



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Aplicación web para la distribución de las órdenes de
fiscalización laboral en una entidad pública**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Jose Antonio HUAMAN INCA

ASESOR

Walter Pedro CONTRERAS FLORES

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Huaman, J. (2026). *Aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jose Antonio Huaman Inca
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40839105
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-9001-1315
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Walter Pedro Contreras Flores
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07743259
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-9905-7802
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Robert Elías Espinoza Domínguez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08136325
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Jaime Rubén Pariona Quispe
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06220658
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento

Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima
	Distrito: Cercado de Lima Jr. Carlos Amezaga No. 375 Universidad Nacional Mayor de San Marcos Latitud: -12.0564232 Longitud: -77.0843327
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2025
URL de disciplinas OCDE	2.02.04 -- Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Acta Virtual de Sustentación
del Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las 19:00 horas del día 31 de marzo del año 2026, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Lic. Espinoza Domínguez Robert Elías (Presidente), Lic. Pariona Quispe Jaime Rubén (Miembro) y el Lic. Contreras Flores Walter Pedro (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<http://meet.google.com/wcc-jfha-tms>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“APLICACIÓN WEB PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ÓRDENES DE FISCALIZACIÓN LABORAL EN UNA ENTIDAD PÚBLICA”**, por el Bachiller **Huaman Inca Jose Antonio**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecidas por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de **17 (DIECISIETE)**.

A continuación el Presidente de Jurado Lic. Espinoza Domínguez Robert Elías, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 19:50 horas, se levantó la sesión.

Presidente

Lic. Espinoza Domínguez Robert Elías

Miembro

Lic. Pariona Quispe Jaime Rubén

Miembro Asesor

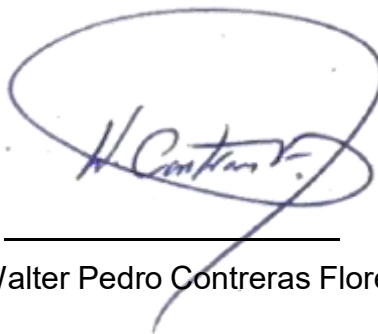
Lic. Contreras Flores Walter Pedro

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Walter Pedro Contreras Flores en mi condición de asesor acreditado mediante Resolución Decanal N° 001268-2025-D-FISI/UNMSM y OFICIO N° 0012-PTTSP-FISI-2025 del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es Aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública, presentado por el bachiller Huaman Inca Jose Antonio para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 8% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**.

Lima, 4 de junio de 2026



Firma del Asesor:

Nombres y Apellidos del asesor: Walter Pedro Contreras Flores

DNI: 07743259

FICHA CATALOGRÁFICA

APLICACIÓN WEB PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ÓRDENES DE FISCALIZACIÓN LABORAL EN UNA ENTIDAD PÚBLICA

AUTOR: HUAMAN INCA, JOSE ANTONIO

ASESOR: WALTER PEDRO CONTRERAS FLORES

LIMA - PERÚ, 2026

TÍTULO PROFESIONAL: Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

ÁREA / PROGRAMA / LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Ingenierías / Tecnología de Información y Comunicación / Ingeniería de Software

PREGRADO: Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática - Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Formato 21 x 29.7 cm

Páginas: ix, 101

DEDICATORIA

A mi familia, principalmente a mi madre y padre por ser mi guía, mi ejemplo de perseverancia, por sus sacrificios y apoyo incondicional.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**APLICACIÓN WEB PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ÓRDENES DE
FISCALIZACIÓN LABORAL EN UNA ENTIDAD PÚBLICA**

Autor: Huaman Inca, Jose Antonio

Asesor: Walter Pedro, Contreras Flores

Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título
Profesional de Ingeniero de Sistemas

Fecha: Enero 2026

RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional describe la experiencia profesional del autor durante el desarrollo de una aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública. Antes de su implementación, el proceso de distribución se realizaba de manera semimanual, lo que ocasionaba demoras en la asignación y no consideraba el cálculo del peso de las órdenes de fiscalización. Esta situación generaba una distribución desigual de la carga laboral y un uso ineficiente de los recursos humanos, al no considerar de forma sistemática la disponibilidad real ni las restricciones operativas del personal inspector.

Frente a esta situación, se implementó una aplicación web que permite una distribución equitativa, objetiva y transparente de las órdenes de fiscalización laboral. El trabajo se desarrolló bajo la metodología Kendall & Kendall, logrando optimizar el proceso, reducir tiempos operativos y generar indicadores confiables que fortalecen la toma de decisiones estratégicas y mejoran la eficiencia del servicio de fiscalización

laboral.

Palabras clave: aplicación web, fiscalización laboral, cálculo del peso, distribución de carga laboral, gestión pública.

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS
FACULTY OF SYSTEMS AND INFORMATICS ENGINEERING
PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING
WEB APPLICATION FOR THE DISTRIBUTION OF LABOR INSPECTION
ORDERS IN A PUBLIC ENTITY

Autor: Huaman Inca, Jose Antonio

Asesor: Walter Pedro, Contreras Flores

Title: Professional Sufficiency Work to opt for the Professional
Title of Systems Engineer

Date: January 2026

ABSTRACT

This Professional Sufficiency Paper describes the author's professional experience during the development of a web application for the distribution of labor inspection orders in a public entity. Before its implementation, the distribution process was carried out semi-manually, which caused delays in the assignment and did not consider the calculation of the weight of the inspection orders. This situation generated an unequal distribution of the workload and an inefficient use of human resources, as the real availability and operational restrictions of the inspection staff were not systematically considered.

Faced with this situation, a web application was implemented that allows an equitable, objective and transparent distribution of labor inspection orders. The work was developed under the Kendall & Kendall methodology, optimizing the process, reducing operating times and generating reliable indicators that strengthen strategic decision-making and improve the efficiency of the labor inspection service.

Keywords: web application, labor inspection, weight calculation, distribution of workload, public management.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

RESUMEN.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: TRAYECTORIA PROFESIONAL.....	3
1.1 Resumen laboral.....	3
1.1.1 Presentación profesional	3
1.1.2 Formación académica	3
1.1.3 Formación laboral.....	5
CAPÍTULO II: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA.....	8
2.1 Empresa - actividad que realizada.....	8
2.2 Visión.....	8
2.3 Misión	8
2.4 Organización de la empresa	8
2.5 Área, cargo y funciones desempeñadas	10
2.6 Experiencia profesional realizada en la organización.....	11
CAPÍTULO III – ACTIVIDADES DESARROLLADAS	13
3.1 Situación problemática.....	13
3.2 Solución	15
3.2.1 Objetivos.....	15
3.2.2 Alcance	16
3.2.3 Etapas y metodología.....	18
3.2.4 Fundamentos utilizados	80
3.2.5 Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas.....	89
3.3 Evaluación	91
3.3.1 Evaluación económica / evaluación costo-beneficio	91
3.3.2 Interpretación del van y del tir	92
CAPÍTULO IV – REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA.....	95
4.1 Aportes.....	95
4.2 Dificultades	95
4.3 Aprendizajes	96
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
5.1 Conclusiones.....	97
5.2 Recomendaciones.....	97
5.3 Fuentes de información.....	98
5.4 Glosario	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Información de experiencia académica del autor	3
Tabla 2 Información de cursos realizados.....	4
Tabla 3 Certificaciones.....	4
Tabla 4 Experiencias laborales	5
Tabla 5 Matriz de Oportunidades – Aplicación Web.....	20
Tabla 6 Requerimientos funcionales del Sistema	20
Tabla 7 Requerimientos No funcionales del Sistema.....	22
Tabla 8 Detalle del Peso por Tamaño de la Empresa.....	25
Tabla 9 Detalle del Peso por Rango de Trabajadores	25
Tabla 10 Detalle del Peso por Rango de Materias	25
Tabla 11 Detalle del Peso por Tipo de Materia.....	26
Tabla 12 Detalle del Peso por Tipo de Conectividad.....	26
Tabla 13 Calculo del Peso de la Orden.....	28
Tabla 14 Casos de uso	30
Tabla 15 Entradas del sistema	31
Tabla 16 Salidas del sistema.....	33
Tabla 17 Diccionario de Datos	35
Tabla 18 Especificación de caso de uso: CUS01 – Consulta y carga de órdenes para distribución	38
Tabla 19 Especificación de caso de uso: CUS02 – Distribuir órdenes de fiscalización laboral	39
Tabla 20 Especificación de caso de uso: CUS03 – Monitorear estado de órdenes y carga laboral	41
Tabla 21 Especificación de caso de uso: CUS04 – Generar reportes y visualizar alertas	42
Tabla 22 Especificación de caso de uso: CUS05 – Gestionar tipo de inspector por orden.....	43
Tabla 23 Especificación de caso de uso: CUS06 - Gestionar prorrateo de carga laboral.....	44
Tabla 24 Especificación de caso de uso: CUS07 – Gestionar restricciones médicas de los inspectores	45
Tabla 25 Wireframes del Aplicación Web.....	48
Tabla 26 Especificaciones Tecnológicas del sistema.....	58
Tabla 27 Cronograma tentativo de Capacitación	76
Tabla 28 Costos de desarrollo e implementación	91
Tabla 29 Costos de operación y mantenimiento	91
Tabla 30 Flujo de caja del proyecto.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la entidad pública de fiscalización laboral	10
Figura 2 Etapas del ciclo de vida del desarrollo de sistemas	19
Figura 3 Diagrama simple de Casos de Uso (General)	31
Figura 4 Diagrama de caso de uso: CUS01 – Consulta y carga de órdenes para distribución	38
Figura 5 Diagrama de caso de uso: CUS02 – Distribuir órdenes de fiscalización laboral	39
Figura 6 Diagrama de caso de uso: CUS03 – Monitorear estado de órdenes y carga laboral	41
Figura 7 Diagrama de caso de uso: CUS04 – Generar reportes y visualizar alertas	42
Figura 8 Diagrama de caso de uso: CUS05 – Gestionar tipo de inspector por orden.....	43
Figura 9 Diagrama de caso de uso: CUS06- Gestionar prorratio de carga laboral	44
Figura 10 Diagrama de caso de uso: CUS07 – Gestionar restricciones médicas de los Inspectores ...	45
Figura 11 Diseño Modelo de datos físico	46
Figura 12 Distribución automática de órdenes de fiscalización.....	51
Figura 13 Visualización de las órdenes asignadas y posibilidad de reasignación.	51
Figura 14 Visualización del esfuerzo de cada inspector en tiempo real.....	52
Figura 15 Generación de reportes de carga laboral por inspector y periodo	52
Figura 16 Monitoreo de alertas por llegada al tope de inspectores.	53
Figura 17 Distribución de Carga prorratio	53
Figura 18 Gestión de restricciones médicas para inspectores.	54
Figura 19 Agregar nueva restricción medica.....	54
Figura 20 Diagrama de Arquitectura - Aplicativo web multicapa	57
Figura 21 Pantalla de Modulo de Distribución automática, lista de ordenes	60
Figura 22 Pantalla de Modulo de Distribución automática, lista de ordenes asignadas	60
Figura 23 Ver estado general de la Distribución	61
Figura 24 Visualizar Esfuerzo Inspector	62
Figura 25 Esfuerzo Inspector – Ver Detalle	63
Figura 26 Reporte de Carga de Trabajo, filtro	63
Figura 27 Reporte de Carga de Trabajo, Excel resultado de exportar.....	64
Figura 28 Recalculo de la orden de fiscalización (Cantidad de trabajadores).....	64
Figura 29 Recalculo de la orden de fiscalización (Ampliación de materias)	65
Figura 30 Sección de Alertas que muestra información de manera resumida y detallada.....	65
Figura 31 Distribución de Carga – Prorratio.....	67
Figura 32 Módulo de Distribución – Manual	68
Figura 33 Restricciones Médicas – Listar, acciones descargar documento, detalle y eliminación.	68
Figura 34 Restricciones Médicas – Agregar.....	69
Figura 35 Interacción los tres componentes del Patrón MVC:	82
Figura 36 Formula del Van	93
Figura 37 Fórmula de la Tir	94

INTRODUCCIÓN

En el entorno actual, caracterizado por una creciente complejidad en los procesos organizacionales y una demanda constante de eficiencia, la adecuada gestión de los recursos humanos y tecnológicos se ha convertido en un factor importante de éxito. En el ámbito de la inspección laboral, esta necesidad adquiere mayor relevancia, dado que la distribución de órdenes de fiscalización constituye una de las actividades más sensibles y estratégicas dentro de las entidades responsables de la supervisión y fiscalización. Una asignación inadecuada de estas órdenes puede generar sobrecarga en algunos inspectores, subutilización en otros y, en consecuencia, afectar tanto la equidad como la efectividad de los procesos de fiscalización.

Frente a este escenario, surge la necesidad de implementar mecanismos que permitan asignar de manera objetiva y equilibrada las cargas de trabajo, reduciendo la intervención manual y minimizando los márgenes de error. En este contexto, se plantea la aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización en función de variables cuantificables y reglas de negocio previamente establecidas. Dicho modelo considera factores como el tamaño de la empresa, el número de trabajadores comprendidos, la cantidad y complejidad de las materias, la conectividad de la región y la capacidad de los inspectores, lo que asegura una asignación justa, eficiente y transparente.

Asimismo, la implementación de la aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública contribuye a la transformación digital institucional, dado que incorpora herramientas de monitoreo y generación de reportes que permiten a la alta dirección contar con indicadores medibles y objetivos. Estos indicadores son fundamentales para el seguimiento y la evaluación de la carga laboral asignada, sirviendo como base para la toma de decisiones estratégicas orientadas a optimizar la gestión de recursos y elevar la calidad del servicio de inspección.

A continuación, se describe los capítulos abordados en este trabajo:

- En el CAPÍTULO I, se presenta cronológicamente, la experiencia laboral del autor, cargos desempeñados, actividades realizadas, logros obtenidos, así como la educación académica y los cursos realizados.
- En el CAPÍTULO II, expone el contexto de la Entidad de Fiscalización Laboral, su misión, visión, estructura y las funciones desempeñadas por el autor en la institución.
- En el CAPÍTULO III, se detalla el trabajo realizado en la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral, aplicando la metodología Kendall & Kendall.
- En el CAPÍTULO IV, se presenta una reflexión crítica de la experiencia profesional desarrollada durante la implementación de la aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral. Se analizan los principales aportes logrados, las dificultades técnicas y organizacionales enfrentadas, así como los aprendizajes obtenidos a lo largo del proyecto.
- En el CAPÍTULO V, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: TRAYECTORIA PROFESIONAL

1.1 Resumen laboral

1.1.1 *Presentación profesional*

A lo largo de mi carrera he participado en proyectos de gran envergadura en instituciones públicas y privadas, asumiendo responsabilidades en análisis, diseño, desarrollo, pruebas y despliegue de software.

Me especializo en el ecosistema Java y frameworks modernos como Spring, Angular e Hibernate; además de contar con sólida experiencia en bases de datos Oracle, integración continua con Jenkins, control de versiones y metodologías ágiles como Scrum. También he trabajado con tecnologías de front-end, microservicios, contenedores Docker, herramientas de automatización de pruebas, configuración de servidores, análisis y diseño de sistemas.

He tenido la oportunidad de colaborar en organizaciones como Mtpc, Sunafil, Equifax, Everis, Onpe y diversas consultoras tecnológicas, aportando tanto en la creación de nuevas soluciones como en la optimización de sistemas existentes.

Me considero una persona responsable, organizada y con gran capacidad de aprendizaje e innovación, orientada a la mejora continua y al trabajo en equipo. Mi objetivo profesional es seguir aportando valor en proyectos de transformación digital y consolidarme como especialista en el diseño e implementación de soluciones tecnológicas.

1.1.2 *Formación académica*

Tabla 1

Información de experiencia académica del autor

Período	Educación Académica
2002-2011	Grado académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática Universidad Nacional Mayor

de San Marcos.

Tabla 2

Información de cursos realizados

Institución	Curso
Cibertec	Java Architecture Developer
Cibertec	Java Advance Aplication Developer
Cibertec	Oracle 12c Database Administrator
Mitocode	Oracle 19c Plsql
Joedayz	Spring Boot y Spring Cloud
Galaxy Training	Front-end Developer Angular
Os Enterprise	Devops Plataformas Java
Sistemas Uni	Linux Security Specialist
Sistemas Uni	Certificación Cisco Networking
Sistemas Uni	Uml Para Desarrolladores – Análisis y Diseño
Sistemas Uni	Modelamiento de Datos
Peru Linux	Especialización en Telefonía IP, Asterisk

Tabla 3

Certificaciones

Periodo	Certificación	Institución
2009	Certificación Cisco Networking Fundamentals	Sistemas Uni

1.1.3 Formación laboral

A continuación, en la Tabla 4, la trayectoria profesional del autor:

Tabla 4

Experiencias laborales

Empresa/Periodo	Descripción de actividades realizadas
Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo – MTPE (julio 2025-diciembre 2025)	Cargo: Analista y Diseñador de sistemas informaticos Actividades: Análisis y Diseño de sistemas informáticos en la Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Logros: • Análisis y Diseño del ChatBot de la plataforma Mi Carrera.
Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral - SUNAFIL (enero 2020–abril 2025)	Cargo: Analista y Programador de Sistemas de Información. Actividades: Análisis y programación de Sistemas de Información en la Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Logros: • Análisis y programación del sistema automático de asignación de carga. • Análisis y programación de diversos módulos en el sistema de Casilla Electrónica.

-
- Análisis y programación del expediente informático en el Sistema de Inspección de Trabajo de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (Siit).
 - Análisis y programación de la automatización de generación y envío de cartas disuasivas en el Sistema de Inspección de Trabajo de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (Siit).
 - Análisis y programación de la sincronización de la data de los sistemas Sistema de Inspección de Trabajo de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (Siit) y el Sistema de accidentes del trabajo (Sat).
-

Hundred Consulting (marzo 2019–junio 2019)

Cargo: Analista y Programador de Sistemas de Información.

Actividades: Análisis y programación de Sistemas Informaticos.

Logros:

- Implementación de variables y generación de un score crediticio en la entidad Equifax (Infocorp).
-

**Oficina Nacional de Procesos
Electores – ONPE (julio 2014 – junio
2016)**

Cargo: Analista y Programador de
Sistemas de Información.

Actividades: Análisis y programación de
Sistemas de Información en la Gerencia de
Informática y Tecnología Electoral
(GITE).

Logros:

- Análisis y programación del Sistema
de Escrutinio Automatizado para los
procesos electorales (Sea).
 - Análisis y programación del Sistema
del módulo de transmisión de datos en
desde los puntos de votación a la sede
central en las diversas etapas del
proceso de votación electoral.
-

CAPÍTULO II: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA

2.1 Empresa - actividad que realizada

La entidad se encarga de vigilar, fiscalizar y sancionar el cumplimiento de la normativa sociolaboral y de seguridad y salud en el trabajo.

Su actividad principal consiste en verificar que los empleadores cumplan con las obligaciones laborales vigentes, a través de actuaciones inspectivas, acciones preventivas y procedimientos administrativos sancionadores.

Asimismo, desarrolla acciones de orientación y prevención, que promueve la formalización laboral.

2.2 Visión

Ser una institución pública líder en fiscalización laboral, reconocida por su modernidad, eficiencia y cercanía al ciudadano, que promueva el trabajo digno, la formalización y el cumplimiento de las normas laborales y de seguridad y salud en el trabajo, mediante una gestión proactiva, transparente apoyada en el uso de tecnologías.

2.3 Misión

Velar por el cumplimiento de las normas sociolaborales y de seguridad y salud en el trabajo, promoviendo el respeto de los derechos fundamentales de los trabajadores, así como la formalización laboral, a través de acciones de fiscalización, orientación y prevención, desarrolladas con eficiencia, transparencia y uso de herramientas tecnológicas.

2.4 Organización de la empresa

Según lo establecido por la Ley 29981 y el D.S. 009-2013-TR, donde indica que es un organismo técnico especializado adscrito, con personería jurídica de derecho público interno y con autonomía técnica, funcional, administrativa, económica y financiera. Donde indica sus órganos principales son:

1. Alta dirección

- Consejo Directivo
- Superintendencia Nacional

2. Órgano desolutivo

- Tribunal de Fiscalización Laboral (TFL)

3. Órganos de línea

- Dirección de Inteligencia Inspectiva
- Dirección de Prevención y Promoción
- Dirección de Supervisión y Evaluación

4. Órganos de apoyo

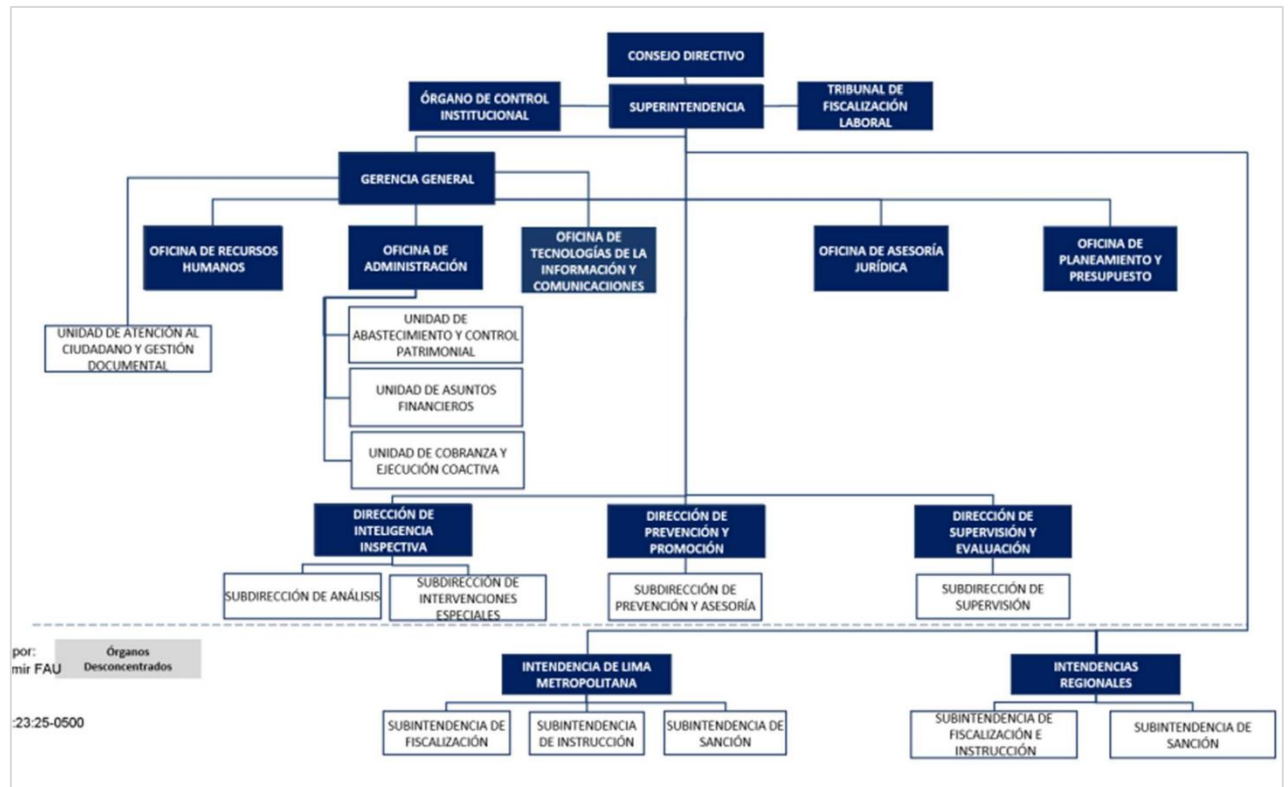
- Oficina General de Administración
- Oficina General de Asesoría Jurídica
- Oficina General de Planeamiento y Presupuesto
- Oficina General de Tecnologías de la Información

5. Órganos Desconcentrados

- Intendencia de Lima Metropolitana (con subintendencias administrativa, de actuación inspectiva y de resolución)
- Intendencias Regionales (con subintendencias equivalentes y, en algunos casos, intendencias zonales de trabajo).

Figura 1

Organigrama de la entidad pública de fiscalización laboral



2.5 Área, cargo y funciones desempeñadas

2.5.1 Area

Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (OGETIC).

2.5.2 Cargo

Analista Programador de Sistemas Informáticos.

2.5.3 Funciones desempeñadas

A continuación, se detallan las funciones desempeñadas para el proyecto:

- Análisis y gestión de sistemas de información, evaluando requerimientos y proponiendo mejoras en aplicaciones existentes.

- Ciclo de desarrollo de software: participación en análisis, diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento de aplicaciones.
- Desarrollo de aplicaciones con frameworks Java y web:
 - Spring (versiones 4 y 5).
 - JavaServer Faces (PrimeFaces, BootsFaces).
 - Struts 1.2.
 - Angular para interfaces de usuario dinámicas.
- Persistencia de datos mediante frameworks MyBatis y JPA.
- Servicios web: implementación y mantenimiento de servicios REST y SOAP.
- Base de datos: desarrollo en PL/SQL sobre Oracle 12c (Stored Procedures, Triggers).
- Automatización de procesos y documentos con Cron, Docx4j, Apache POI y JasperReports.
- Gestión de versiones y construcción con Subversion (SVN) y Maven.
- Pruebas de software con Junit, Selenium, Postman y SoapUI.
- Documentación técnica de procesos y soluciones implementadas.
- Apoyo en la configuración, optimización y modernización de soluciones tecnológicas existentes, brindando ideas para resolver problemas tecnológicos y mejorar la eficiencia institucional.

2.6 Experiencia profesional realizada en la organización

Como profesional para realizar este proyecto me desempeñé en el cargo de especialista en análisis y desarrollo de sistemas informáticos, participando de diversas actividades del desarrollo de software desde el análisis de requerimientos, diseño de arquitectura del sistema, diagramas y prototipos de interfaz, programación de los

componentes de software, las pruebas unitarias, pruebas de integración, el despliegue de los componentes. Posteriormente, se realizaron coordinaciones con las áreas involucradas con la finalidad de explicar el impacto de la aplicación web, así como las responsabilidades y acciones que debían realizar antes de su lanzamiento oficial. Como resultado, se ejecutaron las capacitaciones correspondientes, lo que permitió iniciar la etapa de marcha blanca de la aplicación web. Durante este periodo se validó el funcionamiento del sistema en un entorno real de operación controlada, se identificaron y corrigieron errores técnicos, funcionales, mediante actividades de monitoreo, evaluación y validación por parte de la Oficina de Tecnologías de la Información y el área usuaria, culminando con la aprobación y el lanzamiento oficial. La implementación de la aplicación web generó un impacto positivo tanto en la alta dirección como en las áreas involucradas, al mejorar la transparencia del proceso, optimizar la distribución de las órdenes de fiscalización y proporcionar información confiable que fortalece la toma de decisiones.

CAPÍTULO III – ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 Situación problemática

En la entidad pública de fiscalización laboral, el proceso de distribución de órdenes de fiscalización laboral se realizaba de manera semimanual, dependiendo principalmente del criterio del personal encargado de la asignación. Esta distribución se realizaba sin un mecanismo que permita calcular objetivamente el peso de las órdenes de fiscalización laboral. Asimismo, el personal responsable no contaba con información consolidada ni interactuaba directamente con bases de datos y fuentes de información institucionales, limitándose a registros dispersos y consultas manuales. Este procedimiento implicaba actividades de revisión, clasificación y distribución que demandaban un tiempo considerable, generando demoras en la asignación de las órdenes y retrasos en el inicio de las actividades inspectivas.

La ausencia de criterios y reglas de negocio estandarizadas ocasionaba una distribución desigual de la carga de trabajo entre los inspectores. En la práctica, algunos inspectores recibían una cantidad excesiva de órdenes, mientras que otros eran asignados con una carga menor, produciendo desequilibrios operativos y un uso ineficiente de los recursos humanos disponibles. Esta situación afectaba directamente la equidad del proceso y el desempeño institucional.

Asimismo, durante el proceso de asignación no siempre se consideraban factores relevantes relacionados con la disponibilidad real del personal inspector, tales como licencias médicas, restricciones de salud, permisos u otras condiciones que limitaban su capacidad operativa. En consecuencia, los inspectores con limitaciones en su capacidad operativa eran asignados con una carga de trabajo equivalente a la del resto del personal inspector, afectando negativamente su desempeño y el cumplimiento oportuno de las órdenes de fiscalización. Esta realidad evidenciaba la necesidad de asignar cargas diferenciadas, ajustadas al porcentaje real de capacidad laboral de cada personal inspector.

Adicionalmente, el no contar con una información centralizada impedía contar con información consolidada, confiable y actualizada sobre la carga laboral, la disponibilidad del personal y el estado de las órdenes de fiscalización.

La gestión se apoyaba en registros dispersos, como hojas de cálculo no integradas y controles manuales administrados por distintos actores, lo que dificultaba el seguimiento, el control y la trazabilidad del proceso, generando reprocesos, pérdida de tiempo y riesgos de inconsistencias en la información.

Como consecuencia, la alta dirección no disponía de información oportuna y estructurada que permitiera sustentar la toma de decisiones estratégicas, tales como la redistribución de cargas laborales, la asignación eficiente de recursos, la priorización de inspecciones o la evaluación del desempeño operativo. Las decisiones se realizaban de manera reactiva, basadas en información incompleta o tardía, afectando la eficiencia institucional y la calidad del servicio de fiscalización laboral.

3.1.1 Definición del problema

Deficiencias en el proceso de distribución de las órdenes de fiscalización laboral debido a la ausencia de un mecanismo para el cálculo objetivo de su peso.

3.1.2 Problemas específicos

- Ausencia de criterios específicos y reglas de negocio estandarizadas para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral.
- Carencia de un modelo que permita calcular el peso de las órdenes de fiscalización laboral para una asignación equitativa de la carga de trabajo.
- Ausencia de indicadores medibles que permitan a los distintos niveles de la organización analizar la información y apoyar la toma de decisiones oportuna y estratégica sobre la distribución de las órdenes de fiscalización laboral.
- Falta de información consolidada y centralizada sobre la distribución de las órdenes de fiscalización laboral y la carga de trabajo del personal inspector.
- Uso limitado y no integrado de herramientas tecnológicas en el proceso de distribución de las órdenes de fiscalización laboral.

- Deficiencias en los niveles de seguridad para el acceso y manejo de la información relacionada con la distribución de órdenes de fiscalización laboral.

3.2 Solución

3.2.1 Objetivos

3.2.1.1 Objetivo general

Implementar una aplicación web que permita el cálculo y la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública.

3.2.1.2 Objetivos específicos

- Definir criterios específicos y reglas de negocio estandarizadas que permitan una distribución equitativa y transparente de las órdenes de fiscalización laboral.
- Establecer un modelo que permita calcular el peso de las órdenes de fiscalización laboral para una asignación equitativa de la carga de trabajo.
- Implementar indicadores medibles que permitan a los distintos niveles de la organización analizar la información y apoyar la toma de decisiones oportuna y estratégica en torno a la distribución de las órdenes de fiscalización laboral.
- Consolidar y centralizar la información relacionada con la distribución de las órdenes de fiscalización laboral.
- Optimizar e integrar las herramientas tecnológicas que mejoren el proceso de distribución de las órdenes de fiscalización laboral.
- Implementar niveles de seguridad que garanticen el acceso y la protección de la información en torno a la distribución de las órdenes de fiscalización laboral.

3.2.2 Alcance

3.2.2.1 Alcance funcional

Las funcionalidades de la aplicación web han sido definidas en conjunto con la Dirección de Inteligencia Inspectiva y la Oficina General de Tecnologías de la Información:

Módulo de distribución automática

- Distribución de órdenes de fiscalización laboral de manera automatizada.
- Calcular el peso de cada orden de fiscalización en función de las variables y reglas de negocio definidas.
- Priorizar la asignación de las órdenes de fiscalización al inspector con menor carga laboral
- Uso de criterios de restricciones médicas del Sistema de Gestión de Recursos Humanos para la distribución de carga laboral.
- Uso de reglas de negocio definidas en el modelo de asignación de carga.
- Mostrar el esfuerzo desarrollado y la carga laboral pendiente de asignar en un periodo determinado.
- Consulta del estado de las órdenes de fiscalización asignadas asignadas (manual o automática)

Módulo distribución de carga – prorratio

- Redistribución de la carga laboral no desarrolladas en periodos anteriores.
- Permitir adición y disminución de carga laboral cuando sea necesario.

Módulo reportes

- Generación de reportes en formato excel del proceso de la distribución de órdenes de fiscalización laboral y los criterios utilizados en la asignación.

Módulo de alerta – carga de asignación laboral

- Presenta información y gráficos la carga laboral en un periodo determinado. Sirve de apoyo para la toma de decisiones.

Módulo de distribución manual

- Permitir la asignación manual de órdenes de fiscalización laboral incorporando el cálculo del peso de cada orden, funcionalidad que no existía previamente.
- Registrar el peso de las órdenes asignadas manualmente.
- Designar inspectores principales y de apoyo.

Sistema de gestión de recursos humanos – módulo restricciones médicas

- Registra las restricciones médicas de los inspectores.
- Establecer criterios de asignación de carga laboral en función de la disponibilidad real del inspector en un periodo dado.

3.2.2.2 Alcance tecnológico

La aplicación web tiene las siguientes capacidades tecnológicas:

- Diseño Arquitectura Web: Plataforma accesible desde navegadores, en entorno cliente-servidor.
- Metodología Kendall & Kendall: Brinda orden, documentación, comunicación clara, factibilidad, reducción de riesgos y control en proyectos de sistemas.
- Se integra con el sistema de Gestión de Recursos Humanos garantizando

intercambio de información y compatibilidad tecnológica.

- Base de Datos Relacional: Almacenamiento seguro, consistente y estructurado de información en base de datos Oracle.
- Escalabilidad: Capacidad de crecer e incorporar nuevas funciones sin comprometer el rendimiento.
- Transformación Digital: Alineación con procesos institucionales de modernización y digitalización.
- Accesibilidad: Disponible para inspectores y gestores desde distintas ubicaciones, siempre que cuenten con conectividad.

3.2.2.3 Alcance organizacional

El alcance organizacional comprende la Dirección de Inspección, la Dirección de Supervisión y Fiscalización, Unidades de Inspección Regional o Local, Otros equipos especializados, Alta Dirección, La oficina de Recursos Humanos, la Oficina General de Tecnologías de la Información y áreas administrativas que proveen datos y validan asignaciones a nivel nacional.

3.2.2.4 Alcance geográfico

El alcance geográfico es a nivel nacional.

3.2.3 Etapas y metodología

3.2.3.1 Metodología

En el desarrollo de la aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública, se utilizó la metodología Kendall & Kendall, en consideración que ofrece orden y claridad en cada una de sus fases, en el análisis de factibilidad, documentación, mejor comunicación entre usuarios y analistas, reducción de riesgos y control del proyecto, la cual es ideal para para el proyecto donde se requiere formalidad y trazabilidad.

Figura 2

Etapas del ciclo de vida del desarrollo de sistemas



Nota. Adaptado de Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2016). *Análisis y diseño de sistemas* (8.ª ed.). Pearson Educación.

3.2.3.2 Etapas

A continuación, se detalla cada una de las fases desarrolladas en las fases del Proyecto “Aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública”.

a. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos

Los problemas y objetivos del presente trabajo han sido definidos en los apartados anteriores. En este punto se identifican las oportunidades de mejora derivadas del análisis del proceso de distribución de órdenes de fiscalización laboral.

Tabla 5

Matriz de Oportunidades – Aplicación Web

Situación actual	Limitación	Oportunidad con Aplicación Web
Asignación semimanual de órdenes	Proceso lento y poco equitativo	Automatizar la distribución de órdenes en tiempo real con criterio de menor carga laboral
Control de esfuerzo de inspectores disperso	No se puede medir la carga total ni la carga pendiente	Generar indicadores que permitan medir el esfuerzo de la carga laboral desarrollada y pendiente por inspector
Reportes de carga semimanuales en hojas sueltas	Alto tiempo requerido en consolidar información	Generar reportes de carga laboral en formato Excel
Información del proceso no centralizada ni sincronizada	Dificultad en analizar la información de manera integral.	Centralizar y estructurar la información para facilitar el análisis y la toma de decisiones

b. Determinación de los Requerimientos de Información

- **Requerimientos de Información**

Requerimientos funcionales (RF): Los requerimientos funcionales describen las funciones y acciones que un sistema debe realizar para satisfacer las necesidades de los usuarios (Kendall & Kendall, 2016).

Tabla 6*Requerimientos funcionales del Sistema*

REQ	DESCRIPCION
-----	-------------

RF1	Registrar fecha y tipo de distribución para la consultar las órdenes de fiscalización laboral.
RF2	Cargar órdenes de fiscalización laboral disponibles para asignación.
RF3	Asignar automáticamente las órdenes de fiscalización laboral al inspector con menor carga laboral, aplicando las reglas de negocio definidas
RF4	Visualizar el estado de las órdenes de fiscalización laboral distribuidas.
RF5	Consultar la carga laboral y el esfuerzo de los inspectores en un periodo determinado.
RF6	Generar reporte de carga de trabajo por inspector en formato excel.
RF7	Mostrar la carga laboral consolidada en un periodo determinado, mediante alertas.
RF8	Tipificar los tipos de inspectores asignados a la orden para los distintos perfiles.
RF9	Agregar y Disminuir carga al inspector en un mes futuro del año en curso.
RF10	Registrar restricciones médicas de los inspectores desde el Sistema de Gestión de Recursos Humanos para determinar su capacidad de asignación de carga laboral.
RF11	Recalcular automáticamente el peso de una orden de fiscalización ya distribuida cuando se produzca una ampliación de materias o un cambio en la cantidad de trabajadores comprendidos

Requerimientos no funcionales (RNF): Los requerimientos no funcionales describen las características de calidad y las restricciones bajo las cuales debe operar un sistema, tales como el rendimiento, la seguridad, la usabilidad y la confiabilidad (Kendall & Kendall, 2016).

Tabla 7

Requerimientos No funcionales del Sistema

REQ	DESCRIPCION
RNF1	El sistema debe estar disponible vía web 24/7.
RNF2	La asignación automática debe ejecutarse en un tiempo máximo de 10 segundos por cada 100 registros.
RNF3	La interfaz debe ser accesible con navegadores estándar como Chrome, Firefox, Edge y Safari.
RNF4	Los reportes deben exportarse en formato excel compatible con versiones actuales de Microsoft Excel.
RNF5	El acceso a la aplicación web debe estar protegido mediante autenticación por usuario y contraseña, según perfiles definidos.
RNF6	Ante una interrupción o falla del sistema, este debe permitir la recuperación de los datos inmediatamente anteriores al fallo.
RNF7	El sistema debe asegurar que la información no se pierda ni se corrompa tras un fallo.

c. Análisis de las Necesidades del Sistema

c.1 Descripción del sistema

c.1.1 Contexto general: El Sistema Informático de Inspecciones de Trabajo es la plataforma actualmente utilizada por la entidad pública para la gestión de las órdenes de fiscalización laboral. No obstante, el proceso de distribución de dichas órdenes se realizaba de manera semimanual y sin un mecanismo que permita calcular objetivamente el peso de cada orden.

En este contexto, se incorporo una aplicación web que permite calcular el peso de las órdenes de fiscalización laboral y automatizar su distribución, con la finalidad de lograr una asignación más

equitativa, objetiva y transparente de la carga de trabajo entre los inspectores, integrándose al Sistema Informático de Inspecciones de Trabajo y a otras fuentes de información institucionales existentes.

c.1.2 Descripción general del sistema

- La asignación de la carga laboral a los inspectores se realizaba de forma semimanual, con apoyo limitado de herramientas tecnológicas y sin un procedimiento que permita calcular objetivamente el peso de las órdenes de fiscalización laboral.
- El proceso presentaba inequidades en la distribución de la carga laboral, sobrecarga en algunos inspectores y retrasos administrativos.
- La información utilizada para la asignación de órdenes no se encontraba centralizada ni integrada con otras fuentes de datos institucionales ni con otros sistemas, lo que limitaba el cálculo del peso de las órdenes de fiscalización laboral y la distribución de la carga laboral.
- Los reportes eran dispersos y poco integrados, lo que dificultaba el análisis de la información y la toma de decisiones a nivel operativo y estratégico.

c.1.3 Necesidades Identificadas

- Automatización de la asignación de las órdenes de fiscalización laboral.
- Cálculo objetivo del peso de las órdenes de fiscalización laboral, considerando variables y reglas de negocio definidas.
- Equidad en la distribución de la carga laboral, según reglas de negocio (menor carga, restricciones médicas, tipo de inspección).
- Transparencia y trazabilidad en el proceso de distribución de las órdenes de fiscalización laboral.

- Centralización y organización de la información relacionada con la distribución de órdenes y la carga laboral del personal inspector.
- Disponibilidad de información en tiempo real para supervisores y alta dirección.
- Generación de reportes confiables en formatos estándar (excel).
- Capacidad de recalcular el peso de las órdenes de fiscalización laboral ante modificaciones en materias o trabajadores comprendidos.
- Gestión de perfiles y roles de usuario para controlar el acceso a la información y funcionalidades del sistema.
- Integración con el Sistema de Gestión de Recursos Humanos para considerar restricciones médicas y disponibilidad del personal inspector.
- Accesibilidad vía web y compatibilidad con navegadores web de uso común.

c.1.4 Procesos principales del sistema

Los procesos principales de la aplicación web describen el flujo funcional mediante el cual se registran las órdenes de fiscalización laboral, se calcula su peso, se distribuyen a los inspectores y se genera información para el control y la toma de decisiones.

c.1.4.1 Registro de órdenes de fiscalización

- ✓ Se registran órdenes inspección concretas, genéricas u órdenes de orientación en el Sistema Informático de Inspecciones de Trabajo.
- ✓ Variables como RUC, tamaño de empresa, número de trabajadores y materias se alimentan desde Planilla Mensual de Pagos, inspector o área de programación.

c.1.4.2 Criterios Específicos

Se considera las siguientes variables para calcular el peso de la ordenes de fiscalización laboral.

- ✓ Variable 1: Tamaño de empresa

Tabla 8

Detalle del Peso por Tamaño de la Empresa

Tamaño de empresa	Peso
Micro empresa	0.30
Pequeña empresa	0.55
Mediana empresa	0.88
Gran empresa	1.10
Total	2.83

- ✓ Variable 2: Trabajadores Comprendidos

Tabla 9

Detalle del Peso por Rango de Trabajadores

Rango de trabajadores	Peso
1 - 5	0.98
6 -10	2.03
11 - 20	3.05
>= 21	4.08
Total	10.14

- ✓ Variable 3: Cantidad de materias

Tabla 10

Detalle del Peso por Rango de Materias

Rango de materias	Peso
1	1.14
2 -3	2.25
4 - 5	3.45
6 - 8	4.55
>= 9	5.71
Total	17.10

- ✓ Variable 4: Tipo de Materia

Tabla 11

Detalle del Peso por Tipo de Materia

Rango de materias	Peso
No compleja	1.32
Baja Complejidad	2.60
Complejidad media	3.92
Compleja	5.19
Muy Compleja	6.53
Total	19.56

- ✓ Variable 5: Conectividad

Tabla 12

Detalle del Peso por Tipo de Conectividad

Tipo de Conectividad	Peso
Alta	1.64
Media	3.29
Baja	4.90
Total	9.83

- ✓ Variable 6: Porcentaje de asignación por inspector por Sistema de Gestión de Recursos Humanos, ajustando el esfuerzo según su disponibilidad operativa.

c.1.4.3 Reglas de negocio aplicadas al cálculo y distribución

- ✓ El tope de asignación por mes en base al esfuerzo es de 220.7.
- ✓ Las órdenes de inspección que tiene asignado la materia Constancia de Cese el esfuerzo en esa orden son de 6.5.
- ✓ Regla de disponibilidad del inspector: El peso asignado se ajusta según el porcentaje de disponibilidad del inspector, conforme a la siguiente regla:

➤ 100 % → peso completo

- < 100 % → peso proporcional
- ✓ Regla de tope máximo de carga: El sistema valida que el peso acumulado del inspector, no supere el límite mensual definido. Caso contrario, la orden no se asigna automáticamente
- ✓ Regla de prioridad por materia: Cuando una orden contiene materias de distinta complejidad, el procedimiento identifica la materia de mayor complejidad
- ✓ Regla de equidad distributiva: El procedimiento prioriza la asignación a inspectores con menor peso acumulado
- ✓ Regla de exclusión por inhabilitación: No participa en el proceso de asignación. Si el inspector tiene estos casos:
 - Tiene licencia
 - Está inhabilitado
 - Tiene restricción total
- ✓ Regla de trazabilidad: Cada cálculo de peso: Queda registrado. Permite auditoría y seguimiento
- ✓ Órdenes de orientación solo se consideran las de asistencia técnica.
- ✓ Automática: el sistema reparte las órdenes de manera equitativa hasta un tope máximo de 220.7 puntos por inspector/mes.
- ✓ Manual: el área de programación asigna directamente a inspectores, incluso múltiples por orden (100% principal y 25% apoyo).
- ✓ Cambio en trabajadores: lo realiza el inspector dentro de un plazo de 2 días hábiles después de su primera actuación.
- ✓ Ampliación de materias: lo hace el programador, justificando el motivo.

- ✓ La aplicación recalcula el peso automáticamente por cambio de trabajadores o materias.
- ✓ El peso máximo asignable a un inspector puede ajustarse según:
 - Restricciones médicas registradas en el sistema de gestión de Recursos Humanos.
 - Permisos o vacaciones de los inspectores.

c.1.4.4 Modelo (fórmula de cálculo del peso)

El peso de cada orden de inspección se calcula mediante la suma de los pesos asignados a variables objetivas definidas, el tamaño de la empresa, la cantidad de trabajadores, el número y tipo de materias, y la conectividad del centro de trabajo.

Tabla 13

Calculo del Peso de la Orden

$\text{Peso de la orden} = \text{peso empresa} + \text{pesos trabajadores} + \text{peso materias} + \text{peso complejidad} + \text{peso conectividad}$

c.2 Modelos de Procesos

c.2.1 Diagrama de flujo de datos (contexto general)

La Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral recibe información de diversas áreas y devuelve órdenes balanceadas y reportes.

Entradas principales:

- ✓ Datos de empresa: tipo (micro, pequeña, mediana, grande).
- ✓ Número de trabajadores comprendidos.
- ✓ Cantidad y tipo de materias (con niveles de complejidad).

- ✓ Nivel de Conectividad de la dependencia (urbana, intermedia, rural).
- ✓ Órdenes de fiscalización: concretas, genéricas, orientación (considerando únicamente las de asistencia técnica).
- ✓ Información de disponibilidad del personal inspector, incluyendo (restricciones médicas, licencias, permisos y vacaciones) proveniente del Sistema de Gestión de Recursos Humanos.
- ✓ Periodo de distribución de la carga laboral (mes y año de asignación).
- ✓ Definición de reglas: Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI), Dirección de Supervisión y Evaluación (DSEV), Recursos Humanos.

Proceso central:

Calcular y asignar carga con la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral

Salidas:

- ✓ Órdenes asignadas (manual o automático).
- ✓ Peso calculado de cada orden de fiscalización laboral, registrado y asociado al inspector correspondiente.
- ✓ Carga laboral individual y consolidada por periodo, considerando el esfuerzo acumulado por inspector.
- ✓ Reportes de carga individual y grupal.
- ✓ Indicadores de gestión para el seguimiento de la distribución de órdenes y la carga laboral.
- ✓ Alertas de tope (máx. 220 puntos/mes).
- ✓ Registro de auditoría e historial de asignaciones y recálculos de peso de las órdenes de fiscalización laboral.

c.2.2 Modelo de casos de uso

c.2.2.1 Actores:

- Inspector: Visualiza sus órdenes de fiscalización asignadas, su carga laboral y su estado de ejecución.
- Supervisor: Supervisa la distribución de las órdenes de fiscalización, reasignación de carga cuando sea necesario y válida de reportes de carga laboral.
- Oficina de Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI): Gestiona y controla el proceso de distribución de las órdenes de fiscalización laboral.
- Alta dirección: Analiza la información generada por la aplicación web y utiliza los indicadores obtenidos para la toma de decisiones estratégicas.
- Sistema de Gestión de Recursos Humanos: Proporciona información sobre la disponibilidad, restricciones médicas y capacidad operativa de los inspectores.

c.2.2.2 Casos de uso principales:

Tabla 14

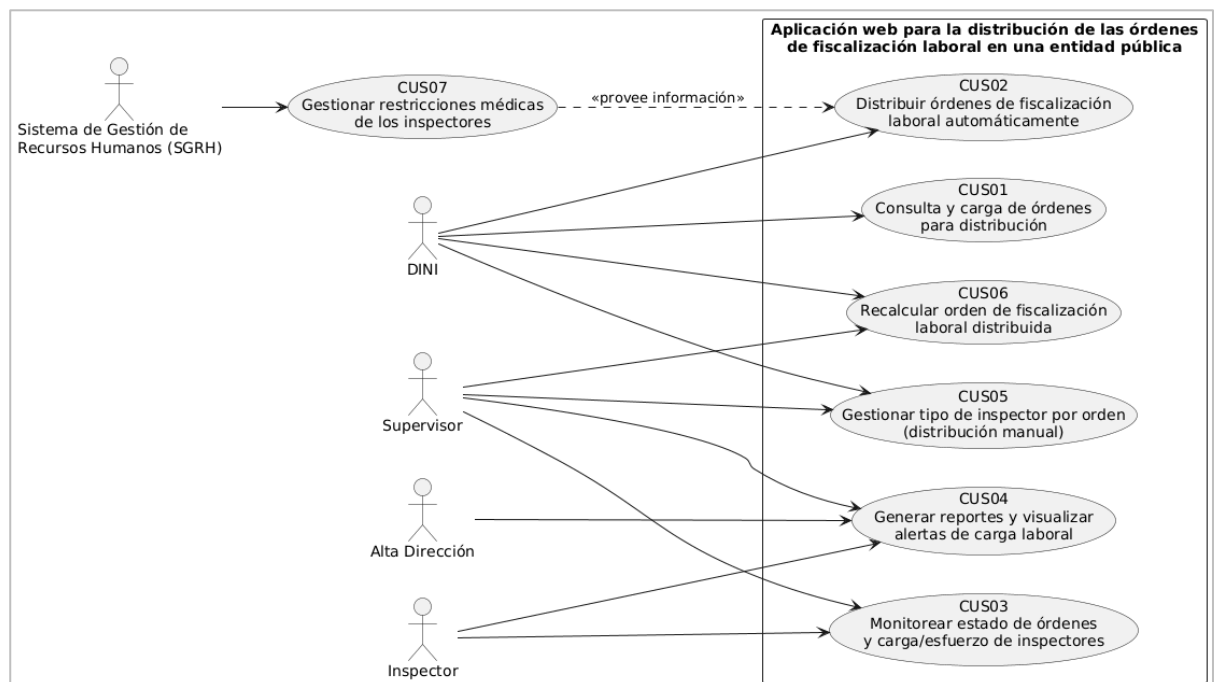
Casos de uso

Código	Nombre
CUS01	Consulta y carga de órdenes para distribución
CUS02	Distribuir órdenes de fiscalización laboral automáticamente
CUS03	Monitorear estado de órdenes y carga/esfuerzo de inspectores

CUS04	Generar reportes y visualizar alertas de carga laboral
CUS05	Gestionar tipo de inspector por orden en la distribución manual
CUS06	Recalcular orden de fiscalización laboral distribuida
CUS07	Gestionar restricciones médicas de los inspectores

Figura 3

Diagrama simple de Casos de Uso (General)



c.2.3 Catálogo de entradas y salidas

c.2.3.1 Entradas del sistema

Tabla 15

Entradas del sistema

Código	Nombre del Dato	Descripción	Fuente / Actor	Tipo
--------	-----------------	-------------	----------------	------

E01	Datos de la Empresa	Tipo de empresa (micro, pequeña, mediana, grande)	Planilla Mensual de Pagos (PLAME) / Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT)	Alfanumérico
E02	Número de Trabajadores	Total, de trabajadores registrados	Planilla Mensual de Pagos (PLAME) / Inspector	Numérico
E03	Materias	Cantidad de materias y nivel de complejidad	Inspector / Programador	Numérico / Lista
E04	Conectividad	Clasificación geográfica: urbana, intermedia, rural	Recursos Humanos / Sistema	Categórico
E05	Órdenes de fiscalización	Tipo de orden: concreta, genérica, orientación (asistencia técnica)	Programador / Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI)	Documento digital
E06	Reglas de Negocio	Ponderaciones definidas por Dirección de Inteligencia	Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) /	Alfanumérico

		Inspectiva (DINI)/ Dirección de Supervisión y Evaluación (DSEV)	Dirección de Supervisión y Evaluación (DSEV)	
E07	Restricciones del Inspector	Vacaciones, permisos, salud	Recursos Humanos	Alfanumérico
E08	Constancia de Cese	Orden especial con puntaje fijo (6.5)	Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) / Programador	Documento digital
E09	Solicitudes de Recalculo	Cambios en trabajadores o ampliación de materias	Inspector / Programador	Formulario

c.2.3.2 Salidas del sistema

Tabla 16

Salidas del sistema

Código	Nombre de Salida	Descripción	Destino / Actor	Formato
S01	Órdenes Asignadas	Listado de órdenes distribuidas por inspector (manual o automático)	Inspector / Programador	Pantalla / PDF

S02	Reporte de Carga Individual	Total, de puntos acumulados por inspector	Inspector / Recursos Humanos	Excel
S03	Reporte de Carga Global	Consolidado de cargas por dependencia o región	Recursos Humanos / Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) / Dirección de Supervisión y Evaluación (DSEV)	Excel
S04	Alertas de Sobrecarga	Notificaciones cuando el inspector supera el tope de 220.7 puntos	Programador / Recursos Humanos	Mensaje
S05	Historial de Recalculos	Registro de órdenes recalculadas (por cambio de trabajadores o materias)	Auditoría / Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI)	BD / Reporte PDF
S06	Auditorías de Asignación	Reportes de validación de reglas y detección de inconsistencias	Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) / Control Interno	PDF

S07	Estadísticas de Cumplimiento	Indicadores de carga, tiempos de asignación y % de distribución	Alta Dirección /	Dashboard
-----	------------------------------	---	------------------	-----------

c.2.4 Diccionario de datos:

Este Diccionario de Datos mapea las tablas maestras y transaccionales de la aplicación: peso de las variables y tablas de distribución/asignación de órdenes e inspectores.

Tabla 17

Diccionario de Datos

Tabla	Propósito	Campos Clave
PESOCOMPLEJMAT	Define pesos por nivel de complejidad de materias.	n_codpesocompmat (PK), n_pesocompmat
PESOTAMANHOEMP	Asigna pesos según el tamaño de la empresa.	n_codpesotamemp (PK), n_pesotamemp
PESOTIPOCONNECT	Define pesos por tipo de conectividad (urbana/rural).	n_codpesotipconec (PK), n_pesotipconec
PESOTOPEXMES	Establece el tope mensual de carga permitida.	n_codpesotopexmes (PK), n_pesotopexmes
PESOCANTTRACOM	Pondera el peso según cantidad de trabajadores.	n_codpesocantracom (PK), n_pesocantracom
PESOCANTMAT	Pondera el peso según cantidad de materias.	n_codpesocantmat (PK), n_pesocantmat
PESOXDISTRXORDEN	Guarda el peso calculado por cada orden de inspección.	n_corpesoxdisxord (PK), n_pesoorden

PESOXDISXORDXINSP	Registra cómo se distribuye el peso de una orden entre inspectores.	n_corpesoxdisxordxin sp (PK), v_codpersonal
DISTRINSPXORD	Relaciona órdenes con inspectores asignados.	n_numexp, v_codpersonal
ASIGPESOMANUALINSP	Permite asignar o ajustar pesos manualmente a inspectores.	n_corasigpesomanuali nsp (PK), v_codpersonal

c.2.5 Restricciones y reglas de negocio:

c.2.5.1 Restricciones del sistema

- Tope Máximo de Carga Mensual: Ningún inspector puede superar los 220 puntos de carga acumulada en un periodo mensual.
- Asignación Única Principal: Cada orden debe tener un inspector principal, aunque se puedan asignar inspectores adicionales en apoyo.
- Validación de Reglas Activas: Solo se consideran reglas y ponderaciones con flag activo = 'S' en tablas maestras.
- Reasignación Condicionada: Una orden ya asignada no puede ser redistribuida, salvo por ampliación de materias, incremento de trabajadores o cese de inspector.
- Compatibilidad de Datos: Los pesos (trabajadores, materias, empresa, conectividad) deben estar sin solapamientos de rangos para evitar ambigüedades.
- Dependencia Jerárquica: Un inspector no puede ser asignado a órdenes fuera de su dependencia orgánica.

c.2.5.2 Reglas de negocio

- Determinación de Peso de la Orden: Cada orden se valora en puntos según tamaño de la empresa, número de trabajadores, número y complejidad de materias, tipo de conectividad.
- Constancia de Cese: Este tipo de orden siempre tiene un peso

fijo de 6.5 puntos, sin importar otros factores.

- **Asignación Automática vs. Manual:** Si hay sobrecarga detectada, la asignación debe pasar a revisión manual. Caso contrario, el sistema asigna automáticamente.
- **Recalculo de Órdenes:** Se activa cuando se registran cambios en cantidad de trabajadores o materias adicionales. El nuevo puntaje reemplaza al anterior y se notifica a los actores.
- **Alerta de Sobrecarga:** El sistema genera alertas cuando el inspector supera el su tope máximo.
- **Auditoría y Trazabilidad:** Cada asignación, recalculo o anulación debe quedar registrada con usuario responsable, fecha/hora y motivo.
- **Asignación Equitativa:** El algoritmo busca distribuir la carga de forma balanceada entre inspectores de la misma dependencia.

d. Diseño del Sistema Recomendado

d.1 Modelo de procesos detallado (To-Be)

El proceso inicia con la consulta y carga de las órdenes de fiscalización, realizada por la Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI), quien define la fecha y el tipo de distribución. Posteriormente, la aplicación web consulta las órdenes disponibles y, en el caso de la distribución automática, utiliza información de disponibilidad y restricciones médicas del personal inspector proveniente del Sistema de Gestión de Recursos Humanos.

La aplicación web realiza el cálculo del peso de las órdenes de fiscalización considerando variables objetivas y ejecuta la distribución priorizando a los inspectores con menor carga laboral, respetando los topes máximos establecidos. El proceso permite también la distribución manual, asignando inspectores principales y de apoyo cuando corresponde.

Finalmente, el sistema permite el monitoreo de la carga laboral, la

generación de reportes y alertas, y la realización de ajustes mediante prorrateo de carga en periodos posteriores, facilitando una gestión más equitativa, transparente y eficiente de las órdenes de fiscalización laboral.

d.2 Modelo de casos de uso detallado

Figura 4

Diagrama de caso de uso: CUS01 – Consulta y carga de órdenes para distribución

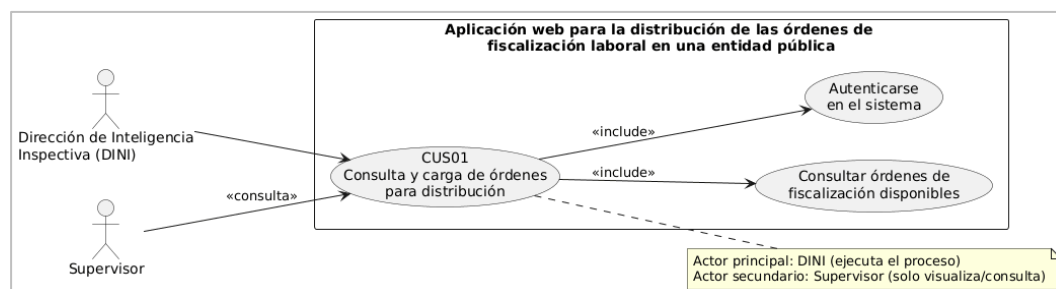


Tabla 18

Especificación de caso de uso: CUS01 – Consulta y carga de órdenes para distribución

Elemento	Descripción
Nombre	CUS01 – Consulta y carga de órdenes para distribución
Descripción	Permite consultar y cargar las órdenes de fiscalización laboral disponibles para su posterior distribución, considerando la fecha y el tipo de distribución seleccionado (manual o automática).
Actor principal	Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI)
Actor secundario	Supervisor
Precondiciones	- El usuario DINI se encuentra autenticado en el sistema. - Existen órdenes de fiscalización laboral registradas en el Sistema Informático de Inspecciones de Trabajo.

Postcondiciones	Las órdenes de fiscalización laboral quedan disponibles para el proceso de distribución.
Flujo principal	1. El usuario DINI selecciona la fecha del proceso de distribución. 2. El usuario DINI selecciona el tipo de distribución (manual o automática). 3. El sistema consulta las órdenes de fiscalización laboral disponibles. 4. El sistema muestra el listado de órdenes para su distribución. 5. El Supervisor visualiza la información con fines de supervisión y control.

Figura 5

Diagrama de caso de uso: CUS02 – Distribuir órdenes de fiscalización laboral

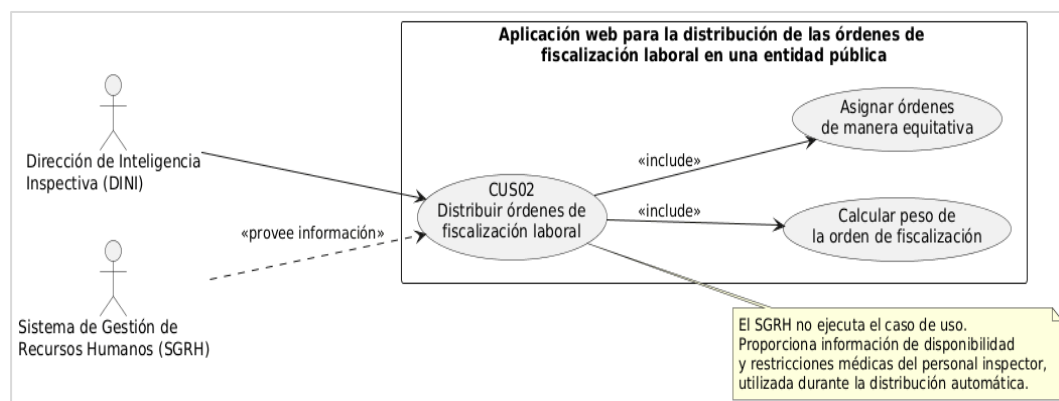


Tabla 19

Especificación de caso de uso: CUS02 – Distribuir órdenes de fiscalización laboral

Elemento	Descripción
Nombre	CUS02 – Distribuir órdenes de fiscalización laboral
Descripción	Permite realizar la distribución automática de las órdenes de fiscalización laboral, calculando el peso

	de cada orden y asignándolas de manera equitativa a los inspectores, según las reglas de negocio definidas.
Actor principal	Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI)
Actor externo	Sistema de Gestión de Recursos Humanos (SGRH)
Precondiciones	Las órdenes han sido cargadas previamente (CUS01). La información de disponibilidad y restricciones del personal inspector se encuentra actualizada en el SGRH.
Postcondiciones	Las órdenes quedan asignadas automáticamente a los inspectores correspondientes.
Flujo principal	1. DINI inicia el proceso de distribución automática. 2. El sistema consulta la información del SGRH sobre disponibilidad y restricciones médicas. 3. El sistema calcula el peso de cada orden de fiscalización. 4. El sistema asigna las órdenes al inspector con menor carga laboral disponible. 5. El sistema registra la asignación realizada.

Figura 6

Diagrama de caso de uso: CUS03 – Monitorear estado de órdenes y carga laboral

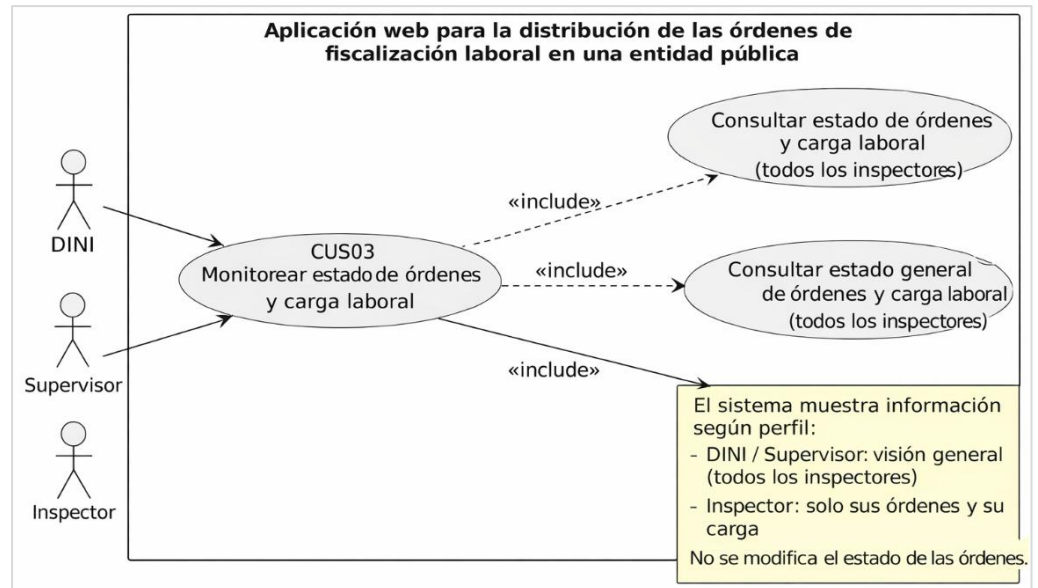


Tabla 20

Especificación de caso de uso: CUS03 – Monitorear estado de órdenes y carga laboral

Elemento	Descripción
Nombre	CUS03 – Monitorear estado de órdenes y carga laboral
Descripción	Permite realizar la distribución automática de las órdenes de fiscalización laboral, calculando el peso de cada orden y asignándolas de manera equitativa a los inspectores, según las reglas de negocio definidas.
Actores	• Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) • Supervisor • Inspector
Precondiciones	Existen órdenes distribuidas en el sistema.
Postcondiciones	La información es visualizada sin modificar el estado

	de las órdenes.
Flujo principal	• Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) y el supervisor, consulta el estado general de las órdenes y la carga laboral de todos los inspectores. • El Inspector consulta únicamente el estado de sus órdenes asignadas y su carga laboral individual. • La aplicación web muestra la información correspondiente según el perfil del usuario.

Figura 7

Diagrama de caso de uso: CUS04 – Generar reportes y visualizar alertas

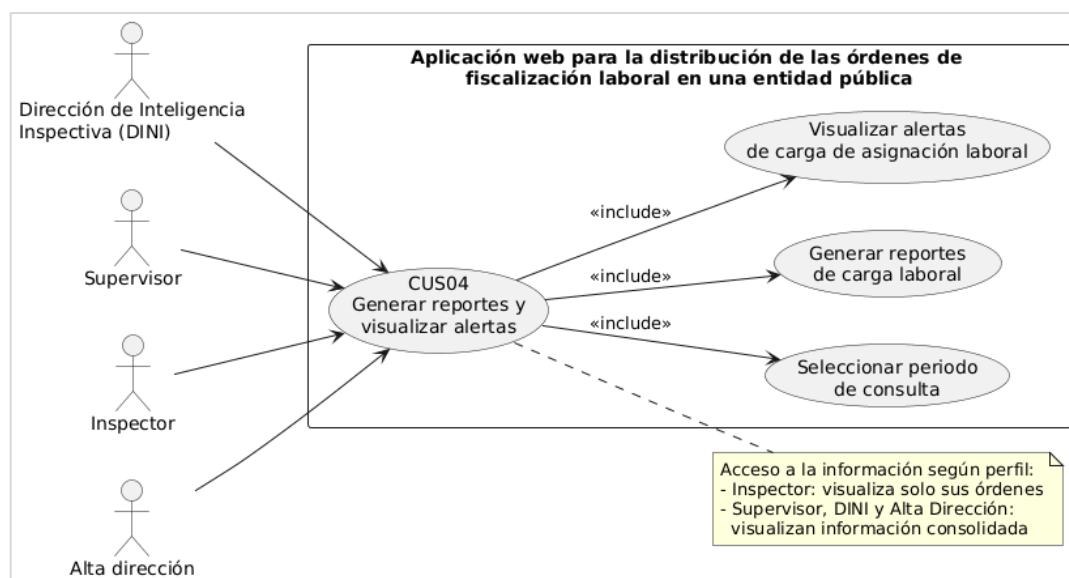


Tabla 21

Especificación de caso de uso: CUS04 – Generar reportes y visualizar alertas

Elemento	Descripción
Nombre	CUS04 – Generar reportes y visualizar alertas
Descripción	Permite generar reportes de carga laboral y visualizar alertas relacionadas con la distribución de las órdenes de fiscalización.
Actores	• Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI)

	• Supervisor • Inspector • Alta dirección
Precondiciones	Existen datos de distribución y carga laboral registrados.
Postcondiciones	Los reportes pueden ser exportados y las alertas visualizadas.
Flujo principal	1. El usuario selecciona el periodo de consulta. 2. El sistema genera reportes de carga laboral. 3. El Inspector visualiza únicamente la información correspondiente a sus órdenes. 4. El sistema muestra alertas de carga de asignación laboral.

Figura 8

Diagrama de caso de uso: CUS05 – Gestionar tipo de inspector por orden (distribución manual)

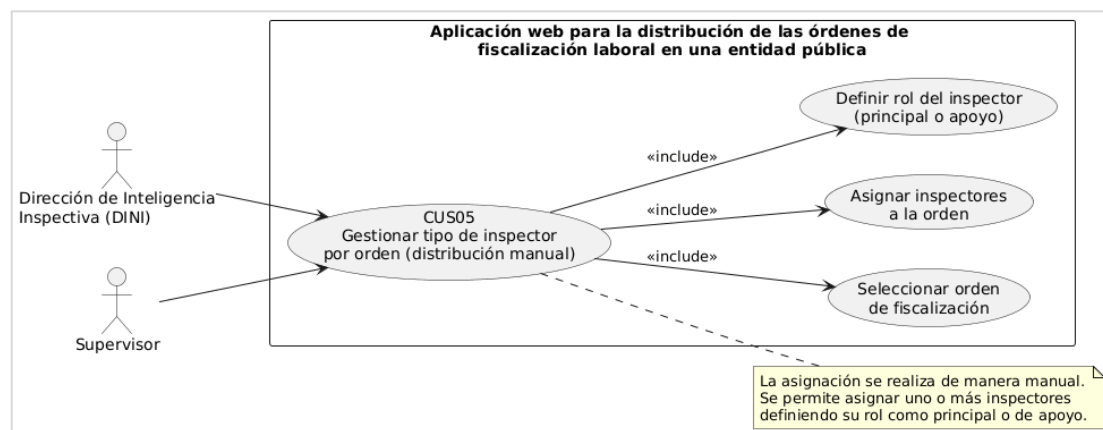


Tabla 22

Especificación de caso de uso: CUS05 – Gestionar tipo de inspector por orden (distribución manual)

Elemento	Descripción
Nombre	CUS05 – Gestionar tipo de inspector por orden

	(distribución manual)
Descripción	Permite definir el tipo de inspector asignado a una orden de fiscalización laboral dentro del proceso de distribución manual.
Actores	• Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) • Supervisor
Precondiciones	Las órdenes se encuentran cargadas en el sistema.
Postcondiciones	La orden queda asignada manualmente con los roles definidos.
Flujo principal	1. El usuario selecciona una orden de fiscalización. 2. El usuario asigna uno o más inspectores. 3. El usuario define el rol del inspector asignado a la orden, pudiendo designar uno o más inspectores como principal o de apoyo. 4. El sistema registra la asignación manual.

Figura 9

Diagrama de caso de uso: CUS06- Gestionar prorratio de carga laboral

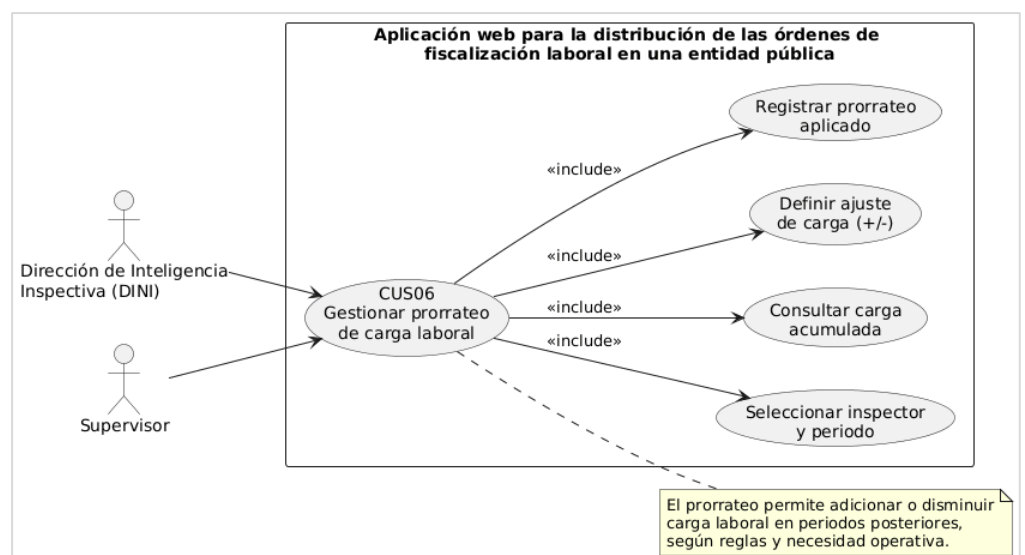


Tabla 23

Especificación de caso de uso: CUS06 - Gestionar prorratio de

carga laboral

Elemento	Descripción
Nombre	CUS06 – Gestionar prorratio de carga laboral
Descripción	Permite ajustar la carga laboral de los inspectores mediante la adición o disminución de carga en periodos posteriores.
Actores	- Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI) - Supervisor
Precondiciones	Existen cargas laborales registradas en periodos anteriores.
Postcondiciones	La carga laboral del inspector queda ajustada para el periodo correspondiente.
Flujo principal	- El Supervisor selecciona al inspector y el periodo. - El sistema muestra la carga acumulada. - El Supervisor define el ajuste de carga. - El sistema registra el prorratio aplicado.

Figura 10

Diagrama de caso de uso: CUS07 – Gestionar restricciones médicas de los Inspectores

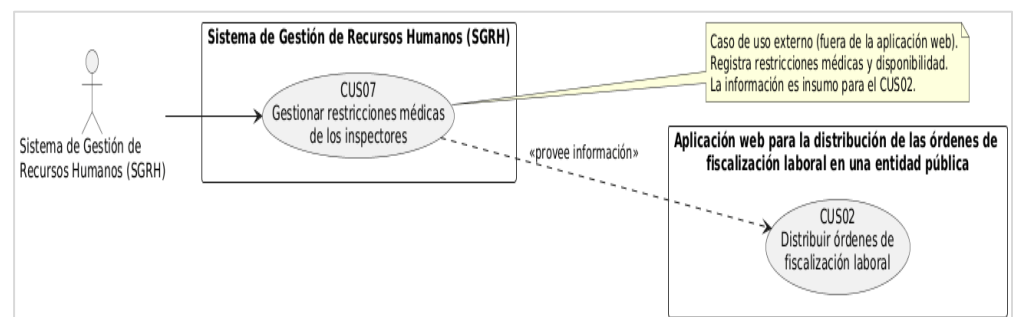


Tabla 24

Especificación de caso de uso: CUS07 – Gestionar restricciones médicas de los inspectores

Elemento	Descripción
Nombre	CUS07 – Gestionar restricciones médicas de los

	inspectores
Descripción	Permite registrar y actualizar las restricciones médicas y disponibilidad del personal inspector en el sistema de Recursos Humanos.
Actores	Sistema de Gestión de Recursos Humanos (SGRH)
Observación	Este caso de uso no se ejecuta dentro de la aplicación web, pero la información generada es utilizada como insumo para el CUS02.

d.3 Diseño de Datos

Figura 11

Diseño Modelo de datos físico

PESOXDISORDXINSP	
P *	n_corpesoxdisordxinsp NUMBER
F	n_corpesoxdisord NUMBER
	n_numero NUMBER
	v_codgrup VARCHAR2 (10)
	v_codpersonal VARCHAR2 (15)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	v_codusumod VARCHAR2 (15)
	d_fecmod DATE
	v_hostmod VARCHAR2 (30)
	n_numdepinsp NUMBER
	n_porcpesoorden NUMBER (5,2)
	v_correstricmed VARCHAR2 (100)
	v_flgprincipal VARCHAR2 (20)
	v_periodo VARCHAR2 (10)
	v_tipo VARCHAR2 (100)
	n_porcasigrhh NUMBER
	n_dias NUMBER
	n_flggoza NUMBER
	n_maxesfuerzo NUMBER
	n_maxesfuerzofinal NUMBER
	n_porcasigfinal NUMBER
	n_porcasig NUMBER
	n_pesoproratear NUMBER
	n_pesoadicional NUMBER
ILTMV_PESOXDISORDXINSP_PK (n_corpesoxdisordxinsp)	
PESOXDISTRXORDEN_FK_PESOXDISORDXINSP (n_corpesoxdisord)	
IDX_PESOXDISORDXINSP_1 (n_corpesoxdisord)	
IDX_PESOXDISORDXINSP_2 (v_codpersonal)	

PESOXDISTRXORDEN	
P *	n_corpesoxdisord NUMBER
	n_numexp VARCHAR2 (10)
	v_anho VARCHAR2 (4)
	n_numdep NUMBER
	v_tipoorden VARCHAR2 (1)
F	n_codpesotopexmes NUMBER
	n_pesotopexmes NUMBER (5,2)
F	n_codpesotamemp NUMBER
	n_pesotamemp NUMBER (5,2)
	v_numruc VARCHAR2 (11)
	v_perdecla VARCHAR2 (6)
	n_codtamanhoemp NUMBER (1)
	v_tamanhoemp VARCHAR2 (20)
	d_feccarga DATE
F	n_codpesocantmat NUMBER
	n_pesocantmat NUMBER (5,2)
	n_cantmatpolbt NUMBER
F	n_codpesocantmat NUMBER
	n_pesocantmat NUMBER (5,2)
	n_cantmatolbt NUMBER
F	n_codpesocompmat NUMBER
	n_pesocompmat NUMBER (5,2)
	n_cortipconxire NUMBER
F	n_codpesotipconec NUMBER
	n_pesotipconec NUMBER (5,2)
	n_pesoorden NUMBER (5,2)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	v_id_proceso VARCHAR2 (20)
	n_flgestado NUMBER (1)
	v_msjerror VARCHAR2 (500)
	n_flagasiginsp NUMBER (1)
	v_validasiginsp VARCHAR2 (100)
	n_numexpcon VARCHAR2 (20)
	v_anhocon VARCHAR2 (20)
	n_numdepcon VARCHAR2 (20)
	v_msjerrorcon VARCHAR2 (300)
	v_codusuregcon VARCHAR2 (15)
	d_fecregcon DATE
	v_hostregcon VARCHAR2 (30)
	v_procedenciaord VARCHAR2 (1)
	d_fecrecal DATE
	v_codusurecal VARCHAR2 (20)
	v_hostrecal VARCHAR2 (20)
	v_motrecal VARCHAR2 (300)
ILTMV_PESOXDISTRXORDEN_PK (n_corpesoxdisord)	
PESOCANTMAT_FK_PESOXDISTRXORDEN (n_codpesocantmat)	
PESOCANTTRACOM_FK_PESOXDISTRXORDEN (n_codpesocantmat)	
PESOCOMPLEJMAT_FK_PESOXDISTRXORDEN (n_codpesocompmat)	
PESOTAMANHOEMP_FK_PESOXDISTRXORDEN (n_codpesotamemp)	
PESOTIPOCONNECT_FK_PESOXDISTRXORDEN (n_codpesotipconec)	
PESOTOPEXMES_FK_PESOXDISTRXORDEN (n_codpesotopexmes)	

PESOCOMPLEJMAT	
P *	n_codpesocompmat NUMBER
	n_tipmatcompleja NUMBER
	v_despesocompmat VARCHAR2 (50)
	n_pesocompmat NUMBER (5,2)
	v_flgact VARCHAR2 (1)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	d_fecbaja DATE
	v_codusubaja VARCHAR2 (15)
	v_hostbaja VARCHAR2 (30)
PK_PESOCOMPLEJMAT (n_codpesocompmat)	

PESOTAMANHOEMP	
P *	n_codpesotamemp NUMBER
	n_codtipemp NUMBER
	v_despesotamemp VARCHAR2 (100)
	n_pesotamemp NUMBER (5,2)
	v_flgact VARCHAR2 (1)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	d_fecbaja DATE
	v_codusubaja VARCHAR2 (15)
	v_hostbaja VARCHAR2 (30)
PK_PESOTAMANHOEMP (n_codpesotamemp)	

PESOTIPOCONNECT	
P *	n_codpesotipconec NUMBER
	n_codtipconec NUMBER
	v_despesotipconec VARCHAR2 (6)
	n_pesotipconec NUMBER (5,2)
	v_flgact VARCHAR2 (1)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	d_fecbaja DATE
	v_codusubaja VARCHAR2 (15)
	v_hostbaja VARCHAR2 (30)
PK_PESOTIPOCONNECT (n_codpesotipconec)	

PESOCANTMAT	
P *	n_codpesocantmat NUMBER
	n_cantmatmin NUMBER
	n_cantmatmax NUMBER
	v_despesocantmat VARCHAR2 (6)
	n_pesocantmat NUMBER (5,2)
	v_flgact VARCHAR2 (1)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	d_fecbaja DATE
	v_codusubaja VARCHAR2 (15)
	v_hostbaja VARCHAR2 (30)
PK_PESOCANTMAT (n_codpesocantmat)	

PESOCANTTRACOM	
P *	n_codpesocantmat NUMBER
	n_cantmatmin NUMBER
	n_cantmatmax NUMBER
	v_despesocantmat VARCHAR2 (6)
	n_pesocantmat NUMBER (5,2)
	v_flgact VARCHAR2 (1)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	d_fecbaja DATE
	v_codusubaja VARCHAR2 (15)
	v_hostbaja VARCHAR2 (30)
PK_PESOCANTTRACOM (n_codpesocantmat)	

PESOTOPEXMES	
P *	n_codpesotopexmes NUMBER
	n_pesotopexmes NUMBER (5,2)
	v_flgact VARCHAR2 (1)
	v_codusureg VARCHAR2 (15)
	d_fecreg DATE
	v_hostreg VARCHAR2 (30)
	d_fecbaja DATE
	v_codusubaja VARCHAR2 (15)
	v_hostbaja VARCHAR2 (30)
PK_PESOTOPEXMES (n_codpesotopexmes)	
IDX_PESOTOPEXMES_1 (d_fecbaja)	
IDX_PESOTOPEXMES_2 (v_flgact)	

ASIGPESOMANUALINSP		DISTRINSPXORD	
P *	n_corasigpesomanualinsp	NUMBER	* n_numexp
	v_codpersonal	VARCHAR2 (15)	* v_anho
	v_periodo	VARCHAR2 (10)	* n_numdep
	n_pesoprortear	NUMBER	n_numero
	n_pesoadicional	NUMBER	v_codgrup
	v_codusureg	VARCHAR2 (20)	v_codpersonal
	d_fecreg	DATE	* n_numdist
	v_hostreg	VARCHAR2 (30)	n_codparam
ILTMV_ASIGPESOMANUALINSP_PK (n_corasigpesomanualinsp)		v_estado	VARCHAR2 (1)
IDX_ASIGPESOMANUALINSP_1 (v_periodo, v_codpersonal)		v_fechaasig	DATE
		v_codusureg	VARCHAR2 (15)
		v_fecreg	DATE
		v_hostreg	VARCHAR2 (30)
		v_codusumod	VARCHAR2 (15)
		v_fecmod	DATE
		v_hostmod	VARCHAR2 (30)
		v_tipoorden	VARCHAR2 (1)
		v_fecsaida	DATE
		v_origen	VARCHAR2 (1)
		v_codpersupinssi	VARCHAR2 (15)
		v_codusuregasigant	VARCHAR2 (20)
		v_fecregasigant	VARCHAR2 (20)
		v_hostregasigant	VARCHAR2 (20)
		v_flgprincipal	VARCHAR2 (1)
		v_flginc	VARCHAR2 (1)
		IDX_DISTRINSPXORD (n_numexp, v_anho, n_numdep)	
		IDX_DISTRINSPXORD_FECASI (v_fechaasig)	
		IDX_DISTRINSPXORD_FECREG (v_fecreg)	
		IDX_DISTRINSPXORD_POPO (n_numexp, v_anho, n_numdep, v_tipoorden)	
		IXD_DISTRINSPXORD_NUMDEP (n_numdep)	

d.4 Diseño de interfaces

Catálogo de Interfaces, que corresponde al listado de todas las pantallas (módulos) que hemos identificado en la fase de Diseño de Interfaces:

d.4.1 Wireframes

Tabla 25

Wireframes del Aplicación Web

Nº	Pantalla / Módulo	Descripción breve	Elementos principales
1	Distribución Automática	Asignación automática de órdenes de fiscalización.	Filtros: Fecha, Tipo de Distribución. Botones y Enlaces: Buscar Órdenes, Ver estado distribución, esfuerzo inspector, Distribuir automáticamente. Tabla: -Órdenes (N Orden, Ruc, Direccion, Tipo Orden).

		-Distribucion: N Orden, Tipo Orden, Ruc, Peso, Inspector Asignado, Estado
2	Estado de Distribución	Visualización de las órdenes asignadas y posibilidad de reasignación.
		Filtro: Fecha Tabla: Órdenes asignadas (N Orden, tipo orden, empleador, inspectores, tipo asignacion) Botón: Reasignar Inspector, Imprimir Ordenes
3	Esfuerzo Inspector	Visualización del esfuerzo de cada inspector en tiempo real.
		Filtros: Año, Mes, Grupos de inspección, Dni, Nombre Boton: Buscar y Limpiar Tabla: Inspector, periodo, Porcentaje Máximo de asignación, peso máximo a asignar, peso asignado, peso por asignar, cantidad ordenes asignadas, peso excedido
4	Reporte de Carga de Trabajo	Generación de reportes de carga laboral por inspector y periodo.
		Filtros: Tipo Servidor, Inspector, año, mes. Botón: Exportar a Excel. Tabla: Resumen (N, DNI, apellidos y nombres, número de orden, tipo de orden, periodo, peso tope mes, fecha registro, peso empresa, pesos trabajadores comprendidos, peso materias, peso tipo materia, peso conectividad, peso actual).

		Filtros: Año, Mes
5	Alertas de Carga	Monitoreo de alertas por llegada al tope de inspectores.
		Tabla: (Inspector, Dni, %Tope Asignación, peso máximo asignación, peso asignado, peso asignar, peso excedido).
		Filtros: Inspector Principal, Año, Mes.
		Botón: Buscar, Agregar, Cancelar
		Texto: Deficit, Exceso Pasados, peso ya Prorrateado, peso pendiente por prorratear.
6	Distribución de Carga – Prorrateo	Ajuste del esfuerzo de una orden entre múltiples inspectores (principal/secundario).
		Tabla: Inspector, Periodo, Peso Distribuido, peso máximo periodo, ordenes asignadas, peso prorrateado, peso adicional agregado, peso total final, acciones.
		Filtro: Fecha inicio, Fecha fin, estado, Intendencia, Dependencia, Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombres, Nr. Doc Personal, Régimen Laboral, código.
7	Restricciones Médicas	Gestión de restricciones médicas para inspectores.
		Botón: Buscar, Nuevo, Limpiar
		Tabla: Código, dependencia, apellidos y nombres, porcentaje de asignación, fecha inicio, fecha fin, estado, opcion botones (descargar pdf, buscar, eliminar).

Figura 12

Distribución automática de órdenes de fiscalización

Módulo: Distribución Automática

— Módulo: Distribución Automática —

Fecha:

Tipo de Distribución:

Num de orden	RUC	Dirección	Tipo de orden

Tabla das Distribución

Num de orden	Tipo de oden	RUC	Peso	Inspectores asig.	Estado

Figura 13

Visualización de las órdenes asignadas y posibilidad de reasignación.

— ESTADO GENERAL DE LA DISTRIBUCIÓN —

Selecciona la Fecha: 

NUMERO DE ORDEN	TIPO DE ORDEN	EMPLEADOR	INSPECTORES	TIPO DE ASIGNACIÓN
#				MANUAL ☐
#				AUTOMÁTICO ☐
#				AUTOMÁTICO ☐
#				

Figura 14

Visualización del esfuerzo de cada inspector en tiempo real.

— ESFUERZO POR INSPECTOR —

Año : Mes :

Grupos de inspección :

Dni :

Nombre:

LEYENDA

Ver Detalle del porcentaje de asignación

PESO TOPE: #

items encontrados, mostrando todos.

1

INSPECTOR	PERIODO	PORCENTAJE MÁXIMO DE ASIGNACION	PESO MÁXIMO A ASIGNAR	PESO ASIGNADO	PESO POR ASIGNAR	CANTIDAD ÓRDENES ASIGNADAS	PESO EXCEDIDO

Figura 15

Generación de reportes de carga laboral por inspector y periodo

— MÓDULO DE REPORTES : REPORTE DE CARGA DE TRABAJO —

TIPO SERVIDOR :

INSPECTOR/INSP. AUX. :

AÑO :

MES :

N	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	NÚMERO DE ORDEN	TIPO DE ORDEN	PERIODO	PESO TOPE MES	FECHA REGISTRO	PESO EMPRESA	PESOS TRABAJADORES COMPRENDIDOS	PESO MATERIAS	PESO TIPO MATERIA	PESO CONECTIVIDAD	PESO ACTUAL

(1 de 1)

Figura 16

Monitoreo de alertas por llegada al tope de inspectores.

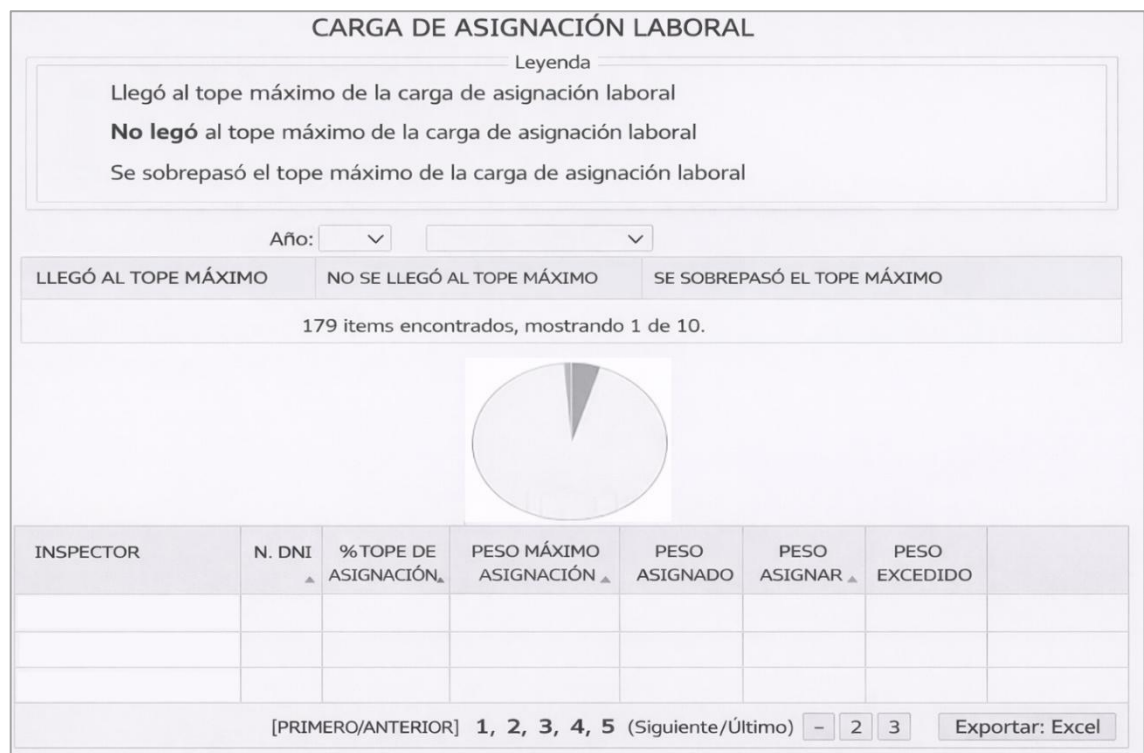


Figura 17

Distribución de Carga prorrateo



Figura 18

Gestión de restricciones médicas para inspectores.

RESTRICCIONES MÉDICAS

Fecha de inicio

Fecha de fin

Estado:

Intendencia

Dependencia

Apellido Paterno

Apellido Materno

Nombres

Nr. Doc Personal

Régimen Laboral

Código

Buscar

Nuevo

Limpiar

Código	Dependen	Apellidos y Nombres	Porcentaje de Asignación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Opción

(1 de 1 1 20)

Figura 19

Agregar nueva restricción medica

NUEVA RESTRICCIÓN MÉDICA

Servidor:

¿Se aplicará un porcentaje de asignación carga al inspector?

Porcentaje de asignación:

Fecha Inicio:

Fecha Fin

Descripción de la restricción médica:

Adjuntar documento

Seleccionar archivo

Guardar

Limpiar

Regresar

d.4.2 Guía de estilos de interfaces

d.4.2.1 Principios Generales:

- Consistencia: todas las pantallas deben seguir la misma estructura:
 - ✓ Encabezado superior institucional.
 - ✓ Filtros y formularios en la parte superior.
 - ✓ Tablas de datos en el centro.
 - ✓ Botones de acción principales en la parte inferior.
- Simplicidad visual: priorizar blanco y gris para el fondo; los colores intensos solo para alertas o botones de acción.
- Accesibilidad: tipografía clara, contraste alto en botones y textos clave.

d.4.2.2 Formularios

- Distribución vertical en filas.
- Controles:
 - ✓ Calendario: para campos de fecha.
 - ✓ Combobox: para selecciones (ej. tipo de distribución, mes, año).
 - ✓ Textbox: para búsquedas simples (ej. DNI, nombre).
- Botones: rectangulares con borde negro, texto alineado.

d.4.2.3 Tablas

- Encabezado: texto en negrita.
- Filas alternadas: blanco y gris muy suave para legibilidad.
- Opciones de acción: última columna con iconos.

d.4.2.4 Tipografía

- Fuente estándar: Arial, Calibri o Tahoma.
- Jerarquía:
 - Títulos de módulo: 16 pt, negrita.
 - Subtítulos: 13 pt, seminegrita.
 - Contenido de tabla: 11 pt.
 - Campos de formulario: 11 pt.

d.5 Diseño de arquitectura del sistema

La estructura tecnológica soportará el funcionamiento de la aplicación web, garantizando la escalabilidad, seguridad,

mantenibilidad, disponibilidad, respaldo, integridad de los datos y eficiencia en la asignación y monitoreo de cargas laborales a inspectores.

d.5.1 Arquitectura propuesta: Se adopta un modelo multicapa (n-tier)

- Capa de Presentación (Front-End):

Interfaz web desarrollada con HTML5, Bootstrap y JSP, utilizando Struts en su componente de vistas, encargada de la interacción con el usuario y el envío de solicitudes mediante HTTP/HTTPS.

- Capa de Aplicación: Se divide en dos subcapas:

- Subcapa Web MVC, implementada con Struts Controlador, responsable del control del flujo del sistema y la seguridad.

- Subcapa de Servicios, implementada mediante API REST en Java Spring (Spring Boot), destinada a la integración y comunicación de servicios internos.

- Capa de Datos:

Compuesta por una base de datos relacional Oracle 12c, donde se encuentran implementadas las reglas de negocio del Modelo de Asignación de Carga (MAC) mediante paquetes PL/SQL.

Figura 20

Diagrama de Arquitectura - Aplicativo web multicapa



d.5.2 Componentes principales

- Módulo de Autenticación (roles, perfiles).
- Módulo de Distribución Automática (asignación según peso/reglas).

- Módulo de Distribución Manual (asignación directa y prorrateo).
- Módulo de Esfuerzo Inspector (monitoreo en tiempo real).
- Módulo de Reportes y Exportación (Excel).
- Módulo de Restricciones Médicas (límites individuales).
- Módulo de Alertas (alertas visuales por topes).

d.5.3 Infraestructura tecnológica

- Servidor de Aplicaciones: JBoss EAP 6
- Base de Datos: Oracle 12c.
- Seguridad: HTTPS, control de roles.

d.5.4 Consideraciones de calidad

- Mantenibilidad: modularización clara.
- Escalabilidad: arquitectura distribuida.
- Seguridad: autenticación robusta y roles.
- Disponibilidad: respaldo Bd, tolerancia a fallos.
- Integridad de los Datos
- Disponibilidad y Respaldo

d.6 Especificaciones técnicas

Tabla 26

Especificaciones Tecnológicas del sistema.

Aspecto	Descripción
Sistemas Operativos	Linux RedHat
Base de datos	Oracle 12c (Enterprise Edition)
Servidor de	
Aplicaciones	Jboss 6 enterprise application platform
	Backend: Java Jdk 8, Frontend: HTML, CSS
Lenguajes Empleados	(Bootstrap), Javascript, Jsp

Frameworks	Backend: Spring, Struts
Herramientas de Desarrollo	IDE: Spring Tool Suite, IDE de Eclipse, Control de Versiones: Svn
Seguridad	Cifrado de datos en tránsito: HTTPS/TLS 1.2+
Servicio de Integración	Api Rest (Json/Https)
Repositorio de Archivos	Sistema de almacenamiento y gestión documental soportado por la plataforma Alfresco
Restricciones Técnicas	Restricción de acceso a servicios solo desde red corporativa, Navegadores soportados: Chrome, Firefox, Edge y Safari
Requerimientos de Rendimiento	hasta 30 usuarios simultáneos, optimización de cálculos de carga en segundos para 200 órdenes.

e. Desarrollo y documentación del software

En esa fase se describe la creación del objetivo principal, que consiste en generar una Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral, se describe el paso de diseño a código ejecutable junto con toda la documentación técnica, de usuario y de pruebas que garantiza que sea confiable, mantenible y usable.

e.1 Construcción del software

Figura 21

Pantalla de Modulo de Distribución automática, lista de ordenes

Salir

Cambio de Contraseña

Pruebas) [Perfil: ADMINISTRADOR]

DEPENDENCIA : Sunafil-Intendencia De Lima Metropolitana

IT-TERRITORIAL: Lima Sede Central

MENU : VER - OCULTAR

Administración

Perfiles

Usuarios

Empleador

Equipos De Inspectores

Personal

Centros De Trabajo

Conos

Materias

Permiso Por Persona

Registro Usuarios Por Sire

Registro De Firma Por Intendencia

Mantenimientos

Firmas - Cartas Disuasivas

Especialistas Fiscalización Documental

-- MODULO DE DISTRIBUCIÓN DE ORDENES --

SELECCIONE LA FECHA : 26/06/2024

TIPO DE DISTRIBUCIÓN : Distribución automática

Buscar Ordenes

Ver estado distribución

Esfuerzo inspector

NUM. ORDEN	RUC	DIRECCION PROV-DISTRITO	TIPO ORDEN
0000000050-2024-SUNAFIL/ILM	J J INARCO (21000000010)	CALLE ESQ. SAN JOSE Y AV JOSE BALTA Nro S/N CHICLAVO-CHICLAVO	Inspeccion Concreta
0000000051-2024-SUNAFIL/ILM	TORRES PALACIOS VVV VANESSA (10094923641)	CALLE VAN DICK, Int. 102 Nro 260 LIMA-SAN BORJA	Inspeccion Concreta
0000000052-2024-SUNAFIL/ILM	C.E.GESTION NO ESTATAL SANTA URSULA (20121173299)	OTROS URB. MONTERREY Nro S/N AREQUIPA-JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO	Inspeccion Concreta

DISTRIBUIR AUTOMÁTICAMENTE

Figura 22

Pantalla de Modulo de Distribución automática, lista de ordenes asignadas

Salir

Cambio de Contraseña

Pruebas) [Perfil: ADMINISTRADOR]

DEPENDENCIA : Sunafil-Intendencia De Lima Metropolitana

IT-TERRITORIAL: Lima Sede Central

MENU : VER - OCULTAR

Administración

Perfiles

Usuarios

Empleador

Equipos De Inspectores

Personal

Centros De Trabajo

Conos

Materias

Permiso Por Persona

Registro Usuarios Por Sire

Registro De Firma Por Intendencia

Mantenimientos

Firmas - Cartas Disuasivas

Especialistas Fiscalización Documental

-- MODULO DE DISTRIBUCIÓN DE ORDENES --

SELECCIONE LA FECHA : 26/06/2024

TIPO DE DISTRIBUCIÓN : Distribución automática

Buscar Ordenes

Ver estado distribución

Esfuerzo inspector

-- No existen Ordenes a asignar --

NUM. ORDEN	TIPO ORDEN	RUC	PESO	INSPECTORES ASIG.	ESTADO
0000000050-2024-SUNAFIL/ILM	Inspección Concreta	J J INARCO(21000000010)	17.63	GUZMAN PEREZ EDUARDO ANTONIO INSPECTOR	✓ (OK)
0000000051-2024-SUNAFIL/ILM	Inspección Concreta	TORRES PALACIOS VVV VANESSA(10094923641)	17.63	QUINTANA OTERO ALFREDO TOMAS	✓ (OK)
0000000052-2024-SUNAFIL/ILM	Inspección Concreta	C.E.GESTION NO ESTATAL SANTA URSULA(20121173299)	12.99	BRAVO QUISPE MARTHA CECILIA	✓ (OK)

Figura 23

Ver estado general de la Distribución

172.18.1.29:8080/inspecciones/AdmDistribucionOrdenes.do - Google Chrome

No es seguro 172.18.1.29:8080/inspecciones/AdmDistribucionOrdenes.do

ESTADO GENERAL DE LA DISTRIBUCIÓN

Seleccione la Fecha : 26/06/2024

NUMERO DE ORDEN	TIPO DE ORDEN	EMPLEADOR	INSPECTORES	TIPO DE ASIGNACIÓN
0000000047-2024	INSPECCION	ILKO PERU S.A.C.	LOPEZ DONGO JENNY DORIS	MANUAL
0000000048-2024	INSPECCION	GARRIDO AYRE RICHARD ANDRES	FUENTES RIVERA ALVARADO JOSEPH JAIR	AUTOMÁTICO
0000000049-2024	INSPECCION	NEGOCIACION GANADERA BAZO VELARDE S	ASTOCONDOR CHINCHA HUGO	AUTOMÁTICO
0000000050-2024	INSPECCION	J J INARCO	GUZMAN PEREZ EDUARDO ANTONIO	AUTOMÁTICO
0000000051-2024	INSPECCION	TORRES PALACIOS YVY VANESSA	QUINTANA OTERO ALFREDO TOMAS	AUTOMÁTICO
0000000052-2024	INSPECCION GENERICA	---	CASTAÑEDA ECHEANDIA MARCO ANTONIO	AUTOMÁTICO
0000000053-2024	INSPECCION GENERICA	---	ZEGARRA MACHUCA JUAN JOSE	AUTOMÁTICO
0000000054-2024	INSPECCION GENERICA	---	JAVIER BRAÑEZ HIPOLITO CARLOS	AUTOMÁTICO
0000000055-2024	INSPECCION GENERICA	---	JAVIER BRAÑEZ HIPOLITO CARLOS	AUTOMÁTICO
0000000056-2024	INSPECCION GENERICA	---	ZEGARRA MACHUCA JUAN JOSE	AUTOMÁTICO
0000000057-2024	INSPECCION GENERICA	---	JARA CAMPOS MIRNA ROSALIA	AUTOMÁTICO
0000000058-2024	ORIENTACION	CENTRO DE RIESGOS COMERCIALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	VERA HERMOSILLA RAUL EDGAR	MANUAL
0000000059-2024	ORIENTACION	COMPLEJO TURISTICO LOS CEDROS	VERA HERMOSILLA RAUL EDGAR	AUTOMÁTICO
0000000060-2024	ORIENTACION GENERICA	---	VERA HERMOSILLA RAUL EDGAR	AUTOMÁTICO
0000000061-2024	ORIENTACION GENERICA	---	FARJE PALMA EDMUNDO ELIAS	AUTOMÁTICO
0000000062-2024	ORIENTACION GENERICA	---	QUINTANA OTERO ALFREDO TOMAS	AUTOMÁTICO

[Desasignar](#)

[Imprimir Ordenes Concretas](#) [Imprimir Ordenes Orientacion](#) [Imprimir Ordenes Inspección Genérica](#) [Imprimir Ordenes Orientación Genérica](#)

03 58

do?method=DistribucionLocal&v_fecha=26/06/2024

Salir

Cambio de Contraseña

DEPENDENCIA : Sunafil-Intendencia De Lima Metropolitana IT-TERRITORIAL: Lima Sede Central

ALERTAS

-- MODULO DE DISTRIBUCIÓN DE ORDENES --

SELECCIONE LA FECHA : 26/06/2024

TIPO DE DISTRIBUCIÓN : Distribución manual

[Buscar Ordenes](#)

[Ver estado distribución](#) [Esfuerzo inspector](#)

PROV-DISTRITO	TIPO ORDEN	ACTUACION	COMPLEJA
LIMA-LIMA	Inspeccion Generica	--	NO
LIMA-LIMA	Inspeccion Generica	--	NO
MONTERREY Nro S/N	AREQUIPA-JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO	Inspeccion Concreta	Individual

Asignación Grupal

ASIGNAR	ELIM.	CARGO	NOMBRES	EQUIPO	PRINCIPAL
---------	-------	-------	---------	--------	-----------

Visualizar Esfuerzo Inspector

62

Esfuerzo Inspector – Ver Detalle

Figura 26

Reporte de Carga de Trabajo, filtro

63

Figura 27

Reporte de Carga de Trabajo, Excel resultado de exportar

N	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	NÚMERO DE LA ORDEN	TIPO DE LA ORDEN	PERÍODO	PESO TOPE POR MES	REGISTRO DEL TAMAÑO DE EMPRESA	TRABAJADORES COMPRENDIDOS	PESO CANTIDAD DE MATERIALES	TIPO DE MATERIALES	PESO CONECTIVIDAD	PESO ACTUAL
1	101925959	ACHIC HUAMAN FERNANDEZ MPEYA CLAUDIA	000000003-2024-SUNAFILM	OIC	JUL-2024	22.07	09072024	42	1.49	4.99	9.37	17.83
2	101925959	ACHIC HUAMAN FERNANDEZ MPEYA CLAUDIA	000000007-2024-SUNAFILM	OIC	JUL-2024	22.07	09072024	42	1.49	4.99	9.37	17.83
3	101925959	ACHIC HUAMAN FERNANDEZ MPEYA CLAUDIA	000000007-2024-SUNAFILM	OIC	JUL-2024	22.07	09072024	42	1.49	4.99	9.37	17.83
4	101925959	ACHIC HUAMAN FERNANDEZ MPEYA CLAUDIA	000000009-2024-SUNAFILM	OIC	JUL-2024	22.07	09072024	42	1.49	4.99	9.37	17.83
5	101925959	ACHIC HUAMAN FERNANDEZ MPEYA CLAUDIA	000000012-2024-SUNAFILM	OIC	JUL-2024	22.07	09072024	42	1.49	4.99	9.37	17.83
TOTAL												99.82

Figura 28

Recalculo de la orden de fiscalización (Cantidad de trabajadores)

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 13/08/2024

INSPECCION COMPLEJA

LÍNEA DE ACCIÓN: FORMALIZACIÓN

Número de trabajadores involucrados en la investigación: 3

¿Sub Intendente/Sub Director califica como compleja?: ☐ SI ☒ NO

INSPECCIONADO

RUC - DNI (*): 10432511176

CAMBIO DE CANTIDAD DE TRABAJADORES COMPRENDIDOS

Cantidad de Trabajadores Comprendidos Actual: 3

Cantidad de Trabajadores Comprendidos a Cambiar: 10

Motivo (max 200 carac.):

Se verificó que la cantidad de comprendidos es 10

Caracteres: 49

Modificar

Figura 29

Recalculo de la orden de fiscalización (Ampliación de materias)

ASUNTOS DE INSPECCIÓN

1 Selección de materia p

ÁREA: 1 Trabajo

MATERIA: 6 PLANILLAS O REGISTROS QUE LA SUSTITUYAN

SUBMATERIA: 0 - - Seleccione - -

LISTADO DE ASUNTOS OBJETO DE INSPECCIÓN

4 items encontrados, mostrando todos.

2 Selección de materi que se ampliarán.

SEL	MATERIA
☒	REGISTRO TRABAJADORES Y OTROS EN LA PLANILLA
☒	FORMALIDADES DE LA PLANILLA
☐	ENTREGA DE BOLETAS DE PAGO AL TRABAJADOR Y SUS FORMALIDADES
☐	ALTA, MODIFICACION Y BAJA EN EL T-REGISTRO

[Seleccionar Todo](#) - [Liberar](#)

3 Ingresar el motivo de ampli

MOTIVO AMPLIACIÓN (max 300 carac.):

Solicitud de ampliación de materias del inspector

Caracteres: 57

[Grabar](#) [Cancelar](#) [Cargar](#)

Figura 30

Sección de Alertas que muestra información de manera resumida y detallada

Salir

Cambio de Contraseña

IT-TERRITORIAL: Lima Sede Central

ALERTAS

- Caducidad del PAS
- Prescripción de Infracciones
- Vencimiento de Plazos de Recursos Administrativos
- Carga de Asignación Laboral

Alertas de Carga de Asignación Laboral

Salir

Cambio de Contraseña

Perfil: ADMINISTRADOR]DEPENDENCIA : Sunafil-Intendencia De Lima MetropolitanaIT-TERRITORIAL: Lima Sede Central

MENU : VER - OCULTAR

Administracion

Perfiles

Usuarios

Empleador

Equipos De Inspectores

Personal

Centros De Trabajo

Conos

Materias

Permiso Por Persona

Registro Usuarios Por Sire

Registro De Firma Por Intendencia

Mantenimientos

Firmas - Cartas Disuasivas

Especialistas Fiscalizacion Documental

Tramite

Validacion Ruc

Diligencias Preliminares

Cartas Masivas

Registro De Entrada

Gestión De Cumplimiento

Distribucion De Ordenes

Gestionar Visitas

Ordenes De Orientacion

Ordenes De Inspeccion

Actas De Infraccion

Exp. Sancionador Fase Instructiva

Exp. Sancionador Fase Sancionadora

Resolución Segunda Instancia

Trabajador

Obras Paralizadas

Movilidad

Gestión Movilidad

Trámite De Órdenes

Resolución De Recurso De Queja

Resolución Tercera Instancia

Diligencias De Orientación

Recurso De Revision

Gestión Proyecto Resol. Tercera Instancia

Expediente Digital

Fiscalización Documental

Autos De Sub Intendencia

Recursos Administrativos

Autos De Intendencia

Notificación De Otros Documentos

Asignar Peso Manualmente

Modulos Externos

Planillas Electronicas

Liquidaciones Mtpe

Reportes Y Consultas

Listado De Ordenes Por Inspector-Supervisor

-- ALERTAS DE CARGA DE ASIGNACIÓN LABORAL --

Leyenda

Llegó al tope máximo de la carga de asignación laboral

No llega al tope máximo de la carga de asignación laboral

Sobrepasó el tope máximo de la carga de asignación laboral

CARGA DE ASIGNACIÓN LABORAL (180)

179 Inspectores

Año: 2024 Mes: JULIO

LLEGÓ AL TOPE MÁXIMO (0)NO SE LLEGA AL TOPE MÁXIMO (179)SE SOBREPASÓ EL TOPE MÁXIMO (1)

179 items encontrados, mostrando 1 de 10.
[Primero/Anterior] 1- 2- 3- 4- 5- 6- 7- 8 [Siguiente/Ultimo]

INSPECTOR	Nº DNI	% TOPE ASIGNACIÓN	PESO MÁXIMO ASIGNA	PESO ASIGNADO	PESO X ASIGNAR	PESO EXCEDIDO	
ACURIO SALAZAR GABRIEL	23981705	100	220.7	0	220.7	0	
AGUILAR AGUIRRE JUAN EUSEBIO	10739767	100	220.7	0	220.7	0	
AGUILAR BALTODANO TEONILA VIOLETA	17907709	100	220.7	0	220.7	0	
ALCANTARA MEDINA RITA GLADYS	08152069	100	220.7	0	220.7	0	
ALEGRE FLORES ALFONSO	25679877	100	220.7	0	220.7	0	
ALFARO DIAZ OMAR FLORENCIO	10243305	100	220.7	0	220.7	0	
ALMANZA SIERRA JUAN FRANCISCO	06766582	100	220.7	0	220.7	0	
ALVA CASTRO PEDRO LUIS	06761724	100	220.7	0	220.7	0	
ALVAREZ RISTHER LILIANA VOLANDA	06602666	100	220.7	0	220.7	0	
APONTE LOPEZ VILMA BASILIA	41047372	100	220.7	0	220.7	0	

Exportar a: Excel

Figura 31

Distribución de Carga – Prorratio

DISTRIBUCIÓN DE CARGA A INSPECTOR

INSPECTOR: FUENTES RIVERA ALVARADO JOSEPH JAIR (40823719) ▼

AÑO: 2025 ▼

MES: MARZO ▼

🔍 BUSCAR

DEFICIT: 0

EXCESOS PASADOS: -43.45

PESO YA PRORRATEADO: -20

PESO PENDIENTE POR PRORRATEAR

23.45

DISMINUIR ▼

NOTA: AUMENTAR SIGNIFICA INCREMENTAR CARGA AL INSPECTOR Y DISMINUIR SIGNIFICA RESTARLE CARGA, VALOR: (-23.45)

ADICIONAR/DISMINUIR PESO:

0

Seleccionar ▼

📄 AGREGAR
✖ CANCELAR

✓ Carga asignada registrada exitosamente

Se encontro 1 registro

INSPECTOR	PERIODO	PESO DISTRIBUIDO	PESO MÁXIMO PERIODO	ORDENES ASIGNADAS	PESO PRORRATEADO (AUMENTAR O DISMINUIR)	ADICIONAR/DISMINUIR PESO AGREGADO	PESO TOTAL FINAL	ACCIONES
FUENTES RIVERA ALVARADO JOSEPH JAIR (40823719)	2025-Marzo	0	220.7	0	-20	0	200.7	✖

Figura 32

Módulo de Distribución – Manual

Salir
Cambio de Contraseña

[Perfil: ADMINISTRADOR] DEPENDENCIA : Sunafil-Intendencia De Lima Metropolitana IT-TERRITORIAL: Lima Sede Central

MENU : VER - OCULTAR

Administración

- Perfiles
- Usuarios
- Empleador
- Equipos De Inspectores
- Personal
- Centros De Trabajo
- Conos
- Materias
- Permiso Por Persona
- Registro Usuarios Por Sire
- Registro De Firma Por Intendencia
- Mantenimientos
- Firmas - Cartas Disuasivas
- Especialistas Fiscalizacion Documental

Trámite

- Validación Ruc
- Diligencias Preliminares
- Cartas Masivas
- Registro De Entrada
- Gestión De Cumplimiento
- Distribución De Ordenes
- Gestionar Visitas
- Ordenes De Orientacion
- Ordenes De Inspeccion
- Actas De Infraccion
- Exp. Sancionador Fase Instructiva
- Exp. Sancionador Fase Sancionadora
- Resolución Segunda Instancia
- Trabajador
- Obras Paralizadas
- Movilidad
- Gestión Movilidad
- Trámite De Ordenes
- Resolución De Recurso De Queja
- Resolución Tercera Instancia
- Diligencias De Orientación
- Recurso De Revision

-- MODULO DE DISTRIBUCIÓN DE ORDENES --

SELECCIONE LA FECHA : 01/07/2024

TIPO DE DISTRIBUCIÓN : Distribución manual

Buscar Ordenes

Ver estado distribución Esfuerzo inspector

SEL.	NUM. ORDEN	RUC	DIRECCION	PROV-DISTRITO	TIPO ORDEN	ACTUACION	COMPLEJA
☐	0000000070	10310139918	JIRON INDEPENDENCIA, URBANIZACION PUEBLO LIBRE, Int. 4-A Nro B	ABANCAY-ABANCAY	Inspeccion Concreta	Individual	NO
☒	0000000072	10270751348	JIRON LOS GLADIOLOS Nro 136	CAJAMARCA-CAJAMARCA	Inspeccion Concreta	Individual	NO

GRUPOS DE INSPECCIÓN 04 - SUNAFIL-EQUIPO CUATRO - -

Asignación Individual

SEL.	CARGO	NOMBRES	TEMA	PRINCIPAL	ASIGNAR
☐	SUPERVISOR	MANRIQUE GARCIA DAISY MAGALY-	Derecho Laboral	☐	>>
☒	INSPECTOR	ACHIC HUAMAN FERNANDEZ MIREYA CLAUDIA-	Derecho Fundamental	☒	>>
☒	INSPECTOR	ASTOCONDOR CHINCHA HUGO-	Derecho Laboral	☐	>>
☐	INSPECTOR	BRAVO QUISPE MARTHA CECILIA-	Derecho Laboral	☐	>>

Asignación Grupal

ELIM.	CARGO	NOMBRES	EQUIPO	PRINCIPAL
-------	-------	---------	--------	-----------

Figura 33

Restricciones Médicas – Listar, acciones descargar documento, detalle y eliminación.

GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Perfil: ESPECIALISTA MEDICO Dependencia: SUNAFIL-UNIDAD FUNCIONAL DE BIENESTAR Y DESARROLLO

Cerrar Sesión

Información En Salud

- Solicitudes Medicas
- Reporte Info En Salud
- Restricciones Médicas

Reportes

- Personal
- Marcaiones Personal
- Inasistencias
- Tardanzas
- Salida Anticipada
- Mis Marcaiones
- Olvidaron Marcar
- Errores De Carga
- Marcaion Por Persona
- Mis Horas Trabajadas

RESTRICCIONES MÉDICAS

Fecha de inicio Fecha de fin Estado: ACTIVO

Intendencia --TODOS--

Dependencia

Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

Nro Doc Personal Régimen Laboral --TODOS--

Código 330

Buscar Nuevo Limpiar

Código	Depeden	Apellidos y Nombres	Porcentaje de Asignación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Acción
330	18	CASTAÑEDA ESPINOZA MARIA LUISA	50	12/02/2025	15/03/2025	ACTIVO	Ver Detalle Eliminar

Figura 34

Restricciones Médicas – Agregar

Figura 34 shows the 'NUEVA RESTRICCIÓN MÉDICA' form in the 'Gestión de Recursos Humanos' system. The form is titled 'NUEVA RESTRICCIÓN MÉDICA' and is part of the 'Gestión de Recursos Humanos' system. It includes a sidebar with navigation links like 'Información En Salud' and 'Reportes'. The main form fields include: 'Servidor' (APELLIDO PATERNO, CASTAÑEDA, CASTAÑEDA ECHEANDIA MARCO ANTONIO), '¿Se aplicará un porcentaje de asignación carga al inspector?' (SI), 'Porcentaje de asignación' (70), 'Fecha Inicio' (01/03/2025), 'Fecha Fin' (31/03/2025), 'Descripción de la restricción médica' (Restricción médica debido a accidente), and 'Adjuntar documento, máximo(2MB)' (Selecciónar archivo, PDF EJEMPLO.PDF). A red box highlights the '¿Se aplicará un porcentaje de asignación carga al inspector?' dropdown and the 'Porcentaje de asignación' input field, with a red arrow pointing to the dropdown. The bottom of the form has buttons for 'Guardar', 'Limpiar', and 'Regresar'.

e.2 Documentación de administración

Este documento proporciona las directrices para la correcta administración, configuración y mantenimiento de la Aplicación. Está dirigido a administradores de sistemas y bases de datos, así como a personal técnico de soporte.

e.2.1 Gestión de usuarios y roles

- Creación de usuarios: alta de nuevos inspectores y administradores mediante el módulo de seguridad.
- Asignación de roles: perfiles predefinidos.
- Políticas de contraseñas: longitud mínima de 8 caracteres, caducidad cada 90 días, uso de caracteres especiales.

e.2.2 Configuración de tablas maestras

- Reglas de Negocio: actualización de pesos de carga.
- Topes de asignación: ajuste del porcentaje máximo de carga por inspector.
- Restricciones médicas: registro y administración de limitaciones por periodo.
- Valores paramétricos: periodos no laborables, tipos de órdenes, dependencias.

e.2.3 Procedimientos de respaldo y recuperación

- Respaldo de Base de Datos:
 - Copias completas semanales y diferenciales diarias.
 - Almacenamiento en repositorios seguros on-premise.
- Recuperación ante fallos:
 - Uso de réplicas de Oracle 12c.
 - Tiempo máximo de recuperación (RTO): 1 hora.
 - Pérdida máxima aceptable de datos (RPO): 6 horas.

e.2.4 Monitoreo y auditoría

- Logs de aplicación (JBoss EAP): seguimiento de accesos, errores y operaciones críticas.
- Logs de base de datos: registro de consultas masivas, accesos no autorizados y operaciones de mantenimiento.
- Reportes de auditoría: generación de reportes de

accesos y asignaciones, exportables a Excel.

e.2.5 Monitoreo y auditoría

- Mantenimiento preventivo:
 - Limpieza de logs antiguos (> 6 meses).
 - Optimización de índices y estadísticas en Oracle.
- Mantenimiento correctivo:
 - Aplicación de parches de seguridad en JBoss, Java y Oracle.
 - Ajuste de parámetros de rendimiento.
- Mantenimiento evolutivo:
 - Incorporación de nuevas reglas de negocio o módulos.
 - Migraciones a nuevas versiones de frameworks o BD.

e.2.6 Seguridad

- Comunicación cifrada: HTTPS/TLS 1.2+.
- Gestión de privilegios mínimos: los usuarios solo pueden acceder a las funcionalidades necesarias para su rol.
- Auditoría obligatoria: cada modificación en asignaciones queda registrada

e.2.7 Plan de contingencia

- Comunicarse con el administrador de TI en caso de caída del servidor principal frontend y backend y

servidores de base de datos via correo o SMS.

- Conservación de backups críticos por al menos 90 días.
- Pruebas semestrales de recuperación de datos y aplicaciones.
- Procedimientos documentados de restauración en caso de pérdida total.
- Fuentes de energía ininterrumpida (UPS) y generadores de respaldo.
- Registro de auditoría en logs centralizados.
- Procedimiento de emergencia:
 - Escalamiento al equipo de TI en menos de 15 minutos.
 - Restauración de datos críticos desde backup más reciente.

f. Prueba y mantenimiento del sistema

f.1. Pruebas de software: Documento donde se da conformidad del sistema después de realizar las pruebas de requerimiento funcionales.

La implementación del Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral fue validada mediante un Acta de Conformidad Funcional emitida por las áreas usuarias, certificando que el servicio desarrollado cumple con los requerimientos funcionales definidos y se encuentra operativo en los sistemas institucionales correspondientes.

El acta es emitida de manera conjunta por las siguientes dependencias institucionales:

- Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI)
- Dirección de Supervisión y Evaluación (DSEV)
- Oficina de Recursos Humanos (ORH)

f.2 Manual de mantenimiento

f.2.1 Mantenimiento

- Preventivo
 - Limpieza periódica de logs del servidor de aplicaciones (JBoss).
 - Optimización de índices y estadísticas en Oracle 12c.
 - Revisión mensual de consumo de CPU, memoria y disco.
 - Validación de respaldos diarios/semanales.
 - Aplicación de parches de seguridad recomendados por proveedores.
- Correctivo
 - Resolución de incidentes reportados por usuarios.
 - Corrección de errores en reglas de negocio.
 - Ajuste de servicios REST en caso de fallos en integración.
 - Restauración de base de datos desde backup ante corrupción de datos.

- Evolutivo
 - Inclusión de nuevas reglas de asignación o pesos de cargas.
 - Ajustes de pantallas según nuevas disposiciones.
 - Migración a nuevas versiones de frameworks (Java, Struts, Spring).
 - Mejoras en reportes y exportación de datos.

f.2.2 Procedimientos

- **Mantenimiento preventivo**
 - Programar ventanas de mantenimiento mensual.
 - Ejecutar script de limpieza de logs > 6 meses.
 - Validar integridad de backups.
 - Documentar actividades en bitácora técnica.
- **Mantenimiento correctivo**
 - Registrar incidencia en mesa de ayuda.
 - Analizar logs de error.
 - Aplicar corrección en entorno de desarrollo.
 - Probar en QA antes de liberar a producción.
 - Documentar en el registro de cambios.
- **Mantenimiento evolutivo**
 - Levantar requerimiento de mejora.
 - Evaluar impacto técnico y funcional.
 - Desarrollar nuevo módulo o ajuste.
 - Validar con pruebas de integración y UAT.
 - Implementar en producción con acta de conformidad.
- **Registro de cambios**
 - Cada ajuste deberá registrarse en el Control de Versiones (Git).

- El administrador debe actualizar la bitácora de cambios con: Fecha, Descripción, Responsable, Tipo de mantenimiento aplicado.

g. Implementación y evaluación del sistema

g.1 Plan de capacitación y entrenamiento

El presente plan tiene como objetivo garantizar que los diferentes perfiles de usuarios de la Aplicación web cuenten con las competencias necesarias para operar, administrar y dar soporte al sistema, maximizando la eficiencia y minimizando errores en el uso.

g.1.1 Modalidad de capacitación

- Presencial: Talleres en sala de cómputo con casos prácticos.
- Virtual: Uso de plataforma de videoconferencia (Zoom/Teams).
- Autoestudio: Manual de usuario, guías rápidas, videos tutoriales.

g.1.2 Público objetivo

- Inspectores: Uso operativo (registro de órdenes, consultas, alertas)
- Supervisores: Distribución de cargas, prorrateo, seguimiento.
- Administradores: Configuración del sistema, seguridad, restricciones médicas.
- Equipo de TI: Soporte técnico, respaldo y mantenimiento.

g.1.3 Cronograma tentativo

Tabla 27*Cronograma tentativo de Capacitación*

Sesión	Tema Principal	Público	Modalidad	Duración
1	Introducción a la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral	Todos	Presencial	2 h
2	Registro y gestión de órdenes	Dirección de Inteligencia Inspectiva	Presencial	3 h
3	Distribución automática y manual	Dirección de Inteligencia Inspectiva /Supervisores	Virtual	3 h
4	Reportes, indicadores y alertas	Dirección de Inteligencia Inspectiva /Supervisores / Inspectores	Virtual	2 h
5	Configuración de reglas y restricciones	Dini	Presencial	4 h
6	Respaldo, mantenimiento y seguridad	Equipo TI	Presencial	4 h

g.2 Manual técnico

Este manual técnico describe la arquitectura, instalación, configuración y mantenimiento de la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral, asegurando su

correcto funcionamiento en el entorno tecnológico.

g.2.1 Requisitos del sistema

g.2.1.1 Hardware

- Servidor de Aplicaciones: 8 CPU, 32 GB RAM, 500 GB SSD.
- Servidor de Base de Datos: 16 CPU, 64 GB RAM, 1 TB SSD.
- Estaciones de Usuario: 4 GB RAM, navegador web actualizado.

g.2.1.2 Software

- Sistema Operativo: Red Hat Enterprise Linux 8 o superior.
- Servidor de Aplicaciones: JBoss EAP 6.
- Base de Datos: Oracle 12c.
- Lenguaje: Java 8.
- Frameworks: Spring, Struts.
- Navegadores soportados: Chrome, Firefox, Edge.

g.2.2 Instalación

Instalación del servidor de aplicaciones

- Instalar Red Hat Linux.
- Configurar JBoss EAP 6.
- Desplegar el archivo WAR de la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral.
- Validar logs en standalone/log.

Instalación de base de datos

- Instalar Oracle 12c.
- Crear esquema.
- Ejecutar scripts SQL de inicialización.
- Configurar DataSource en JBoss.

g.2.3 Configuración

- Definir roles y perfiles en el módulo de autenticación.
- Configurar parámetros de conexión a la BD en persistence.xml.
- Ajustar reglas de negocio en el archivo de propiedades de la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral.
- Activar HTTPS y certificados digitales.
- Parametrizar alertas de carga en el módulo de Alertas.

g.2.4 Seguridad

- Autenticación basada en usuario/contraseña y roles.
- Uso obligatorio de HTTPS.
- Control de acceso basado en perfiles de usuario.
- Políticas de respaldos diarios de la BD.
- Monitoreo de intentos de acceso fallidos.

g.2.5 Respaldo y recuperación

- Respallos completos de la BD cada semana.
- Respallos incrementales cada día.
- Replicación asíncrona en servidor secundario.
- Procedimiento de recuperación documentado en caso de desastre.

g.2.6 Monitoreo y rendimiento

- Uso de herramientas de monitoreo JBoss.
- Validación semanal de consumo de memoria y CPU.
- Auditoría de logs de usuarios.
- Pruebas de carga trimestrales para validar escalabilidad.

g.2.7 Registro de cambios

Cada actualización del sistema deberá ser registrada en el control de versiones y documentada en la bitácora técnica, incluyendo fecha, responsable, cambios aplicados y resultado.

g.3 Informe de evaluación del sistema

El presente informe describe la evaluación de la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral, considerando su desempeño, cumplimiento de requerimientos, seguridad, usabilidad y satisfacción de usuarios. Esta evaluación se realiza posterior a la implementación con el fin de validar la efectividad y confiabilidad del sistema.

g.3.1 Objetivos de la evaluación

- Validar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales.
- Medir el desempeño del sistema en escenarios de carga real.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Recoger retroalimentación de los usuarios finales.

g.3.2 Cumplimiento funcional

El sistema cumple con las funcionalidades definidas: registro de órdenes, distribución automática y manual, monitoreo del esfuerzo del inspector, generación de reportes, alertas y gestión de restricciones médicas.

g.3.3 Desempeño

- Tiempo promedio de respuesta: 2.3 segundos (dentro del rango aceptable < 3 segundos).
- Disponibilidad del sistema durante piloto: 99.5%.
- Uso de CPU y memoria en servidores dentro de parámetros esperados.

g.3.4 Seguridad

- Acceso restringido mediante roles y autenticación.

- Todas las transacciones fueron encriptadas vía HTTPS.
- No se detectaron vulnerabilidades críticas en pruebas de penetración.

g.3.5 Usabilidad

Los usuarios reportaron que la interfaz es intuitiva y consistente. Se sugirió mayor personalización en filtros de reportes y mejoras en exportaciones a Excel.

g.3.6 Satisfacción de usuarios

Los usuarios calificaron el sistema como satisfactorio. Las principales fortalezas identificadas fueron la automatización de la distribución y la rapidez en la generación de reportes.

3.2.4 Fundamentos utilizados

• Kendall & Kendall

La metodología de Kendall & Kendall se fundamenta en el Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas, un enfoque estructurado que organiza el desarrollo de un sistema de información en fases claramente definidas. Su objetivo es asegurar que el sistema responda a los problemas, oportunidades y objetivos de la organización, manteniendo una alineación continua con las necesidades de los usuarios (Kendall & Kendall, 2016).

Las fases de la metodología, según Kendall y Kendall (2016), son las siguientes:

- ✓ **Identificación de problemas, oportunidades y objetivos:** Se analiza la situación actual para reconocer deficiencias o mejoras posibles y establecer los objetivos del nuevo sistema.
- ✓ **Determinación de requisitos de información:** Se estudian las necesidades de los usuarios y de la organización para

definir qué datos, procesos e información son esenciales.

- ✓ **Análisis de las necesidades del sistema:** Se modelan los procesos y flujos de información, documentando requerimientos funcionales y no funcionales.
- ✓ **Diseño del sistema recomendado:** Se construyen modelos de datos, interfaces, arquitectura y procesos que servirán de base para la implementación.
- ✓ **Desarrollo y documentación del software** Se programa el sistema de acuerdo al diseño y se elaboran manuales técnicos y de usuario.
- ✓ **Prueba y mantenimiento del sistema:** Se realizan pruebas para detectar y corregir errores, asegurando la calidad y planificando el mantenimiento evolutivo.
- ✓ **Implementación y evaluación del sistema:** Se pone en marcha el sistema en el entorno real, evaluando su desempeño y grado de cumplimiento de los objetivos iniciales.

- **Web services**

Un servicio web es una aplicación distribuida que expone procedimientos públicos cuyos datos de entrada y salida cumplen con un protocolo estándar, independiente del lenguaje y de la plataforma. La característica clave de los servicios web es la interoperabilidad: pueden ser invocados de manera remota a través de la red por programas cliente escritos en diferentes lenguajes y ejecutándose en distintas plataformas (Nakhimovsky & Myers, 2004).

Los servicios web tiene como principales características:

- ✓ **Aplicación distribuida:** un servicio web no está limitado a un único sistema, sino que funciona en red.
- ✓ **Exposición de procedimientos públicos:** ofrece funciones o métodos accesibles a otras aplicaciones.
- ✓ **Uso de protocolos estándar:** los datos de entrada y salida siguen un protocolo común, independiente del lenguaje y la plataforma.

- ✓ **Independencia tecnológica:** no importa si el cliente está programado en Java, .NET, Python u otro lenguaje.
 - ✓ **Interoperabilidad:** la característica central; diferentes sistemas y plataformas pueden comunicarse entre sí de manera transparente.
 - ✓ **Acceso remoto:** los servicios se consumen a través de la red (habitualmente Internet), sin necesidad de que cliente y servidor estén en la misma máquina.
- **Patron mvc**

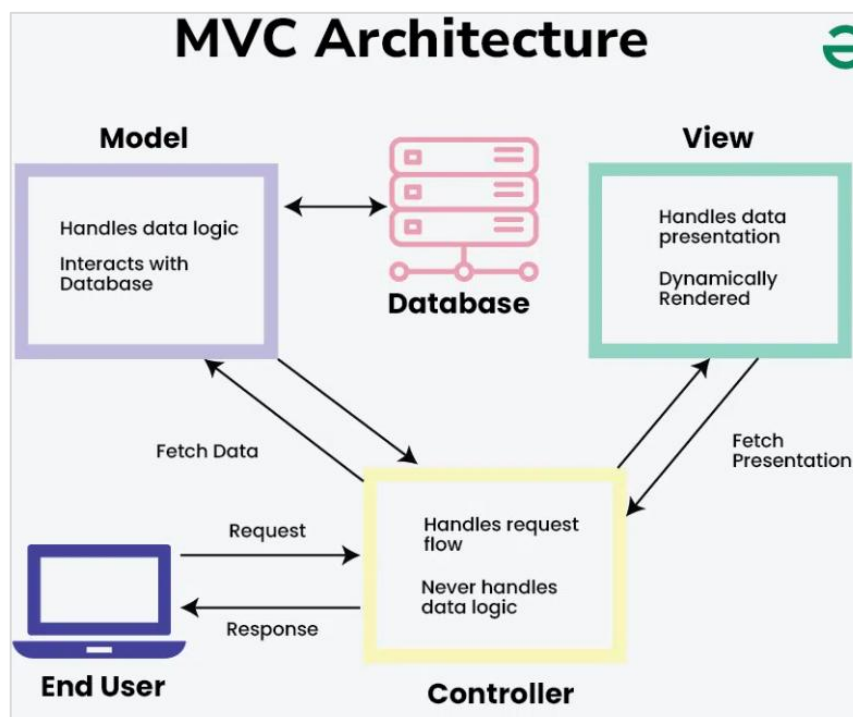
Es una arquitectura de software que organiza una aplicación en tres componentes interrelacionados: el modelo, que maneja los datos y la lógica de negocio; la vista, que presenta la información al usuario; y el controlador, que gestiona la comunicación entre ambos. Esta separación mejora el modularidad, facilita el mantenimiento y promueve la reutilización del software (Voorhees, 2020).

Señala que el patrón MVC permite:

- ✓ **Separación de responsabilidades:** divide la lógica de negocio (Modelo), la presentación (Vista) y el flujo de control (Controlador).
- ✓ **Modularidad:** facilita que cada componente se desarrolle y se modifique de manera independiente.
- ✓ **Mantenibilidad:** al estar desacoplados, los cambios en la interfaz no afectan la lógica de negocio y viceversa.
- ✓ **Reutilización:** el modelo puede ser reutilizado con diferentes vistas o interfaces de usuario.
- ✓ **Escalabilidad:** la arquitectura soporta crecimiento de la aplicación de forma más ordenada.

Figura 35

Interacción los tres componentes del Patrón MVC:



Nota. Adaptado de "MVC Architecture" por GeeksforGeeks.

- **Struts**

Struts es un framework de aplicaciones web de código abierto que implementa el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC). Proporciona un controlador centralizado y una serie de componentes que ayudan a separar claramente la lógica de negocio, la capa de presentación y el flujo de control de una aplicación web (Holmes, 2006).

Entre rasgos principales son:

- ✓ **Configuración automática arquitectura mvc:** Struts adopta el patrón Modelo-Vista-Controlador para estructurar las aplicaciones web. Holmes destaca que Struts "resuelve muchos de los problemas asociados con el desarrollo de aplicaciones web orientadas a negocio de alto rendimiento que usan servlets y JSP" al implementar esta separación.
- ✓ **Construcción simple de aplicaciones struts:** El libro guía al lector desde aplicaciones Struts simples hasta aplicaciones completas, mostrando cómo configurar, construir y desplegar una aplicación

usando Struts.

- ✓ **Capas diferenciadas del framework:** Detalla claramente la capa de modelo, la vista, y la controladora (controller); describiendo qué componentes participan en cada capa (por ejemplo, los Action, Form Beans, JSP/tag libraries, etc.).
- ✓ **Uso de bibliotecas de etiquetas (Tag Libraries):** Holmes dedica capítulos completos para explicar las bibliotecas de etiquetas (HTML, Bean, Logic, Nested) que ayudan a generar las vistas JSP de forma más estructurada y reutilizable.
- ✓ **Validación, tiles y manejo de excepciones declarativas:** Presenta mecanismos integrados para validaciones de formularios, diseño de layouts con Tiles, y manejo de errores/excepciones de forma declarativa, lo que reduce la duplicación de código y mejora la mantenibilidad.
- ✓ **Modularidad y extensibilidad:** Incluye módulos, configuración por archivos separados, opciones para internacionalización, seguridad y pruebas; permite extender la funcionalidad sin afectar el núcleo del framework.
- ✓ **Enfoque práctico y casos reales:** Holmes utiliza ejemplos reales, técnicas modernas, tips internos (“insider tricks”) para optimizar Struts (versión 1.3 en su edición 2), lo que lo hace útil no solo como referencia teórica sino como guía de implementación.

- **Oracle database**

Oracle Database es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) que proporciona un entorno seguro, escalable y de alto rendimiento para almacenar, recuperar y administrar información. Se caracteriza por soportar características avanzadas como transacciones

completas, replicación, recuperación ante fallos y procesamiento distribuido (García-Molina et al., 2009).

Oracle Database 21c es un motor de base de datos convergente, multi-modelo y de nivel empresarial que introduce más de 200 innovaciones, incluyendo tablas blockchain, soporte nativo para JSON y AutoML dentro de la base de datos (Oracle Corporation, 2021).

Tomadas de Expert Oracle Database Architecture (Kyte & Kuhn, 2021; Gupta, 2023) y sus principales características que son:

- ✓ Soporte actualizado para tablas blockchain (Immutable Blockchain Tables), que permiten solo inserciones y garantizan la inmutabilidad de los datos mediante cadenas criptográficas.
- ✓ Nuevo tipo de dato JSON nativo, con mejoras en escaneos, actualizaciones, indexación y rendimiento frente a versiones anteriores.
- ✓ AutoML dentro de la base de datos, lo que facilita que usuarios menos expertos puedan usar machine learning sin mover los datos fuera del motor de base de datos.
- ✓ Soporte para memoria persistente (Persistent Memory / PMEM), que mejora el rendimiento de cargas de trabajo intensivas en I/O al almacenar datos y logs directamente en memoria persistente.
- ✓ Mejoras en procesamiento de grafos (Graph Models) para análisis de relaciones, redes sociales, IoT, etc., optimizando memoria y algoritmos.
- ✓ Automatización del In-Memory Column Store, que gestiona automáticamente qué objetos están en memoria, cuando moverlos o retirarlos, enfocándose en patrones de uso.

- ✓ Funcionalidad mejorada en multitenancy, sharding y escalabilidad, permitiendo bases de datos contenedoras (CDBs), bases plugables (PDBs), y herramientas para diseño de esquemas shard.
- **PL/sql**

PL/SQL significa Extensiones de Lenguaje Procedural para el Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL). Oracle Corporation introdujo PL/SQL para superar algunas limitaciones de SQL y proporcionar una solución de programación más completa para quienes buscaban construir aplicaciones críticas para la misión que se ejecutaran sobre la base de datos Oracle (Feuerstein, 2010).

Sus principales características principales de PL/SQL:

- ✓ **Integración con SQL:** PL/SQL se integra de forma nativa con SQL, permitiendo ejecutar consultas y sentencias DML dentro de bloques procedurales.
- ✓ **Estructura procedural:** Permite el uso de estructuras de control (IF, LOOP, CASE), lo que lo convierte en un lenguaje completo para programación lógica.
- ✓ **Soporte para programación modular:** Admite la creación de procedimientos, funciones, paquetes y triggers para organizar y reutilizar código.
- ✓ **Manejo de excepciones:** Incorpora mecanismos robustos para capturar y gestionar errores en tiempo de ejecución.
- ✓ **Portabilidad:** Los programas PL/SQL pueden ejecutarse en cualquier base de datos Oracle sin modificaciones significativas.
- ✓ **Seguridad:** Facilita la definición de privilegios y la encapsulación de lógica de negocio dentro de la base de datos.
- ✓ **Rendimiento:** Reduce el tráfico entre aplicaciones y la base de datos al ejecutar la lógica directamente en el servidor Oracle.

- **Jboss eap**

JBoss Enterprise Application Platform 6 es un servidor de aplicaciones Java EE de código abierto, diseñado para el desarrollo y despliegue de aplicaciones empresariales de misión crítica. Está basado en el proyecto comunitario JBoss AS 7 y proporciona un tiempo de ejecución modular, ligero y de alto rendimiento, junto con herramientas de gestión y soporte empresarial ofrecido por Red Hat (Marchioni, 2013).

Las características principales de JBoss EAP 6 incluyen:

- **Basado en jboss as 7:** Aprovecha la arquitectura modular introducida en JBoss Application Server 7, ligera y rápida.
- ✓ **Cumplimiento con java ee 6:** Totalmente compatible con la especificación de Java EE 6, soportando EJB 3.1, JPA 2.0, JSF 2.0, JAX-RS, JAX-WS, entre otros.
- ✓ **Arquitectura modular:** Utiliza el sistema de módulos JBoss Modules, que permite cargar solo los servicios requeridos, mejorando rendimiento y tiempo de arranque.
- ✓ **Gestión centralizada:** Incluye consola de administración web y una CLI (Command Line Interface) para configurar y gestionar servidores de forma unificada.
- ✓ **Soporte para clustering y alta disponibilidad:** Permite configurar clusters de aplicaciones para balanceo de carga, replicación de sesiones y tolerancia a fallos.
- ✓ **Seguridad integrada:** Framework de seguridad flexible con soporte para autenticación, autorización y mecanismos de encriptación.

- ✓ **Escalabilidad y rendimiento:** Diseñado para entornos empresariales que requieren estabilidad, transacciones distribuidas y gran volumen de usuarios concurrentes.
- ✓ **Soporte empresarial de Red Hat:** Incluye mantenimiento, actualizaciones y asistencia oficial para aplicaciones críticas.

•Stored procedure

Un procedimiento almacenado es un conjunto de una o más sentencias SQL que forman una unidad y se almacenan en forma compilada dentro de la base de datos. Una vez creados, los procedimientos almacenados pueden ejecutarse repetidamente por las aplicaciones para realizar operaciones en la base de datos, mejorando la reutilización, la seguridad y el rendimiento (Date, 2004).

Las características principales los Stored Procedure incluyen:

- ✓ **Encapsulación de lógica:** Permiten agrupar múltiples sentencias SQL (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) en una sola unidad lógica.
- ✓ **Reutilización:** Una vez creados, pueden ser invocados por diferentes aplicaciones o usuarios sin necesidad de reescribir el código SQL.
- ✓ **Ejecución compilada:** Se almacenan en la base de datos en formato compilado, lo que mejora la eficiencia y velocidad de ejecución.
- ✓ **Seguridad:** Ayudan a controlar el acceso a los datos al permitir que los usuarios interactúen mediante el procedimiento sin otorgar permisos directos sobre las tablas.
- ✓ **Mantenimiento simplificado:** Si se requiere un cambio en la

lógica de negocio, basta con modificar el procedimiento, sin alterar las aplicaciones cliente.

- ✓ **Soporte para parámetros:** Admiten parámetros de entrada y salida, lo que permite que sean más dinámicos y flexibles.
- ✓ **Integración con transacciones:** Pueden incluir control de transacciones (COMMIT, ROLLBACK), garantizando consistencia en la base de datos.

3.2.5 Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas

3.2.5.1 Implementación de las áreas

Áreas participaron y qué rol cumplieron durante la implementación.

- Dirección de Inteligencia Inspectiva (DINI): definición de reglas y validación funcional
- Dirección de Supervisión y Evaluación (DSEV): supervisión y evaluación del proceso
- Recursos Humanos: provisión de restricciones médicas
- Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (OGETIC): desarrollo, despliegue y soporte
- Alta Dirección: aprobación y puesta en producción

3.2.5.2 Implementación de los procesos

Procesos cambiaron o se mejoraron con la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral.

- Proceso de distribución de órdenes pasó de semimanual a automático

- Proceso de cálculo de carga se estandarizó con el MAC
- Proceso de monitoreo de esfuerzo se volvió en tiempo real
- Proceso de toma de decisiones se apoyó en indicadores

3.2.5.3 Implementación de los sistemas

- Integración de la Aplicación web para automatizar la distribución de órdenes de fiscalización laboral con los sistemas existentes.
- Integración con el Sistema Informático de Inspecciones de Trabajo (SIIT).
- Integración con el Sistema de Gestión de Recursos Humanos (restricciones médicas).
- Uso de servicios REST y base de datos Oracle.
- Despliegue en infraestructura institucional (JBoss, Oracle).

3.2.5.4 Implementación de buenas prácticas

- Uso de metodología Kendall & Kendall.
- Separación de capas y responsabilidades.
- Centralización de reglas de negocio en PL/SQL.
- Control de accesos por roles.
- Documentación técnica y funcional.
- Marcha blanca antes del despliegue final.
- Gestión del cambio, que incluyó la capacitación a los usuarios finales orientada a la adopción del sistema.

3.3 Evaluación

La evaluación económica del proyecto se realizó sobre la base de supuestos razonables, considerando que el desarrollo e implementación de la aplicación web tuvo una duración de tres (3) meses, y que posteriormente se pasó a una etapa de mantenimiento operativo, reduciendo los costos.

3.3.1 Evaluación económica / evaluación costo-beneficio

- El desarrollo e implementación de la aplicación web se realizó en 3 meses.
- Finalizado el desarrollo, la aplicación web solo requiere costos de mantenimiento.
- La infraestructura tecnológica y parte de las licencias ya existían en la entidad.
- Los beneficios se reflejan principalmente en ahorro de tiempo, reducción de reprocesos, mejor gestión del recurso humano y mejorando la calidad de la información.

3.3.1.1 Costos del proyecto

Tabla 28

Costos de desarrollo e implementación

Concepto	Costo mensual (S/.)	Meses	Costo total (S/.)
Desarrollo de la aplicación web	4,000	3	12,000
Pruebas y ajustes	1,000	3	3,000
Capacitación de usuarios	800	1	800
Costo total			15,800

Tabla 29

Costos de operación y mantenimiento

Concepto	Costo mensual
----------	---------------

	estimado (S/.)
Soporte y mantenimiento	700
Licencias Windows y Office (11 equipos)	1,100
Sistema Operativo Red Hat (2 servidores)	900
Licencias de antivirus	350
Servicios básicos (luz, agua, internet)	650
Costo mensual de mantenimiento	3,700

3.3.1.1 Beneficios del proyecto

- Reducción del tiempo de asignación de órdenes de fiscalización laboral.
- Disminución de errores y reprocesos.
- Distribución equitativa de la carga laboral al inspector.
- Información consolidada y oportuna para la toma de decisiones.
- Optimización del uso de recursos humanos.
- Mejoramiento de la calidad de la información.

Se estima que estos beneficios generan un ahorro operativo mensual equivalente o superior al costo de mantenimiento, haciendo sostenible el uso de la aplicación web.

3.3.2 Interpretación del van y del tir

En el análisis se consideró el costo inicial del proyecto y los beneficios recurrentes obtenidos durante la etapa operativa.

Para poder cuantificar VAN y TIR, se establecen estos supuestos (normales en proyectos TI del sector público):

- Inversión inicial (mes 0): Costo total de desarrollo e implementación es de S/ 15,800.
- Costos de operación: Costo mensual es de mantenimiento: S/ 3,700.
- Beneficios económicos: A partir de: ahorro de tiempo, reducción de

reprocesos, optimización del recurso humano.

- Se estima un ahorro operativo mensual conservador de:
S/ 6,000 mensuales.

- Beneficio neto = Ahorro – Mantenimiento

$$\text{Beneficio neto} = 6,000 - 3,700 = \text{S/ } 2,300 \text{ mensuales}$$

- Horizonte de evaluación: 12 meses de operación (1 año).
- Tasa de descuento: 10 % anual (equivale a 0.83 % mensual, típica en evaluación pública)

Calculo de la VAN (Valor Actual Neto):

Tabla 30

Flujo de caja del proyecto

Mes	Flujo (S/.)
0	-15,800
1 – 12	+2,300 mensuales

Figura 36

Formula del Van

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - I_0$$

- $F_t = 2,300$
- $r = 0.0083$ mensual
- $n = 12$
- $I_0 = 15,800$

$$VAN = \text{S/}10,37$$

El VAN es positivo, indica que genera beneficios económicos superiores a la inversión inicial, lo cual indica que es económicamente viable.

Cálculo de la TIR (Tasa Interna de Retorno)

Figura 37

Fórmula de la Tir

$$I_0 = F \times \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r}$$

- Inversión inicial (I_0) = 15,800
- Flujo mensual (F) = 2,300
- Número de periodos (n) = 12 meses

Aplicamos método de interpolación para calcular el Tir:

➤ $r = 6\%$ mensual = 19,274 > 15,800 (VAN positivo)

➤ $r = 10\%$ mensual 15,686 < 15,800 (VAN negativo)

La TIR se encuentra entre 6 % y 10 % mensual.

Ajustando por interpolación: TIR ≈ 6.5% mensual y 113 % anual.

TIR (113 % anual) > tasa de descuento (10 % anual)

Dado que la TIR obtenida (113 % anual) es mayor que la tasa de descuento utilizada (10 % anual), el VAN es positivo, lo que confirma la viabilidad económica del proyecto.

CAPÍTULO IV – REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

El desarrollo e implementación de la aplicación web para la distribución de las órdenes de fiscalización laboral en una entidad pública, significó un reto tanto técnico como organizacional. La experiencia significó identificar aspectos positivos, dificultades y aprendizajes valiosos.

4.1 Aportes

- Se logró automatizar procesos semimanuales de asignación de órdenes de fiscalización laboral, mejorando eficiencia y transparencia.
- Se incorporó un mecanismo objetivo para el cálculo del peso de las órdenes de fiscalización laboral, permitiendo medir el esfuerzo requerido por cada orden y facilitando una asignación más equitativa y controlada del trabajo inspector.
- Se dispuso de información consolidada, confiable y oportuna que facilita la toma de decisiones estratégicas.
- Se optimizó el uso de los recursos humanos al identificar sobrecargas e ineficiencia en la asignación de la carga laboral.
- Se fortaleció la trazabilidad y el control del proceso de distribución de órdenes de fiscalización laboral, permitiendo seguimientos posteriores.
- Se habilitó el monitoreo en tiempo real del estado de la distribución de las órdenes de fiscalización laboral.

4.2 Dificultades

- Se evidenció resistencia al cambio de algunos usuarios en la adopción del aplicativo web.
- Fue necesario un periodo de adaptación de los usuarios finales para comprender y estar de acuerdo con los criterios de asignación definidos, lo que demandó acciones adicionales de capacitación y acompañamiento.

4.3 Aprendizajes

- Se reafirmó la importancia de aplicar metodologías estructuradas (como Kendall & Kendall) para asegurar orden en todas las fases de la elaboración e implementación de la aplicación web.
- Se comprobó que una comunicación constante entre TI, usuarios operativos y la alta gerencia ayudaron a que se elabore e implemente la aplicación web con éxito.
- La relevancia de la marcha blanca y retroalimentación como mecanismo importante ayudo a afinar el aplicativo web para su lanzamiento final.
- Se aprendió que la documentación durante el desarrollo de la aplicación web debe elaborarse de manera selectiva, priorizando aquellos documentos que aportan valor real al proceso.
- La experiencia obtenida en este proyecto demuestra que la transformación digital en la administración pública no solo requiere tecnología, sino también gestión del cambio de actitud, capacitación y acompañamiento al personal involucrado en el uso de la aplicación web.

CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La implementación de la aplicación web permitió automatizar el proceso de distribución de órdenes de fiscalización laboral, optimizando la eficiencia operativa y reduciendo la dependencia de procedimientos semimanuales.
- La incorporación del cálculo objetivo del peso de las órdenes de fiscalización laboral permitió medir de manera estandarizada el esfuerzo requerido, contribuyendo a una distribución más equitativa y controlada de la carga laboral.
- El sistema permitió aplicar criterios y reglas de negocio estandarizadas, garantizando una distribución equitativa y transparente.
- Se generaron indicadores que apoyan la toma de decisiones oportunas y estratégicas.
- La implementación de una base de datos permitió organizar y centralizar la información de la distribución de órdenes de fiscalización laboral.
- La automatización del proceso redujo tiempos operativos, minimizó errores humanos y mejoró el uso de herramientas tecnológicas institucionales.
- Se implementaron mecanismos de seguridad que controlan el acceso a la información según perfiles.

5.2 Recomendaciones

- Fortalecer la capacitación continua de los usuarios de la aplicación web.
- Implementar un plan de gestión del cambio organizacional, que aborde la resistencia, promueva el uso del sistema y fomente la cultura digital.
- Monitorear periódicamente los indicadores de desempeño y satisfacción de usuarios generados por la aplicación web, a fin de identificar oportunidades de mejora.
- Actualizar y ajustar de manera periódica las reglas de negocio y criterios de asignación en la aplicación web.

- Incluir siempre el respaldo de la alta gerencia en futuros proyectos tecnológicos, asegurando recursos y apoyo estratégico desde la planificación.

5.3 Fuentes de información

5.3.1 Fuentes primarias

- Entidad Publica que fiscalización laboral. (2024). Guía MAC 1.0. Documento institucional interno.
- Entidad Publica que fiscalización laboral (2024). Reglas de negocio del Modelo de Asignación de Carga (MAC). Documento técnico interno.
- Entidad Publica que fiscalización laboral (2024). Manuales y procedimientos internos de inspección. Documentación institucional.
- Entidad Publica que fiscalización laboral (2024). Proceso de levantamiento de información.

5.3.2 Fuentes secundarias

5.3.2.1 Libros

- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2016). Análisis y diseño de sistemas (9.^a ed.). Pearson Educación.
- Pressman, R. S. (2014). Ingeniería del software: un enfoque práctico (7.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería del software (9.^a ed.). Pearson Educación.

5.3.2.2 Documentación técnica

- Oracle Corporation. (2014). Oracle Database 12c documentation. Oracle.
- Red Hat. (2020). JBoss Enterprise Application Platform (EAP) documentation.
https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_jboss_enterprise_application_platform/

- Spring.io. (2024). Spring Framework documentation. Pivotal Software.
- Bootstrap. (2024). Bootstrap Documentation. Bootstrap.
- Apache Software Foundation. (2024). Struts Framework Documentation. <https://struts.apache.org/>

5.3.2.3 Normativa

- Congreso de la República del Perú. (2024). Normativa laboral vigente aplicable. Diario Oficial El Peruano.
- Artículos académicos sobre gestión de cargas laborales y metodologías de desarrollo de software. Bases de datos académicas: Scopus, IEEE Xplore, SpringerLink:
 - Pinedo, M. (2012). Scheduling: Theory, algorithms, and systems (4th ed.). Springer.
 - Lawler, E. L., Lenstra, J. K., Rinnooy Kan, A. H. G., & Shmoys, D. B. (1985). The traveling salesman problem.

5.4 Glosario

- **JBoss EAP:** Es la plataforma empresarial de Red Hat para aplicaciones Java, ofreciendo soporte, seguridad, escalabilidad y alto rendimiento corporativo.
- **Backend:** La parte del sistema encargada de gestionar la lógica del servidor y administrar las bases de datos.
- **Framework:** Estructura de soporte que facilita el desarrollo de software.
- **Frontend:** La sección visual de una aplicación web con la cual los usuarios interactúan directamente.
- **Metodología Kendall & Kendall:** Metodología estructurada en siete fases: identifica problemas, analiza, diseña, desarrolla, prueba, implementa y evalúa.
- **Mvc:** Un patrón de diseño que divide la aplicación en tres componentes: Modelo, Vista y Controlador.

- **Oracle:** Oracle es un sistema de gestión de bases de datos relacional robusto, seguro y escalable, ideal para aplicaciones empresariales críticas y complejas.
- **Spring:** Framework Java para crear aplicaciones web independientes y productivas.
- **Web service:** Tecnología para la comunicación entre aplicaciones a través de la web.
- **Aplicación web:** Sistema informático accesible mediante un navegador web que permite a los usuarios interactuar con funcionalidades alojadas en un servidor.
- **Asignación de carga laboral:** Proceso mediante el cual se distribuyen las órdenes de fiscalización entre los inspectores, considerando criterios de esfuerzo, disponibilidad y reglas de negocio.
- **Base de datos relacional:** Sistema de almacenamiento de información estructurada en tablas relacionadas entre sí, que permite garantizar integridad y consistencia de los datos.
- **Distribución automática:** Proceso mediante el cual el sistema asigna órdenes de fiscalización a los inspectores de forma automática, aplicando reglas de negocio y criterios definidos.
- **Inspector:** Servidor público encargado de ejecutar las órdenes de fiscalización laboral asignadas.
- **Orden de fiscalización laboral:** Documento administrativo que autoriza la realización de acciones inspectivas para verificar el cumplimiento de la normativa laboral.
- **Sistema de gestión de recursos humanos (SGRH):** Sistema institucional encargado de registrar información sobre disponibilidad, restricciones médicas y permisos del personal.
- **Trazabilidad:** Capacidad del sistema para registrar y seguir el historial de asignaciones, modificaciones y recálculos de las órdenes.

REFERENCIAS

- Date, C. J. (2004). An introduction to database systems (8th ed.). Addison-Wesley.
- Feuerstein, S. (2010). Oracle PL/SQL programming (5th ed.). O'Reilly Media.
- García-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2009). Database systems: The complete book (2nd ed.). Pearson.
- GeeksforGeeks. (s. f.). MVC architecture. <https://www.geeksforgeeks.org/mvc-architecture/>
- Holmes, J. (2006). Struts: The complete reference (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2016). Análisis y diseño de sistemas (9.ª ed.). Pearson Educación.
- Kyte, T., & Kuhn, D. (2021). Expert Oracle Database Architecture (4th ed.). Apress.
- Lawler, E. L., Lenstra, J. K., Rinnooy Kan, A. H. G., & Shmoys, D. B. (1985). The traveling salesman problem. John Wiley & Sons.
- Nakhimovsky, A., & Myers, D. (2004). SOAP: A primer. O'Reilly Media.
- Oracle Corporation. (2014). Oracle Database 12c documentation. Oracle. <https://www.oracle.com/database/>
- Oracle Corporation. (2021). Oracle Database 21c: New features guide. <https://www.oracle.com/database/technologies/>
- Pinedo, M. (2012). Scheduling: Theory, algorithms, and systems (4th ed.). Springer.
- Pressman, R. S. (2014). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Red Hat. (2020). JBoss Enterprise Application Platform documentation. https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_jboss_enterprise_application_platform/
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería del software (9.ª ed.). Pearson Educación.
- Voorhees, D. P. (2020). Guide to efficient software design: An MVC approach to concepts, structures, and models. Springer.