamiento de respuestas:

- Las respuestas del MBI se almacenan en la base de datos para su análisis posterior, como el cálculo de promedios, desviación estándar, análisis ANOVA, MANOVA y correlaciones.

4.5.2.8 Puntos Clave

Ética y Anonimato:

- Se garantiza que los datos personales recabados (consentimiento) no estén vinculados con las respuestas del cuestionario.

Tecnología Usada:

- **Frontend:** HTML5, CSS3, JavaScript.
- **Backend:** PHP y Python para procesamiento, almacenamiento y generación de reportes.
- **Base de datos:** MySQL con tablas separadas para garantizar el anonimato.

Interactividad:

- Uso de modales informativos, cronómetros y diseños responsivos para mejorar la experiencia del participante.

Resultados Finales:

- Consentimiento firmado y enviado al participante.
- Respuestas y tiempos de llenado del cuestionario almacenados para análisis estadístico.

4.5.2.9 Módulos de generación de gráficos Google charts

En este módulo se detallan las funcionalidades diseñadas para el análisis estadístico de los resultados obtenidos a través del Maslach Burnout Inventory y la representación gráfica de los mismos, permitiendo una comprensión visual y estructurada de los datos sociodemográficos y los niveles de burnout identificados en las distintas áreas de estudio.

1. **Filtrado de resultados por departamento o área**

Funcionalidad principal:

- Se implementa un menú desplegable (select) que permite al usuario seleccionar un área o departamento específico para analizar los resultados de las encuestas asociadas a esa categoría.

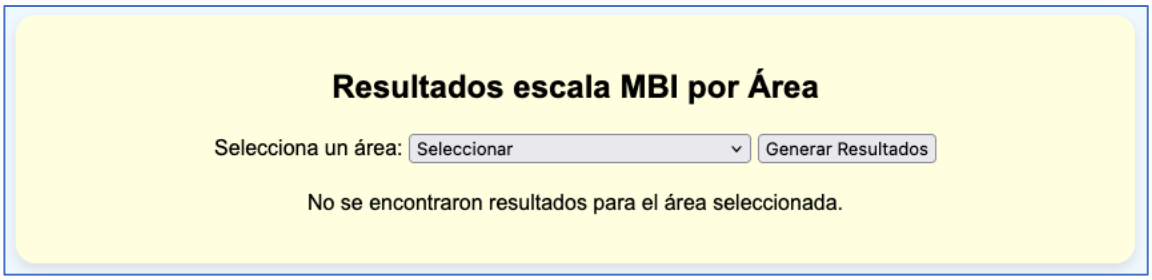


Figura 23. Combo select para filtrar resultados por área (elaboración propia).

Indicadores tipo Gauge:

Una vez seleccionada el área, se despliegan **tres indicadores tipo gauge** generados con **Google Charts**, los cuales muestran los valores obtenidos para cada subescala del MBI:

- **Agotamiento.**
- **Despersonalización (Cinismo).**
- **Ineficacia (Realización).**

Colores tipo semáforo:

Los indicadores utilizan colores rojo, amarillo y verde para representar los niveles de riesgo en cada subescala, facilitando la identificación de áreas críticas.

Fuente de datos:

Los resultados se obtienen de una consulta estructurada en **MySQL**, que analiza los valores promediados de las encuestas filtradas por área.

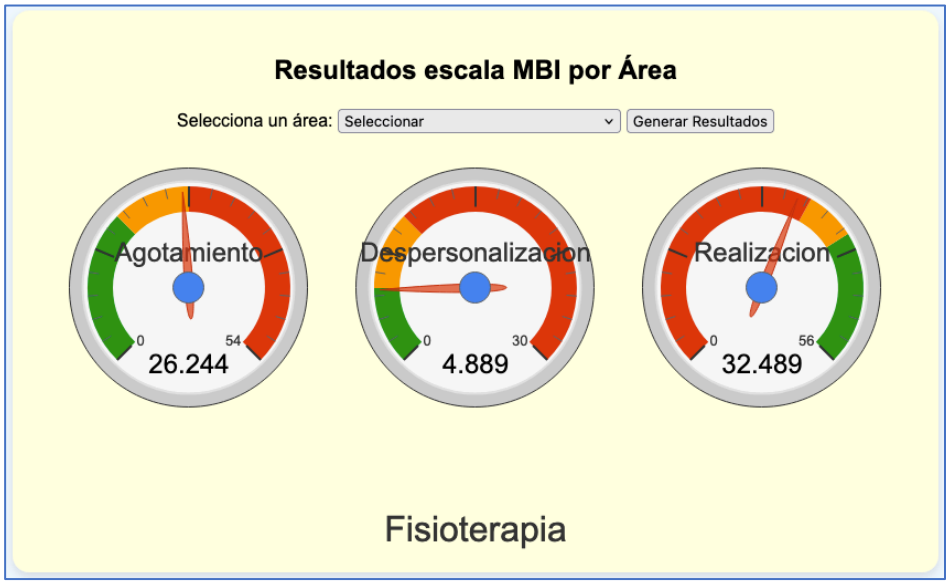


Figura 24. Indicadores tipo semaforo para niveles de subescalas MBI (elaboración propia).

2. Resultados globales

Acceso desde el menú:

A través de la opción "Resultados Globales" en el menú, se pueden consultar los resultados acumulados de todas las áreas sin aplicar ningún filtro.

Visualización gráfica:

Se utilizan **gráficos de Google Charts** para mostrar los promedios globales de las subescalas del MBI:

- Agotamiento.
- Despersonalización.
- Ineficacia.

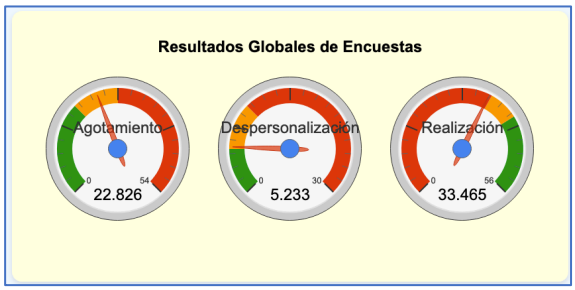


Figura 25. Resultados globales MBI (elaboración propia).

4.5.2.10 Consultas estructuradas

Propósito:

Este módulo permite realizar cruces de datos sociodemográficos para identificar grupos específicos con mayor riesgo de presentar burnout.

Filtrado dinámico:

Los usuarios pueden seleccionar múltiples criterios para realizar consultas precisas, tales como:

- Sexo.
- Edad (rango).
- Área de trabajo.
- Años de experiencia.
- Nivel educativo.
- Estado civil.
- Condición laboral (si tiene otro empleo).

Resultados generados:

Al aplicar los filtros, se genera una tabla detallada que muestra los registros que cumplen con los criterios seleccionados.

La tabla incluye:

- ID.
- Sexo.
- Edad.
- Área de trabajo.
- Experiencia.
- Nivel educativo.
- Estado civil.
- Condición laboral.

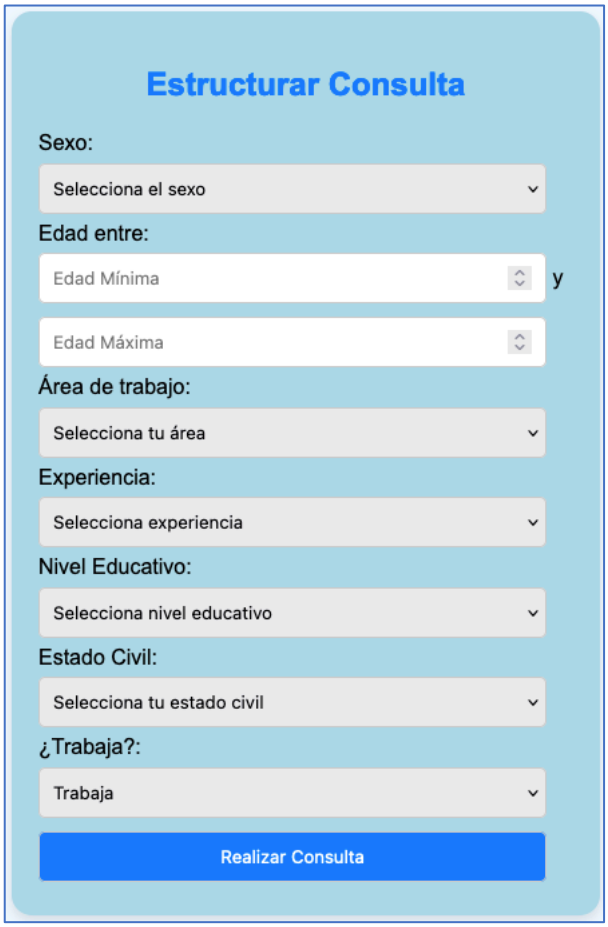


Figura. 26. Consulta estructurada SQL (elaboración propia).

Se presentan métricas adicionales como:

→ Porcentaje total de registros que cumplen con los filtros.

→ Promedio de edad del grupo seleccionado.

Aspectos técnicos destacados

Tecnología utilizada:

- **Backend:** Consultas en **MySQL** para procesar los datos estructurados y devolver resultados específicos según los filtros aplicados.
- **Frontend:** Gráficos generados con la librería de código abierto **Google Charts** para garantizar una representación visual clara y moderna.
- **Interfaz dinámica:** Uso de **HTML, CSS y JavaScript** para garantizar que los elementos como los menús desplegables y las tablas sean responsivos y funcionales.

De este modo la figura 27 presenta una consulta estructurada donde se muestran todas las mujeres casadas que trabajan en el área de fisioterapia:

Sistema para automatización de encuestas y análisis estadístico asistido por IA

Datos Sociodemográficos

ID	Sexo	Edad	Área	Experiencia	Nivel Educativo	Estado Civil	Trabajo
46	F	23	Fisioterapia	0-1	Licenciatura	casado	Si
70	F	39	Fisioterapia	10+	Licenciatura	casado	No

Total de registros: 2

Porcentaje del total: 2.33%

Promedio de edades: 31

Figura 27. Consulta estructurada mujeres, casadas que trabajan en fisioterapia (elaboración propia).

El sistema tiene programado un algoritmo en el Backend que permite analizar el resultado de la consulta en contexto con la totalidad de registros mostrando información adicional sobre el porcentaje de la población encuestada con los filtros aplicados y el promedio de edad de los individuos que conforman los resultados de dicha consulta.

Interactividad:

- Los indicadores tipo gauge y los gráficos sociodemográficos permiten una comprensión visual inmediata del estado de burnout por áreas, grupos o criterios seleccionados.

Ética y privacidad:

- Aunque se presentan datos sociodemográficos, estos son anónimos y no están relacionados directamente con la identidad de los participantes.

Visualización adicional:

- Los resultados del filtro también generan gráficos gauge e indicadores visuales que muestran los valores específicos de las subescalas para el grupo filtrado.
- Los indicadores tipo semáforo muestran el nivel que presenta este grupo como resultado de la consulta estructurada como lo muestra la **figura 28**.

Subescala	Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Agotamiento	De 0 a 9	De 9 a 18	De 18 a 27	De 27 a 36	**De 36 a 45 (*)**	**De 45 a 54 (*)**

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Subescala	Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Despersonalización	0	De 1 a 6	De 6 a 12	De 12 a 18	**De 18 a 24 (*)**	**De 24 a 30 (*)**

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Subescala	Muy Alto	Alto	Medio Alto	Medio Bajo	Bajo	Muy bajo
Realización	**De 1 a 8 (*)**	**De 8 a 16 (*)**	De 16 a 24	De 24 a 32	De 32 a 40	De 40 a 48

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Figura 28. Niveles de burnout en mujeres, casadas que trabajan en fisioterapia (elaboración propia).

Las gráficas **Gauge** (medidores) se utilizan para representar los puntajes obtenidos en las subescalas del MBI de manera visual y fácil de interpretar. A continuación, se describe el proceso técnico realizado para generar estas gráficas:

1. Recopilación de Datos desde la Base de Datos

El sistema recupera los resultados de cada subescala (Agotamiento, Despersonalización y Realización) desde una tabla en la base de datos MySQL. Esto se logra a través de consultas SQL que extraen los valores de puntaje asociados a un grupo demográfico específico (por ejemplo, mujeres casadas que trabajan en fisioterapia).

Los datos se envían desde el backend en formato JSON, permitiendo una transferencia eficiente hacia el frontend.

2. Configuración de la API de Google Charts

En el frontend, se utiliza la biblioteca de Google Charts para generar las gráficas. La biblioteca incluye una funcionalidad específica para los gráficos tipo Gauge, que permite configurar un rango de valores y asignar colores representativos (verde, amarillo, rojo) para cada nivel.

3. Asignación de Rangos y Colores

Cada subescala tiene rangos definidos, como "Muy Bajo", "Bajo", "Medio", etc. Estos rangos son configurados en la gráfica, asociando colores que ayudan a interpretar visualmente el estado actual. Por ejemplo:

- Verde: Valores saludables o positivos.
- Amarillo: Valores intermedios que requieren monitoreo.
- Rojo: Valores críticos que indican problemas significativos.

Los valores se mapean dinámicamente al rango correspondiente con base en los datos recibidos.

4. Renderización Dinámica

Los valores obtenidos para cada subescala son procesados y renderizados dinámicamente en el navegador. El sistema genera una gráfica por subescala, mostrando:

- Un medidor con una aguja que apunta al puntaje obtenido.
- Rango de valores para contextualizar el puntaje.
- Etiquetas claras que identifican la subescala (por ejemplo, Agotamiento).

5. Dinamismo de los gráficos

El sistema permite actualizar los resultados automáticamente cuando se seleccionan nuevos grupos de estudio o se ingresan nuevos datos. Las gráficas se vuelven a

renderizar sin necesidad de recargar la página, proporcionando una experiencia de usuario fluida e interactiva.

4.5.2.11 Módulos de análisis estadístico

Los datos almacenados en la tabla que guarda los registros del formulario requieren de una limpieza de datos para poder ser manipulados en los algoritmos de programación que conforman el presente módulo. La limpieza de datos, o data cleansing en inglés, es un proceso que consiste en corregir o eliminar registros de datos erróneos de una base de datos o tabla, esta proceso normalmente se realiza de manera manual por el usuario exportando las tablas SQL a formatos CVS que son manipulados asignado valores categóricos a datos con formatos no reconocibles por el lenguaje de programación especializado en procesamiento de datos como es Python.

El módulo de **limpieza de datos** es el componente inicial en el análisis estadístico del sistema **Analytiq Surveys**, y cumple la función de preparar las respuestas del formulario MBI (Maslach Burnout Inventory) para un análisis estadístico avanzado. A continuación, se describe detalladamente el proceso técnico y las técnicas utilizadas:

1. **Extracción de Datos desde la Base de Datos**

Consulta y Exportación:

- Debido a la importancia del procedimiento se solicita una contraseña al usuario administrador para realizar el procedimiento que sobreescribe el archivo CSV en el directorio destino.
- Se utiliza PHP para extraer los datos almacenados en la tabla de respuestas del formulario MBI mediante consultas SQL optimizadas.
- Los datos recuperados se exportan a un archivo **CSV**. Este formato facilita la manipulación y preparación de datos, ya que es ampliamente compatible con herramientas de análisis estadístico.

Organización:

- Las columnas representan las preguntas del instrumento y los datos sociodemográficos (edad, género, estado civil, etc.).
- Las respuestas categóricas (por ejemplo, "Sí" o "No") se mantienen en su formato original en esta etapa.

Figura 29. Módulo de limpieza de datos y exportación a CSV (elaboración propia).

2. **Procesamiento de Datos con Python**

Una vez exportados, los datos son procesados por un script en Python que realiza las siguientes tareas:

Limpieza de Datos:

- Se eliminan duplicados, entradas incompletas y valores atípicos para garantizar la calidad del análisis.
- Las entradas categóricas (como respuestas binarias) se convierten en valores numéricos utilizando técnicas como codificación ordinal o binaria.

Estándar para Análisis:

- Los datos son normalizados o transformados según sea necesario, dependiendo del método estadístico que se aplicará posteriormente.
- Se genera un nuevo archivo **CSV** listo para ser analizado, que se almacena en un directorio accesible para futuros procesos.

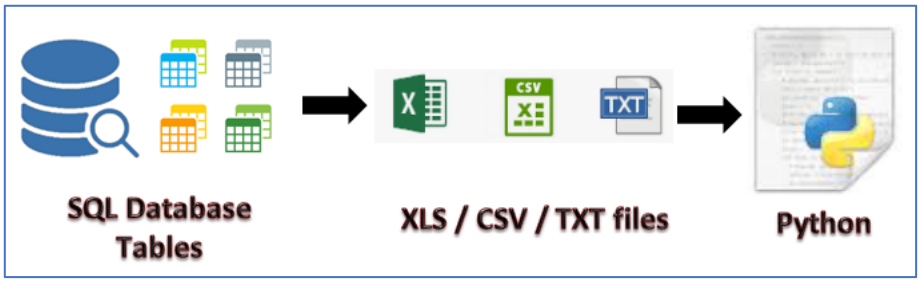


Figura 30. Preprocesamiento de datos AnalytIQ Surveys (elaboración propia).

3. **Integración de PHP y Python mediante cURL**

Comunicación entre PHP y Python:

- Se utiliza **cURL** desde PHP para enviar peticiones HTTP al script de Python, ejecutando procesos de limpieza y transformación de datos de forma automática.
- Los archivos resultantes se almacenan en un directorio predefinido que el módulo de Python puede consultar para realizar cálculos estadísticos.

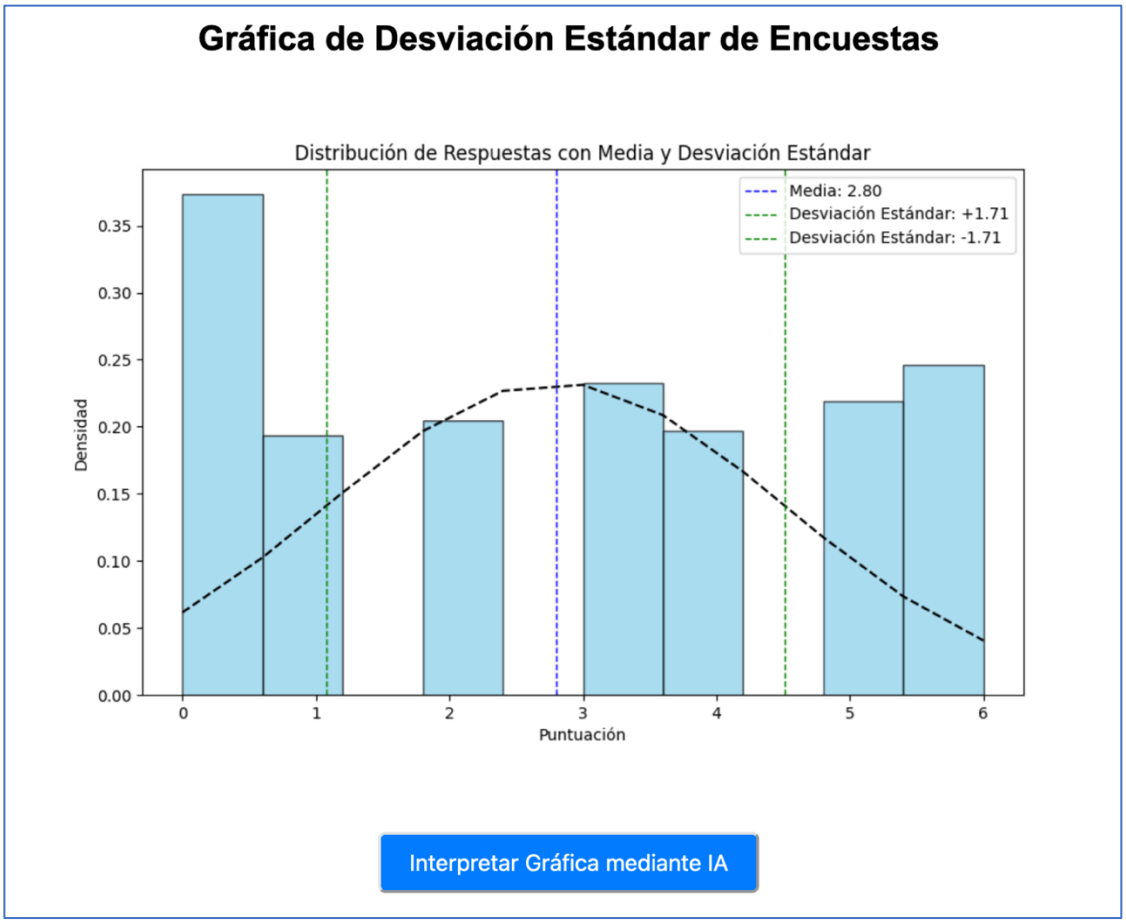
4. **Análisis Estadístico Especializado**

Generación de Tablas:

Cada técnica estadística (media, mediana, desviación estándar, ANOVA, etc.) es procesada por scripts en Python que generan resultados en formato **Excel** para una representación estructurada y organizada.

Visualización Gráfica:

Los scripts generan gráficos como histogramas, gráficos de caja (boxplots) y gráficos de barras que permiten interpretar los resultados visualmente **(véase gráfica 1)**. Estas gráficas están diseñadas para ser accesibles y comprensibles para usuarios no técnicos.



Gráfica 1. Desviación estándar de encuestas (analytIQ surveys).

5. Integración con la API de IA

Interpretación de Resultados:

Una vez generados los resultados (tablas y gráficos), se utiliza una API de inteligencia artificial para interpretar los datos. La IA analiza los resultados estadísticos y proporciona recomendaciones o conclusiones que pueden ser útiles para los investigadores.

Técnicas de Análisis:

→ La API procesa métricas como la desviación estándar, la varianza y las correlaciones para identificar patrones significativos.

→ Se generan explicaciones en lenguaje natural que contextualizan los hallazgos, lo que facilita la toma de decisiones.

Ejemplo respuesta API de IA:

Interpretación:

Basándonos en la información proporcionada, podemos extraer varias conclusiones importantes sobre los resultados de la encuesta:

1. **Dispersión de los datos**: La desviación estándar de 2.13 indica que las respuestas están ampliamente dispersas alrededor de la media de 2.80. Esto sugiere que existen variaciones significativas en las respuestas de los participantes, con algunos alejados de la media más que otros.

2. **Moda y Mediana**: La moda de 0 indica que un número considerable de respuestas se concentraron en este valor, lo que sugiere la presencia de una categoría dominante en las respuestas. Por otro lado, la mediana de 3.00 indica que la mitad de las respuestas se encuentran por encima de este valor y la otra mitad por debajo. En este caso, la mediana está más cerca de la media que de la moda, lo que sugiere una distribución algo sesgada.

3. **Rango Intercuartílico**: El rango intercuartílico de 4.00 (Q1 = 1.00, Q3 = 5.00) indica que el 50% medio de las respuestas se concentra en un rango de valores desde 1.00 hasta 5.00. Esto nos da una idea de la dispersión de los datos en torno a la mediana, siendo 4.00 la amplitud de este intervalo.

En resumen, la combinación de la desviación estándar, la moda, la mediana y el rango intercuartílico nos proporciona una representación detallada de la dispersión y distribución de los datos de la encuesta. Estos valores sugieren que las respuestas presentan una variabilidad significativa, con una concentración en el valor de la moda, pero con una distribución sesgada hacia valores algo más altos.

Descripción detallada de la desviación estándar

Figura 31. Respuesta API de IA para la desviación estándar (AnalytIQ Surveys).

4.5.3 Conclusiones del desarrollo metodológico

El capítulo presentó un enfoque integral para el diseño y desarrollo de un sistema tecnológico destinado a satisfacer las necesidades del CRIO y cumplir con los objetivos del proyecto. A través de una estructura modular, se propuso una solución que incluyó la recopilación y análisis automatizado de datos, así como la visualización interactiva de resultados, asegurando precisión y accesibilidad para los usuarios.

La implementación del sistema combinó un diseño centrado en el usuario con herramientas técnicas avanzadas, como bases de datos seguras, módulos estadísticos y gráficos interactivos que facilitaron la interpretación de datos clave. Este enfoque garantizó una experiencia intuitiva y adaptable, promoviendo tanto un análisis riguroso como una toma de decisiones informada. En resumen, el capítulo demostró cómo un diseño sólido y un desarrollo iterativo lograron la creación de una plataforma eficiente y escalable, alineada con los objetivos organizacionales y enfocada en el bienestar y la mejora continua.

Capitulo 5 Resultados del Proyecto

Este capítulo presenta los resultados obtenidos del desarrollo e implementación de la plataforma tecnológica para el análisis del estrés laboral mediante el Maslach Burnout Inventory (MBI) en el Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO). Se detallan los procesos de recopilación y tratamiento de datos, los análisis estadísticos realizados, así como el uso de la inteligencia artificial generativa para la interpretación y generación de recomendaciones específicas.

5.1 Implementación del proyecto en la organización

La plataforma tecnológica desarrollada fue implementada en el CRIO en octubre del 2024. Previo a la aplicación del instrumento MBI-HSS, se solicitó a cada participante la firma digital del consentimiento informado del estudio, el cual se capturó y almacenó de manera agregada y segura en una base de datos independiente de aquella utilizada para las respuestas del formulario. Con el propósito de garantizar la seguridad de la información, se establecieron configuraciones específicas en la red LAN de la organización, implementando un sistema de control y filtrado basado en rangos de direcciones IP asignados a dispositivos autorizados, con la intención de prevenir accesos no permitidos y garantizar la confidencialidad de la información recabada. Además, se capacitó al personal sobre el uso adecuado del sistema y la importancia de la calidad en la recopilación de datos para asegurar la fiabilidad y exactitud de los resultados obtenidos. La tasa de respuesta efectiva fue del 95%, con un total de 86 empleados encuestados.

Figura 32. Aplicación de encuestas digitales en Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba.

5.2 Análisis de resultados según variables sociodemográficas

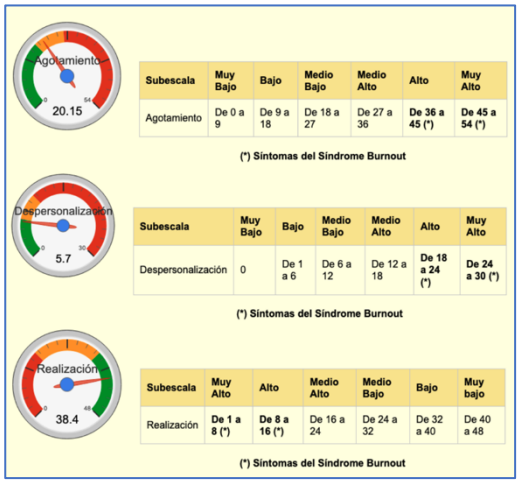
Posterior a la aplicación del Maslach Burnout Inventory-HSS (MBI-HSS) y el análisis de los datos recopilados mediante la metodología propuesta, se obtuvieron hallazgos que evidencian patrones diferenciados de agotamiento emocional, despersonalización y realización personal en los empleados evaluados.

La combinación de métodos estadísticos descriptivos como media, mediana y desviación estándar y estadísticos inferenciales como el análisis de varianza (ANOVA) y correlaciones de pearson y spearman, permitió identificar diferencias significativas en la manifestación del burnout, considerando variables sociodemográficas como género, estado civil, nivel educativo y experiencia laboral. A continuación, se presentan los resultados obtenidos y su discusión en relación con estudios previos sobre el tema.

5.2.1 Análisis por género

El género fue una de las variables principales analizadas para observar posibles disparidades en la vivencia del estrés laboral. A continuación, se presentan los promedios por subescala según el sexo de los encuestados. Los resultados obtenidos en el estudio revelan diferencias significativas en las dimensiones del burnout entre hombres y mujeres, lo que confirma la importancia de un análisis con enfoque de género en el contexto laboral de los servicios de salud.

Hombres: Los resultados mostrados en la **Figura 33** muestran que el promedio de agotamiento emocional para el género masculino fue de 20.15, indicando niveles moderados en esta dimensión. La despersonalización mostró un promedio de 5.7, ubicándose en un nivel medio-bajo. En cuanto a la realización profesional, los hombres mostraron un promedio alto de 38.4, sugiriendo una percepción favorable en cuanto a su percepción de eficacia en el trabajo.



Subescala	Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Agotamiento	De 0 a 9	De 9 a 18	De 18 a 27	De 27 a 36	**De 36 a 45 (*)**	**De 45 a 54 (*)**

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Subescala	Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Despersonalización	0	De 1 a 6	De 6 a 12	De 12 a 18	**De 18 a 24 (*)**	**De 24 a 30 (*)**

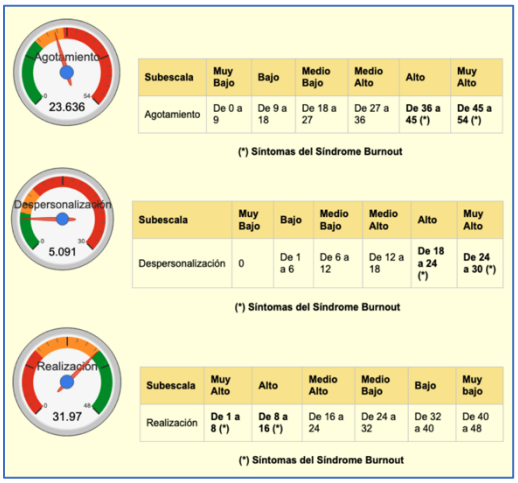
(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Subescala	Muy Alto	Alto	Medio Alto	Medio Bajo	Bajo	Muy bajo
Realización	**De 1 a 8 (*)**	**De 8 a 16 (*)**	De 16 a 24	De 24 a 32	De 32 a 40	De 40 a 48

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Figura 33. Niveles de burnout subescalas MBI-HSS Género Masculino (AnalytiQ Surveys, 2025).

Mujeres: Por otro lado, la **Figura 34** indica que las empleadas registraron niveles más elevados de agotamiento emocional con un promedio de 23.64, situándose en niveles medio-altos. La despersonalización tuvo un promedio moderado de 5.09. La percepción de realización profesional mostró un promedio de 31.97, que refleja niveles adecuados, aunque ligeramente inferiores en comparación con el grupo masculino.



Subescala	Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Agotamiento	De 0 a 9	De 9 a 18	De 18 a 27	De 27 a 36	**De 36 a 45 (*)**	**De 45 a 54 (*)**

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Subescala	Muy Bajo	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto	Muy Alto
Despersonalización	0	De 1 a 6	De 6 a 12	De 12 a 18	**De 18 a 24 (*)**	**De 24 a 30 (*)**

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Subescala	Muy Alto	Alto	Medio Alto	Medio Bajo	Bajo	Muy bajo
Realización	**De 1 a 8 (*)**	**De 8 a 16 (*)**	De 16 a 24	De 24 a 32	De 32 a 40	De 40 a 48

(*) Síntomas del Síndrome Burnout

Figura 34. Niveles de burnout subescalas MBI-HSS Género Femenino (AnalytiQ Surveys, 2025).

Este hallazgo podría estar relacionado con fenómenos psicológicos como el síndrome del impostor, donde las mujeres pueden percibir su desempeño y eficacia profesional de manera menos positiva a pesar de mostrar competencia objetiva en su trabajo.

Estos resultados sugieren que las mujeres podrían experimentar mayores niveles de estrés emocional y fatiga laboral comparativamente con sus compañeros masculinos, posiblemente influenciados por factores psicosociales y culturales. Esta tendencia también puede estar vinculada a la presión adicional que enfrentan para equilibrar múltiples roles dentro y fuera del entorno laboral, así como a una percepción reducida de logro derivada de estructuras organizacionales poco inclusivas.

5.2.2 Análisis por grupos de edad

La edad es un factor relevante en la percepción del agotamiento, la despersonalización y la realización profesional. Para este análisis se dividió a los participantes en dos grupos: jóvenes (18 a 25 años) y adultos (25 años en adelante).

18 a 25 años: Este grupo mostró un agotamiento emocional alto con promedio de 24.09, mientras que la despersonalización alcanzó un promedio de 4.67 (nivel moderado). La percepción de realización personal fue alta con un promedio de 33.26 (véase **Figura 35**).

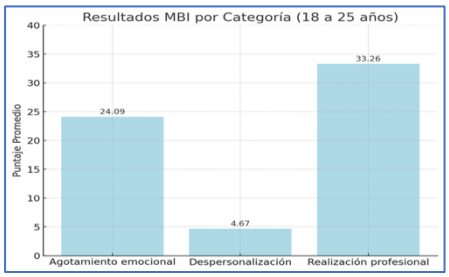


Figura 35. Niveles de burnout subescalas MBI empleados jóvenes.

25 años en adelante: Registraron niveles moderados en agotamiento emocional con un promedio de 21.15 y niveles más altos de despersonalización (6.52), indicando potenciales riesgos en la interacción con pacientes y compañeros de trabajo. No obstante, presentaron la realización profesional más alta con promedio de 34.48, posiblemente debido a una mayor experiencia y seguridad laboral. Véase **Figura 36**.

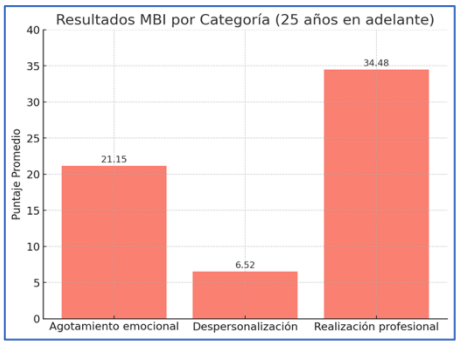


Figura 36. Niveles de burnout subescalas MBI-HSS grupo 25 años o mayores. (AnalytiQ Surveys, 2025).

5.2.3 Análisis por estado civil

El estado civil también fue considerado, debido a su influencia potencial en la red de apoyo emocional y en la estabilidad laboral. Se compararon los niveles de burnout entre empleados solteros y casados **(Figura 37)**.

- **Solteros**: Mostraron niveles preocupantes de agotamiento emocional con un promedio de 25.38. La despersonalización tuvo un promedio moderado de 5.18, y la realización profesional fue alta con promedio de 33.25. Este patrón sugiere una elevada carga emocional posiblemente relacionada con menores redes de contención fuera del entorno laboral.
- **Casados**: Reflejaron los niveles más bajos de agotamiento emocional con promedio de 12.41, indicando menores índices de estrés. La despersonalización mostró un promedio similar al grupo soltero (5.47), mientras que la percepción de realización profesional fue alta con promedio de 34.29.

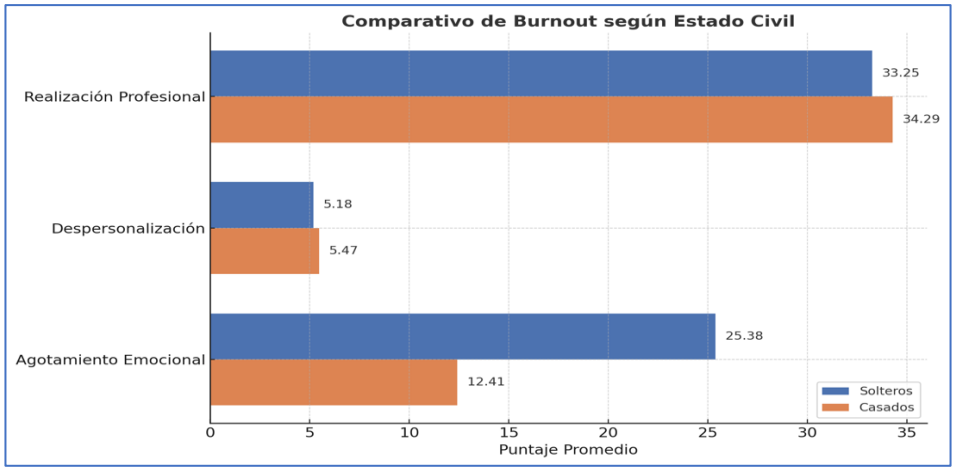


Figura 37. Comparativo subescalas MBI solteros vs casados (AnalytIQ Surveys, 2025).

En conjunto, estos resultados apuntan a que el estado civil podría funcionar como un factor moderador del burnout, siendo la vida en pareja un posible amortiguador del estrés emocional. Este hallazgo sugiere que contar con una red afectiva estable fuera del entorno laboral puede ofrecer un espacio de contención emocional que reduce significativamente la carga psicológica. Las personas casadas podrían beneficiarse de una mayor estabilidad emocional, rutinas compartidas y apoyo cotidiano, lo que facilita una desconexión efectiva del estrés del trabajo. En cambio, los trabajadores solteros podrían experimentar una mayor vulnerabilidad frente al agotamiento emocional, al carecer de ese soporte relacional constante. Este patrón enfatiza la importancia de fortalecer los vínculos personales, la salud mental colectiva y el acompañamiento social dentro de las políticas laborales.

5.3 Relevancia del análisis de Estadística Inferencial

Para evaluar la relación entre variables sociodemográficas y el burnout, se aplicaron análisis de varianza (ANOVA) y correlaciones de Spearman y Pearson. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

5.3.1 ANOVA: Nivel de fatiga vs Género

El género mostró una correlación negativa significativa con la percepción de energía en el trabajo ($p = 0.0466$), como se muestra en la **Figura 38**, lo que indica que las mujeres reportan mayores niveles de fatiga al despertar por la mañana. Este hallazgo es consistente con estudios previos que sugieren que las mujeres pueden experimentar una mayor carga física y mental desde el inicio del día (Fernandez et al., 2014), lo que afecta su nivel de energía y predisposición al trabajo.

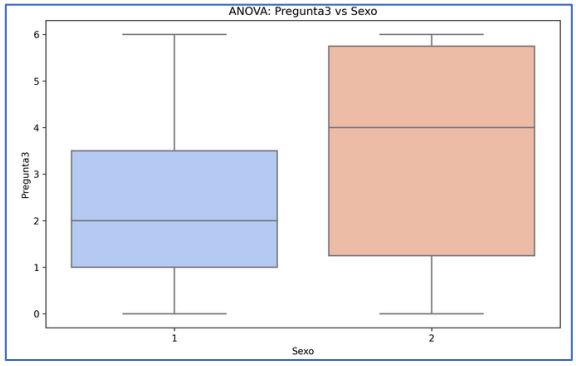


Figura 38. ANOVA – Me siento fatigado al despertar vs Género (AnalytIQ Surveys)

Desde una perspectiva biopsicosocial, esta diferencia puede explicarse a través de factores fisiológicos, psicológicos y socioculturales. En términos biológicos, investigaciones han mostrado que las mujeres presentan una mayor prevalencia de trastornos del sueño, como insomnio y menor eficiencia del descanso, lo que podría deberse a diferencias hormonales asociadas al ciclo menstrual, el embarazo o la menopausia (Kiss et al., 2024). Esto sugiere que el impacto de la calidad del sueño sobre la fatiga matutina puede ser mayor en mujeres que en hombres.

Desde un enfoque psicológico y sociocultural, estudios han señalado que las mujeres suelen enfrentar mayores cargas de trabajo no remunerado, como las responsabilidades domésticas y de cuidado (Huang et al., 2023). Esta "doble jornada laboral" puede generar una acumulación de estrés y una reducción en el tiempo de descanso efectivo, lo que contribuye a niveles más altos de fatiga al despertar. Además, el sesgo de género en los entornos laborales, donde las mujeres suelen percibir una mayor presión para demostrar su competencia y asumir múltiples roles simultáneamente, puede generar un desgaste mental adicional antes incluso de iniciar su jornada laboral (Lott, 2023).

Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar estrategias organizacionales que consideren el impacto diferencial del burnout en mujeres, promoviendo políticas de conciliación laboral-familiar, acceso a recursos de salud mental y estrategias para mejorar la calidad del descanso en trabajadoras con alta carga laboral.

5.3.2 Correlación de Spearman entre género y agotamiento emocional.

Para identificar relaciones entre variables en la presente investigación, se utilizó la correlación de Spearman en la plataforma diseñada para este estudio, una técnica estadística no paramétrica que mide la asociación entre dos variables ordinales o continuas.

En este análisis, se exploró la relación entre el género de los participantes (1 = Hombre, 2 = Mujer) y distintas dimensiones del burnout, medidas a través del MBI-HSS. Se analizaron correlaciones con indicadores clave como agotamiento emocional, frustración laboral y percepción del impacto profesional, con el objetivo de comprender cómo el género influye en la experiencia del desgaste profesional.

Los hallazgos más relevantes indican que las mujeres tienden a reportar niveles más altos de frustración laboral ($\rho = -0.436$, $p = 0.002$), lo que sugiere una mayor propensión al agotamiento emocional en comparación con los hombres. Asimismo, se encontró que los hombres reportan mayor calma al tratar problemas emocionales en el trabajo ($\rho = -0.305$,

p = 0.004), lo que podría indicar una mayor resiliencia en el manejo de situaciones laborales estresantes.

Además, se observó que las mujeres perciben un menor impacto positivo de su trabajo en la vida de los demás (ρ = -0.321, p = 0.003), lo que sugiere una diferencia de género en la sensación de realización profesional. Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar estrategias diferenciadas para la prevención del burnout, atendiendo las diferencias en la experiencia laboral entre hombres y mujeres.

Tabla 8. Correlación de Spearman vs ítems 9, 12, 21, Edad, Trabajo.

Variable 1	Variable 2	Spearman Rho (ρ)	P-Value	Interpretación
Sexo	Edad	-0.24	0.026	A mayor edad, menor tendencia a un género específico.
Sexo	Trabajo	-0.283	0.008	El género tiene influencia en la ocupación laboral.
Sexo	Pregunta9 ("Siento que estoy influyendo positivamente en la vida de los demás con mi trabajo")	-0.321	0.003	Las mujeres pueden percibir menor impacto positivo en los demás con su trabajo en comparación con los hombres.
Sexo	Pregunta12 ("Me siento frustrado por mi trabajo")	-0.436	0.002	Las mujeres tienden a reportar mayor frustración laboral en comparación con los hombres.
Sexo	Pregunta21 ("En mi trabajo, trato los problemas emocionales con mucha calma")	-0.305	0.004	Los hombres podrían reportar mayor capacidad para manejar problemas emocionales con calma que las mujeres.

5.3.3 Correlación de Pearson: Relación entre género y dimensiones del MBI HSS.

Se utilizó la correlación de Pearson para analizar la relación entre el género (1 = Hombre, 2 = Mujer) y las dimensiones del burnout en el Maslach Burnout Inventory (MBI-HSS).

- Las mujeres reportan mayor fatiga matutina (ρ = 0.215, p = 0.0466), lo que indica un mayor desgaste emocional desde el inicio de la jornada.
- Los hombres se sienten con más energía en el trabajo (ρ = -0.44, p = 0.0000224), lo que sugiere una menor sobrecarga física y mental.
- Los hombres perciben mayor impacto positivo de su trabajo (ρ = -0.282, p = 0.0086), lo que podría estar relacionado con mayor reconocimiento laboral.

- Los hombres reportan manejar mejor los problemas emocionales (ρ = -0.282, p = 0.0085), mientras que las mujeres pueden experimentar una mayor carga emocional.

Estos resultados resaltan la importancia de estrategias diferenciadas para la prevención del burnout, considerando el impacto del género en la experiencia laboral.

Tabla 9. Tabla 3 Correlación de Pearson vs ítems 3. 9, 12 y 21

Ítem	Pearson	Valor p	Subescala	Texto del ítem	Análisis	Interpretación
3	0.215	0.0466	Agotamiento Emocional	Me siento fatigado cuando me levanto por la mañana y tengo que enfrentarme a otro día de trabajo	Las mujeres reportan niveles más altos de fatiga matutina, lo que sugiere un mayor desgaste emocional.	Las mujeres pueden experimentar un mayor agotamiento emocional desde el inicio de su jornada laboral.
9	-0.282	0.0086	Realización Personal	Siento que estoy influyendo positivamente en la vida de los demás con mi trabajo	Los hombres reportan niveles más altos de realización personal, sintiendo que impactan más en su entorno laboral.	Los hombres perciben un mayor reconocimiento o impacto positivo en su trabajo, lo que podría estar relacionado con oportunidades de crecimiento.
12	-0.44	0.0000224	Agotamiento Emocional	Me siento muy energético	Los hombres se sienten con más energía en el trabajo en comparación con las mujeres.	Las mujeres pueden estar experimentando una mayor sobrecarga física y mental, reflejada en menor energía laboral.
21	-0.282	0.0085	Realización Personal	En mi trabajo, trato los problemas emocionales con mucha calma	Los hombres reportan manejar mejor los problemas emocionales en el trabajo, mientras que las mujeres pueden experimentar más dificultades emocionales.	Las mujeres podrían estar asumiendo una mayor carga emocional en el trabajo, lo que afecta su bienestar general.

La relación entre el género y la percepción de energía en el trabajo mostró una correlación negativa significativa con la pregunta me siento muy energético (r = -0.4401, p < 0.05), lo cual sugiere que las mujeres reportan sentirse menos enérgicas en comparación con los hombres. Este hallazgo podría estar relacionado con diferencias en la forma en que ambos géneros experimentan y regulan la fatiga en el contexto laboral. Estudios recientes han señalado que las mujeres, en comparación con los hombres, suelen experimentar una

mayor carga mental en el trabajo, derivada de expectativas de desempeño más altas y una menor recuperación del estrés laboral debido a diferencias en la respuesta fisiológica al agotamiento (Ruiz et al., 2023). Además, investigaciones en neurociencia han indicado que las diferencias hormonales pueden influir en la percepción de fatiga y en la capacidad de recuperación de la energía durante la jornada laboral.

5.4 Implicaciones y Discusión

El análisis de los datos obtenidos mediante el Maslach Burnout Inventory (MBI-HSS), en combinación con pruebas estadísticas como ANOVA y correlaciones de Spearman y Pearson, permitió identificar tendencias significativas en la manifestación del burnout según el género y otras variables laborales y sociodemográficas.

5.4.1 El género como factor determinante en el burnout

Los resultados del estudio muestran que el sexo es un factor clave en la manifestación del burnout, evidenciando que mujeres y hombres experimentan este síndrome de manera diferenciada:

- **Mayor agotamiento emocional en mujeres:** Las trabajadoras reportaron niveles significativamente más altos de fatiga crónica y agotamiento emocional. Esto podría estar relacionado con una doble carga laboral (trabajo remunerado y responsabilidades domésticas), una menor percepción de autonomía y un mayor nivel de autoexigencia (INEGI, 2023).
- **Mayor despersonalización en hombres:** En contraste, los empleados varones mostraron una tendencia más alta a la despersonalización, reflejando un mecanismo de distanciamiento emocional como estrategia de afrontamiento ante el estrés laboral. Este comportamiento puede afectar la calidad de la atención brindada a los pacientes.
- **Diferencias en la percepción de energía laboral:** Se encontró una correlación negativa significativa entre género y percepción de energía en el trabajo ($p < 0.05$), indicando que las mujeres reportan mayores niveles de fatiga al iniciar su jornada laboral. Este fenómeno podría deberse a factores fisiológicos y psicológicos (Faro et al., 2016).

- → Fisiológicos: Fluctuaciones hormonales a lo largo del ciclo menstrual pueden afectar la calidad del sueño y la energía percibida.
- → Psicológicos: La carga mental derivada de la doble jornada (trabajo y hogar) y la autoexigencia laboral pueden aumentar el desgaste emocional.

Estos hallazgos sugieren que las estrategias organizacionales para mitigar el burnout deben considerar el impacto diferencial del género, promoviendo medidas equitativas que atiendan las necesidades específicas de cada grupo.

Si bien el género ha demostrado ser un factor determinante en la manifestación del burnout, no es el único elemento que influye en su desarrollo. Variables como la edad, la antigüedad en la organización, el nivel educativo y el área de trabajo también muestran correlaciones significativas con las distintas dimensiones del síndrome. Por ejemplo, los empleados con menor experiencia laboral tienden a reportar mayores niveles de agotamiento emocional, mientras que aquellos con más años en la organización presentan un mayor grado de despersonalización. Asimismo, el nivel educativo parece estar relacionado con la percepción de realización personal, ya que los trabajadores con estudios superiores tienden a reportar una mayor satisfacción en sus funciones. Estas diferencias sugieren que el burnout no puede atribuirse exclusivamente a un solo factor, sino que es el resultado de la interacción entre múltiples variables que configuran la experiencia laboral de cada individuo.

Por lo anterior, un enfoque integral en la prevención del burnout debe considerar una combinación de factores individuales, sociodemográficos y estructurales para diseñar estrategias efectivas y equitativas de intervención.

La **Tabla 10** presenta una matriz de recomendaciones generadas mediante inteligencia artificial, en la que se vinculan las áreas laborales del CRIO con sus respectivos factores de riesgo y estrategias administrativas propuestas para su mitigación. Estas recomendaciones están personalizadas según las condiciones específicas de cada área, considerando desde la alta exposición emocional en atención terapéutica hasta la carga física en servicios generales. El objetivo es ofrecer intervenciones puntuales que promuevan el bienestar del personal y fortalezcan un entorno organizacional más saludable y sostenible.

Tabla 10. Matriz de recomendaciones generadas mediante IA

Área	Factores de Riesgo Identificados	Estrategias Administrativas para Mitigación
Fisioterapia, Psicología, Enfermería y Terapia Ocupacional	Alta exposición emocional; carga de cuidado intensiva; rotación baja; trabajadores jóvenes con poca experiencia.	-Turnos flexibles según carga emocional reportada en el área.
		- Pausas activas ajustadas a nivel de exposición y antigüedad.
		- Apoyo psicológico periódico.
		- Formación continua en autocuidado y contención emocional.
Administración y Recepción	Sobrecarga operativa por multitareas; alta demanda cognitiva; estrés por atención al público; personal con responsabilidades familiares.	- Automatización de procesos rutinarios.
		- Horarios flexibles o teletrabajo parcial según carga doméstica.
		- Programas de gestión del tiempo y resiliencia.
		- Microdescansos programados.
Terapia de Lenguaje e Integración Social	Desgaste emocional por contacto prolongado con pacientes; escasa rotación de tareas; bajo nivel de reconocimiento.	- Digitalización de registros para reducir carga burocrática.
		- Rotación de actividades para mitigar el desgaste.
		- Grupos de apoyo entre pares para compartir experiencias.
Mantenimiento y Servicios Generales	Carga física elevada; falta de pausas adecuadas; baja visibilidad organizacional; plantilla con alta antigüedad y poco acceso a capacitación; bajo nivel de autonomía.	- Adaptación ergonómica de las tareas.
		- Reconocimiento periódico de su labor.
		- Pausas físicas estratégicas según nivel de esfuerzo.
		Programas de actualización técnica.
Archivo y Documentación	Baja interacción social; aislamiento organizacional; tareas repetitivas; menor acceso a roles estratégicos.	- Fomento de la participación en comités o proyectos interdepartamentales.
		- Trabajo híbrido para evitar monotonía.
		- Capacitación en herramientas digitales.
Hidroterapia, Mecanoterapia y Electroestimulación	Riesgo físico por posturas prolongadas; ambientes húmedos; exigencia corporal sostenida; poco margen de recuperación.	- Rotación sistemática de tareas físicas.
		- Evaluaciones periódicas de salud músculo-esquelética.
		- Incentivos por autocuidado y cumplimiento de pausas.

5.5 Propuesta de intervención estratégica basada en resultados

Con base en las recomendaciones generadas a través de los prompts de la inteligencia artificial integrada en *AnalytIQ Surveys*, se propuso la implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs) como una estrategia sólida y cuantificable para prevenir la aparición del síndrome de burnout dentro de la organización. A diferencia de las intervenciones convencionales, como la impartición de cursos y charlas que, aunque pueden generar conciencia, carecen de mecanismos de seguimiento y evaluación efectiva, los KPIs permiten traducir dichas recomendaciones en acciones medibles, alineadas con los objetivos estratégicos institucionales y orientadas a la mitigación de factores de riesgo psicosocial.

En este contexto, la visión prospectiva de la organización reconoce la necesidad de armonizar los estilos de liderazgo tradicionales con los valores, expectativas y formas de interacción de las nuevas generaciones. Los resultados obtenidos evidencian brechas significativas entre nativos e inmigrantes digitales, así como otras diferencias generacionales en prácticas, percepciones y formas de afrontar el estrés laboral, lo cual exige soluciones más estructuradas y sostenidas que los talleres aislados o los programas formativos genéricos.

Desde el enfoque de la Maestría en Ingeniería Administrativa, se comprende que las intervenciones organizacionales deben fundamentarse en modelos de mejora continua basados en evidencia, capaces de generar cambios reales y sostenibles. En este sentido, el sistema propuesto impulsa una gestión estratégica del bienestar laboral, en la que cada recomendación se traduce en un KPI específico, medible, alcanzable y con responsable asignado. Esta lógica permite monitorear avances, identificar áreas críticas y consolidar una cultura organizacional preventiva, resiliente y adaptativa frente al riesgo de burnout.

La **Figura 39** presenta el tablero digital de indicadores clave de desempeño (KPIs) desarrollado para el monitoreo de acciones estratégicas derivadas de las recomendaciones generadas mediante inteligencia artificial. Este dashboard, estructurado por áreas operativas del CRIO, permite visualizar de forma clara y organizada cada una de las cédulas de control propuestas, facilitando su consulta, actualización y seguimiento continuo. Su implementación responde al principio fundamental de que “lo que no se mide, no se puede mejorar”, permitiendo convertir propuestas abstractas en acciones concretas, medibles y vinculadas directamente con los factores de riesgo psicosocial identificados. Al integrar este sistema en la rutina organizacional, se materializa el cambio hacia una

cultura preventiva y basada en datos, promoviendo un entorno más saludable, resiliente y alineado con los objetivos estratégicos de bienestar institucional.

Figura 39. Dashboard KPI's para prevenir Burnout en CRIO.

5.5.1 Indicadores Clave de Desempeño (KPI'S)

El Área 1 del CRIO, que comprende a los equipos de fisioterapia, psicología, enfermería y terapia ocupacional, representa el núcleo asistencial más expuesto emocionalmente dentro de la organización. Estos profesionales trabajan diariamente con pacientes en procesos de recuperación física y emocional, lo cual implica una alta carga psicosocial, acompañada de exigencias físicas, desgaste empático y una presión constante por mantener la calidad del servicio. En este contexto, los KPIs mostrados en la **tabla 11** diseñados para esta área tienen una función estratégica: no solo sirven como herramientas de medición, sino como mecanismos estructurados de prevención del burnout. La aplicación de turnos flexibles ajustados a evaluaciones emocionales periódicas permite una mejor distribución del esfuerzo; las pausas activas según antigüedad y nivel de exposición ofrecen momentos de recuperación vital; el acompañamiento psicológico mensual brinda un canal formal de contención emocional; y la formación continua en autocuidado y contención fortalece las habilidades personales para enfrentar el estrés. En conjunto, estos indicadores permiten monitorear y mejorar de manera proactiva el bienestar del personal clínico, asegurando un entorno laboral más saludable y, por ende, una atención de mayor calidad, más empática y sostenible para los pacientes del CRIO.

Tabla 11. KPI's Área 1 – Fisioterapia, psicología, enfermería y terapia ocupacional del CRIO.

Nombre del Indicador	Indicador	Objetivo	Meta (%)	Factor de Impacto	Actividades
Aplicación de turnos flexibles según carga emocional	(Personal con turnos ajustados / Total evaluado) * 100	Disminuir el riesgo de burnout con turnos ajustados a la carga emocional	85	Bienestar Psicológico / Prevención de Burnout	Aplicar escala emocional quincenal, ajustar turnos y documentar
Pausas activas según nivel de exposición y antigüedad	(Pausas programadas según perfil / Total trabajadores del área) * 100	Reducir desgaste físico y emocional mediante pausas diseñadas por exposición y antigüedad	90	Prevención de Fatiga / Bienestar Físico y Emocional	Crear calendario, capacitar líderes, seguimiento semanal
Apoyo psicológico periódico al personal	(Sesiones realizadas / Sesiones programadas) * 100	Brindar soporte emocional continuo para prevenir el burnout	80	Estabilidad Emocional / Prevención de Burnout	Coordinar sesiones mensuales, registrar participación y seguimiento.
Formación continua en autocuidado	(Sesiones impartidas / Planificadas) * 100	Fortalecer competencias personales	90	Reducción de Riesgo Psicosocial /	Impartir talleres trimestrales con evaluación pre y post

El Área 2, conformada por el personal de administración y recepción del CRIO, desempeña una labor clave en el funcionamiento cotidiano de la institución, siendo el primer punto de contacto con usuarios y responsables de mantener el flujo operativo en marcha. Esta área enfrenta una carga significativa de trabajo debido a la constante multitarea, alta demanda cognitiva y la presión derivada de la atención directa al público, muchas veces sin pausas ni herramientas suficientes para gestionar el estrés. Los KPIs que se muestran en la **tabla 12** diseñados para esta área permiten abordar estas problemáticas de manera estructurada y medible: la automatización de procesos rutinarios busca liberar tiempo y reducir errores derivados de la sobrecarga; la implementación de horarios flexibles o teletrabajo parcial contribuye a balancear las responsabilidades familiares y laborales; los programas de gestión del tiempo y resiliencia fortalecen habilidades blandas esenciales para el bienestar y desempeño; y la programación de microdescansos permite pausas mentales necesarias para conservar la atención y evitar el agotamiento. Estos indicadores no solo elevan la eficiencia y satisfacción del personal, sino que también impactan positivamente en la experiencia del usuario y en la imagen institucional, consolidando una cultura organizacional más humana y sostenible.

Tabla 12. KPI's Área 2 – Administración y recepción del CRIO.

Nombre del Indicador	Indicador	Objetivo	Meta (%)	Factor de Impacto	Actividades
Automatización de procesos rutinarios	(Procesos automatizados / Total procesos operativos) * 100	Reducir la carga operativa mediante automatización eficiente de tareas repetitivas	80	Eficiencia Operativa / Reducción de Sobrecarga	Identificar procesos clave, aplicar soluciones digitales, capacitar personal
Implementación de horarios flexibles o teletrabajo	(Trabajadores con flexibilidad asignada / Total del área) * 100	Favorecer el equilibrio entre vida laboral y personal según la carga doméstica	75	Bienestar Familiar / Disminución del Estrés	Evaluar condiciones personales, implementar esquemas flexibles y dar seguimiento
Programas de gestión del tiempo y resiliencia	(Colaboradores que completaron programa / Total convocados) * 100	Incrementar habilidades de organización, manejo del tiempo y resiliencia ante presión laboral	85	Productividad / Fortalecimiento Psicosocial	Impartir talleres mensuales, entregar material de apoyo y evaluar desempeño
Microdescansos programados	(Microdescansos aplicados según programa / Total planificados) * 100	Disminuir el agotamiento cognitivo generado por la multitarea y atención constante al usuario	90	Recuperación Mental / Prevención del Agotamiento	Establecer horarios de microdescanso, asignar recordatorios automáticos y monitorear cumplimiento

Además de las acciones estratégicas implementadas en los espacios administrativos, resulta crucial atender las áreas clínicas que, aunque menos visibles, enfrentan un desgaste emocional significativo derivado del contacto constante con pacientes y dinámicas de bajo reconocimiento. En este sentido, el Área de Terapia de Lenguaje e Integración Social demanda intervenciones puntuales orientadas a reducir la carga burocrática, promover la rotación de tareas y fortalecer el acompañamiento emocional entre pares, como se muestra la **tabla 13** mediante los siguientes indicadores.

Tabla 13. KPI's Área 3 – Terapia de lenguaje e integración social del CRIO.

Nombre del Indicador	Indicador	Objetivo	Meta (%)	Factor de Impacto	Actividades
Digitalización de registros administrativos	(Registros digitalizados / Total registros manuales) * 100	Reducir la carga burocrática del personal mediante herramientas digitales	90	Agilidad Administrativa / Reducción de Estrés	Escanear y organizar registros, capacitar en herramientas digitales, revisar cumplimiento mensual
Rotación sistemática de actividades	(Personal con actividades rotadas / Total del área) * 100	Mitigar el desgaste emocional y la monotonía laboral con rotación de tareas	80	Prevención de Agotamiento / Dinamismo Laboral	Planificar rotaciones mensuales, establecer cronograma de actividades, evaluar rotación efectiva
Grupos de apoyo entre pares	(N.º de sesiones realizadas / Planificadas) * 100	Fomentar el acompañamiento emocional entre colaboradores en contacto directo con pacientes	85	Contención Emocional / Fortalecimiento de Equipo	Organizar grupos, asignar moderadores, realizar sesiones quincenales y registrar experiencias

El área de Mantenimiento y Servicios Generales suele ser una de las más invisibilizadas dentro de las organizaciones, a pesar de su papel fundamental en el funcionamiento cotidiano y la experiencia del usuario. Esta falta de reconocimiento, sumada a condiciones como la carga física elevada, el bajo acceso a capacitación y la escasa autonomía, representa un caldo de cultivo para el desarrollo del síndrome de burnout. La implementación de KPIs específicos para esta área (**véase tabla 14**) —como la adaptación ergonómica de tareas, las pausas físicas estratégicas, el reconocimiento periódico de la labor y los programas de actualización técnica— no solo permite monitorear y mejorar el bienestar físico y emocional de este personal, sino que dignifica su función al integrarla dentro de los objetivos estratégicos de la organización. Cuando estos trabajadores se sienten valorados, capacitados y cuidados, el impacto se refleja directamente en la calidad del entorno, la eficiencia operativa y, de forma indirecta, en la percepción que tienen los usuarios del servicio. Reconocer su importancia es un acto de justicia organizacional y un paso clave para construir espacios verdaderamente saludables y sostenibles.

Tabla 14. KPI's Área 4 – Mantenimiento y servicios generales del CRIO.

Nombre del Indicador	Indicador	Objetivo	Meta (%)	Factor de Impacto	Actividades
Adaptación ergonómica de las tareas	(N.º de tareas adaptadas ergonómicamente / Total de tareas evaluadas) * 100	Prevenir lesiones físicas ajustando tareas según esfuerzo y postura	85	Prevención de Lesiones / Bienestar Físico	Evaluar tareas, rediseñar movimientos, capacitar en ergonomía
Reconocimiento periódico de la labor	(N.º de reconocimientos entregados / N.º de evaluaciones programadas) * 100	Mejorar la visibilidad del personal mediante reconocimiento estructurado	90	Clima Organizacional / Motivación Laboral	Definir criterios, establecer periodicidad y comunicar públicamente los logros
Pausas físicas estratégicas	(N.º de pausas aplicadas según esfuerzo / Total de jornadas trabajadas) * 100	Reducir fatiga implementando pausas adecuadas al nivel de esfuerzo físico	88	Prevención de Fatiga / Recuperación Física	Diseñar pausas por tipo de esfuerzo, monitorear cumplimiento y ajustar según retroalimentación
Programas de actualización técnica	(Trabajadores capacitados / Total de personal operativo) * 100	Fortalecer habilidades mediante capacitación continua y técnica	85	Competitividad Operativa / Reducción de Errores	Elaborar plan semestral de capacitación, evaluar impacto y actualizar contenidos regularmente

El área de Archivo y Documentación enfrenta desafíos como tareas repetitivas, aislamiento organizacional y baja visibilidad. La implementación de KPIs permite revertir estas condiciones al fomentar la participación en comités interdepartamentales, lo que fortalece la integración y el sentido de pertenencia. El trabajo híbrido contribuye a reducir la monotonía, y la capacitación digital mejora tanto la eficiencia operativa como el valor estratégico del equipo. Estos indicadores mostrados en la **tabla 15** promueven un entorno más inclusivo, eficiente y alineado con los retos actuales del trabajo administrativo, favoreciendo además una mayor satisfacción laboral. A largo plazo, su impacto puede reflejarse en procesos documentales más ágiles y una mejor trazabilidad institucional.

Tabla 15. KPI's Área 5 – Archivo y documentación del CRIO.

Nombre del Indicador	Indicador	Objetivo	Meta (%)	Factor de Impacto	Actividades
Participación en comités interdepartamentales	(Trabajadores que participan en comités / Total del área) * 100	Fomentar integración y sentido de pertenencia mediante colaboración activa	75	Clima Laboral / Inclusión Organizacional	Crear espacios de participación, asignar roles, dar seguimiento
Trabajo híbrido para evitar monotonía	(Empleados con modalidad híbrida / Total del área) * 100	Reducir monotonía y aislamiento mediante esquemas híbridos de trabajo	80	Satisfacción Laboral / Bienestar Psicosocial	Establecer lineamientos, evaluar desempeño remoto y ajustar según resultados
Capacitación en herramientas digitales	(Empleados capacitados en TIC / Total del área) * 100	Fortalecer competencias digitales del personal para tareas administrativas	90	Alfabetización Digital / Eficiencia Administrativa	Diseñar módulos de capacitación, impartir sesiones periódicas y aplicar evaluaciones prácticas

El personal de Hidroterapia, Mecanoterapia y Electroestimulación realiza tareas con alta exigencia corporal en condiciones físicas demandantes, lo que incrementa el riesgo de desgaste físico y lesiones. Los KPIs diseñados para esta área permiten monitorear medidas preventivas como la rotación de tareas físicas, que alivia zonas del cuerpo sometidas a esfuerzo repetitivo, y las evaluaciones músculo-esqueléticas, que facilitan la detección temprana de afectaciones. Además, los incentivos por cumplimiento de pausas promueven una cultura de autocuidado. Este conjunto de indicadores fortalece no solo el bienestar físico del equipo, sino también la continuidad operativa y la calidad del servicio terapéutico brindado a los pacientes.

Implementar los indicadores mostrados en la **tabla 16** permite institucionalizar prácticas de prevención que antes podían depender exclusivamente de la intuición o la experiencia del personal. Su formalización dentro del sistema facilita el seguimiento sistemático y la toma de decisiones basada en datos reales. Asimismo, al reconocer el desgaste físico como un factor de riesgo psicosocial, se da visibilidad a problemáticas que muchas veces son subestimadas en los espacios clínicos. Esto se traduce en una organización más

sensible, eficiente y empática, comprometida con la sostenibilidad laboral de su equipo y con el bienestar de los usuarios a largo plazo.

Tabla 16. KPI's Área 5 – Hidroterapia, mecanoterapia y electroestimulación del CRIO.

Nombre del Indicador	Indicador	Objetivo	Meta (%)	Factor de Impacto	Actividades
Rotación sistemática de tareas físicas	(N.º de rotaciones implementadas / Total de tareas físicas) * 100	Prevenir lesiones y fatiga por exposición prolongada a tareas físicas repetitivas	85	Prevención de Fatiga Muscular / Variabilidad Laboral	Diseñar plan de rotación semanal, capacitar personal y supervisar cumplimiento
Evaluaciones periódicas de salud músculo-esquelética	(N.º de evaluaciones aplicadas / Total programado) * 100	Detectar oportunamente afectaciones físicas derivadas del esfuerzo sostenido	90	Salud Física / Prevención de Lesiones Laborales	Aplicar chequeos trimestrales, registrar resultados y canalizar casos críticos
Incentivos por autocuidado y cumplimiento de pausas	(N.º de incentivos entregados / Total de pausas registradas cumplidas) * 100	Promover la adopción de hábitos saludables durante la jornada	80	Cultura de Autocuidado / Prevención de Burnout	Establecer sistema de registro de pausas y reconocer adherencia con incentivos no económicos

La inclusión de indicadores clave de desempeño (KPIs) en esta propuesta constituye un paso importante hacia la consolidación de una cultura organizacional orientada al bienestar del personal. Estos indicadores, alineados con los factores de riesgo identificados en cada área, ofrecen una base sólida para la medición y seguimiento de intervenciones orientadas a mitigar el burnout. Al estructurar cada KPI con metas, responsables y frecuencia de evaluación, se favorece una gestión más clara, medible y coherente con los objetivos estratégicos de la institución. Si bien su impacto deberá observarse en el tiempo, contar con estas herramientas representa un avance significativo en la planeación operativa del cuidado emocional dentro del CRIO.

5.6 CONCLUSIONES

Este trabajo presentó el diseño y validación de una plataforma digital capaz de medir, analizar y prevenir el síndrome de burnout en entornos laborales, aplicada en el Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba. La herramienta combinó el Maslach Burnout Inventory con datos sociodemográficos para detectar patrones de riesgo y ofrecer, de forma automática, reportes gráficos y recomendaciones personalizadas generadas por inteligencia artificial generativa. Los resultados obtenidos confirman su utilidad para identificar oportunamente focos de desgaste emocional, facilitar decisiones estratégicas y orientar acciones que fortalecen el bienestar del personal y la calidad del servicio.

5.6.1 Alcances y limitaciones del estudio

El presente trabajo tuvo como alcance principal el diseño, validación e implementación de una herramienta digital orientada al diagnóstico y seguimiento del burnout en un contexto organizacional específico. Su intervención se delimitó al CRIO, considerando su estructura, cultura y condiciones particulares de operación.

Entre sus limitaciones, se reconoce que el estudio no incorporó de forma estructurada variables externas al entorno laboral, como la dinámica familiar, las condiciones de transporte o el acceso a redes de apoyo extrainstitucional, las cuales podrían incidir significativamente en el estado emocional de los trabajadores. Del mismo modo, aspectos organizacionales como el tipo de liderazgo, la cultura institucional y los estilos de gestión no fueron evaluados de manera exhaustiva, lo que representa un área de oportunidad para investigaciones futuras.

Un aspecto que podría haber enriquecido el estudio habría sido la incorporación de una medición de la calidad del servicio percibido mediante instrumentos como el modelo SERVQUAL, con el propósito de integrar esta información en la programación de los prompts que conformaron los algoritmos para el análisis de la inteligencia artificial. Esto habría permitido generar indicadores clave de desempeño (KPIs) orientados al rediseño de procesos de atención, combinando simultáneamente la percepción del personal y las expectativas de los usuarios. De igual forma, la inclusión de variables adicionales como rangos salariales, número de hijos u otros datos sociodemográficos relevantes habría proporcionado una comprensión más integral de los factores que influyen en la aparición y la magnitud del burnout.

A pesar de estas limitaciones, el alcance logrado es considerable, dado que se sentaron bases metodológicas y tecnológicas replicables en otros entornos organizacionales que busquen abordar el burnout desde una perspectiva basada en datos.

5.6.2 Síntesis de hallazgos clave

El desarrollo e implementación de la plataforma tecnológica propuesta permitió obtener una visión integral del síndrome de burnout en el personal del Centro de Rehabilitación Integral de Orizaba (CRIO). A través de la aplicación del MBI-HSS y el cruce con variables sociodemográficas, se identificaron perfiles de riesgo claramente diferenciados. Los resultados demostraron que dimensiones como el agotamiento emocional, el cinismo y la eficacia profesional presentan variaciones significativas asociadas a factores como género, antigüedad y estado civil.

El análisis estadístico, que combinó medidas descriptivas, correlaciones bivariadas y pruebas inferenciales, confirmó la existencia de patrones consistentes con la literatura previa, pero también reveló particularidades propias del contexto organizacional del CRIO.

La integración de inteligencia artificial generativa como herramienta de interpretación automatizada de los datos permitió traducir hallazgos estadísticos en recomendaciones prácticas, fortaleciendo el vínculo entre la evidencia empírica y la toma de decisiones estratégicas.

Asimismo, la propuesta de indicadores clave de desempeño (KPIs) por área funcional se configuró como un mecanismo tangible para operacionalizar las recomendaciones, facilitando su seguimiento y evaluación en el tiempo. Este enfoque de medición continua no solo se alinea con los principios de mejora organizacional, sino que ofrece una base sólida para la prevención sistemática del burnout.

5.6.3 Hallazgos esperados y no esperados

Entre los hallazgos que se preveían y que fueron corroborados, destaca que el personal con mayor carga de atención directa presenta niveles más elevados de agotamiento emocional, mientras que aquellos con menor acceso a oportunidades de crecimiento o reconocimiento reportan mayores puntajes en cinismo y sensación de ineficacia profesional. También se confirmó la existencia de un burnout diferenciado por área, así como la presencia de ineficacia profesional asociada a estructuras jerárquicas rígidas,

donde la toma de decisiones se concentra en la alta dirección sin considerar de manera suficiente las opiniones y necesidades de los empleados, tal como se evidenció en el diagnóstico de competitividad organizacional (DCO). De igual forma, se verificó que los empleados con menor participación en procesos de mejora y comunicación institucional presentan un mayor riesgo de desgaste emocional.

En contraste, surgieron hallazgos no esperados. Uno de ellos fue la incidencia de diferencias generacionales en la dinámica laboral, donde las brechas entre grupos etarios influyen negativamente tanto en la eficacia percibida como en los niveles de agotamiento emocional. Asimismo, se esperaba que los empleados solteros presentaran menores niveles de agotamiento emocional; sin embargo, el análisis mostró que los casados reportaron niveles más saludables, probablemente debido al efecto positivo de la familia como red de apoyo extralaboral, en concordancia con lo expuesto en la literatura especializada. Otro hallazgo inesperado fue la marcada diferencia entre géneros, evidenciando que las mujeres tienden a presentar una mayor predisposición al síndrome de burnout. Este patrón puede estar relacionado con factores como el síndrome del impostor, la doble jornada laboral (trabajo remunerado y labores domésticas), condiciones fisiológicas asociadas a ciclos hormonales, maternidad y otras demandas adicionales que incrementan la carga emocional.

Estos contrastes entre lo esperado y lo obtenido refuerzan la necesidad de abordar el burnout como un fenómeno multifactorial, en el que la interacción entre variables organizacionales, personales y contextuales genera configuraciones de riesgo no lineales ni uniformes, lo que exige estrategias de intervención diferenciadas y sensibles a estas particularidades.

5.6.4 Impacto y aportación al conocimiento

El presente estudio aporta evidencia empírica y metodológica que reafirma la relevancia de integrar análisis estadístico avanzado con tecnologías emergentes, particularmente la inteligencia artificial generativa, como herramienta estratégica para la gestión de riesgos psicosociales. La plataforma desarrollada constituye un ejemplo tangible de cómo la digitalización y la automatización pueden potenciar la capacidad diagnóstica y la respuesta organizacional en materia de salud laboral, al transformar datos complejos en insumos claros y accionables para la toma de decisiones.

En el ámbito académico, la investigación contribuye significativamente al cuerpo de conocimiento sobre la detección, monitoreo y prevención del burnout en entornos de alta

demanda emocional. El modelo propuesto combina medición objetiva, interpretación automatizada y generación de indicadores operativos, lo que lo convierte en una propuesta metodológica replicable y adaptable a diferentes contextos organizacionales. Esta adaptabilidad no solo favorece su uso en instituciones de salud, sino también en sectores educativos, industriales o de servicios, donde la presión emocional y la interacción constante con usuarios son factores determinantes.

5.6.5 Recomendaciones finales y líneas de trabajo futuro

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda la implementación inmediata de los KPIs diseñados en este estudio, priorizando aquellos orientados a reducir el agotamiento emocional y mejorar la percepción de eficacia profesional. Estos indicadores deberán integrarse en un sistema de monitoreo continuo, con revisiones periódicas que permitan ajustar las estrategias en función de los avances observados. Asimismo, se sugiere desarrollar programas diferenciados de bienestar laboral que consideren las particularidades detectadas en los perfiles de riesgo, incluyendo intervenciones como la redistribución de cargas laborales, capacitación en manejo del estrés, fortalecimiento de la retroalimentación positiva y el establecimiento de canales efectivos de comunicación interna.

Un elemento clave a incorporar es un proceso formal de *onboarding* desde la gerencia hacia la fuerza laboral operativa, que en el caso del CRIO representa aproximadamente el 80% del personal y está conformada principalmente por estudiantes en prácticas profesionales o servicio social en carreras como fisioterapia o afines. Esta etapa inicial debe orientarse a transmitir la filosofía institucional, las expectativas de desempeño y los recursos de apoyo disponibles, fomentando así el sentido de pertenencia y alineando a los colaboradores con los objetivos organizacionales desde el inicio de su experiencia.

Para fortalecer la aplicabilidad y generalización de los hallazgos, se plantea como trabajo futuro la realización de estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución del burnout en el tiempo y la efectividad de las intervenciones implementadas. Dichos estudios deberían incorporar metodologías cualitativas, como entrevistas en profundidad y grupos focales, para explorar las percepciones y experiencias subjetivas de los colaboradores.

En el ámbito analítico, se propone implementar técnicas de lógica difusa para identificar correlaciones entre factores que puedan estar relacionados con las causas subyacentes del burnout. Esta aproximación permitiría detectar patrones complejos y relaciones no lineales entre variables sociodemográficas, organizacionales y psicométricas, generando

diagnósticos más precisos y estrategias de intervención más adaptadas a la realidad del personal.

Finalmente, se sugiere ampliar el uso de la herramienta desarrollada a otros contextos organizacionales para validar su funcionalidad y adaptabilidad, enriqueciendo la base de datos y avanzando hacia modelos predictivos robustos capaces de anticipar la aparición del burnout antes de que se manifieste de manera crítica. En paralelo, se plantea la elaboración de una planeación estratégica integral que incluya la definición o actualización de la filosofía institucional, el diseño de un plan coherente con sus objetivos y la incorporación de un sistema formal de medición basado en KPIs, tanto los desarrollados en este estudio como otros que midan el avance hacia las metas de desarrollo institucional. Este enfoque integral permitiría alinear las acciones preventivas contra el burnout con la visión organizacional, garantizando su sostenibilidad a largo plazo.

REFERENCIAS

Al-Maaitah, N. O., Garcia-Blas, J., Sanchez-Gallegos, G., Carretero, J., Vef, M. A., & Brinkmann, A. (2025). A comparative study of ad-hoc file systems for extreme scale computing. *Future Generation Computer Systems*, *170*, 107815. https://doi.org/10.1016/J.FUTURE.2025.107815

Álvarez Contreras, D. E., Araque Geney, E. A., Jiménez Lyons, K. A., Álvarez Contreras, D. E., Araque Geney, E. A., & Jiménez Lyons, K. A. (2022). SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, MIPYMES DE SINCELEJO, COLOMBIA. *Tendencias*, *23*(2), 178–201. https://doi.org/10.22267/RTEND.222302.206

Bakker, A. B., & de Vries, J. D. (2021). Job Demands–Resources theory and self-regulation: new explanations and remedies for job burnout. *Anxiety, Stress, & Coping*, *34*(1), 1–21. https://doi.org/10.1080/10615806.2020.1797695

Berdón Hernández, L. (2024). *El clima laboral y su relación con el Síndrome de Burnout en trabajadores de la UMF 13 del IMSS, Delegación Querétaro durante la pandemia por Covid 19*. https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/10462

Berón, E. A., Mejía, D., Castrillón, O. D., Berón, E. A., Mejía, D., & Castrillón, O. D. (2021). Principales causas de ausentismo laboral: una aplicación desde la minería de datos. *Información Tecnológica*, *32*(2), 11–18. https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000200011

Blanca-Gutiérrez, J. J., Arias-Herrera, A., Blanca-Gutiérrez, J. J., & Arias-Herrera, A. (2018). Síndrome de burnout en personal de enfermería: asociación con estresores del entorno hospitalario, Andalucía, España. *Enfermería Universitaria*, *15*(1), 30–44. https://doi.org/10.22201/ENEO.23958421E.2018.1.62903

Bonthu, S., & Hima Bindu, K. (2018). Review of leading data analytics tools. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, *7*(3), 10–15. https://doi.org/10.14419/IJET.V7I3.31.18190

Calvo-Valverde, L.-A., & Calvo-Valverde, L.-A. (2015). Metodología iterativa de desarrollo de software para microempresas. *Revista Tecnología En Marcha*, *28*(3), 99–115. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822015000300099&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Catino, F. L. (2023). Las empresas y la adecuada gestión, manejo y control del estrés. *RAN: Revista Academia & Negocios, ISSN-e 0719-6245, ISSN 0719-7713, Vol. 9, Nº. 2, 2023, Págs. 195-210*, *9*(2), 195–210. https://doi.org/10.29393/RAN9-15EAFL10015

Charria-Isaacs, J., Giraldo-Jaramillo, J., Mora-Bustos, C., Angel-Jaramillo, J., & Balaguera-Rojas, M. del P. (2022). *Síndrome de burnout y variables sociodemográficas en el personal del hospital departamental de Villavicencio (Colombia)* | Enhanced Reader*.

Dadi, K., Varoquaux, G., Houenou, J., Bzdok, D., Thirion, B., & Engemann, D. (2021). Population modeling with machine learning can enhance measures of mental health. *GigaScience*, *10*(10). https://doi.org/10.1093/GIGASCIENCE/GIAB071

Demerouti, E. (2024). Burnout: a comprehensive review. *Zeitschrift Für Arbeitswissenschaft 2024 78:4*, *78*(4), 492–504. https://doi.org/10.1007/S41449-024-00452-3

Díaz Subieta, L. B., & Díaz Subieta, L. B. (2024). El uso de la inteligencia artificial en la investigación científica. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, *26*(43), 253–272. https://doi.org/10.19053/UPTC.01227238.18014

Dolores Ruiz, E., Salazar Gómez, J. F., Valdivia Rivera, M. de J., Dolores Ruiz, E., Salazar Gómez, J. F., & Valdivia Rivera, M. de J. (2023). La motivación laboral y su relación con el desempeño laboral. Un estudio de caso. *RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, *13*(26), 471. https://doi.org/10.23913/RIDE.V13I26.1478

Faro, M., Sàez-Francás, N., Castro-Marrero, J., Aliste, L., Fernández de Sevilla, T., & Alegre, J. (2016). Diferencias de género en pacientes con síndrome de fatiga crónica. *Reumatología Clínica*, *12*(2), 72–77. https://doi.org/10.1016/J.REUMA.2015.05.007

Felipe Cajiga Calderón, J. (2022). EL CONCEPTO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL. *Centro Mexicano Para La Filantropía*. www.empresa.org.

Fernandez Felipe, Ma. del C., de la Cruz Santos, Ma. L., & Rodriguez Tupayachi, S. (2014). *Carga mental en la mujer trabajadora: desigualdad de género y prevalencia*.

Fiorina, C. (2014). *D3.js vs. Google Charts: Análisis de un científico de datos - Atlan | Humans of Data*. https://humansofdata-atlan-com.translate.goog/2014/09/d3-js-versus-google-charts/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Gallup, C. R. (2024a). *Informe sobre el estado del lugar de trabajo a nivel mundial - Gallup*. https://www-gallup-com.translate.goog/workplace/349484/state-of-the-global-workplace.aspx?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Gallup, C. R. (2024b). *State of the Global Workplace Report - Gallup*. Https://Www.Gallup.Com/Workplace/349484/State-of-the-Global-Workplace.Aspx. https://www.gallup.com/workplace/349484/state-of-the-global-workplace.aspx

Gonzalez, R. (2019). Relación entre empatía y burnout en profesionales de la salud de Córdoba-Colombia. *Acta Académica*. https://n2t.net/ark:/13683/ecod/Mpp

Gonzalez Reyes, J. V., Paredez Nuñez, M. A., Paredes Nuñez, V., & Paredes Nuñez, I. I. (2018). La influencia del liderazgo en el clima organizacional de las empresas. *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. https://www.redalyc.org/journal/3761/376160247012/html/

Goodwin, M. (2022). *What Is an API (Application Programming Interface)? | IBM*. https://www.ibm.com/think/topics/api

Google Developers, W. (2025). *Charts | Google for Developers*. https://developers.google.com/chart?hl=es-419

Gürsel, G., & Turunç, Ö. (2022). A new approach to Maslach Burnout Inventory: Measuring burnout syndrome in health-care staff with fuzzy conjoint analysis. *Digital Medicine*, *8*, 14. https://doi.org/10.4103/digm.digm_2_22

Hariyani, D., Hariyani, P., Mishra, S., & Kumar Sharma, M. (2024). Leveraging digital technologies for advancing circular economy practices and enhancing life cycle analysis: A systematic literature review. *Waste Management Bulletin*, *2*(3), 69–83. https://doi.org/10.1016/J.WMB.2024.06.007

Huang, W., Hao, L., Wu, X., Yu, X., Cui, E., & Leroux, A. (2023). Gender difference in “second-shift” physical activity: New insights from analyzing accelerometry data in a nationally representative sample. *SSM - Population Health*, *24*, 101536. https://doi.org/10.1016/J.SSMPH.2023.101536

INEGI. (2023). *Trabajo no Remunerado de los Hogares*. Https://Www.Inegi.Org.Mx/Temas/Tnrh/. https://www.inegi.org.mx/temas/tnrh/

Instituto Mexicano, S. S. (2025). *Estrés Laboral*. Https://Www.Imss.Gob.Mx/Salud-En-Linea/Estres-Laboral. https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral

Ivanova, S., & Jane, K. (2024). *(PDF) Iterative Design: A cyclical process of design, testing, and refinement*. https://www.researchgate.net/publication/384399410_Iterative_Design_A_cyclical_process_of_design_testing_and_refinement

Kargarandehkordi, A., Li, S., Lin, K., Phillips, K. T., Benzo, R. M., & Washington, P. (2025). Fusing Wearable Biosensors with Artificial Intelligence for Mental Health Monitoring: A Systematic Review. *Biosensors 2025, Vol. 15, Page 202*, *15*(4), 202. https://doi.org/10.3390/BIOS15040202

Kiss, O., Arnold, A., Weiss, H. A., & Baker, F. C. (2024). The relationship between sleep and menstrual problems in early adolescent girls. *Sleep Science and Practice 2024 8:1*, *8*(1), 1–12. https://doi.org/10.1186/S41606-024-00111-W

Kulakova, O., Moreno Jiménez, B., Garrosa, E., Sánchez Hernández, M. O., Aragón, A., Kulakova, O., Moreno Jiménez, B., Garrosa, E., Sánchez Hernández, M. O., & Aragón, A. (2017). Universalidad del constructo del Maslach Burnout Inventory en un contexto latinoamericano. *Acta de Investigación Psicológica*, *7*(2), 2679–2690. https://doi.org/10.1016/J.AIPPRR.2017.05.001

Larman, C., & Basili, V. R. (2003). Iterative and Incremental Development: A brief History. *IEEE Xplore*. 10.1109/MC.2003.1204375

León Soberón Jenner Jesús Asesor, B., & Tuesta Monteza Victor Alexis, M. (2020). Análisis comparativo de sistemas gestores de bases de datos postgresql y mysql en procesos crud. *Repositorio Institucional - USS*. https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7012

Lott, Y. (2023). Working longer with working-time flexibility: Only when job commitment is high and family commitment is low? *JFR-Journal of Family Research*, *35*, 372–392. https://doi.org/10.20377/jfr-852

Luis Moisés Chero Enríquez Bach Marco Antonio Díaz Becerra, B., & Rafael Camilo Girón Córdova PRESIDENTE DEL JURADO Lic Eduardo Zárate Castañeda SECRETARIO DEL JURADO Mgtr Rafael Martel Acosta, M. (2015). El Síndrome de Burnout y su Influencia en el Desempeño Laboral de los Colaboradores Profesionales del Banco de Crédito del Perú. *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/168/1/TL_CheroEnriquezLuis_DiazBecerraMarco.pdf

Márquez-Lugo, I., Mosquera-Quiñónez, M., Ochoa-Granados, C., Pacavita-Sánchez, D., Palencia-Sánchez, F., & Riaño-Casallas, M. (2021). Revisión de los Instrumentos de Medición del Síndrome De Burnout- Documento de Trabajo (Instruments for Measuring Burnout Syndrome: A Review-Working Paper). *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/SSRN.3841093

Mena, A. M., Erazo, P. A., Salazar, E. X., & Botero, J. C. (2020). Relaciones entre el liderazgo y el síndrome de burnout. Un análisis bibliométrico Relationships between leadership and Burnout syndrome. A bibliometric analysis. *Espacios*, *41*(38), 2020. https://www.revistaespacios.com

Mendoza-Muñoz, J. A., Haro-Zea, K. L., Mendoza-Muñoz, J. A., & Haro-Zea, K. L. (2024). Burnout y su impacto en el desempeño laboral del personal de salud, una revisión sistemática. *Revista Impulso*, *4*(7), 167–184. https://doi.org/10.59659/IMPULSO.V.4I7.41

Morales-Rodríguez, M. A., Luis, J., & Horsten, R. (2021). Caracterización del estrés laboral y su impacto en la productividad en una industria maquiladora de Reynosa Tamaulipas. *593 Digital Publisher CEIT*, *6*(2), 183–192. https://doi.org/10.33386/593DP.2021.2.498

Morillo Moreno, M. C., & Morillo Moreno, M. del C. (2016). Satisfacción del usuario y calidad del servicio en alojamientos turísticos del estado Mérida, Venezuela. *Revista de Ciencias Sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 22, Nº. 2, 2016, Págs. 111-131*, *22*(2), 111–131. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5778313&info=resumen&idioma=SPA

Mozilla Developer Network. (2024a). *CSS | MDN*. https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS

Mozilla Developer Network. (2024b). *JavaScript Guide - JavaScript | MDN*. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide

MySQL Documentation. (2024). *MySQL :: MySQL Documentation*. https://dev.mysql.com/doc/

Okon, S. A., Khan, T. N., Duffy, N. J., Roan, C. C., & Hoopsick, R. A. (2025). Effects of compassion satisfaction, burnout, and secondary traumatic stress on current drug use among healthcare workers: Differences by occupational level. *Addictive Behaviors Reports*, *21*, 100584. https://doi.org/10.1016/J.ABREP.2025.100584

Organización Mundial de la Salud. (2024). *La salud mental en el trabajo*. Https://Www.Who.Int/Es/News-Room/Fact-Sheets/Detail/Mental-Health-at-Work. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-at-work

Parmenter, D. (2010). *Key Performance Indicators - Developing, Implementing and Using Winning KPIs* (J. Wiley, Ed.; 2nd ed.). Wiley.

Patlán Pérez, J. (2013). Efecto del burnout y la sobrecarga en la calidad de vida en el trabajo. *Estudios Gerenciales*, *29*, 445–455. https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.11.010&domain=pdf

PHP Manual. (2025). *PHP: PHP Manual - Manual*. https://www.php.net/manual/en/

Psico-Smart. (2025). *¿Cómo pueden los sistemas de monitoreo de salud y bienestar laboral prevenir el agotamiento profesional y mejorar la productividad? Incluye estudios de casos de empresas que implementaron estas herramientas y URLs de investigaciones sobre el síndrome de burnout.* https://psico-smart.com/articulos/articulo-como-pueden-los-sistemas-de-monitoreo-de-salud-y-bienestar-laboral-pre-194448

Python Software Foundation. (2024). *Documentation Python*. https://www.python.org/

Quiceno, C., Margarita, J., & Alpi, V. (2007). Acta Colombiana de Psicología. *Acta Colombiana de Psicología*, *10*(2), 117–125. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79810212

Rodríguez Carvajal, R., & Rivas Hermosilla, S. de. (2011). Los procesos de estrés laboral y desgaste profesional (burnout): diferenciación, actualización y líneas de intervención.

Medicina y Seguridad Del Trabajo, *57*, 72–88. https://doi.org/10.4321/S0465-546X2011000500006

Rodríguez Vivas, J. G. (2022, November). *Uso de Python para el análisis de datos aplicado en la investigación*. https://www.researchgate.net/publication/366157405_Uso_de_Python_para_el_analisis_de_datos_aplicado_en_la_investigacion

Ruiz, D., Salazar Gómez, J., Valdivia Rivera, M. de J., & Huerta Mora, I. R. (2023). *Estrés laboral en relación con el desempeño laboral: un caso de estudio*. https://www.redalyc.org/journal/5608/560875871009/html/

Ruiz-Jurado, A.-C., Romero-Flores, E. A., & Díaz-Castellanos, E. E. (2025). Rotación y Burnout en la Industria Textil Mexicana: Recolección Digital de Encuestas y Análisis de Datos. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, *71*(278), 20–32. https://doi.org/10.4321/S0465-546X2025000100002

Solís-Domínguez, L., Garza-Rodríguez, I. Y., & Moreno-Monsiváis, M. G. (2022). Condiciones de trabajo, estrés laboral y cuidado de enfermería perdido en un hospital privado. *Enfermería Universitaria*, *19*(3), 222–234. https://doi.org/10.22201/ENEO.23958421E.2022.3.1337

Toalombo Montero, M. P., Toalombo Montero, O. W., Ballestero Torres, F. A., Hernández Dávila, C. A., & Ruiz Sarzosa, J. P. (2024). Visualización de Datos Educativos y Sociales con Python: Herramientas para Decisiones Informadas: Educational and Social Data Visualization with Python: Tools for Informed Decisions. *Visualización de Datos Educativos y Sociales Con Python: Herramientas Para Decisiones Informadas: Educational and Social Data Visualization with Python: Tools for Informed Decisions*. https://doi.org/10.62131/978-9942-7173-6-8

Villa Benítez, C. P., Camacho Castro, C., Bernal Domínguez, D., Villa Benítez, C. P., Camacho Castro, C., & Bernal Domínguez, D. (2020). Análisis de datos como alternativa para la evaluación de impacto de los programas sociales. *Intersticios Sociales*, *20*, 13–48. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-49642020000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es

World Human Organization. (2019, May 28). *El síndrome de burnout, un «fenómeno ocupacional»: Clasificación Internacional de Enfermedades*. Https://Www.Who.Int/News/Item/28-05-2019-Burn-out-an-Occupational-Phenomenon-International-Classification-of-Diseases. https://www.who.int/news/item/28-05-2019-burn-out-an-occupational-phenomenon-international-classification-of-diseases

Zapata, J. (2024, March). *(PDF) MySQL VS PostgreSQL: A Comparative Analysis of Relational Database Management Systems (RDBMS) Technologies Response Time in Web-based E-commerce*. https://www.researchgate.net/publication/382641887_MySQL_VS_PostgreSQL_A_Comparative_Analysis_of_Relational_Database_Management_Systems_RDBMS_Technologies_Response_Time_in_Web-based_E-commerce

ANEXOS

DIAGNÓSTICO DE COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL EN CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL DE ORIZABA.

CONVENIO ESPECÍFICO DCO CRIO-ITO

EDUCACIÓN

CONVENIO ESPECIFICO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "DIAGNOSTICO DE COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL" QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, EL **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA**, EN LO SUCESIVO EL **"INSTITUTO"**, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR LA M.A.E. MARICELA GALLARDO CÓRDOVA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTORA, ASISTIDA POR EL DR. EDUARDO ROLDAN REYES EN SU CALIDAD DE SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN Y VINCULACIÓN; Y POR LA OTRA PARTE, EL **CENTRO INTEGRAL DE ORIZABA A.C. (C.R.I.O.)**, EN LO SUBSECUENTE LA **"DEPENDENCIA"**, REPRESENTADA POR LA LIC. MARIA ANGÉLICA ANDRADE NAVARRO, EN SU CARÁCTER DE DIRECTORA, Y A QUIENES ACTUANDO CONJUNTAMENTE, SE LES REFERIRÁ COMO LAS **"PARTES"**, AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

I. Del **"INSTITUTO"**, a través de su Directora declara que:

I.1. Es un plantel educativo que brinda educación superior, adscrito al Tecnológico Nacional de México (**"TecNM"**) de conformidad con el artículo 1°, párrafo segundo, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014, por el que la Secretaría de Educación Pública (**"SEP"**), ha venido impartiendo la educación superior y la investigación científica y tecnológica, en lo sucesivo el **"DECRETO"**.

I.2. En su carácter de plantel educativo adscrito al **"TecNM"** participa en la prestación, desarrollo, coordinación y orientación de los servicios de educación superior tecnológica, en los niveles de técnico superior universitario, licenciatura y posgrado, en las modalidades escolarizada, no escolarizada a distancia y mixta; así como de educación continua y otras formas de educación que determine el **"TecNM"**, con sujeción a los principios de laicidad, gratuidad y de conformidad con los fines y criterios establecidos en el artículo 3°, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, según lo establecido en el artículo 2°, fracción I del **"DECRETO"**.

I.3. Tiene como misión: "Fortalecer los servicios educativos, a través de la cobertura, equidad, promoción e inclusión en la formación integral de los estudiantes impulsando la innovación, ciencia y tecnología; para consolidar la vinculación con pertinencia en los diferentes sectores estratégicos modernizando la gestión institucional con transparencia y rendición de cuentas en un ámbito sustentable"

Página 1 de 9

GTV/DEPI/CO - E /09/11 - 2023

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN
2023 Francisco VILLA

I.4. Con fundamento en los artículos 4°, fracción II, 6° y 8°, fracción II del **"DECRETO"**, el Director General del **"TecNM"**, puede delegar su facultad para celebrar convenios, bases de coordinación, acuerdos institucionales y toda clase de instrumentos jurídicos relacionados con el objeto y atribuciones del **"TecNM"**, a servidores públicos subalternos, de conformidad con las disposiciones aplicables.

I.5. El Profesor **RAMÓN JIMÉNEZ LÓPEZ** en su carácter de Director General del **"TecNM"**, mediante la CIRCULAR No. **M00/0072/2023** de fecha 20 de abril de 2023, delegó en las Directoras y Directores de los Institutos Tecnológicos Federales adscritos al **"TecNM"**, la facultad para suscribir el presente instrumento jurídico.

I.6. La **M.A.E. MARICELA GALLARDO CÓRDOVA**, actualmente desempeña el cargo de Directora del **"INSTITUTO"**, según consta en su nombramiento contenido en el oficio con número de folio 024 de fecha 26 de octubre de 2022, expedido a su favor por el Doctor **FRANCISCO LUCIANO CONCHEIRO BÓRQUEZ**, Subsecretario de Educación Superior de la **"SEP"**, y en su carácter de Director(a) del **"INSTITUTO"** asume las responsabilidades que se derivan de su cargo, para cumplir con los compromisos acordados en el presente Convenio.

I.7. Dentro de su estructura orgánica cuenta con la Subdirección de Planeación y Vinculación (homólogo), la cual de conformidad con lo dispuesto por el **"MANUAL DE ORGANIZACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO"**, tiene respectivamente entre otras funciones, Coordinar las actividades de planeación, programación y presupuestación; de gestión tecnológica y vinculación; comunicación y difusión; servicios escolares y extraescolares; y de bibliotecas del **"INSTITUTO"**, promover y coordinar la elaboración de proyectos de Convenios y Contratos relacionados con la gestión Tecnológica y la vinculación con el Sector productivo, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en este rubro.

I.8. El **DR. EDUARDO ROLDAN REYES**, actualmente desempeña el cargo de Subdirector de Planeación y Vinculación del **"INSTITUTO"**, según consta en su nombramiento contenido el oficio número **042**, de fecha 01 de Diciembre de 2022, expedido a su favor por el Profesor RAMÓN JIMÉNEZ LOPEZ DIRECTOR GENERAL, asistiendo a la Directora para cumplir con los compromisos del presente instrumento.

I.9. El plantel educativo que representa cuenta con la infraestructura necesaria, las instalaciones adecuadas y el personal con el nivel académico y experiencia indispensable e idónea para la ejecución, desarrollo y cumplimiento del presente instrumento jurídico.

I.10. Para efectos del presente Convenio señala como domicilio el ubicado en: **Avenida Oriente 9 Núm. 852, Colonia. Emiliano Zapata C.P. 94320 Orizaba, Veracruz, México.**

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

GTV/DEPI/CO - E /09/11 - 2023

2023 Francisco VILLA

II. De la **"DEPENDENCIA"** a través de su Integrante de Consejo Directivo que:

II.1 Es una sociedad debidamente constituida bajo las leyes de la República Mexicana y cuyo objeto le permite celebrar el presente Convenio.

II.2 Que se encuentra debidamente constituido conforme a las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, y lo cual acredita con escritura pública número 10, 650 de fecha 03 de Julio de 2001, otorgada ante la fe del Licenciado Carlos Eugenio Cárdenas Barquet, Titular de la Notaría Pública número 13 de la ciudad de Orizaba, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, México.

II.3 Que la representación de "EL CRIO", C. Blanca Esther Pérez García, de nacionalidad mexicana, acredita su personalidad jurídica para suscribir este convenio, mediante escritura pública número 16,153, de fecha 22 de Febrero de dos mil cinco, otorgada ante la fe del Licenciado Carlos Eugenio Cárdenas Barquet, Titular de la Notaria Pública número 13, de la decimoquinta Demarcación Notarial, en la ciudad de Orizaba, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. De igual forma se identifica mediante credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral, con número de folio 2687035520357.

II.4 Que parte de su objeto es el diseño, construcción, instalación y operación de Centros de Atención de personas de escasos recursos con discapacidad física en todo el Territorio Nacional, así como la capacitación de médico terapeutas, enfermeras y personal necesario para la atención tanto de personas de escasos recursos como de personas en general, con discapacidad física, para lograr una rehabilitación digna en el menor tiempo posible.

II.5 Que se encuentra legalmente dado de alta ante las Autoridades Hacendarias en términos del Registro Federal de Contribuyentes CIO010728145.

II.6 Que su domicilio para los efectos legales del presente, es el ubicado en Calle Prolongación de Colón Oriente, Núm. Lote 1, Avenida Circunvalación, Colonia Agrícola Moctezuma, de la ciudad de Orizaba, Veracruz, Código Postal 94345.

II.7 Que la C. Blanca Esther Pérez García, en su condición de Representante Legal de CENTRO INTEGRAL ORIZABA, A.C., representada en este acto por la C. María Angélica Andrade Navarro en su condición de Directora General tiene facultades para suscribir el presente convenio de conformidad con "EL INSTITUTO".

III. De las **"PARTES"** de forma conjunta que:

III.1. Reconocen mutuamente su personalidad y la capacidad legal que poseen para celebrar el presente Convenio y manifiestan estar conforme con las declaraciones que anteceden.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

2023 Francisco VILLA

III.2. Están de acuerdo en sujetarse a los términos y condiciones previstas en este instrumento jurídico para el desarrollo y cumplimiento de los compromisos que se establecen en el mismo.

III.3. Actúan sin dolo, mala fe, lesión o cualquier otro vicio en su consentimiento, que pudiera afectar la validez de este Convenio Específico de Colaboración.

De conformidad con las anteriores declaraciones, las **"PARTES"**, acuerdan celebrar el presente Convenio al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO.

Acuerdan las "**PARTES"** que el objeto del presente convenio específico consiste en la realización de un "Diagnóstico de Competitividad Organizacional" a desarrollarse en las instalaciones de la "DEPENDENCIA" por los estudiantes Aldo Carlos Ruiz Jurado y Monserrat Moreno Ramírez con número de control M01010562 y M23011395 alumnos de la Maestría en Ingeniería Administrativa.

SEGUNDA. COMPROMISOS DEL "INSTITUTO"

Para la ejecución del objeto de este Convenio, el **"INSTITUTO"**, a través de sus estudiantes Aldo Carlos Ruiz Jurado y Monserrat Moreno Ramírez se compromete a:

a) Elaborar y entregar a la "DEPENDENCIA" un informe con los resultados del Diagnóstico de competitividad organizacional.

b) Designar a un asesor interno para la orientación, asesoría, supervisión y evaluación del estudiante en el desarrollo del Diagnóstico de competitividad organizacional.

c) Entregar una carta de presentación a favor del alumno que realizará la **"ESTANCIA PROFESIONAL"**, debidamente firmada por personal facultado para ello.

d) Asumir la responsabilidad académica y curricular para la realización de la **"ESTANCIA PROFESIONAL"**.

e) Asegurar la participación responsable del **"ESTUDIANTE"** mediante la supervisión permanente de los avances del Diagnóstico de competitividad organizacional.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN
2023 Francisco VILLA

EDUCACIÓN

f) Mantener permanente comunicación y disponibilidad de atención con la **"DEPENDENCIA"**, con la finalidad de atender las incidencias que se presenten.

g) Hacer de conocimiento a los estudiantes que la información y documentación a la que tengan acceso con motivo del desempeño de las actividades del Diagnóstico de competitividad organizacional relacionada con la **"DEPENDENCIA"** será considerada como confidencial, por lo que no podrá ser divulgada o publicada en forma alguna en cualquier tiempo sin consentimiento, previo y por escrito del titular de la **"DEPENDENCIA"**.

h) Recabar la firma de los estudiantes en una carta donde asuman el compromiso de respetar la normatividad, código de ética y programas institucionales de la **"DEPENDENCIA"**.

TERCERA. COMPROMISOS DE LA "DEPENDENCIA"

Para la realización del objeto de este instrumento la "DEPENDENCIA" se compromete a:

a) Entregar al **"INSTITUTO"**, la información necesaria de la **"DEPENDENCIA"**, comprometiéndose, de la misma manera, a que el Diagnóstico de competitividad organizacional sea realizado y contribuya al desarrollo profesional e intelectual de los alumnos.

b) Recibir el oficio de presentación y expedir el oficio de aceptación para la realización del Diagnóstico de competitividad organizacional.

c) Designar una persona responsable dentro de la **"DEPENDENCIA"** para facilitar el apoyo a los estudiantes que llevarán a cabo las actividades objeto del presente instrumento.

d) Conceder el tiempo suficiente para que el estudiante cumpla con las obligaciones académicas con el **"INSTITUTO"**.

e) Comunicar al **"INSTITUTO"** de cualquier irregularidad que se presente, relacionada con el estudiante en el desarrollo de las actividades que se le han asignado.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

2023 Francisco VILLA

f) Informar al **"INSTITUTO"** y a los **"ESTUDIANTES"**, cuando la información y documentación a la que tengan acceso con motivo del desempeño de las actividades del Diagnóstico de competitividad organizacional relacionada con la **"DEPENDENCIA"** sea considerada como confidencial.

g) Dar a conocer al **"INSTITUTO"**, como al **"ESTUDIANTE"**, que inicia sus actividades objeto del presente convenio, aquellos reglamentos y demás normatividad de la **"DEPENDENCIA",** que debe cumplir durante la estancia en la misma.

CUARTA. RESPONSABLES

Para la ejecución de las actividades del presente Convenio, las partes designarán como responsables:

Por parte del **"INSTITUTO"**, a la DRA. EDNA ARACELI ROMERO FLORES y por parte de la "**DEPENDENCIA** ", a LETICIA FLORES GÓMEZ

QUINTA. COMISIÓN TÉCNICA

Para la debida ejecución del objeto del presente Convenio, las partes convienen en formar una comisión técnica, integrada por Edna Araceli Romero Flores del ITO y Leticia Flores Gómez del CRIO cuyas atribuciones serán:

a) Determinar e implementar las acciones para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento.
b) Dar seguimiento al desarrollo de este instrumento.
c) Las demás que acuerden las partes.

SEXTA. RELACIÓN LABORAL

Las partes convienen que el personal aportado por cada una para la realización del presente Convenio, se entenderá relacionado exclusivamente con aquella que lo empleó; por ende, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto, y en ningún caso serán consideradas como patrones solidarios o sustitutos.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

EDUCACIÓN

SEPTIMA. CONFIDENCIALIDAD

El **"ESTUDIANTE"** y el **"INSTITUTO"**, en este acto se obligan a considerar como confidencial toda la información sobre la **"DEPENDENCIA"** que lleguen a conocer con motivo del **"DIAGNÓSTICO DE COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL"**, señalando enunciativa, más no limitativamente, a la información fijada en cualquier tipo de soporte material, como electrónico, tales como papel, discos compactos, memorias electrónicas, discos duros, etcétera, que le sea proporcionado por la **"DEPENDENCIA"**, o a la que tuvo acceso, que comprendan cualquier información técnica, legal, comercial, financiera o de otra naturaleza que detente la **"DEPENDENCIA"**.

La información confidencial tendrá para todos los efectos legales, el carácter de secreto industrial, y por lo tanto, se estará a lo dispuesto en el artículo 163, de la Ley de la Propiedad Industrial, vigente en los Estados Unidos Mexicanos.

OCTAVA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que determinen las partes.

NOVENA. VIGENCIA

El presente instrumento entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración de 3 meses prorrogable por periodos iguales, previa evaluación de los resultados obtenidos y mediante acuerdo por escrito entre las partes.

DÉCIMA . RESCISIÓN Y TERMINACIÓN ANTICIPADA

Cualquiera de las partes podrá rescindir el Convenio sin necesidad de declaración judicial cuando medie incumplimiento de los compromisos de la contraparte.

Las partes podrán, de mutuo acuerdo, terminar de manera anticipada el presente convenio cuando así convenga a sus intereses.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

2023 Francisco VILLA

EDUCACIÓN

DÉCIMA PRIMERA. MODIFICACIONES

El presente Convenio podrá ser modificado o adicionado por voluntad de las partes; mediante la firma del Convenio Modificatorio respectivo, dichas modificaciones o adiciones obligarán a los signatarios a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA SEGUNDA. INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO

Las partes convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto de su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por ambas partes de común acuerdo por la Comisión Técnica a que se refiere la cláusula quinta del presente instrumento.

Leído que fue el presente instrumento y enteradas las partes de su contenido y alcances, lo firman por TRIPLICADO, en la ciudad de Orizaba, Veracruz, a los 23 días del mes de Noviembre del 2023.

POR EL **"INSTITUTO"**	POR LA **"DEPENDENCIA"**
MAE. MARICELA GALLARDO CÓRDOVA. **DIRECTORA**	LIC. MARIA ANGELICA ANDRADE NAVARRO. **DIRECTORA**

EDUARDO ROLDAN REYES.
SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN Y VINCULACIÓN

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

EDUCACIÓN

COMISIÓN TÉCNICA

EDNA ARACELI ROMERO FLORES
DOCENTE INVESTIGADOR

COMISIÓN TÉCNICA

LETICIA FLORES GÓMEZ
COORDINADORA DEL VOLUNTARIADO Y VINCULACIÓN ACADÉMICA

ALDO CARLOS RUIZ JURADO
ESTUDIANTE

LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN CORRESPONDEN AL CONVENIO ESPECIFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRÁN, POR UNA PARTE, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA, Y POR OTRA PARTE, CENTRO INTEGRAL DE ORIZABA A.C. EN FECHA 23 DE NOVIEMBRE DE 2023. CONSTANTE DE 9 FOJAS ÚTILES DEBIDAMENTE RUBRICADAS EN CADA UNA DE ELLAS Y AL CALCE DEL DOCUMENTO, SIN TEXTO AL REVERSO.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

GTV-DEPI/CO-E/009/11-2023

Página 9 de 9

2023 Francisco VILLA

CARTA DE SATISFACCIÓN DE ESTANCIA – DCO

Centro Integral de Orizaba A.C.
Depto. Vinc. Académica

N° 037

INSTITUCIONALIDAD Y TRANSPARENCIA
Cemefi

Orizaba, Ver., a 18 de Enero de 2024.
Asunto: Carta de **SATISFACCION DE ESTANCIA**

DR. CUAUHTEMOC SÁNCHEZ RAMIREZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADOS E INVESTIGACION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE ORIZABA
PRESENTE

Por este medio me permito saludarle y hacer de su conocimiento que el C. **ALDO CARLOS RUIZ JURADO,** con número de control **M01010562,** alumno de la Institución educativa a su digno cargo y cursando la carrera de **MAESTRIA EN INGENIERIA ADMINISTRATIVA,** ha **CUMPLIDO** satisfactoriamente el desarrollo del proyecto **"ESTANCIA DE DIAGNÓSTICO DE COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL"** en el **CENTRO INTEGRAL ORIZABA, A.C.,** en el periodo comprendido del 19 de octubre de 2023 al 18 de enero de 2024.

Agradecemos la confianza depositada en nuestra institución y hacemos propicia la ocasión para reiterar a usted la seguridad de nuestra atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE

LIC. MARÍA ANGÉLICA ANDRADE NAVARRO
DIRECTORA GENERAL

Centro Integral Orizaba, A.C.
RFC: CIO010728145

Pról. de Colón Oriente No. Lote 1 Col. Agrícola Moctezuma
C.P. 94345 Orizaba, Ver. Tels. 01 (272) 1063003, 7244458
www.criorizaba.epzy.com

Registro CLUES: VZSMP000573
Para efectos legales:
Centro Integral Orizaba, Asociación Civil

APLICACIÓN INSTRUMENTO EVALUACIÓN BURNOUT EN EMPLEADOS DEL CRIO.

PANTALLA SISTEMA DESARROLLADO (ANALYTIQ SURVEYS)

CONVENIO ESPECÍFICO TESIS CRIO-ITO.

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

CONVENIO ESPECÍFICO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "SISTEMA PARA EVALUACIÓN EN TIEMPO REAL DEL BURNOUT ORGANIZACIONAL" QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO/INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA, QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "ITO", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR LA M.A.E. MARICELA GALLARDO CÓRDOVA DIRECTORA, Y POR LA OTRA PARTE, EL CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL DE ORIZABA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "CRIO" REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL M.C. HÉCTOR LÓPEZ ARJONA, VICE-RECTOR ACADÉMICO, CONFORME A LOS ANTECEDENTES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES::

DECLARACIONES

I. Del **"INSTITUTO"**, a través de su Directora declara que:

I.1. Es un plantel educativo que brinda educación superior, adscrito al Tecnológico Nacional de México (**"TecNM"**) de conformidad con el artículo 1°, párrafo segundo, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014, por el que la Secretaría de Educación Pública (**"SEP"**), ha venido impartiendo la educación superior y la investigación científica y tecnológica, en lo sucesivo el **"DECRETO"**.

I.2. En su carácter de plantel educativo adscrito al **"TecNM"** participa en la prestación, desarrollo, coordinación y orientación de los servicios de educación superior tecnológica, en los niveles de técnico superior universitario, licenciatura y posgrado, en las modalidades escolarizada, no escolarizada a distancia y mixta; así como de educación continua y otras formas de educación que determine el **"TecNM"**, con sujeción a los principios de laicidad, gratuidad y de conformidad con los fines y criterios establecidos en el artículo 3°, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, según lo establecido en el artículo 2°, fracción I del **"DECRETO"**.

I.3. Tiene como misión: "Fortalecer los servicios educativos, a través de la cobertura, equidad, promoción e inclusión en la formación integral de los estudiantes impulsando la innovación, ciencia y tecnología; para consolidar la vinculación con pertinencia en los diferentes sectores estratégicos modernizando la gestión institucional con transparencia y rendición de cuentas en un ámbito sustentable"

I.4. Con fundamento en los artículos 4°, fracción II, 6° y 8°, fracción II del **"DECRETO"**, el Director General del **"TecNM"**, puede delegar su facultad para celebrar convenios, bases de coordinación, acuerdos institucionales y toda clase de

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

Página | 1 de 9

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

2024
Felipe Carrillo PUERTO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

instrumentos jurídicos relacionados con el objeto y atribuciones del **"TecNM"**, a servidores públicos subalternos, de conformidad con las disposiciones aplicables.

I.5. El Profesor **RAMÓN JIMÉNEZ LÓPEZ** en su carácter de Director General del **"TecNM"**, mediante la CIRCULAR No. **M00/0072/2023** de fecha 20 de abril de 2023, delegó en las Directoras y Directores de los Institutos Tecnológicos Federales adscritos al **"TecNM"**, la facultad para suscribir el presente instrumento jurídico.

I.6. La **M.A.E. MARICELA GALLARDO CÓRDOVA**, actualmente desempeña el cargo de Directora del **"INSTITUTO"**, según consta en su nombramiento contenido en el oficio con número de folio 024 de fecha 26 de octubre de 2022, expedido a su favor por el Doctor **FRANCISCO LUCIANO CONCHEIRO BÓRQUEZ**, Subsecretario de Educación Superior de la **"SEP"**, y en su carácter de Director(a) del **"INSTITUTO"** asume las responsabilidades que se derivan de su cargo, para cumplir con los compromisos acordados en el presente Convenio.

I.7. Dentro de su estructura orgánica cuenta con la Subdirección de Planeación y Vinculación (homólogo), la cual de conformidad con lo dispuesto por el **"MANUAL DE ORGANIZACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO"**, tiene respectivamente entre otras funciones, Coordinar las actividades de planeación, programación y presupuestación; de gestión tecnológica y vinculación; comunicación y difusión; servicios escolares y extraescolares; y de bibliotecas del **"INSTITUTO"**, promover y coordinar la elaboración de proyectos de Convenios y Contratos relacionados con la gestión Tecnológica y la vinculación con el Sector productivo, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en este rubro.

I.8. El **DR. EDUARDO ROLDAN REYES**, actualmente desempeña el cargo de Subdirector de Planeación y Vinculación del **"INSTITUTO"**, según consta en su nombramiento contenido el oficio número **042**, de fecha 01 de Diciembre de 2022, expedido a su favor por el Profesor RAMÓN JIMÉNEZ LOPEZ DIRECTOR GENERAL, asistiendo a la Directora para cumplir con los compromisos del presente instrumento.

I.9. El plantel educativo que representa cuenta con la infraestructura necesaria, las instalaciones adecuadas y el personal con el nivel académico y experiencia indispensable e idónea para la ejecución, desarrollo y cumplimiento del presente instrumento jurídico.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

2024 Felipe Carrillo PUERTO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

I.10. Para efectos del presente Convenio señala como domicilio el ubicado en: **Avenida Oriente 9 Núm. 852, Colonia. Emiliano Zapata C.P. 94320 Orizaba, Veracruz, México.**

De la "DEPENDENCIA" a través de su representante institucional que:

II.1. Es una sociedad debidamente constituida bajo las leyes de la República Mexicana y cuyo objeto le permite celebrar el presente Convenio lo cual lo acredita con la escritura pública número 10650 de fecha 03 de julio de 2001, otorgada ante la fe del Lic. Carlos Eugenio Cárdenas Barquet, titular de la notaría Pública No. 13 de la Ciudad de Orizaba, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, México.

II.2. Tiene como objeto, entre otras actividades, el diseño, construcción, instalación y operación de centros de atención y rehabilitación para personas de escasos recursos con discapacidades físicas en todo el territorio nacional.
La organización de toda clase de eventos de cualquier índole tendientes a la concientización y promoción de ayuda para la atención de personas de escasos recursos con discapacidad física en el territorio nacional.
La capacitación de médicos, terapeutas, enfermeras y personal necesario para la atención tanto de personas de escasos recursos como personas en general con discapacidad física para lograr una rehabilitación digna en el menor tiempo posible.

II.3. De conformidad con lo dispuesto por "EL CRIO", C. Blanca Esther Pérez García, de nacionalidad mexicana, acredita su personalidad jurídica para suscribir este convenio, mediante escritura pública número 16,153, de fecha 22 de febrero de dos mil cinco, otorgada ante la fe del Licenciado Carlos Eugenio Cárdenas Barquet, Titular de la Notaría Pública número 13, de la decimoquinta Demarcación Notarial, en la ciudad de Orizaba, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. De igual forma se identifica mediante credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral, con número de folio tiene la facultad para celebrar el presente instrumento jurídico.

II.4. Que la Lic. María Angélica Andrade Navarro, en su carácter de Director General de la "DEPENDENCIA" acredita su personalidad en términos del nombramiento otorgado a su favor por el Lic. Alonso Domínguez Ferraez como miembro del consejo directivo, el 01 de agosto de 2014 y se identifica con IFE No. 2716015964414

II.5. Conociendo la misión del "INSTITUTO" y consciente de la importancia que reviste la participación de recursos humanos debidamente calificados en el desarrollo de actividades productivas del país, manifiesta su interés de coadyuvar con éste, en los términos y condiciones previstos en el presente Convenio, en la formación y capacitación de profesionales que requiera el sector productivo y de servicios en el

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

2024 Felipe Carrillo PUERTO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
CRIO Centro Integral Orizaba, A. C.

país, así como en la generación de investigaciones que contribuyan al desarrollo nacional.

II.6. Ha obtenido del Servicio de Administración Tributaria ("SAT"), Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ("SHCP"), el Registro Federal de Contribuyentes CIO010728145.

II.7. Para efectos del presente instrumento, señala como su domicilio el ubicado en: Prolongación de colón oriente Lote 1 Colonia agrícola Moctezuma Orizaba entre Prolongación y Circunvalación Orizaba, Veracruz, México.

III. Declaran las "PARTES" conjuntamente que:

III.1. El presente Convenio Marco de Colaboración, así como los Convenios Específicos de Colaboración que del mismo se deriven, se regirán por los términos y condiciones previstas en este instrumento jurídico, según corresponda.

III.2. Se reconocen mutuamente la personalidad, capacidad y facultades legales con las que acuden a la firma del presente instrumento, mismas que a la fecha de su suscripción, manifiestan bajo protesta de decir verdad que no han sido revocadas, modificadas, ni limitadas de forma alguna, por lo que están conforme con las declaraciones antes expresadas.

III.3. Actúan sin dolo, mala fe, lesión o cualquier otro vicio en su consentimiento, que pudiera afectar la validez de este Convenio.

III.5. Proporcionar los apoyos y coordinar la colaboración necesaria para el desarrollo de las acciones derivadas del presente Convenio Marco de Colaboración.

III.6. Promover los resultados obtenidos con el fin de buscar su difusión o su aplicación práctica, según sea el caso.

Expuesto lo anterior, las "PARTES" están de acuerdo en sujetar sus compromisos en los términos y condiciones previstas en las siguientes:

CLAUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente Convenio es la colaboración entre las partes con el fin de realizar el proyecto titulado "Sistema para Evaluación en tiempo real del Burnout

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN
2024
Felipe Carrillo PUERTO

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

Organizacional" el cual se deriva de la TESIS DE MAESTRÍA bajo el mismo nombre a desarrollarse bajo las instalaciones del "ITO" por el estudiante Aldo Carlos Ruiz Jurado, alumno de la Maestría en Ingeniería Administrativa.

SEGUNDA. COMPROMISOS DE AMBAS PARTES

Para el debido desarrollo del objeto del presente Convenio, "LAS PARTES" se comprometen a:

1. Prestar en forma recíproca asesoría y apoyo científico y cultural mediante el intercambio de personal docente y estudiantes, conforme a programas anuales y previamente establecidos.
2. Estudiar y desarrollar proyectos de investigación conjunta, de tal forma que a través de ellos se logre una efectiva complementación de recursos humanos, materiales y de información disponible.
3. Desarrollar formas y acciones de cooperación entre otras áreas de interés mutuo tales como realización de congresos, actividades de cooperación técnica, transferencia de tecnología, etc.
4. Las partes convienen que cada actividad específica a desarrollar se definirá y precisará en términos de sus objetivos, mecanismos, plazos y recursos, a través de ajustes complementarios, los que, una vez aprobados, pasarán a formar parte de este acuerdo, en carácter de anexos.
5. Para la realización de los programas de intercambio de académicos y estudiantes, el desarrollo de proyectos de investigación y de cooperación técnica, las partes buscarán ante entidades nacionales e internacionales, en forma conjunta o independiente, los recursos financieros.
6. Las actividades del proyecto y la investigación por parte del estudiante Aldo Carlos Ruiz Jurado alumno de la Maestría en Ingeniería Administrativa del "ITO" las realizará en las instalaciones del "ITO".
7. En todas las comunicaciones y publicaciones que puedan derivar del desarrollo del presente proyecto, se hará mención expresa de las dos instituciones signatarias.
8. Al final del Proyecto "LAS PARTES" podrán usar libremente los resultados generados por el desarrollo de este sin necesidad de autorización o permiso alguno ya sea por parte del "ITO" o del "CRIO" o del estudiante de nombre Aldo Carlos Ruiz Jurado

TERCERA. RESPONSABLES

Para la ejecución de las actividades del presente Convenio, las partes designarán como responsables:

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA
P á g VINCUL 5 de 9

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

2024 Felipe Carrillo PUERTO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

Por parte del "ITO", a la Dra. Edna Araceli Romero Flores directora de Tesis, a la Dra. Elizabeth Eugenia Díaz Castellanos, codirectora de tesis y la Dra. Alma Gabriela Alcalde Pérez.

Por parte de "CRIO", a la Lic. Angélica Andrade Navarro, directora del Centro y a la Lic. Leticia Flores Gómez, Colaboradora del proyecto.

CUARTA. COMISIÓN TÉCNICA

Para la debida ejecución del objeto del presente Convenio, las partes convienen en formar una comisión técnica, integrada por las siguientes personas:

1. Por el "ITO", a la Dra. Edna Araceli Romero Flores, Directora de Tesis.

2. Por el "CRIO" a la Lic. Angélica Andrade Navarro.

Las personas antes citadas, serán responsables directos de la supervisión, vigilancia, control y revisión de las actividades relacionadas con las atribuciones de la Comisión Técnica.

Esta comisión tendrá las siguientes atribuciones:

a) Elaborar el programa de actividades, sancionado por "LAS PARTES" durante la vigencia del presente convenio.

b) Facilitar los canales de comunicación entre "LAS PARTES" para la realización de las actividades conjuntas.

c) Resolver toda controversia e interpretación que se derive del presente instrumento, respecto a su operación, formalización y cumplimiento.

QUINTA. RELACIÓN LABORAL

"LAS PARTES" convienen que el personal aportado por cada una para la realización del presente Convenio, se entenderá relacionado exclusivamente con aquella que lo empleó; por ende, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto, y en ningún caso serán consideradas como patrones solidarios o sustitutos.

SEXTA. PROPIEDAD INTELECTUAL

La titularidad de los derechos de autor, en su aspecto patrimonial corresponderá a Aldo Carlos Ruiz Jurado, dando el debido reconocimiento moral a quienes hayan

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

Página 16 de 9

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

2024
Felipe Carrillo PUERTO

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

intervenido en la realización del mismo. El "ITO" y el "CRIO" podrán utilizar la información o resultados que se deriven del presente instrumento en sus funciones académicas.

SÉPTIMA. CONFIDENCIALIDAD

"LAS PARTES" se obligan a mantener bajo estricta confidencialidad la información intercambiada, generada o acordada que se relacione con los proyectos y actividades derivadas del presente convenio, durante el tiempo que juzguen adecuado en cada caso particular, según la naturaleza de la información y el proyecto objeto del convenio específico de colaboración en cuestión.

OCTAVA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que "LAS PARTES" no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que determinen las partes.

NOVENA. VIGENCIA

El presente instrumento entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración de doce meses, prorrogable por periodos iguales, previa evaluación de los resultados obtenidos y mediante acuerdo por escrito entre "LAS PARTES".

DÉCIMA. RESCISIÓN Y TERMINACIÓN ANTICIPADA

Cualquiera de "LAS PARTES" podrá rescindir el Convenio sin necesidad de declaración judicial cuando medie incumplimiento de los compromisos de la contraparte.

"LAS PARTES" podrán, de mutuo acuerdo, terminar de manera anticipada el presente convenio cuando así convenga a sus intereses.

De llegarse a actualizar este (estos) supuesto (s), deberá dar aviso por escrito con 15 días de anticipación, cubriendo invariablemente en su totalidad los gastos o trabajos que se hayan realizado.

DÉCIMA PRIMERA. MODIFICACIONES

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

2024 Felipe Carrillo PUERTO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO.

CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

El presente Convenio podrá ser modificado o adicionado por voluntad de "LAS PARTES"; mediante la firma del Convenio Modificatorio respectivo, dichas modificaciones o adiciones obligarán a los signatarios a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA SEGUNDA. INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO

"LAS PARTES" convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto de su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por ambas partes de común acuerdo (por la Comisión Técnica a que se refiere la cláusula cuarta del presente instrumento o del Convenio General del cual deriva).

Leído que fue el presente instrumento y enteradas "LAS PARTES" de su contenido y alcances, lo firman por duplicado, en la ciudad de Orizaba, Veracruz, a los 09 días del mes de Agosto de 2024.

POR EL **"INSTITUTO"**	POR LA **"DEPENDENCIA"**
MAE. MARICELA GALLARDO CÓRDOVA. **DIRECTORA**	LIC. MARIA ANGÉLICA ANDRADE NAVARRO. **DIRECTORA**

EDUARDO ROLDAN REYES.
SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN Y VINCULACIÓN

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

2024 Felipe Carrillo PUERTO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CRIO
Centro Integral Orizaba, A. C.

COMISIÓN TÉCNICA

EDNA ARACELI ROMERO FLORES
DOCENTE INVESTIGADOR

COMISIÓN TÉCNICA

LETICIA FLORES GÓMEZ
COORDINADORA DEL VOLUNTARIADO Y VINCULACIÓN ACADÉMICA

TESISTA

ALDO CARLOS RUIZ JURADO
ESTUDIANTE

LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN CORRESPONDEN AL CONVENIO ESPECIFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRÁN, POR UNA PARTE, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA, Y POR OTRA PARTE, CENTRO INTEGRAL DE ORIZABA A.C. EN FECHA 09 DE AGOSTO DE 2024 CONSTANTE DE 8 FOJAS ÚTILES DEBIDAMENTE RUBRICADAS EN CADA UNA DE ELLAS Y AL CALCE DEL DOCUMENTO, SIN TEXTO AL REVERSO.

EDUCACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

GTV-DEPI/CO-E/009/08-2024

Página | 9 de 9

Av. Oriente 9 Núm.852, Colonia Emiliano Zapata. C.P. 94320 Orizaba, Veracruz.
Tel. 01 (272)1105360 e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx tecnm.mx | orizaba.tecnm.mx

2024 Felipe Carrillo PUERTO

CARTA DE SATISFACCIÓN DE TESIS

Centro Integral de Orizaba A.C.

Nº 307

INSTITUCIONALIDAD Y TRANSPARENCIA
Cemefi

Orizaba, Ver., a 23 de Mayo de 2025.
Asunto: Carta de SATISFACCIÓN DE TESIS

DRA. OFELIA LANDETA ESCAMILLA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADOS E INVESTIGACIÓN
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA
PRESENTE

Por este medio me permito saludarle y hacer de su conocimiento que el C. **ALDO CARLOS RUIZ JURADO**, con número de control **M01010562**, alumno del Instituto Tecnológico de Orizaba el cual cursa la carrera de **MAESTRÍA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA**, ha **CONCLUIDO** satisfactoriamente el desarrollo del proyecto de tesis **"PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VARIABLES DERIVADAS DEL ESTRÉS LABORAL"** en el **CENTRO INTEGRAL ORIZABA, A.C.**, en el periodo comprendido del 26 de agosto de 2024 al 23 de mayo de 2025.

Agradecemos la confianza depositada en nuestra institución y hacemos propicia la ocasión para reiterar a usted la seguridad de nuestra atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE

LIC. MARÍA ANGÉLICA ANDRADE NAVARRO
DIRECTORA GENERAL
Centro Integral Orizaba, A.C.
RFC: CIO010728I45

Centro Integral Orizaba, A.C.
RFC: CIO010728I45

Pról. de Colón Oriente No. Lote 1 Col. Agrícola Moctezuma
C.P. 94345 Orizaba, Ver. Tels. 01 (272) 1063003, 7244458
www.criorizaba.epzy.com

Registro CLUES: VZSMP000573
Para efectos legales:
Centro Integral Orizaba, Asociación Civil

CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO DEL DERECHO DE AUTOR. PROGRAMA DE CÓMPUTO “ANALYTIQ SURVEYS”.

CERTIFICADO

Registro Público del Derecho de Autor

Para los efectos de los artículos 13, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, se hace constar que la **OBRA** cuyas especificaciones aparecen a continuación, ha quedado inscrita en el Registro Público del Derecho de Autor, con los siguientes datos:

AUTORES:	DIAZ CASTELLANOS ELIZABETH EUGENIA ROMERO FLORES EDNA ARACELI RUIZ JURADO ALDO CARLOS
TÍTULO:	ANALYTIQ SURVEYS
RAMA:	PROGRAMAS DE COMPUTACION
TITULARES:	DIAZ CASTELLANOS ELIZABETH EUGENIA ROMERO FLORES EDNA ARACELI RUIZ JURADO ALDO CARLOS

Con fundamento en lo establecido por el artículo 168 de la Ley Federal del Derecho de Autor, las inscripciones en el registro establecen la presunción de ser ciertos los hechos y actos que en ellas consten, salvo prueba en contrario. Toda inscripción deja a salvo los derechos de terceros. Si surge controversia, los efectos de la inscripción quedarán suspendidos en tanto se pronuncie resolución firme por autoridad competente.

El presente certificado se expide con fundamento en el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, así como de otras leyes para crear la Secretaría de Cultura, publicado el 17 de diciembre de 2015 en el Diario Oficial de la Federación; artículos 26 y 41 Bis, fracción XVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; artículos 2, 208, 209 fracción III de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículo 69-C de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria de acuerdo con lo establecido por la Ley Federal del Derecho de Autor en su artículo 10; artículo 84 de la Ley General de Mejora Regulatoria; artículos 2, apartado B, fracción IV, 26 y 27 del Reglamento Interior de la Secretaría de Cultura; artículos 103 fracción IV y 104 del Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículos 1, 3 fracción I, 4, 8 fracción I, 9, 16 y 17 del Reglamento Interior del Instituto Nacional del Derecho de Autor; ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos para el uso de la Firma Electrónica Avanzada en los actos y actuaciones de los servidores públicos del Instituto Nacional del Derecho de Autor, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo del año dos mil veintiuno; y Acuerdo por el que se establecen las reglas para la presentación, substanciación y resolución de las solicitudes de registro de obras, fonogramas, videogramas y edición de libros en línea ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor, publicado el 8 de diciembre de 2021 en el Diario Oficial de la Federación.

1/2

CULTURA | INDAUTOR

CERTIFICADO

Registro Público del Derecho de Autor

El presente documento electrónico ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada por el servidor público competente, amparada por un certificado digital vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9, fracción I, de la Ley de Firma Electrónica Avanzada y artículo 12 de su Reglamento.

Número de Registro: 03-2025-032413011400-01

Ciudad de México, a 28 de marzo de 2025

LA DIRECTORA DEL REGISTRO PÚBLICO DEL DERECHO DE AUTOR

DENISSE ALVARADO CAJEME

BxrNrk0e/pnMNcfmOAK5XboDZ9KIK/Ow2qeiLA8LIlnofi8k1L0zkcs0QLBmkd24AstFdWYvK47Jxdb5rg+1R6C
3CujCJOWXHedw6nuX9BJ5m6nWbhRsOOIzsE/qWBZac2K2sWBq6FsNpIsooYCq0qb/2bKseN5NPikz+4ru3k
IqN+dLOyk4aN/hlkV+pWFYHFLCwXquh41whTzJ9UmbuaVccXMm/F7oMsIQo5L2MIxi/5fi4sWHLHjXog93xcxL
IAdpbMDIdWiqZbJuOX0Qw1Eu4cvzquwYXO96BNHUeYeA7MlrWAtp9w67DDBwXU6OB2uWniPEpzpk/KPz1t
==

2/2

CULTURA | INDAUTOR

DECLARACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Declaración de uso de herramientas de inteligencia artificial

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, las herramientas de inteligencia artificial generativa se utilizaron en dos contextos diferenciados:

1. En el desarrollo de la herramienta digital (Analytiq Surveys):
La IA generativa fue integrada como componente funcional del sistema para realizar análisis estadísticos asistidos y generar interpretaciones desde la perspectiva de roles expertos simulados, incluyendo especialistas en salud laboral, psicología organizacional y estadística aplicada. Este módulo se diseñó bajo un esquema de *ingeniería de prompts* siguiendo las 4 P's definidas para garantizar calidad y consistencia en las respuestas: **Propósito** (objetivo claro del prompt), **Precisión** (datos, contexto y formato), **Personalización** (roles y tipo de interacción) y **Parámetros** (límites, formatos y condiciones de la respuesta). Todas las salidas generadas por la IA fueron revisadas, validadas e interpretadas por el autor.

2. En la redacción de la tesis:
El uso de IA generativa se limitó a tareas de apoyo lingüístico y no sustantivo. Esto incluyó la revisión de gramática y ortografía, la mejora de la cohesión y coherencia textual, y la reestructuración de párrafos para favorecer la claridad y el estilo académico. En determinados casos, se empleó para realizar paráfrasis de citas textuales ya incorporadas, manteniendo su sentido original y respetando la integridad de las fuentes.

No se delegó en estas herramientas la elaboración de contenido original, el planteamiento metodológico, la interpretación autónoma de datos ni la formulación de conclusiones. Todas las decisiones conceptuales, el diseño de instrumentos, la recolección y tratamiento de datos, así como la argumentación científica, fueron realizados de manera íntegra y autónoma por el autor, quien asume la plena responsabilidad del contenido final del documento.

Atentamente,

Aldo Carlos Ruiz Jurado
m01010562@orizaba.tecnm.mx
Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Orizaba