Plantilla de Documento de Arquitectura de Software (SAD)

Esta plantilla está diseñada para documentar la arquitectura de software de la Bolsa de Empleados Conjunta – Cámara de Industrias de Loja, siguiendo un enfoque estructurado inspirado en vistas arquitectónicas estándar (por ejemplo, el modelo 4+1). Proporciona una visión integral del sistema, capturando decisiones clave, vistas y consideraciones. Personalice las secciones con detalles específicos del proyecto, diagramas y contenido. Utilice UML u otras herramientas de diagramación para representaciones visuales donde sea aplicable.

Aprobador(es) del Documento:

Nombre del Aprobador	**Rol**
Steven Neira	Software Architect

Revisores del Documento:

Nombre del Revisor	**Rol**
Steven Neira	Software Architect

Resumen de Cambios:

Versión	**Fecha**	**Creado por**	**Descripción Corta de los Cambios**
0.1	06.12.2025	Nahomi Cabrera	Borrador inicial
0.2	08.12.2025	Steven Neira	Objetivos
0.3	08.12.2025	Steven Neira	Representación arquitectónica
0.4	10.12.2025	Steven Neira	Tecnología y plataformas
0.5	10.12.2025	Jhandry Solorzano	Referencias
0.6	10.12.2025	Veronica Luna	Vista Logica
0.7	11.12.2025	Veronica Luna	Modelo de datos

Versión	Fecha	Creado por	Descripción Corta de los Cambios
0.8	11.12.2025	Sofia Vire	Vista de implementación
0.9	12.12.2025	Sofia Vire	Vista de despliegue
1.0	17.12.2025	Nahomi Cabrera	Vista de procesos
1.1	18.12.2025	Veronica Luna	Diccionario de Datos
1.2	18.12.2025	Jhandry Solorzano	Seguridad
1.3	20.12.2025	Steven Neira	Introducción
1.4	20.12.2025	Steven Neira	Información de contacto
1.5	20.12.2025	Sofia Vire	Atributos de calidad
1.6	21.12.2025	Steven Neira	Revisión final

Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Propósito

La aplicación Bolsa de Empleados Conjunta – Cámara de Industrias de Loja es un sistema de intermediación laboral que conecta empresas afiliadas con potenciales empleados, centralizando la gestión de vacantes, postulaciones y validación de datos de manera segura. Su enfoque principal es ofrecer a la Cámara de Industrias de Loja (CAIL) una plataforma tecnológica que mejore la eficiencia y trazabilidad de los procesos de búsqueda, selección y registro de candidatos.

El presente Documento de Arquitectura de Software (Software Architecture Document – SAD) tiene como objetivo sustentar el proceso arquitectónico en el desarrollo de este sistema, capturando las decisiones de diseño más relevantes y las vistas arquitectónicas que permiten comprender la solución propuesta. Está dirigido principalmente a arquitectos de software y

desarrolladores, sirviendo como guía de referencia durante las etapas de diseño, implementación, pruebas y evolución del sistema.

La arquitectura se encuentra alineada con la norma ISO/IEC/IEEE 42010 para la descripción de arquitecturas de sistemas y se estructura siguiendo el modelo de vistas 4+1 de Kruchten, complementado con lineamientos de usabilidad, seguridad, calidad de datos y modelado basados en estándares internacionales y regulaciones nacionales aplicables.

1.2. Alcance

La arquitectura descrita en este Documento de Arquitectura de Software (Software Architecture Document – SAD) abarca el backend del sistema, las interfaces de usuario web y móvil, así como las integraciones con sistemas externos necesarios para la validación de datos de empresas y empleados. En particular, se consideran las integraciones con los servicios del Servicio de Rentas Internas (SRI) para la verificación de RUC y vigencia de las empresas, y con el Registro Civil para la validación de la identidad de los empleados.

Quedan explícitamente fuera del alcance de esta arquitectura los procesos que impliquen interacción directa especializada con el empleado, como la aplicación y gestión de pruebas psicológicas, así como los procesos de contratación directa, dado que el sistema actúa únicamente como mediador entre las partes. Tampoco se cubren los procesos internos particulares de las empresas, ni los procesos de contratación de usuarios que no pertenecen a una empresa registrada en la plataforma.

El contexto actual del sistema es el de prototipo desarrollado en el marco de un proyecto académico, con la perspectiva de evolucionar hacia un producto listo para ser adoptado por la Cámara de Industrias de Loja (CAIL) como solución productiva de intermediación laboral.

1.3. Referencias

En esta sección se listan los estándares, lineamientos y artefactos que sirven de base para la definición de la arquitectura del sistema.

#	Documento	Resumen de Contenidos
[REF1]	ISO 9241	Ergonomics of human-system interaction: Lineamientos de experiencia de usuario y diseño de interfaces. Se aplica para asegurar que las opciones de privacidad y seguridad sean claras para el empleado, reduciendo el riesgo de error humano.

#	Documento	Resumen de Contenidos
[REF2]	ISO/IEC/IEEE 42010	Systems and software engineering: Marco para la descripción de arquitecturas de software y sistemas. Es la base metodológica utilizada para la elaboración y estructura de este documento (SAD).
[REF3]	ISO/IEC 27034	Application Security: Lineamientos para la gestión de seguridad en aplicaciones. Proporciona el marco técnico para implementar los controles de OWASP y asegurar que el código del backend sea resistente a ataques.
[REF4]	ISO 8000	Data quality: Principios para la calidad de datos. Es fundamental para garantizar que el "Desempeño Histórico" y el "Puntaje Global" sean veraces, íntegros y de alta calidad, cumpliendo con la LOPDP.
[REF5]	ISO/IEC 19505	Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (UML):

1.3.2 Marco legal nacional

El tratamiento de la información dentro de la plataforma se rige por el marco jurídico de la República del
Ecuador, el cual impone requisitos técnicos de seguridad y privacidad sobre la arquitectur a del sistema:

- **Constitución de la República del Ecuador:** Art. 66, numeral 19, que reconoce y garantiza el derecho a la protección de datos de carácter personal, incluyendo el acceso y la decisión sobre información y datos de este tipo.

- **Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP):** Publicada en el Registro Oficial en mayo de 2021. Esta ley es el pilar principal para el diseño de la plataforma, especialmente en lo referente a:

    - **Principio de Seguridad (Art. 10):** Obliga a implementar medidas técnicas (como el cifrado AES-256 que definimos) para evitar el tratamiento no autorizado.

    - **Tratamiento de Datos Sensibles:** Normativa estricta para el manejo de la edad y el desempeño laboral.

    - **Derecho a la revisión humana (Art. 20):** Requisito fundamental para el algoritmo de matching, asegurando que ninguna decisión laboral sea 100% automatizada.

- **Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos (Código Ingenios):** En lo relativo a la protección de bases de datos y propiedad intelectual del software desarrollado.

- **Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos**: Que otorga validez jurídica a las transacciones y comunicaciones electrónicas realizadas entre las Empresas Emisoras, Receptoras y la plataforma, respaldando el uso de certificados digitales y TLS.

1.3.3 Artefactos del proyecto

Mapa de capacidades del sistema de Bolsa de Empleo de la CAIL.

Especificación de casos de uso y diagramas de casos de uso.

Diagrama de clases y su especificación asociada.

Diagramas de secuencia (en proceso de revisión), que describen flujos de interacción entre actores y componentes clave del sistema.

1.3.4 Tecnologías y plataformas

Node.js y Fastify para la implementación del backend.

React para la interfaz web.

Firebase Hosting para la publicación de componentes web y/o servicios estáticos.

Android Package Kit (APK) para la distribución de la aplicación móvil.

Docker para contenerización y despliegue.

GitHub y GitHub Actions para control de versiones e integración continua / entrega continua (CI/CD).

Jira para la planificación y seguimiento de tareas.

Discord como canal de comunicación del equipo de desarrollo.

1.4. Visión General del Contenido del Documento

Tras esta introducción, el Documento de Arquitectura de Software (Software Architecture Document – SAD) presenta la representación arquitectónica general del sistema, así como los objetivos y restricciones arquitectónicas que guían las decisiones de diseño. A continuación, se desarrolla la arquitectura mediante diversas vistas alineadas al modelo 4+1 de Kruchten, incluyendo la vista de casos de uso, la vista lógica, la vista de implementación y la vista de despliegue, complementadas con una vista de datos que detalla el modelo de información central del sistema.

Posteriormente, se abordan secciones específicas relativas a seguridad, tamaño y rendimiento, y atributos de calidad como extensibilidad, fiabilidad y portabilidad, junto con aspectos de logging, cacheo y, en caso de requerirse, soporte para escenarios de multicliente o multidominio. Estas secciones permiten comprender cómo la arquitectura propuesta busca satisfacer los requisitos funcionales y no funcionales, garantizando un diseño coherente con los estándares de referencia y las necesidades de la Cámara de Industrias de Loja (CAIL).

2. REPRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

Esta sección describe el enfoque utilizado para documentar la arquitectura de la aplicación Bolsa de Empleados Conjunta – Cámara de Industrias de Loja, siguiendo la norma ISO/IEC/IEEE 42010 y el modelo de vistas 4+1 de Kruchten. La arquitectura se presenta a través de múltiples vistas complementarias que permiten abordar las preocupaciones de diferentes interesados, incluyendo arquitectos de software, desarrolladores y representantes de la Cámara de Industrias de Loja (CAIL).

Las vistas que se utilizan en este Documento de Arquitectura de Software (Software Architecture Document – SAD) son: vista de casos de uso, vista lógica, vista de implementación (desarrollo), vista de despliegue y vista de datos, además de secciones específicas para seguridad, rendimiento, atributos de calidad, logging, cacheo y, de ser necesario, multicliente o multidominio. Cada vista se apoya en diagramas UML según ISO/IEC 19505 y en descripciones textuales que explican los componentes, sus responsabilidades y las decisiones de diseño relevantes para el sistema.

3. OBJETIVOS Y RESTRICCIONES ARQUITECTÓNICAS

Los objetivos arquitectónicos de la aplicación se centran en proporcionar una plataforma de intermediación laboral segura, extensible y preparada para evolucionar desde prototipo académico hacia un producto potencialmente adoptable por la Cámara de Industrias de Loja (CAIL). La arquitectura busca facilitar la integración con sistemas externos críticos (SRI y Registro Civil), garantizar la calidad y protección de los datos personales de empleados y empresas, y ofrecer una buena experiencia de usuario en interfaces web y móviles.

3.1 Requisitos no funcionales

Requisito no funcional	Descripción
Usabilidad	La aplicación deberá proporcionar interfaces web y móviles claras, consistentes y fáciles de usar, siguiendo principios de diseño centrado en el usuario y las recomendaciones de la norma ISO 9241, de forma que empresas y empleados puedan completar sus tareas con errores mínimos y tiempos de aprendizaje reducidos.
Seguridad de la aplicación	La arquitectura deberá contemplar controles de seguridad alineados con la norma ISO 27034 y con la normativa de protección de datos personales vigente en Ecuador, incluyendo autenticación, autorización, protección de datos en tránsito y en reposo, y registros de auditoría para operaciones sensibles.
Calidad de datos	La información de empresas y empleados deberá cumplir criterios de calidad de datos (completitud, consistencia, exactitud y trazabilidad) de acuerdo con los lineamientos de ISO 8000, apoyándose en validaciones automáticas (por ejemplo, contra SRI y Registro Civil) y reglas de negocio que reduzcan la presencia de datos erróneos o duplicados.
Interoperabilidad	El sistema deberá interoperar de forma fiable con los servicios externos del SRI y del Registro Civil, respetando los formatos de datos, protocolos y políticas de seguridad que estos organismos definan, de modo que las validaciones de RUC, vigencia de empresas e identidad de empleados se integren de manera transparente en los flujos de negocio.
Escalabilidad	La arquitectura deberá poder evolucionar para soportar un aumento en el número de empresas, ofertas y postulaciones, así como mayor tráfico concurrente, mediante técnicas como despliegues escalables (por ejemplo, contenedores Docker) y separación clara de responsabilidades entre backend, frontend y servicios externos.
Rendimiento	Los tiempos de respuesta percibidos por los usuarios deberán ser adecuados para el uso interactivo, particularmente en operaciones frecuentes como búsqueda de ofertas, postulación y revisión de candidatos, evitando bloqueos innecesarios y

	aplicando optimizaciones donde las integraciones externas añadan latencia.
Disponibilidad	La solución deberá diseñarse para minimizar el impacto de fallos parciales (por ejemplo, caída temporal de un servicio externo), contemplando estrategias de manejo de errores y reintentos, de forma que el sistema pueda seguir brindando funcionalidades esenciales incluso ante incidencias puntuales.
Mantenibilidad	El sistema deberá estar organizado en capas y componentes claramente definidos (presentación, lógica de negocio, acceso a datos, integración con terceros) que faciliten el mantenimiento, la corrección de errores y la incorporación de nuevas funcionalidades sin afectar innecesariamente a otras partes de la aplicación.
Extensibilidad	La arquitectura deberá permitir la incorporación futura de nuevas funcionalidades, tipos de usuarios, integraciones con otros servicios o canales (por ejemplo, nuevos portales de empleo o otros organismos públicos) sin requerir cambios disruptivos en los componentes existentes.
Portabilidad	Siempre que sea posible, se priorizará el uso de tecnologías y servicios portables entre entornos (por ejemplo, contenedores Docker, frameworks multiplataforma) para facilitar el despliegue en diferentes infraestructuras (cloud, on-premise o entornos mixtos) si la CAIL así lo requiere en el futuro.
Observabilidad y logging	El sistema deberá generar registros (logs) suficientes para monitorear el comportamiento de la aplicación, detectar fallos y auditar operaciones clave, separando eventos técnicos y de negocio, y facilitando el análisis durante soporte y evolución de la solución.

3.2 restricciones arquitectónicas

Restricciones	**Descripción**
Tecnologías definidas del proyecto	La solución deberá implementarse utilizando las tecnologías acordadas para el proyecto: Node.js y Fastify en el backend, React en el frontend web,

	distribución móvil mediante APK Android, Firebase Hosting para despliegue web estático o servicios específicos, Docker para contenerización y GitHub/GitHub Actions para control de versiones y CI/CD.
Herramientas de gestión y comunicación	La planificación y seguimiento del trabajo del equipo deberá realizarse en Jira, mientras que la coordinación diaria y comunicación se gestionará mediante Discord, lo que condiciona la forma en que se organizan los entregables y el flujo de trabajo del equipo.
Integración obligatoria con SRI y Registro Civil	La arquitectura deberá adaptarse a las APIs, protocolos de seguridad y restricciones operativas que definan el Servicio de Rentas Internas (SRI) y el Registro Civil, lo que puede imposibilitar el uso de ciertas tecnologías o patrones de integración y exige cumplir sus requisitos de autenticación, autorización y disponibilidad.
Cumplimiento legal en Ecuador	El tratamiento de datos personales de empleados y empresas deberá ajustarse a la Constitución y a la legislación nacional sobre protección de datos, lo que limita el almacenamiento, procesamiento y exposición de información sensible e impone requisitos específicos de confidencialidad, consentimiento y auditoría.
Contexto de prototipo académico	En la fase actual, el sistema se desarrolla como prototipo en el marco de un proyecto académico, lo que implica restricciones de tiempo, recursos y alcance, si bien la arquitectura debe prever su posible evolución a un producto listo para uso productivo por parte de la CAIL.

4. VISTA DE CASOS DE USO

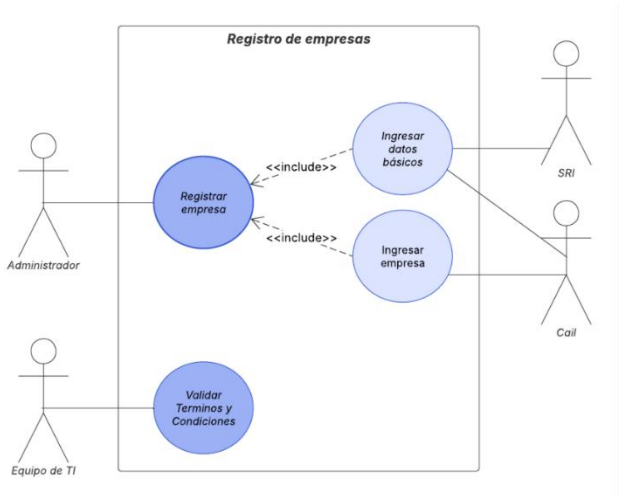
4.1. Especifiación de casos de uso

A continuación, se describen los casos de uso considerados arquitectónicamente significativos para el sistema:

CU Registro de empresas (Figura 1)

Este caso de uso permite registrar una nueva empresa afiliada a la CAIL para que pueda participar como emisora y/o receptora de empleados, integrando la validación del RUC con el Servicio de Rentas Internas (SRI) y generando las credenciales de acceso iniciales. Impacta directamente en la vista de datos (creación de entidades Empresa), en la vista de implementación (servicios de integración con SRI) y en la vista de despliegue (conectividad con servicios externos).

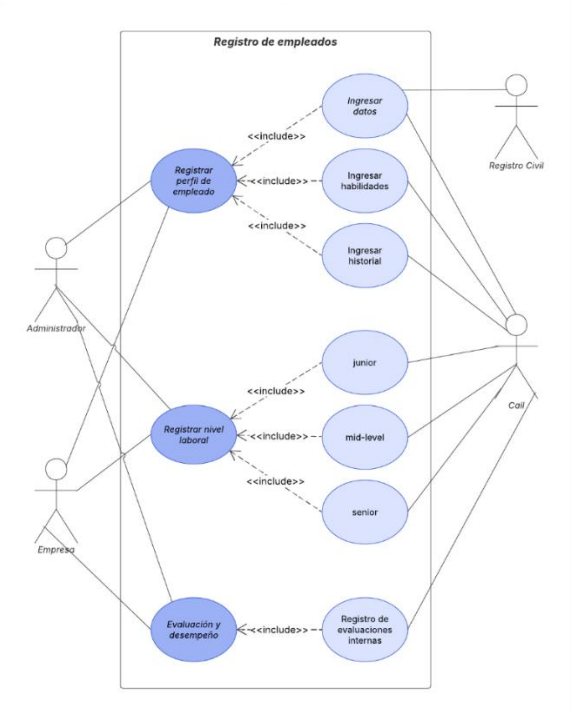
Figura 1
CU Registro de empresas



CU Registro de empleados (Figura 2)

Este caso de uso gestiona el registro de empleados en la bolsa de empleo, incluyendo la validación de identidad con el Registro Civil, el registro de historial laboral y competencias, y la preparación de la información necesaria para evaluación y publicación. Involucra datos personales sensibles, dependencias con servicios externos, generación de estados iniciales del empleado (por ejemplo, En Revisión) y actualización del modelo de datos y servicios de negocio asociados.

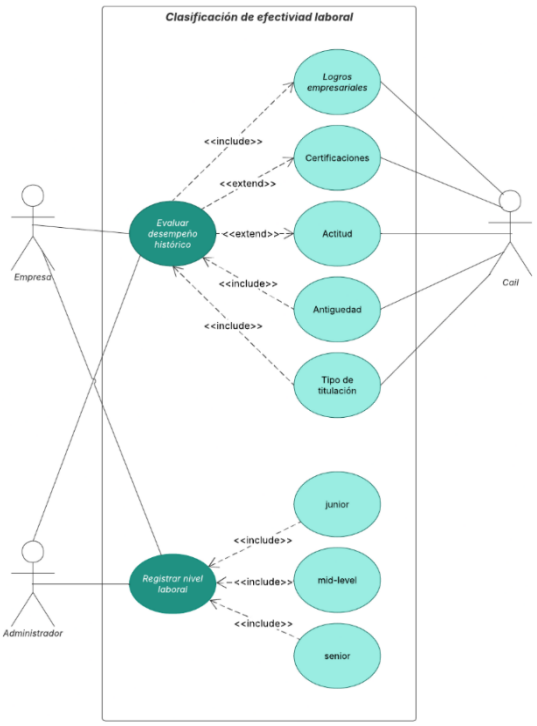
Figura 2
CU Registro de empleados



CU Clasificación de efectividad laboral (Figura 3)

Agrupa los casos de Evaluar desempeño histórico, Registrar nivel laboral, Consolidar resultados y Asignar puntaje global de efectividad, con el objetivo de calcular un puntaje 0–100 y un nivel laboral (Junior, Mid-Level, Senior) basado en criterios ponderados como logros, certificaciones, actitud, antigüedad y titulación. Este proceso alimenta el motor de matching, impacta en la vista lógica (módulos de evaluación y reportes), en la vista de datos (historial de evaluaciones e informes de ponderación) y en decisiones de rendimiento si los cálculos se realizan sobre volúmenes grandes de empleados.

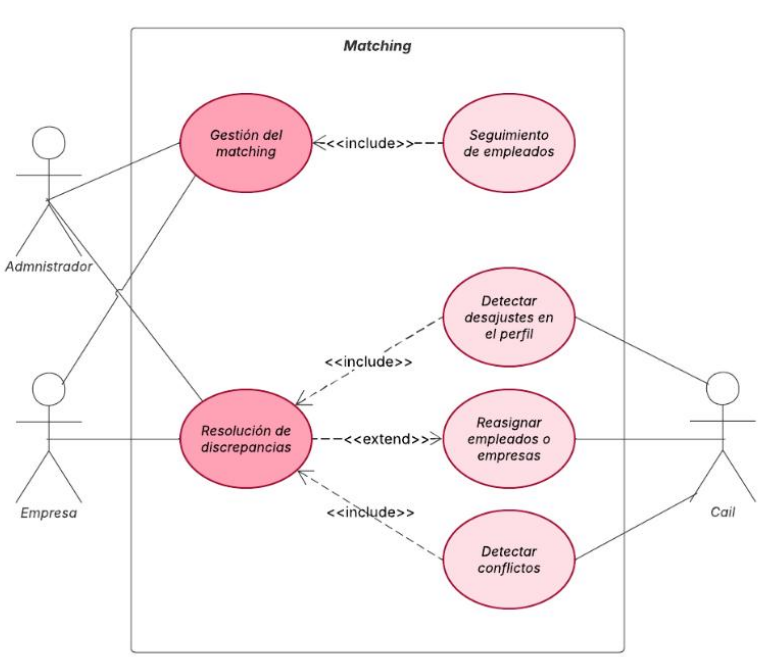
Figura 3
CU Clasificación de efectividad laboral



CU de Matching (Figura 4)

Corresponde a la gestión y ejecución del algoritmo de matching entre empleados disponibles y vacantes activas, incluyendo la generación automática de coincidencias, el cálculo de scores mínimos (por ejemplo, ≥ 60) y la resolución de discrepancias cuando se detectan conflictos o desajustes. Este caso de uso exige un diseño cuidadoso de los servicios de negocio y del modelo de datos para soportar búsquedas eficientes, ordenamiento por score y ejecución periódica o bajo demanda, afectando también a la vista de despliegue si se requieren estrategias de escalabilidad.

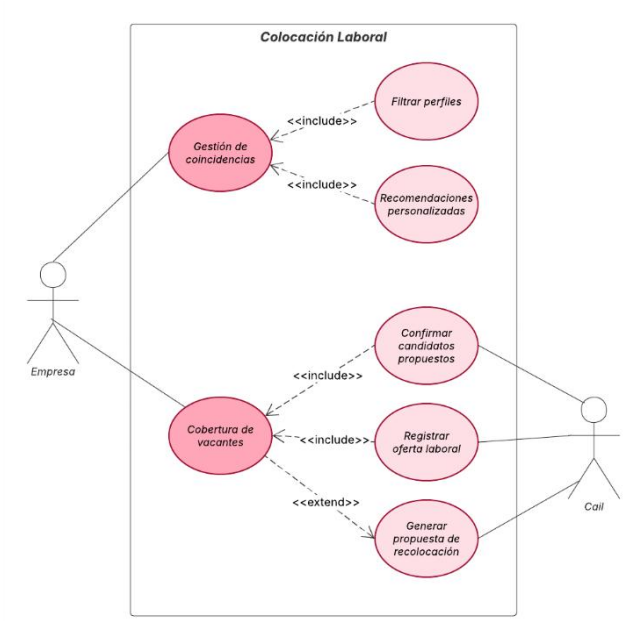
Figura 4
CU Matching



CU de Colocación laboral

Incluye la gestión de coincidencias y la cobertura de vacantes, permitiendo que la empresa receptora explore las recomendaciones del motor de matching, seleccione candidatos de interés y avance hacia la fase de negociación. Impacta en la vista lógica (módulos de búsqueda y filtrado), en la vista de interfaz de usuario (interacciones para revisar perfiles y estados de vacantes) y en la vista de datos (registro de preferencias, estados de vacantes y de empleados).

Figura 5
CU Matching

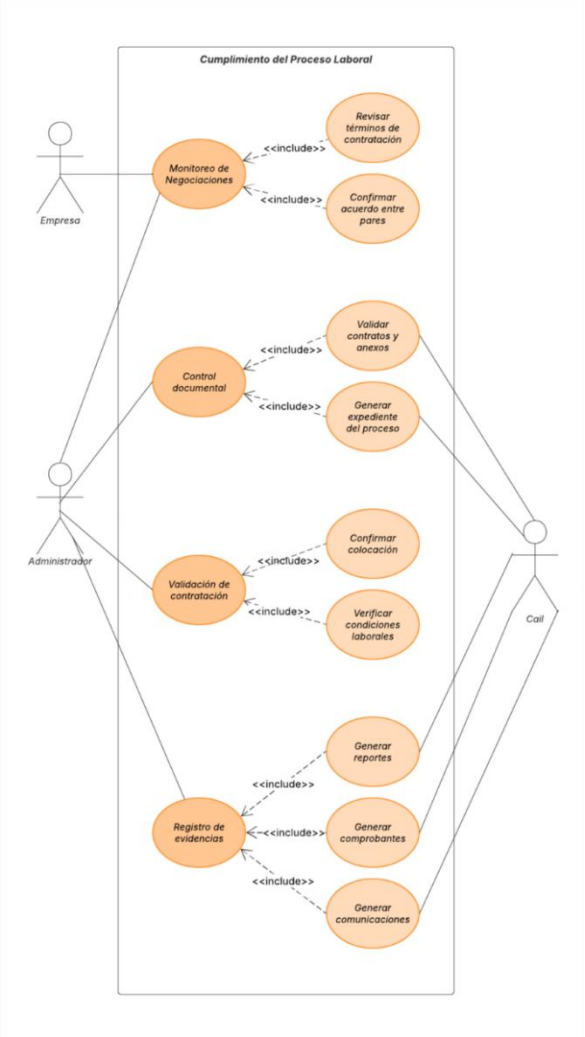


CU de Cumplimiento del proceso laboral (Figura 6)

Cubre la fase final del proceso, desde la validación de la negociación hasta la confirmación de la contratación, la generación del expediente del proceso laboral y la activación de procesos posteriores como monetización y analítica de resultados. Este caso de uso requiere un modelo de datos capaz de registrar de forma inmutable el expediente, reglas de negocio para validar documentación y tiempos, así como servicios capaces de coordinar estados finales y disparar cálculos de comisiones y reportes analíticos, afectando tanto a la vista de datos como a la de implementación y calidad.

Con esta selección, la vista de casos de uso cubre el ciclo completo de valor de la bolsa de empleo: incorporación de actores (empresas y empleados), evaluación de efectividad, recomendación mediante matching, selección y negociación, y cierre formal del proceso de colocación laboral.

Figura 6
Cumplimiento del Proceso Laboral



6. VISTA LÓGICA

6.1. Visión General

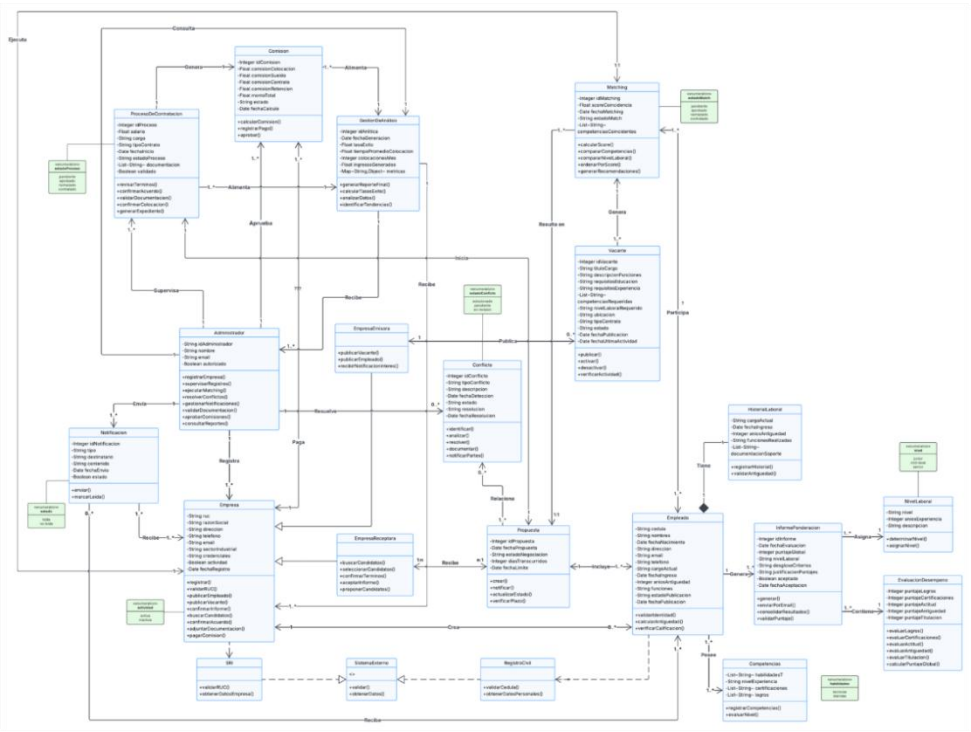
La vista lógica describe los principales componentes y clases de dominio de la Bolsa de Empleados Conjunta – CAIL, así como sus relaciones, para mostrar cómo se implementan los casos de uso arquitectónicamente significativos definidos en la sección 5. El modelo se organiza en paquetes que agrupan entidades de negocio (core.entities), procesos de contratación (core.processes), lógica de matching (core.matching), evaluación y ponderación (core.evaluation), análisis y monetización (core.analytics), gestión de notificaciones y conflictos (core.notifications, core.management) e integración con sistemas externos (external.services).

En el núcleo del modelo se encuentran las entidades Empresa, Empleado, Vacante, Matching, Propuesta, ProcesoDeContratacion e InformePonderacion, complementadas

por clases de apoyo como HistorialLaboral, Competencias, NivelLaboral y EvaluacionDesempeno, que enriquecen el perfil del empleado y respaldan los algoritmos de clasificación y emparejamiento. La clase Administrador y los servicios externos SRI y RegistroCivil completan la estructura lógica, al encargarse de la supervisión de procesos, la resolución de conflictos y la validación de datos legales e identitarios.

6.2. Diagrama de clases

Figura 7
Diagrama de clases



6.3. Diccionario de clases

Clasificación de Clases

Clases Principales: Empresa, Empleado, Administrador, Vacante y Matching

Clases de Proceso: ProcesoDeContratacion, Comision y Propuesta

Clases de Información: HistorialLaboral, Competencias, NivelLaboral, EvaluacionDesempeno y InformePonderacion

Clases de Gestión: Notificacion, Conflicto y GestionDeAnalisis

Clases Externas: SistemaExterno (Interfaz), RegistroCivil y SRI

Enumeraciones: EstadoConflicto, Nivel, Habilidades, Estado, Actividad, EstadoMatch y EstadoProceso.

Clase: Empresa

Aspecto	Detalle
Nombre	Empresa
Tipo	Clase abstracta (tiene subclases: EmpresaEmisora, EmpresaReceptora)
Paquete/Módulo	core.entities
Descripción	Representa una empresa afiliada a CAIL que puede actuar como emisora (ofrece empleados) o receptora (busca empleados)

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
ruc	String	private	Registro Único de Contribuyentes	Único, 13 dígitos, requerido
razonSocial	String	private	Nombre legal de la empresa	Requerido, max 200 caracteres
direccion	String	private	Dirección física de la empresa	Requerido, max 200 caracteres
telefono	String	private	Teléfono de contacto	Formato: 10 dígitos
email	String	private	Correo electrónico corporativo	Formato válido, único

sectorIndustrial	String	private	Sector económico al que pertenece	Catálogo predefinido
credenciales	String	private	Credenciales de acceso al sistema	Hasheadas, encriptadas
actividad	Int	private	Número de contrataciones de la empresa, cunta para la parte de las recomendaciones	Formato: 10 dígitos
fechaRegistro	Date	private	Fecha de registro en el sistema	Auto-generada

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
registrar()	-	Boolean	public	Registra una nueva empresa en el sistema. Valida RUC y datos básicos.
validarRUC()	-	Boolean	public	Consulta al SRI para validar que el RUC sea válido y esté activo.
publicarEmpleado()	empleado: Empleado	Boolean	public	Publica un empleado disponible para recolocación (solo EmpresaEmisora).
publicarVacante()	vacante: Vacante	Boolean	public	Publica una vacante disponible (solo EmpresaReceptora).

confirmarInforme()	informe: InformePonderacion	Boolean	public	Confirma y acepta un informe de ponderación de empleado.
buscarCandidatos()	filtros: Map	List<Empleado>	public	Busca empleados que coincidan con criterios específicos.
confirmarAcuerdo()	matching: Matching	Boolean	public	Confirma un acuerdo de recolocación entre empresas, de acuerdo al mejor matching elegido por la empresa.
adjuntarDocumentacion()	documentos: List<File>	Boolean	public	Adjunta documentación legal requerida para validación.
pagarComision()	comision: Comision	Boolean	public	Realiza el pago de una comisión generada.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Empleado	0..*	Una empresa crea múltiples empleados
Asociación	Notificacion	1..*	Una empresa puede recibir múltiples notificaciones
Asociación	Matching	1	Una empresa ejecuta un matching
Asociación	Comision	1..*	Una empresa paga múltiples comisiones

Asociación	Administrador	1	Una empresa es registrada por un Administrador
Asociación	GestionDeAnalisis	1	Una empresa recibe un Análisis

SubClase: Empresa Emisora

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	EmpresaEmisora
Hereda de	Empresa
Descripción	Empresa que ofrece empleados senior para recolocación

Métodos Adicionales

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
publicarVacante()	-	Boolean		
publicarEmpleado()	empleado: Empleado	Boolean	public	Publica un empleado disponible para su recolocación.
recibirNotificacionInteres()	matching: Matching	void	public	Recibe notificación cuando una empresa receptora muestra interés en un empleado.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Vacante	0..*	Una empresa emisora puede o no publicar múltiples vacantes

SubClase: Empresa Receptora

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	EmpresaReceptora
Hereda de	Empresa
Descripción	Empresa que busca empleados senior con experiencia

Métodos Adicionales

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
buscarCandidatos()	filtros: Map	List<Empleado>	public	Busca empleados según criterios específicos.
seleccionarCandidatos()	empleados: List<Empleado>	void	public	Selecciona candidatos de interés para proceso de contratación.
confirmarTerminos()	propuesta: Propuesta	Boolean	public	Confirma los términos de una propuesta de contratación.

aceptarInforme()	informe: InformePonderacion	Boolean	public	Acepta el informe de ponderación de un empleado.
proponerCandidatos()	vacante: Vacante	List<Empleado>	public	Propone candidatos para una vacante específica.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Propuesta	1..*	Una empresa receptora recibe múltiples propuestas

Clase: Empleado

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Empleado
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.entities
Descripción	Representa un empleado senior disponible para recolocación laboral

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones

cedula	String	private	Cédula de identidad ecuatoriana	Único, 10 dígitos, requerido
nombres	String	private	Nombres completos del empleado	Requerido
fechaNacimiento	Date	private	Fecha de nacimiento	Requerido, mayor de 18 años
direccion	String	private	Dirección de residencia	Requerido
email	String	private	Correo electrónico personal	Formato válido
telefono	String	private	Teléfono de contacto	10 dígitos
estadoPublicacion	String	private	Estado de publicación del perfil	Enum: disponible, en_proceso, colocado
fechaPublicacion	Date	private	Fecha en que se publicó el perfil	Auto-generada

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
validarIdentidad()	-	Boolean	public	Valida la identidad del empleado consultando el Registro Civil.
calcularAntiguedad()	-	Integer	public	Calcula los años de antigüedad desde fecha de ingreso hasta hoy.
verificarCalificacion()	-	Boolean	public	Verifica si el empleado cumple con los requisitos mínimos (antigüedad, evaluación).

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Composición	Competencias	1..*	Un empleado posee múltiples competencias
Composición	HistorialLaboral	1..*	Un empleado tiene múltiples historiales labolares
Asociación	InformePonderacion	1..*	Un empleado genera múltiples informes de ponderación.
Asociación	Matching	1..*	Un empleado participa en múltiples matchings
Asociación	Notificacion	0..*	Un empleado puede recibir múltiples notificaciones
Asociación	Propuesta	1	Un empleado es incluido a una propuesta
Asociación	Empresa	1	Un empleado es creado por una empresa

Clase: Administrador

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Administrador
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.users
Descripción	Usuario administrador del sistema CAIL con permisos especiales

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idAdministrador	String	private	Identificador único del administrador	Único
nombre	String	private	Nombre completo del administrador	Requerido
email	String	private	Correo electrónico institucional	Único, formato válido
autorizado	Boolean	private	Indica si el administrador está autorizado	Default: true

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
registrarEmpresa()	empresa: Empresa	Boolean	public	Registra una nueva empresa en el sistema.
supervisarRegistros()	-	List<Empresa>	public	Supervisa y revisa registros pendientes de validación.
ejecutarMatching()	filtros: Map	List<Matching>	public	Ejecuta el algoritmo de matching para generar coincidencias.
resolverConflictos()	conflicto: Conflicto	Boolean	public	Resuelve conflictos entre empresas o en procesos.
gestionarNotificaciones()	-	void	public	Gestiona el envío y seguimiento de notificaciones.

validarDocumentacion()	documentos: List<File>	Boolean	public	Valida la documentación subida por las empresas.
aprobarComisiones()	comision: Comision	Boolean	public	Aprueba o rechaza el pago de comisiones.
consultarReportes()	tipo: String, fechas: DateRange	GestionDeAnalisis	public	Consulta reportes y análisis del sistema.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Empresa	1..*	Un administrador registra múltiples empresas
Asociación	Conflicto	0..*	Un administrador resuelve múltiples conflictos
Asociación	Notificacion	1..*	Un administrador envía múltiples notificaciones
Asociación	Comision	1..*	Un administrador aprueba múltiples comisiones
Asociación	GestionDeAnalisis	1..*	Un administrador recibe múltiples análisis del sistema
Asociación	ProcesoDeContratacion	1..*	Un administrador supervisa múltiples procesos de contratación de empleados

Clase: Vacante

Información General

Aspecto	Detalle

Nombre	Vacante
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.entities
Descripción	Representa una vacante laboral publicada por una empresa receptora

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idVacante	Integer	private	Identificador único de la vacante	Auto-incremental, único
tituloCargo	String	private	Título del cargo ofrecido, 200 caracteres	Requerido, max 100 caracteres
descripcionFunciones	String	private	Descripción detallada de funciones	Max 2000 caracteres
requisitosEducacion	String	private	Requisitos educativos necesarios	Requerido
añosExperiencia	String	private	Años de experiencia requeridos	Requerido
competenciasRequeridas	List<String>	private	Lista de competencias necesarias	Mínimo 3 competencias

nivelLaboralRequerido	String	private	Nivel laboral requerido	Enum: junior, mid-level, senior
ubicacion	String	private	Ubicación física del puesto, ciudad	Requerido
tipoContrato	String	private	Tipo de contrato ofrecido	Enum predefinido, preestablecido
estado	String	private	Estado actual de la vacante	Enum: activa, pausada, cerrada, cubierta
fechaPublicacion	Date	private	Fecha de publicación de la vacante	Auto-generada
fechaUltimaActividad	Date	private	Última fecha de actividad en la vacante	Auto-actualizada

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
publicar()	-	Boolean	public	Publica la vacante y la hace visible en el sistema.
activar()	-	Boolean	public	Activa una vacante pausada.
desactivar()	-	Boolean	public	Pausa temporalmente una vacante activada.
verificarActividad()	-	Boolean	public	Verifica si la vacante ha tenido actividad reciente.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	EmpresaEmisora	1	Una vacante es publicada por una empresa emisora
Asociación	Matching	1	Una vacante genera un matching

Clase: Matching

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Matching
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.matching
Descripción	Representa una coincidencia entre un empleado y una vacante

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idMatching	Integer	private	Identificador único del matching	Auto-incremental, único
scoreCoincidencia	Float	private	Porcentaje de coincidencia (0-100)	Rango: 0.0 - 100.0

fechaMatching	Date	private	Fecha en que se generó el matching	Auto-generada
estadoMatch	String	private	Estado actual del matching	Enum: pendiente, aprobado, rechazado, contratado,precargada
competenciasCoincidentes	List<String>	private	Lista de competencias que coinciden	Auto-calculada

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
calcularScore()	empleado: Empleado, vacante: Vacante	Float	public	Calcula el porcentaje de coincidencia entre empleado y vacante.
compararCompetencias()	empleado: Empleado, vacante: Vacante	List<String>	public	Compara las competencias del empleado con las requeridas.
compararNivelLaboral()	empleado: Empleado, vacante: Vacante	Boolean	public	Verifica si el nivel laboral coincide.
ordenarPorScore()	matchings: List<Matching>	List<Matching>	public	Ordena una lista de matchings por score descendente.
generarRecomendaciones()	-	String	public	Genera recomendaciones sobre

				el matching para las partes.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Empleado	1..*	En un matching participan multiples empleados
Asociación	Vacante	1..*	Un matching relaciona múltiples vacantes
Asociación	Empresa	1	Un matching involucra una empresa
Composición	Propuesta	1	Un matching resulta en una propuesta

Especificación de Clases de Proceso

Clase: ProcesoDeContratacion

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	ProcesoDeContratacion
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.processes
Descripción	Gestiona el proceso completo de contratación desde matching hasta expediente

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idProceso	Integer	private	Identificador único del proceso	Auto-incremental, único
salario	Float	private	Salario acordado para el empleado	Mayor a 0, en USD
cargo	String	private	Cargo ofrecido al empleado	Requerido, 200 caracteres
tipoContrato	String	private	Tipo de contrato	Enum,predefinido
fechaInicio	Date	private	Fecha de inicio del contrato	Requerida
estadoProceso	String	private	Estado actual del proceso	Enum: pendiente, aprobado, rechazado, contratado
documentacion	List<String>	private	Lista de documentos del proceso	Mínimo 3 documentos
validado	Boolean	private	Indica si el proceso está validado	Default: false

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
revisarTerminos()	-	Boolean	public	Revisa y valida los términos del contrato.
confirmarAcuerdo()	-	Boolean	public	Confirma el acuerdo entre empresa receptora y empleado.

validarDocumentacion()	-	Boolean	public	Valida que toda la documentación esté completa y vigente.
confirmarColocacion()	-	Boolean	public	Confirma la colocación exitosa del empleado.
generarExpediente()	-	String	public	Genera el expediente digital del proceso completo.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Propuesta	1	Un proceso de contratación se inicia con una propuesta
Asociación	Comision	1	Un proceso de contratación genera una comisión
Asociación	GestionDeAnalisis	1	Un proceso de contratación alimenta un mismo análisis del sistema
Asociación	Administrador	1	Un proceso de contratación es supervisado y validado por un administrador

Clase: Comision

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Comision
Tipo	Clase concreta

Paquete/Módulo	core.financial
Descripción	Gestiona el cálculo y pago de comisiones por colocación exitosa

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idComision	Integer	private	Identificador único de la comisión	Auto-incremental, único
comisionColocacion	Float	private	Comisión fija por colocación	Mayor a 0
comisionSueldo	Float	private	Porcentaje del salario anual	Rango: 0-20%
comisionContrato	Float	private	Comisión según tipo de contrato	Mayor a 0
comisionRetencion	Float	private	Bono por retención del empleado	Mayor a 0
montoTotal	Float	private	Monto total de la comisión	Calculado automáticamente
estadoComision	String	private	Estado de la comisión	Enum: pendiente, aprobada, pagada, rechazada
fechaCalculo	Date	private	Fecha de cálculo de la comisión	Auto-generada

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
calcularComision()	proceso: ProcesoDeContratacion	Float	public	Calcula el monto total de la comisión según los parámetros del proceso.
registrarPago()	comprobante: String	Boolean	public	Registra el pago efectuado de la comisión.
aprobar()	admin: Administrador	Boolean	public	Aprueba la comisión para pago (requiere administrador).

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	ProcesoDeContratacion	1..*	Una comisión se generan múltiples procesos de contratación
Asociación	Empresa	1	Una comisión es pagada por un administrador
Asociación	Administrador	1	Una comisión es aprobada por un administrador
Asociación	GestionDeAnalisis	1	Una comisión alimenta un mismo analisis

Clase: Propuesta

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Propuesta

Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.matching
Descripción	Representa una propuesta de contratación generada por un matching

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idPropuesta	Integer	private	Identificador único de la propuesta	Auto-incremental, único
fechaPropuesta	Date	private	Fecha de creación de la propuesta	Auto-generada
estadoNegociacion	String	private	Estado actual de negociación	Enum: enviada, en_revision, aceptada, rechazada
diasTranscurridos	Integer	private	Días desde la creación	Calculado automáticamente
fechaLimite	Date	private	Fecha límite para respuesta	Requerida, típicamente +15 días

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
crear()	matching: Matching	Boolean	public	Crea una nueva propuesta basada en un matching.
notificar()	destinatarios: List<String>	Boolean	public	Notifica a las partes involucradas sobre la propuesta.

actualizarEstado()	nuevoEstado: String	Boolean	public	Actualiza el estado de negociación de la propuesta.
verificarPlazo()	-	Boolean	public	Verifica si la propuesta ha excedido el plazo límite.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Matching	1..*	Una propuesta es resultado de un matching.
Asociación	EmpresaReceptora	1...*	Una propuesta recibe una empresa receptora.
Asociación	Conflicto	0...*	Una propuesta puede relacionarse o no con múltiples conflictos.
Asociacion	Empleado	1...*	Una propuesta puede inlcluir múltiples empleados

Especificación de Clases de Información

Clase: HistorialLaboral

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	HistorialLaboral
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.employee

Descripción	Registro del historial laboral de un empleado

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idHistoriaLaboral	Int	private	Identificador unico de historia laboral	Auto-incremental, único
cargoActual	String	private	Cargo actual del empleado	Requerido
fechaIngreso	Date	private	Fecha de ingreso a la empresa	Requerida
aniosAntiguedad	Integer	private	Años de antigüedad	Mínimo 15 años
funcionesRealizadas	String	private	Descripción de funciones	Max 1000 caracteres
documentacionSoporte	List<String>	private	Documentos que respaldan el historial	URLs o paths

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
registrarHistorial()	-	Boolean	public	Registra un nuevo historial laboral en el sistema.
validarAntiguedad()	-	Boolean	public	Valida que la antigüedad sea mayor o igual a 15 años.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción

Composición	Empleado	1	Un historial pertenece a un empleado

Clase: Competencias

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Competencias
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.employee
Descripción	Conjunto de habilidades, certificaciones y logros de un empleado

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
IdCompetencias	Integer	private	Identificador unico	Auto-incremental, único
HabilidadesT	List<String>	private	Lista de habilidades técnicas	Enum: tecnicas
HabilidadesB	List<String>	private	Lista de habilidades técnicas	Enum: tecnicas

nivelExperiencia	String	private	Nivel de experiencia general	Enum: basico, intermedio, avanzado
certificaciones	List<String>	private	Lista de certificaciones obtenidas	Verificables
logros	List<String>	private	Lista de logros profesionales destacados	Descriptivos

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
registrarCompetencias()	-	Boolean	public	Registra nuevas competencias del empleado.
evaluarNivel()	-	String	public	Evalúa y determina el nivel de experiencia del empleado.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Composición	Empleado	1...*	Las competencias pueden pertenecer a múltiples empleados

Clase: NivelLaboral

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	NivelLaboral
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.employee
Descripción	Define el nivel laboral de un empleado (junior, mid-level, senior)

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
IdNivelLaboral	Integer	private	Identificador unico	Auto-incremental, único
nivel	String	private	Nivel laboral del empleado	Enum: junior, mid-level, senior
aniosExperiencia	Integer	private	Años de experiencia requeridos para el nivel	Requerido
descripcion	String	private	Descripción del nivel laboral	Max 500 caracteres

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
determinarNivel()	empleado: Empleado	String	public	Determina el nivel laboral basado en experiencia y competencias.
asignarNivel()	nivel: String	Boolean	public	Asigna un nivel laboral específico al empleado.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	InformePonderacion	1...*	Un mismo nivel laboral se puede asignar a múltiples informades de ponderación

Clase: EvaluacionDesempeno

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	EvaluacionDesempeno
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.evaluation
Descripción	Evaluación detallada del desempeño de un empleado

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idEvaluacionDesempeño	Integer	private	Identificador unico	Auto-incremental, único
puntajeLogros	Integer	private	Puntaje por logros profesionales	Rango: 0-10
puntajeCertificaciones	Integer	private	Puntaje por certificaciones	Rango: 0-10

puntajeActitud	Integer	private	Puntaje por actitud y comportamiento	Rango: 0-10
puntajeAntiguedad	Integer	private	Puntaje por años de antigüedad	Rango: 0-10
puntajeTitulacion	Integer	private	Puntaje por nivel educativo	Rango: 0-10

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
evaluarLogros()	logros: List<String>	Integer	public	Evalúa y calcula puntaje de logros profesionales.
evaluarCertificaciones()	certificaciones: List<String>	Integer	public	Evalúa y calcula puntaje de certificaciones de acuerdo a la vigencia y numero de certificados.
evaluarActitud()	referencias: List<String>	Integer	public	Evalúa actitud basada en referencias del empleador. (1-5)
evaluarAntiguedad()	anios: Integer	Integer	public	Calcula puntaje basado en años de antigüedad.
evaluarTitulacion()	titulo: String	Integer	public	Evalúa el nivel educativo del empleado de acuerdo al nivel de estudios del empleado.
calcularPuntajeGlobal()	-	Integer	public	Calcula el puntaje global promedio ponderado, uniendo las evaluaciones.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	InformePonderacion	1..*	Una evaluación de desempaño forma parte múltiples informes de ponderación

Clase: InformePonderacion

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	InformePonderacion
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.evaluation
Descripción	Informe consolidado de ponderación de un empleado

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idInforme	Integer	private	Identificador único del informe	Auto-incremental, único
fechaEvaluacion	Date	private	Fecha de generación del informe	Auto-generada
puntajeGlobal	Integer	private	Puntaje global del empleado	Rango: 0-10
nivelLaboral	String	private	Nivel laboral determinado	Enum: junior, mid-level, senior

desgloseCriterios	String	private	Desglose detallado de criterios evaluados	JSON o texto estructurado
justificacionPuntajes	String	private	Justificación de los puntajes asignados	Max 2000 caracteres
aceptado	Boolean	private	Indica si el informe fue aceptado	Default: false
fechaAceptacion	Date	private	Fecha en que se aceptó el informe	Fecha del acuerdo entre empresas

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
generar()	evaluacion: EvaluacionDesempeno	Boolean	public	Genera el informe completo basado en la evaluación.
enviarPorEmail()	destinatarios: List<String>	Boolean	public	Envía el informe por correo electrónico.
consolidarResultados()	-	String	public	Consolida todos los resultados en un formato estructurado.
validarPuntaje()	-	Boolean	public	Valida que los puntajes estén dentro de rangos permitidos.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción

Asociación	Empleado	1	Un informe de ponderación es generado para un empleado
Asociación	EvaluacionDesempeno	1	Un informe de ponderación contiene de una evaluación de desempeño
Asociación	NivelLaboral	1	Un informe de ponderación asigna un nivel laboral

Especificación de Clases de Gestión

Clase: Notificacion

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Notificacion
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.notifications
Descripción	Sistema de notificaciones para comunicar eventos importantes

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idNotificacion	Integer	private	Identificador único de la notificación	Auto-incremental, único
tipoNotificacion	String	private	Tipo de notificación	Enum: match, propuesta, aprobacion, rechazo, pago

destinatario	String	private	Email o ID del destinatario	Requerido
contenido	String	private	Contenido del mensaje	Max 1000 caracteres
fechaEnvio	Date	private	Fecha de envío de la notificación	Auto-generada
estado	Boolean	private	Estado de lectura	Enum: leida, no_leida

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
enviar()	-	Boolean	public	Envía la notificación al destinatario.
marcarLeida()	-	Boolean	public	Marca la notificación como leída.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción
Asociación	Empresa	1..*	Una notificación es recibida por múltiples empresas
Asociación	Empleado	1..*	Una notificación es recibida por múltiples empelados
Asociación	Administrador	1	Una notificación es enviada por un solo administrador

Responsabilidades

- **Enviar notificaciones a tiempo**
- **Gestionar estado de lectura**
- **Mantener registro de comunicaciones**
- **Facilitar seguimiento de eventos**

Clase: Conflicto

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	Conflicto
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.management
Descripción	Gestiona conflictos entre entidades del sistema

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idConflicto	Integer	private	Identificador único del conflicto	Auto-incremental, único
tipoConflicto	String	private	Tipo de conflicto	Enum: documentacion, terminos, pago, otro
descripcion	String	private	Descripción detallada del conflicto	Max 2000 caracteres

fechaDeteccion	Date	private	Fecha en que se detectó el conflicto	Auto-generada
estadoConflicto	String	private	Estado actual del conflicto	Enum: pendiente, en_revision, solucionado
resolucion	String	private	Descripción de la resolución	Max 2000 caracteres
fechaResolucion	Date	private	Fecha en que se resolvió	Opcional

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
identificar()	-	Boolean	public	Identifica y registra un nuevo conflicto.
analizar()	-	String	public	Analiza el conflicto y genera recomendaciones.
resolver()	resolucion: String	Boolean	public	Registra la resolución del conflicto.
documentar()	-	String	public	Genera documentación del conflicto y su resolución.
notificarPartes()	-	Boolean	public	Notifica a las partes involucradas sobre el estado.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción

Asociación	Administrador	1	Cero o múltiples conflictos son resueltos por un solo administrador
Asociación	Propuesta	1..*	Un conflicto puede relacionarse con múltiples propuestas

Clase: GestionDeAnalisis

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	GestionDeAnalisis
Tipo	Clase concreta
Paquete/Módulo	core.analytics
Descripción	Gestiona análisis y métricas del sistema CAIL

Atributos

Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Restricciones
idAnalitica	Integer	private	Identificador único del análisis	Auto-incremental, único
fechaGeneracion	Date	private	Fecha de generación del reporte	Auto-generada
tasaExito	Float	private	Porcentaje de colocaciones exitosas	Rango: 0-100

tiempoPromedioColocacion	Float	private	Días promedio desde matching hasta colocación	Mayor a 0
colocacionesMes	Integer	private	Número de colocaciones en el mes	Mayor o igual a 0
ingresosGenerados	Float	private	Ingresos totales por comisiones	Mayor o igual a 0
metricas	Map<String, Object>	private	Métricas adicionales del sistema	JSON estructurado

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
generarReporteFinal()	periodo: DateRange	String	public	Genera reporte consolidado del periodo especificado.
calcularTasasExito()	-	Float	public	Calcula la tasa de éxito de colocaciones.
analizarDatos()	-	Map<String, Object>	public	Analiza todos los datos disponibles y genera insights.
identificarTendencias()	-	List<String>	public	Identifica tendencias en el mercado laboral.

Relaciones

Tipo de Relación	Clase Relacionada	Cardinalidad	Descripción

Asociación	Administrador	1	Una gestión de análisis es recibida por un solo administrador
Asociación	ProcesoDeContratacion	1..*	Una gestión de análisis es alimentada por múltiples procesos de contratación
Asociación	Empresa	1	Una gestión de análisis es recibida por un empleado
Asociación	Comisión	1..*	Una gestión de análisis es alimentada por múltiples comisiones

Especificación de Clases Externas

Interfaz: SistemaExterno

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	SistemaExterno
Tipo	Interfaz
Paquete/Módulo	external.services
Descripción	Interfaz para integración con sistemas externos (SRI, Registro Civil)

Métodos Abstractos

Nombre	Parámetros	Retorno	Descripción
validar()	identificador: String	Boolean	Valida información en el sistema externo.

obtenerDatos()	identificador: String	Map<String, Object>	Obtiene datos completos del sistema externo.

Clase: RegistroCivil

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	RegistroCivil
Tipo	Clase concreta
Implementa	SistemaExterno
Paquete/Módulo	external.services
Descripción	Servicio de integración con el Registro Civil Ecuatoriano

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
validarCedula()	cedula: String	Boolean	public	Valida que una cédula sea válida y exista en el Registro Civil.
obtenerDatosPersonales()	cedula: String	Map<String, Object>	public	Obtiene datos personales completos de una persona.
validar()	cedula: String	Boolean	public	Implementación de método de interfaz.
obtenerDatos()	cedula: String	Map<String, Object>	public	Implementación de método de interfaz.

Clase: SRI

Información General

Aspecto	Detalle
Nombre	SRI
Tipo	Clase concreta
Implementa	SistemaExterno
Paquete/Módulo	external.services
Descripción	Servicio de integración con el Servicio de Rentas Internas (SRI)

Métodos

Nombre	Parámetros	Retorno	Visibilidad	Descripción
validarRUC()	ruc: String	Boolean	public	Valida que un RUC sea válido y esté activo en el SRI.
obtenerDatosEmpresa()	ruc: String	Map<String, Object>	public	Obtiene datos completos de una empresa registrada.

7. VISTA DE PROCESOS

7.1. Visión General

Los diagramas de secuencia son una herramienta de modelado en la Ingeniería de Software que forma parte del Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Se utilizan para describir cómo los objetos de un sistema interactúan entre sí a través del tiempo, mostrando el flujo de mensajes o llamadas entre ellos. Estos diagramas son especialmente útiles para representar procesos y casos de uso en sistemas orientados a objetos.

Estructura de Diagrama de Secuencia

1. Actores y Objetos: Representan las entidades que participan en la interacción. Los actores se representan como figuras humanas, y los objetos como rectángulos.

2. Líneas de vida: Indican la existencia de un actor u objeto durante el proceso. Son líneas verticales que comienzan debajo de cada actor u objeto.

3. Mensajes: Representan la comunicación entre actores y objetos mediante flechas horizontales.

4. Bloques de ejecución: Rectángulos sobre las líneas de vida que representan la ejecución de un proceso o método.

5. Tiempo: Se representa de forma implícita en la dirección descendente del diagrama.

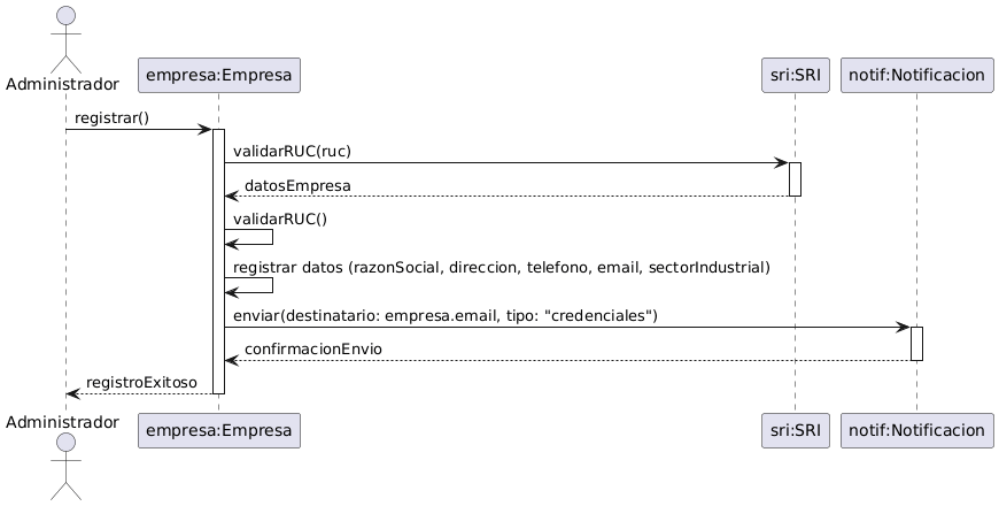
7.2. Procesos y Flujos Clave (Diagramas de Secuencia)

Registro de empresa

Este diagrama describe cómo se agrega nuevas empresas en el sistema y ademas valida que los datos agregados sean correctos, es decir si cumplen con las restricciones y si estan agregados en el sistema del SRI. Los pasos clave incluyen:

- Verificar datos ingresados.
- Vallidar RUC.
- Enviar datos registrados.

Figura 8
Diagrama de secuencia de registro de empresa

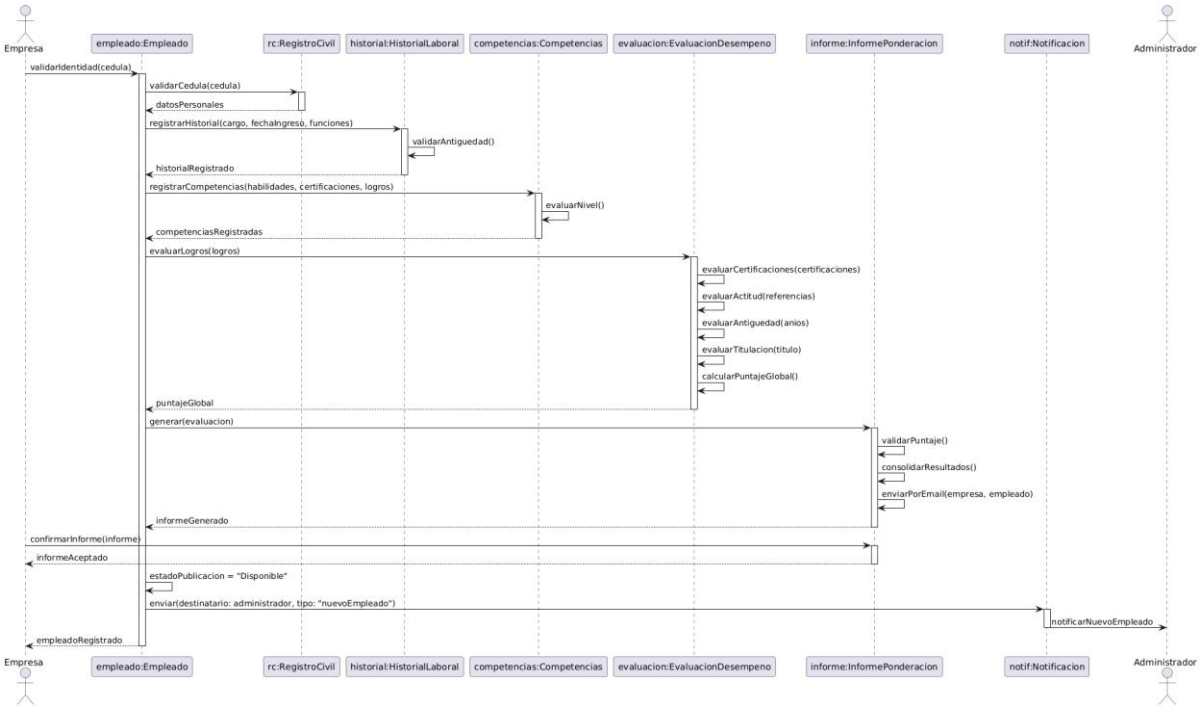


Registro de Empleados

Este diagrama describe proceso de registro y evaluación de empleados senior en el sistema CAIL. La Empresa Emisora proporciona el historial laboral, competencias, certificaciones y logros del empleado. El sistema valida su identidad mediante el Registro Civil y calcula un puntaje global de efectividad laboral (0-100) evaluando cinco criterios ponderados: logros (20%), certificaciones (15%), actitud (25%), antigüedad (25%) y titulación (15%). Con base en este análisis, se genera un Informe de Ponderación que determina el nivel laboral del empleado (Junior/Mid-Level/Senior). El flujo incluye:

- Registrar el empleado.
- Generar informe evaluacion del empleado.
- Clasifica el estado del empleado.

Figura 9
Diagrama de secuencia de registro de empleados



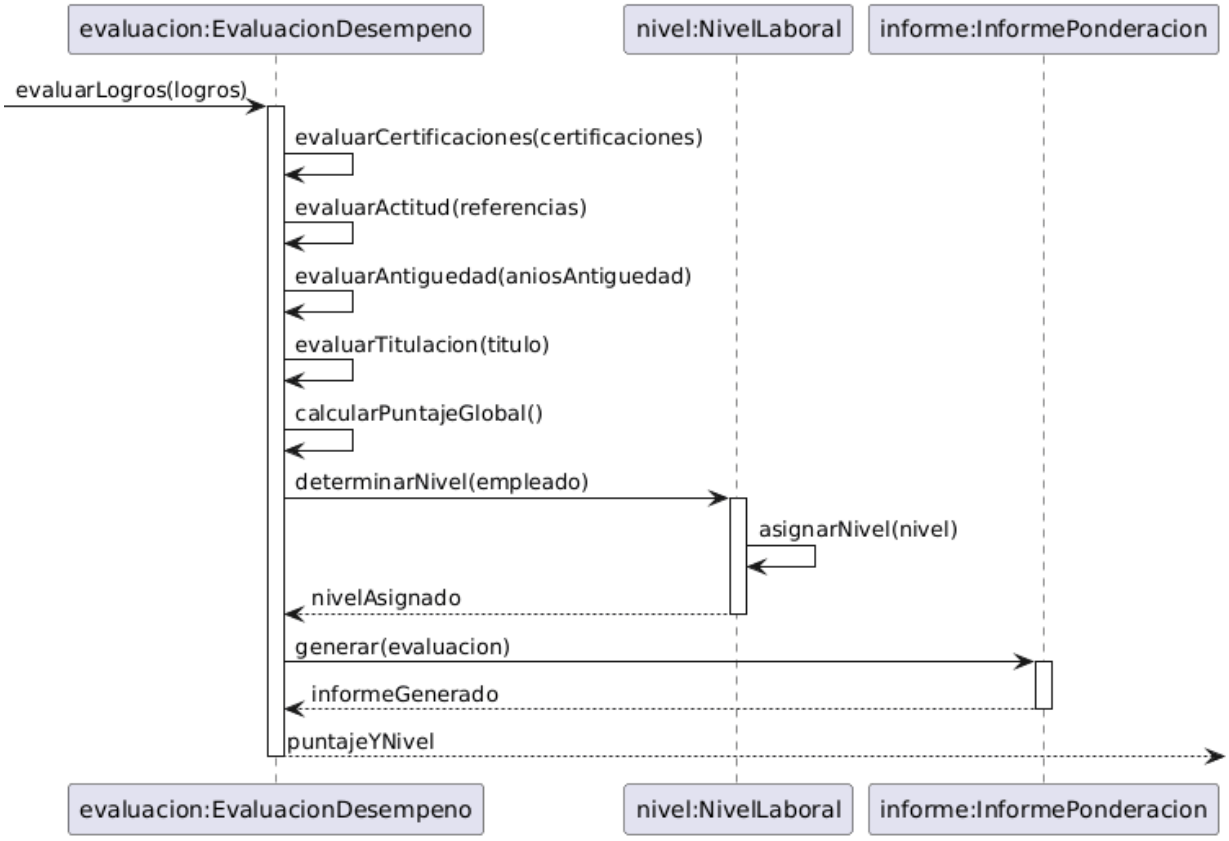
Evaluar Desempeño Y Registrar Nivel Laboral

Este diagrama detalla el proceso automatizado de evaluación y clasificación de empleados. El flujo incluye:

- EvaluaciónDesempeño que analiza secuencialmente cinco dimensiones del perfil profesional.

- Clasifica al empleado en la categoría correspondiente.

Figura 9
Diagrama de secuencia de evaluación y desempeño

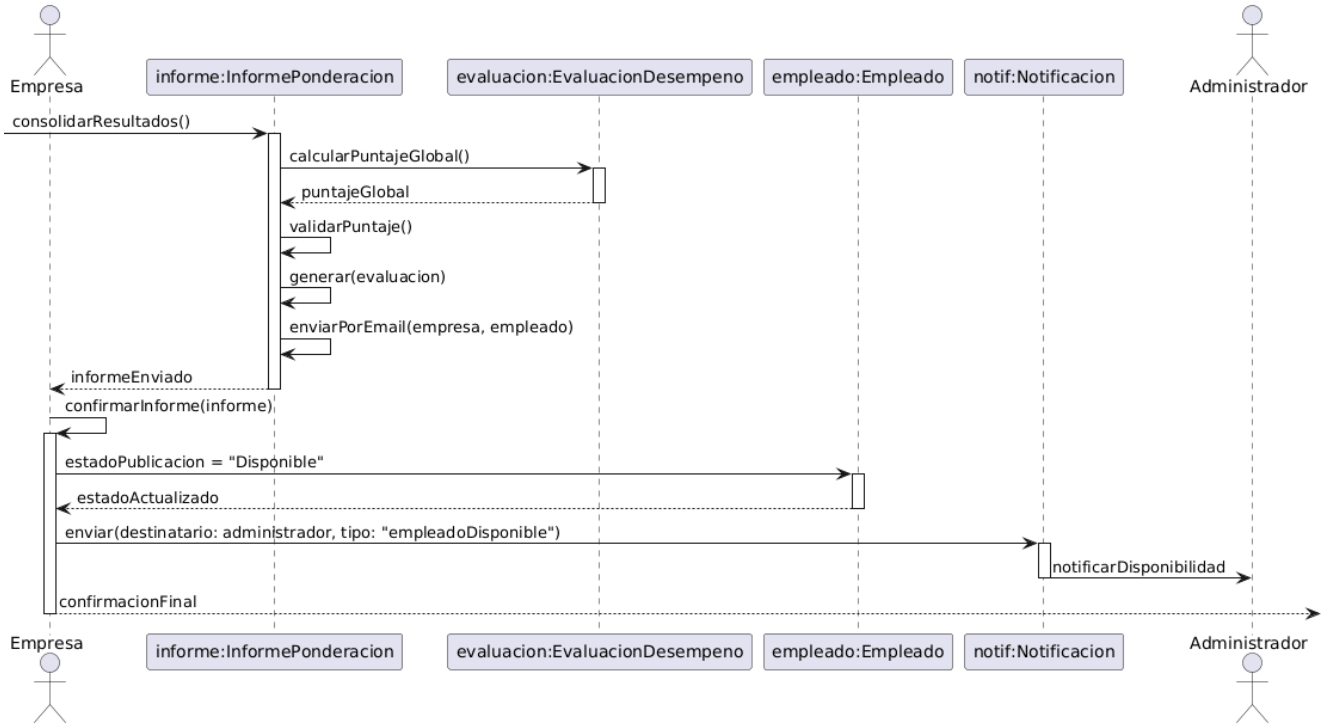


Consolidar Resultados, Asignar Puntaje y Confirmar

Este diagrama muestra el proceso de generación, validación y aceptación del Informe de Ponderación. El flujo incluye:

- El sistema valida que el puntaje esté dentro del rango permitido y que cumpla con el mínimo requerido para su publicación.
- El informe se envía automáticamente por email tanto al empleado como a la Empresa Emisora.
- La empresa confirma su aceptación del informe.

Figura 10
Diagrama de secuencia de generación, validación y aceptación del Informe de Ponderación

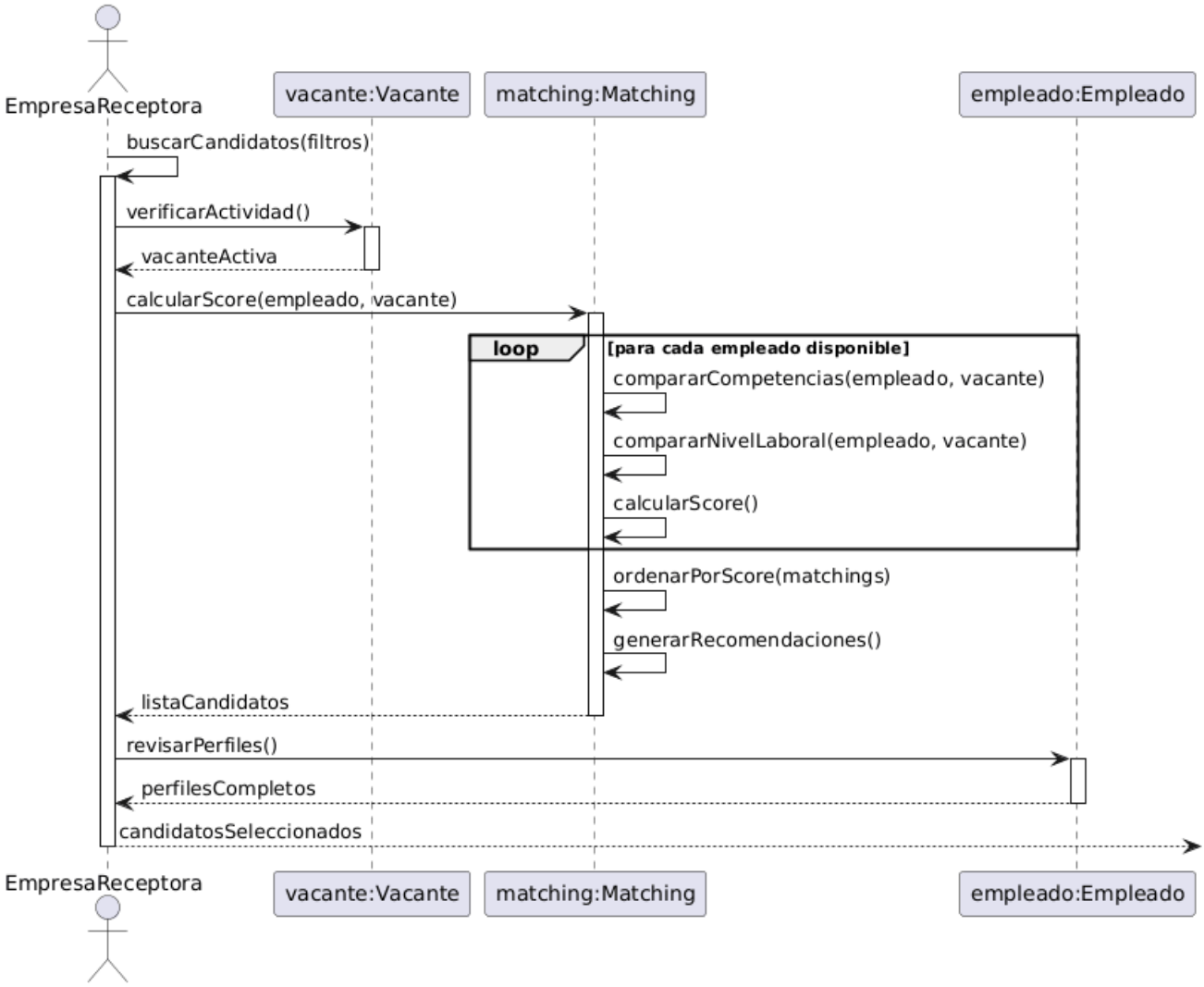


Gestión de Coincidencias

Este diagrama representa el proceso de búsqueda y filtrado de candidatos por parte de Empresas Receptoras. El flujo incluye:

- La empresa genera una vacante específica.
- El Matching compara las competencias con los empleados disponibles.
- El sistema ordena los resultados presentando únicamente empleados con coincidencia mínima.

Figura 10
Diagrama de secuencia de coincidencias

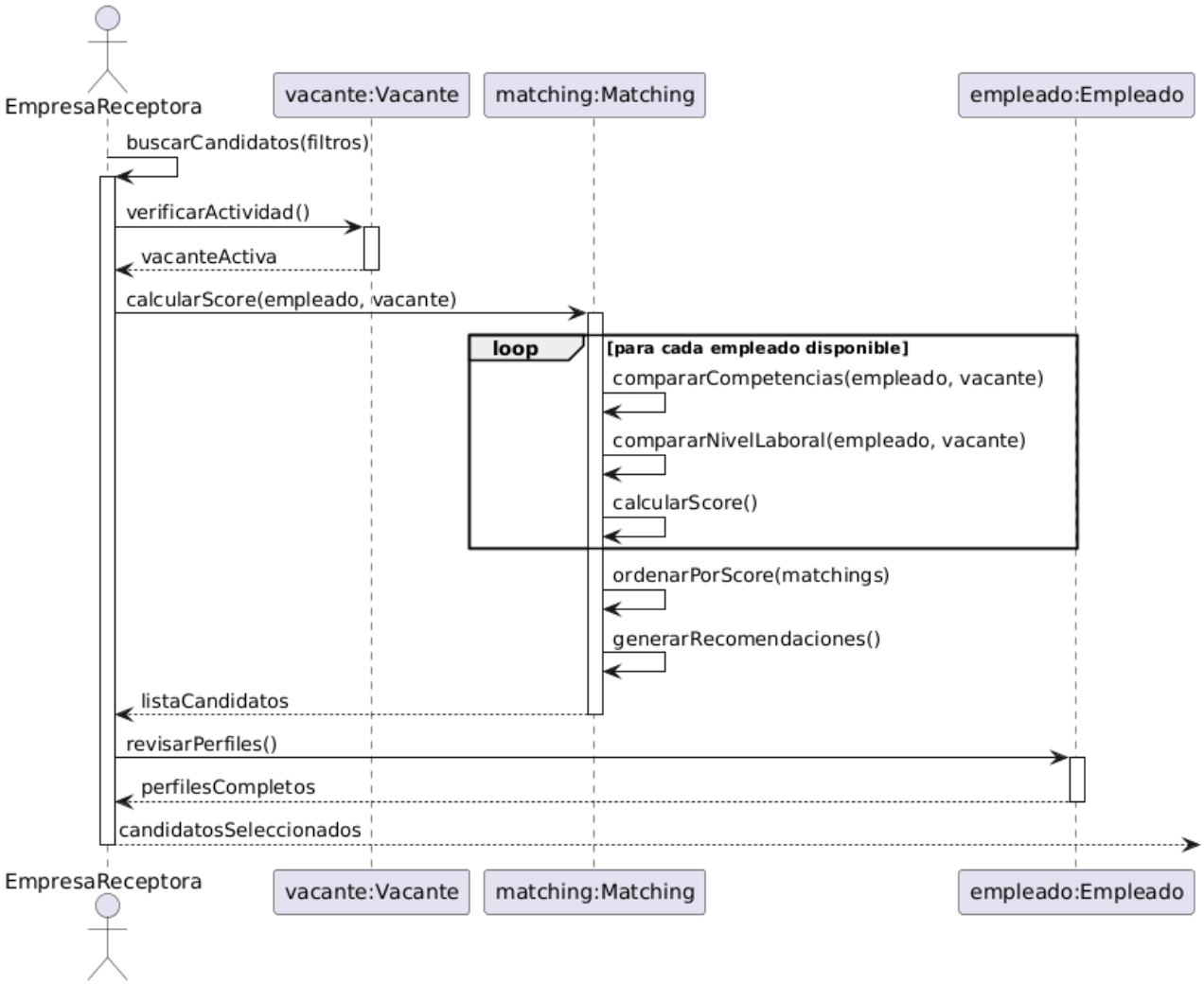


Cobertura de Vacantes

Este diagrama ilustra el proceso de selección y proposición formal de candidatos para vacantes abiertas. El flujo incluye:

- La Empresa Receptora revisa los candidatos y selecciona los empleados interés.
- Al confirmar su selección, el sistema crea una Propuesta formal que establece un plazo de negociación de 15 días hábiles.
- Los empleados seleccionados pasan automáticamente a estado "En Negociación", bloqueándolos temporalmente para otras ofertas.
- El sistema notifica a la Empresa Emisora sobre el interés mostrado en sus empleados y alerta al Administrador para seguimiento del proceso.

Figura 10
Diagrama de secuencia cobertura de vacantes

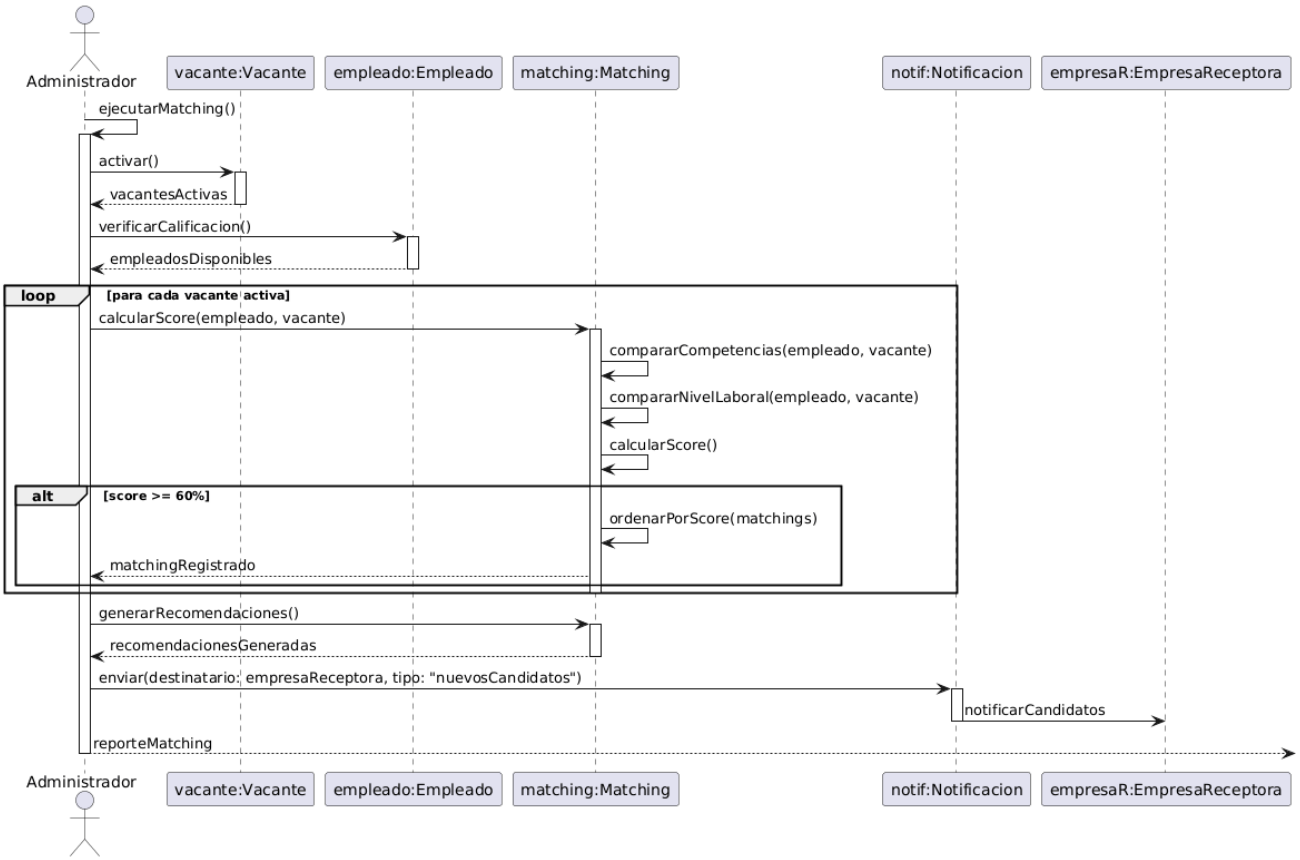


Gestión de Matching

Este diagrama describe el proceso automatizado y supervisado de emparejamiento entre empleados disponibles y vacantes activas. El flujo incluye:

- El Administrador ejecuta el matching, y el sistema recopila todas las vacantes activas y empleados disponibles.
- Para cada par vacante-empleado, el componente Matching realiza un análisis comparativo y calcula un score de coincidencia para cada combinación.
- El sistema actualiza las recomendaciones en cada vacante y notifica a las Empresas Receptoras sobre nuevos candidatos sugeridos.

Figura 11
Diagrama de secuencia matching

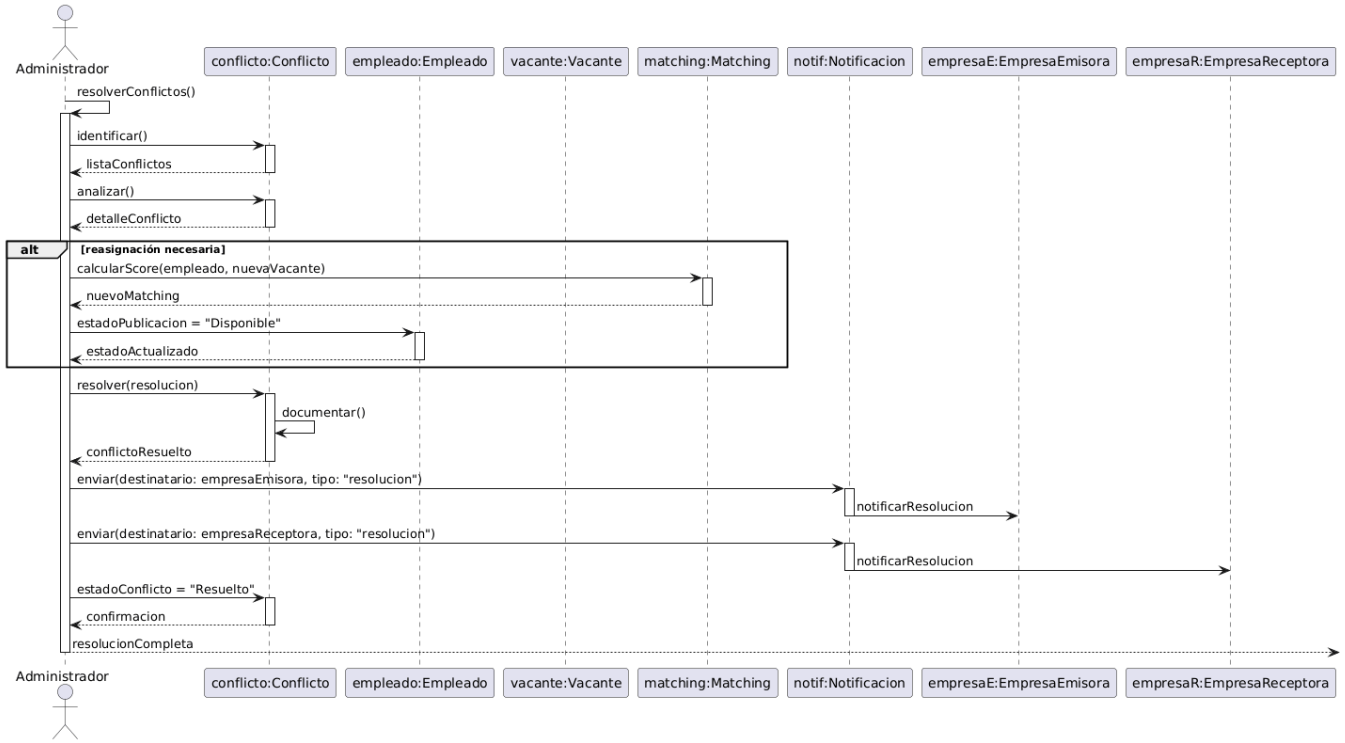


Resolución de Discrepancias

Este diagrama representa el proceso de identificación y resolución de conflictos en el sistema CAIL. El flujo incluye:

- El Administrador consulta el módulo Conflicto que identifica automáticamente desajustes.
- El Administrador revisa cada conflicto, analiza el contexto completo y determina la acción correctiva apropiada.
- Se puede reasignar el empleado a otra vacante recalculando matchings alternativos, o contactar directamente a las Empresas Emisora y Receptora para aclaraciones.
- El Administrador documenta la resolución detalladamente, el sistema actualiza todos los estados afectados y notifica a las partes involucradas sobre las acciones tomadas.

Figura 12
Diagrama de secuencia discrepancias

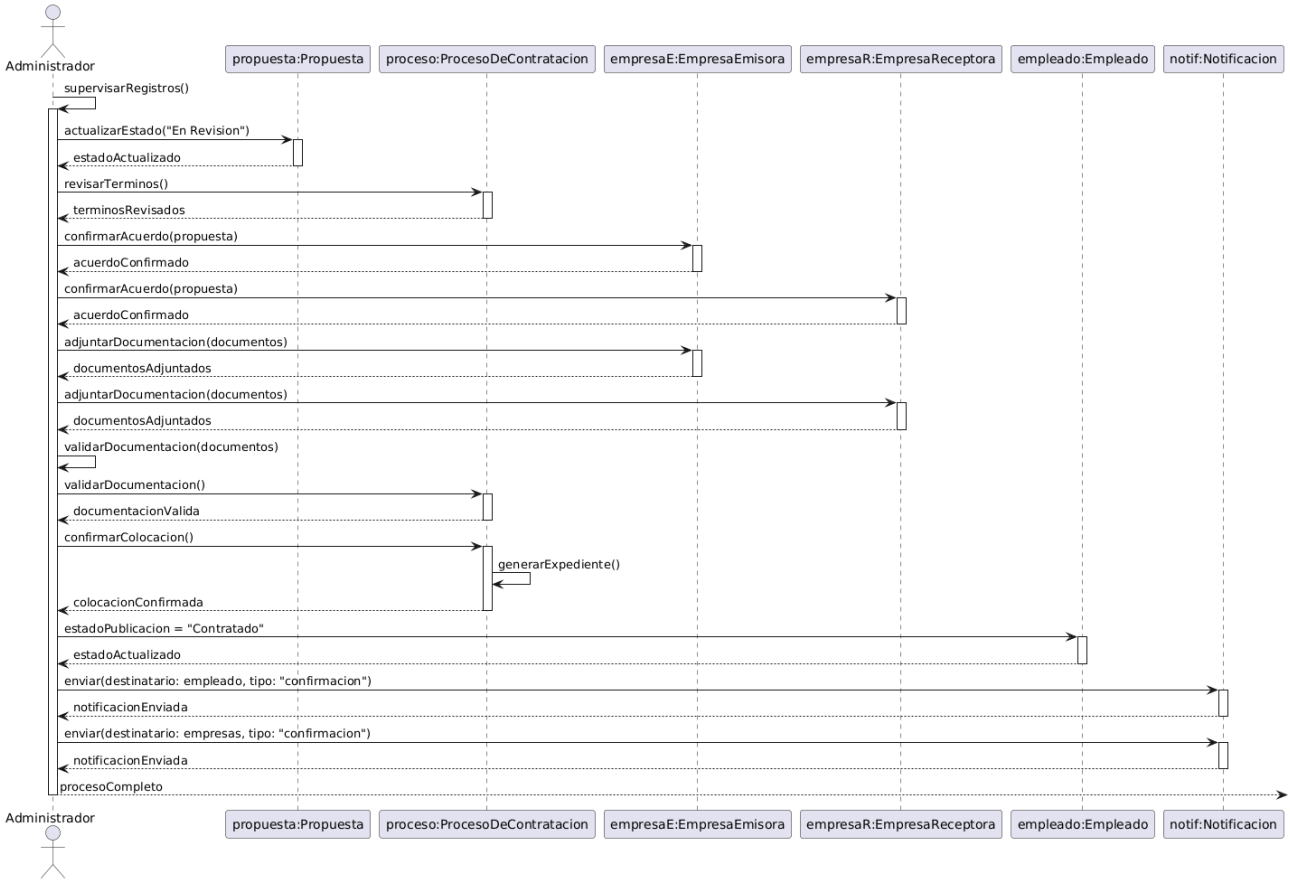


Cumplimiento del Proceso Laboral

Explicación: Este diagrama detalla el proceso de validación y formalización de contrataciones exitosas. El flujo incluye:

- El Administrador supervisa propuestas "En Revisión", verificando que los términos acordados sean confirmados formalmente tanto por la Empresa Emisora como por la Empresa Receptora.
- Ambas empresas deben adjuntar documentación legal completa (contrato firmado, anexos laborales, certificaciones).
- El Administrador valida exhaustivamente toda la documentación, rechazándola si no cumple requisitos mínimos.
- Una vez aprobada, el sistema confirma la colocación exitosa y genera un expediente digital.
- El empleado pasa a estado "Contratado", se calculan las comisiones y las partes reciben notificación formal de confirmación.

Figura 13
Diagrama de secuencia proceso laboral

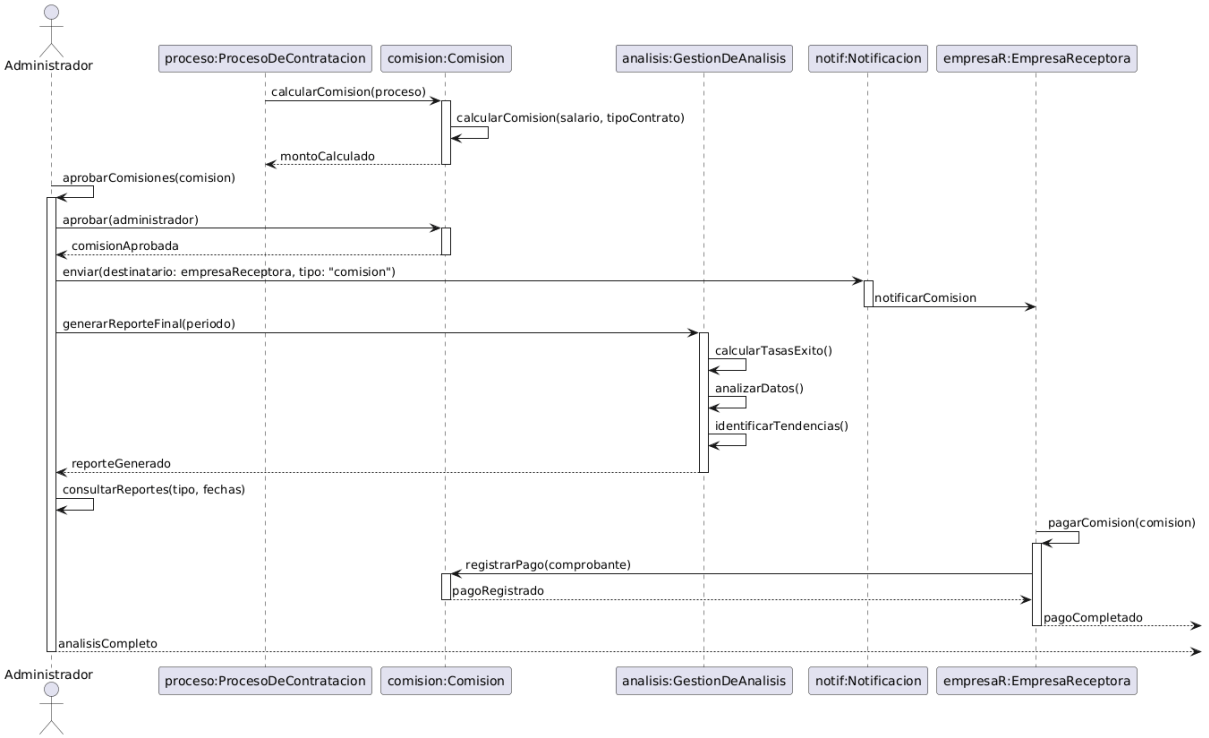


Monetización y Analítica de Resultados

Este diagrama representa el proceso de cálculo de comisiones y generación de análisis del sistema. El flujo incluye:

- Al confirmarse una colocación exitosa, el componente Comisión recopila datos financieros.
- El Administrador revisa y aprueba formalmente las comisiones calculadas, generando un registro de pago pendiente.
- El sistema notifica a la Empresa Receptora sobre los montos a pagar.
- Paralelamente, el componente GestiónDeAnálisis genera reportes consolidados.
- El Administrador consulta estos análisis para tomar decisiones estratégicas y mejorar continuamente el servicio CAIL.

Figura 14
Diagrama de secuencia monetización y analítica de resultados



8. VISTA DE IMPLEMENTACIÓN

8.1. Visión General

La Vista de Implementación describe la organización del software desde la perspectiva del desarrollo, detallando las capas de software, los componentes principales, sus responsabilidades y las tecnologías empleadas en la construcción de la Bolsa de Empleados Conjunta – CAIL.

Capas de software y tecnologías

Capa de Presentación

- Implementada con React
- Proporciona la interfaz web y móvil
- Gestiona la interacción con el usuario, navegación y visualización de datos
- Consume los servicios expuestos por la API REST

Capa de Negocio

- Implementada con Node.js y Fastify
- Contiene la lógica de negocio del sistema
- Gestiona procesos como autenticación, gestión de vacantes, empleados y matching
- Expone endpoints REST seguros

Capa de Acceso a Datos

- Implementada mediante Firebase (Firestore / Realtime Database)
- Encargada de la persistencia y recuperación de información
- Gestiona entidades como usuarios, empresas, vacantes y postulaciones

Capa de Infraestructura

- Soportada por Firebase Hosting, Docker y GitHub Actions
- Gestiona despliegue, ejecución, automatización y monitoreo
- Permite la operación continua del sistema

8.2. Estructura de componentes de desarrollo

La estructura de componentes de desarrollo define los módulos lógicos que conforman el sistema y los artefactos generados durante el proceso de desarrollo.

Componentes principales

Frontend (Web y Móvil – React)

- UI Components: Componentes reutilizables de interfaz
- Pages / Views: Pantallas principales del sistema
- State Management: Manejo del estado de la aplicación
- Services: Consumo de APIs REST
- Routing: Navegación entre vistas
- Assets: Recursos estáticos

Backend (API – Node.js + Fastify)

- Routes: Definición de endpoints REST
- Controllers: Gestión de solicitudes y respuestas
- Services: Lógica de negocio
- Models: Definición de entidades y esquemas de datos
- Middlewares: Autenticación, autorización y validaciones
- Config: Variables de entorno y configuración del sistema

Infraestructura y DevOps

- CI/CD Pipelines: Automatización con GitHub Actions
- Dockerfiles: Contenedores de ejecución
- Testing: Pruebas unitarias e integradas con Jest
- Build Artifacts: APK, builds de frontend y backend

8.3. Estructura detallada del repositorio

A continuación, se desarrolla la estructura del repositorio del proyecto Bolsa de Empleados Conjunta – CAIL

bolsa-empleados/

```
│
├── frontend/
│   ├── web/
│   │   ├── public/
│   │   ├── src/
│   │   │   ├── assets/
│   │   │   ├── components/
│   │   │   │   ├── common/
│   │   │   │   ├── forms/
```

```
│   │   │   └── layout/
│   │   ├── pages/
│   │   │   ├── auth/
│   │   │   ├── dashboard/
│   │   │   ├── empresas/
│   │   │   ├── empleados/
│   │   │   ├── vacantes/
│   │   │   ├── postulaciones/
│   │   │   └── reportes/
│   │   ├── services/
│   │   │   ├── api.ts
│   │   │   ├── auth.service.ts
│   │   │   ├── empleados.service.ts
│   │   │   ├── vacantes.service.ts
│   │   │   └── matching.service.ts
│   │   ├── hooks/
│   │   ├── context/
│   │   ├── routes/
│   │   ├── utils/
│   │   └── App.tsx
│   └── package.json
│
└── mobile/
    ├── android/
```

```
│   ├── ios/
│   ├── src/
│   │   ├── components/
│   │   ├── screens/
│   │   │   ├── auth/
│   │   │   ├── home/
│   │   │   ├── empleados/
│   │   │   ├── vacantes/
│   │   │   └── postulaciones/
│   │   ├── navigation/
│   │   ├── services/
│   │   ├── context/
│   │   ├── hooks/
│   │   └── App.tsx
│   └── package.json
│
├── backend/
│   ├── api-gateway/
│   │   ├── routes/
│   │   ├── middlewares/
│   │   ├── auth/
│   │   └── gateway.config.js
│   │
│   ├── services/
```

```
│   ├── autenticacion/
│   │   ├── verificarRUC.js
│   │   ├── verificarCEDULA.js
│   │   └── auth.controller.js
│   │
│   ├── empresas/
│   │   ├── registroEmpresas.js
│   │   ├── empresas.controller.js
│   │   └── empresas.routes.js
│   │
│   ├── empleados/
│   │   ├── registroEmpleados.js
│   │   ├── empleados.controller.js
│   │   └── empleados.routes.js
│   │
│   ├── cumplimiento-legal/
│   │   └── cumplimientoLegal.js
│   │
│   ├── evaluacion-desempeno/
│   │   ├── evaluarDesempenoHistorico.js
│   │   ├── evaluarNivelLaboral.js
│   │   └── evaluacion.controller.js
│   │
│   ├── vacantes/
```

```
│   │   ├── coberturaVacantes.js
│   │   ├── vacantes.controller.js
│   │   └── vacantes.routes.js
│   │
│   ├── matching/
│   │   ├── matching.js
│   │   ├── gestionCoincidencias.js
│   │   └── matching.controller.js
│   │
│   ├── colocacion-laboral/
│   │   └── colocacionLaboral.js
│   │
│   ├── proceso-laboral/
│   │   └── procesoLaboral.js
│   │
│   ├── monetizacion/
│   │   ├── calcularComisiones.js
│   │   └── monetizacion.controller.js
│   │
│   └── reportes/
│       ├── generarInformes.js
│       └── reportes.controller.js
│
├── shared/
```

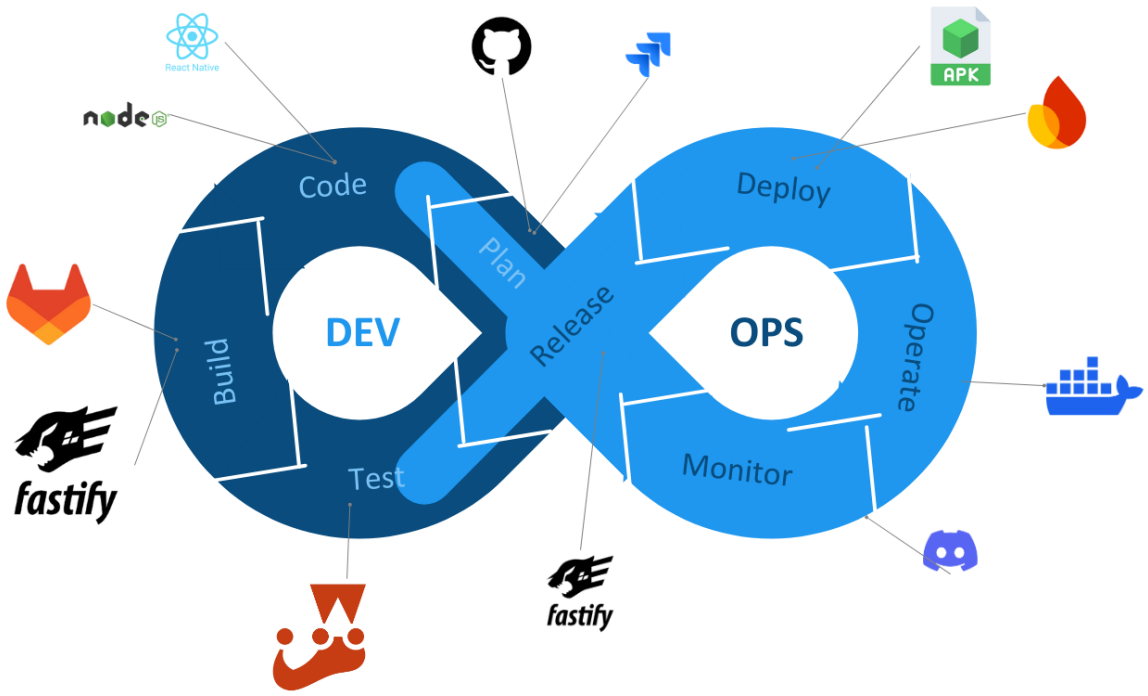
```
│   │   ├── utils/
│   │   ├── constants/
│   │   ├── errors/
│   │   └── logger/
│   │
│   ├── server.js
│   └── package.json
│
├── database/
│   ├── firestore/
│   │   ├── empresas.schema.json
│   │   ├── empleados.schema.json
│   │   ├── documentos.schema.json
│   │   ├── evaluacionDesempeno.schema.json
│   │   ├── informesPonderacion.schema.json
│   │   ├── coincidencias.schema.json
│   │   ├── matchings.schema.json
│   │   ├── procesosLaboral.schema.json
│   │   └── comisiones.schema.json
│
├── integrations/
│   ├── firebase-auth/
│   ├── api-registro-civil/
│   └── api-sri/
```

```
│
├── devops/
│   ├── docker/
│   │   ├── Dockerfile.backend
│   │   ├── Dockerfile.web
│   │   └── Dockerfile.mobile
│   ├── kubernetes/
│   ├── ci-cd/
│   └── nginx/
│
├── docs/
│   ├── arquitectura/
│   ├── diagramas/
│   ├── api/
│   └── decisiones-arquitectura/
│
└── README.md
```

8.4. Diagrama de componentes de desarrollo

El diagrama de componentes de desarrollo muestra la organización lógica del sistema Bolsa de Empleados Conjunta – CAIL, destacando los principales componentes de software y sus dependencias. La arquitectura se estructura en capas claramente diferenciadas: presentación, gestión de APIs, lógica de negocio y persistencia de datos.

Figura 15
Diagrama de componentes



9. VISTA DE DESPLIEGUE

9.1 Visión general

Fase DevOps	Plataformas	Descripción
Plan	GitHub	Se utilizará para gestionar el desarrollo colaborativo, organizar tareas mediante branchs.
	Jiro	Se empleará para el seguimiento de tareas y actualizaciones del estado de los incidentes detectados.
Code	React	Será empleado para desarrollar la interfaz móvil, garantizando una experiencia de usuario eficiente.
	Node.Js	Se utiliza Node.js para escribir el código del backend, aprovechando su capacidad para manejar múltiples conexiones simultáneas y su ecosistema de módulos para integrar funcionalidades necesarias en el proyecto.
Build	GitHub Actions	Se utilizará para la automatización del testeo de cada parte del código
	Fastify	Su arquitectura modular facilita la integración de diferentes componentes del sistema.

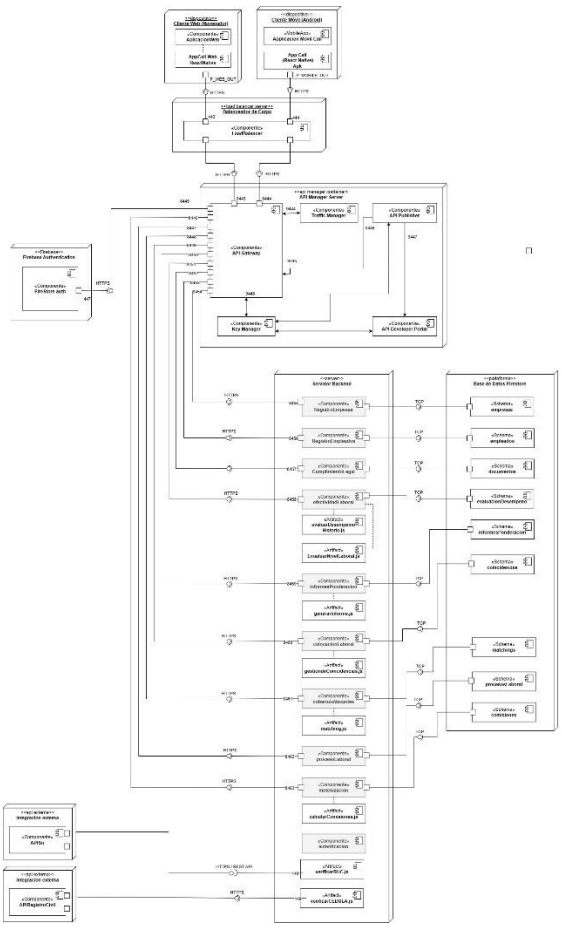
Test	Jest	Realiza pruebas unitarias e integradas para validar que las funciones, componentes y módulos se comporten correctamente antes de integrar cambios al repositorio.
Release	Fastify	Permite preparar la aplicación para su lanzamiento mediante la configuración de rutas y middleware, asegurando que todos los endpoints estén listos para ser utilizados en producción.
Deploy	Firebase Hosting	Permite implementar el backend sin preocuparse por la infraestructura subyacente, asegurando una alta disponibilidad y escalabilidad del sistema de gestión de inventario.
	Android Package Kit	Se genera automáticamente dentro del pipeline de CI/CD,contiene el codigo, recursos, librerías y configuraciones necesarias para ejecutar la aplicación.
Operate	Docker	Se encarga de ejecutar la aplicación en contenedores estables y aislados dentro del entorno de producción, además asegura que la aplicación backend se mantenga activa, segura y funcionando de manera uniforme durante su operación diaria.
Monitor	Discord	Se utilizará para la comunicación en tiempo real y notificaciones de eventos relevantes.

9.2 Diagrama de despliegue

En la vista de despliegue se detallan las tecnologías empleadas en la Bolsa de Empleados Conjunta – CAIL, describiendo la infraestructura sobre la cual se ejecuta la aplicación web y móvil. Esta vista especifica los componentes del sistema, los entornos de ejecución, los servidores involucrados y las herramientas utilizadas para su funcionamiento.

Asimismo, se identifican los puertos, protocolos y tipos de conexión que permiten la comunicación entre los distintos componentes de la arquitectura, así como los mecanismos mediante los cuales se reciben, procesan y responden las solicitudes de los usuarios y de los sistemas externos, garantizando la correcta interoperabilidad, seguridad y disponibilidad de la plataforma.

Figura 16
Diagrama de despliegue



10. VISTA DE DATOS

10.1. Visión general

El Sistema de Bolsa de Empleo CAIL es una plataforma digital especializada en la recolocación de empleados con alta antigüedad laboral (mínimo 8 años de experiencia). El sistema actúa como intermediario inteligente entre empresas emisoras (que buscan reubicar empleados de larga data para evitar costos de liquidación) y empresas receptoras (que buscan talento experimentado con capacidad inmediata de contribución).

Este diccionario presenta el diseño de la base de datos mediante un modelo relacional normalizado, es decir que, posee tablas, claves primarias, claves foráneas y relaciones explícitas con la finalidad de facilitar la comprensión conceptual y comunicación efectiva con todos los stakeholders del proyecto.

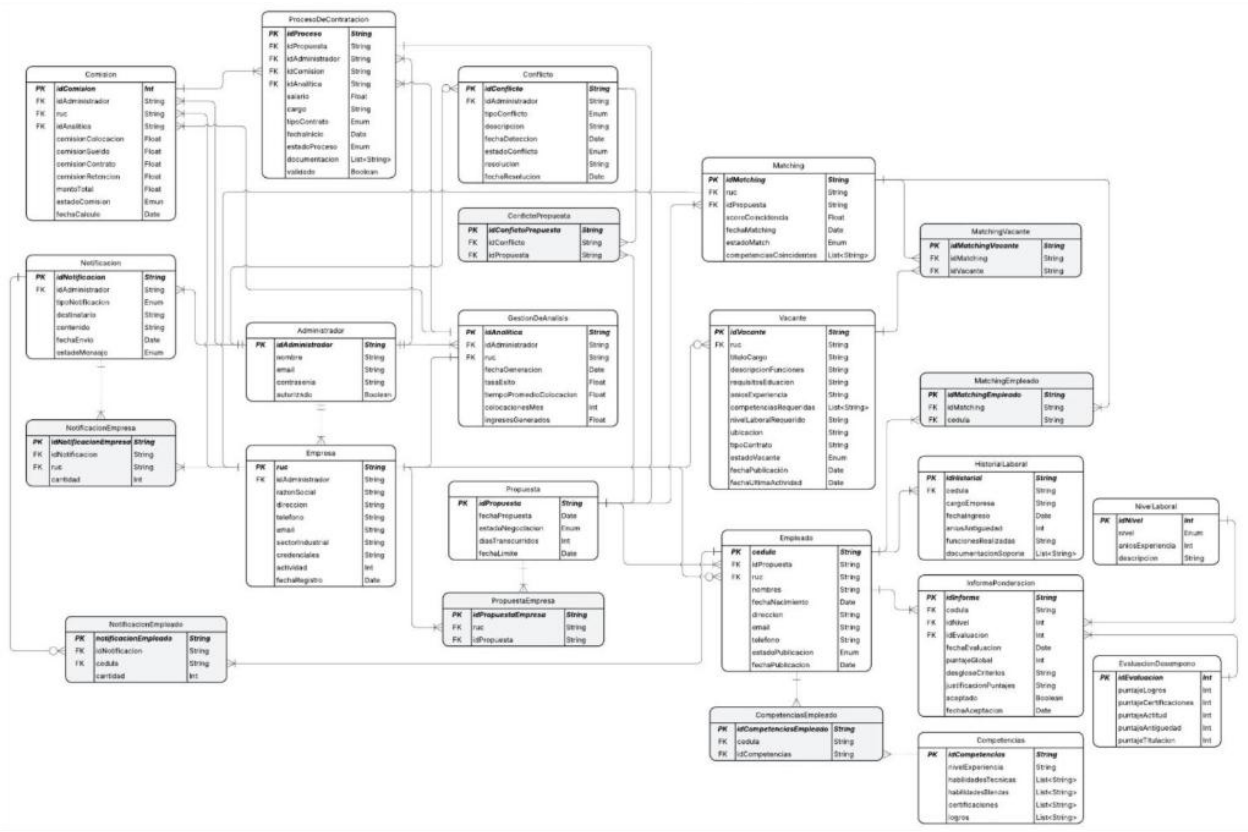
El modelo relacional es universalmente reconocido en la academia y la industria, permitiendo visualizar con claridad las entidades del negocio, sus atributos y las relaciones que las conectan. Sin embargo, la implementación técnica real utilizará Firebase Firestore

la cual es una base de datos NoSQL orientada a documentos, esta bd ofrece ventajas significativas para el sistema como: escalabilidad automática sin intervención manual, sincronización de datos en tiempo real para notificaciones instantáneas, modelo de datos flexible que reduce la complejidad de consultas, integración nativa con servicios de autenticación y almacenamiento en la nube y un modelo de costos optimizado para aplicaciones en crecimiento.

La transición del modelo relacional documentado a Firebase es directa, las tablas se implementan como colecciones, las filas como documentos JSON, las claves foráneas como referencias o identificadores embebidos y las relaciones muchos a muchos mediante colecciones intermedias. Esta estrategia dual combina claridad conceptual para el diseño y agilidad técnica para la ejecución.

10.1. Modelo de Datos

Figura 17
Modelo de datos



10.2. Diccionarios de Datos

1. Tabla: Empresa

La tabla Empresa representa a todas las organizaciones que participan en el ecosistema CAIL, ya sea como entidades que publican vacantes (empresa emisora) o como entidades que reciben propuestas (empresa receptora). Constituye una de las entidades raíz del sistema.

Función dentro del sistema

Registrar información básica y funcional sobre cada empresa participante, permitiendo la creación de vacantes, propuestas, comisiones, notificaciones y actividades de análisis.

Diccionario de Datos – EMPRESA			
Key	Nombre columna	Tipo de dato	Descripción
PK	ruc	STRING	Identificador y/o registro Único de Contribuyentes. Identificador fiscal oficial compuesto por 13 números.
FK	idAdministrador	STRING	Identificador único del administrador de CAIL que registra y valida la empresa en el sistema.
	razonSocial	STRING	Nombre comercial o razón social de la empresa registrada ante organismos oficiales.
	direccion	STRING	Dirección física de la sede principal de la empresa
	telefono	STRING	Número telefónico de contacto de la empresa.
	email	STRING	Correo electrónico corporativo principal para comunicaciones oficiales y acceso al sistema.
	sectorIndustrial	STRING	Sector económico o industria a la que pertenece la empresa

	credenciales	STRING	Contraseña de acceso a la plataforma, almacenada de forma encriptada.
	actividad	INT	Años de actividad o vigencia de la empresa en el mercado o sector industrial.
	fechaRegistro	DATE	Fecha de creación y activación del perfil de la empresa en el sistema (formato: YYYY-MM-DD).

2. Tabla: Administrador

Los Administradores son usuarios internos del sistema CAIL con permisos especiales. Son responsables de gestionar todo el ecosistema: registran empresas, supervisan procesos de contratación, aprueban comisiones, gestionan análisis del sistema y resuelven conflictos operativos.

Función dentro del sistema

Controlar, monitorear y validar el flujo operativo completo del sistema CAIL, asegurando la integridad de datos, el cumplimiento legal y la calidad de los procesos de recolocación.

Diccionario de Datos – ADMINISTRADOR			
Key	Nombre columna	Tipo de dato	Descripción
PK	idAdministrador	STRING	Identificador único del administrador.
	nombre	STRING	Nombres completos del administrador.
	email	STRING	Correo electrónico institucional único para acceso y notificaciones del sistema.

	contrasenia	STRING	Contraseña de acceso cifrada.
	autorizado	BOOLEAN	Indicador de autorización activa del administrador. (“True”, puede operar en el sistema y “False”, acceso revocado).

11. CALIDAD

11.1. Visión general

La sección de calidad describe como la arquitectura de la Bolsa de Empleados Conjunta – CAIL cumple con los principales atributos de calidad del sistema, tales como extensibilidad, fiabilidad y portabilidad, considerando tanto la aplicación web como móvil y el enfoque DevOps adoptado.

11.2. Atributos de calidad

Extensibilidad

El uso de React en el frontend permite la construcción de componentes reutilizables, facilitando la incorporación de nuevas vistas, funcionalidades o flujos de usuario sin afectar el resto de la aplicación.

En el backend, el uso de Node.js junto con Fastify permite definir módulos independientes para la lógica de negocio, la gestión de usuarios, las vacantes y los procesos de matching. Esta estructura modular facilita la extensión del sistema mediante la adición de nuevos endpoints, servicios o integraciones externas sin necesidad de realizar cambios significativos en los módulos existentes.

Además, la integración con GitHub y GitHub Actions favorece un desarrollo colaborativo y controlado, permitiendo introducir nuevas funcionalidades de forma incremental mediante branches y pipelines automatizados, reduciendo el impacto sobre el sistema en producción.

Fiabilidad

La fiabilidad del sistema se garantiza mediante la automatización de pruebas, el control de errores y la infraestructura en la nube. El uso de Jest permite ejecutar pruebas unitarias e integradas que validan el correcto funcionamiento de los componentes antes de que los cambios sean integrados al repositorio principal, reduciendo la probabilidad de fallos en producción.

El backend desplegado en Firebase Hosting y Cloud Functions proporciona alta disponibilidad y escalabilidad automática, permitiendo que el sistema continúe operando incluso ante picos de carga o fallos temporales de infraestructura. Asimismo, Docker asegura que la aplicación se ejecute en contenedores aislados y consistentes, evitando errores derivados de diferencias entre entornos de desarrollo, prueba y producción.

Finalmente, el monitoreo y las notificaciones mediante Discord permiten detectar incidentes de forma temprana y responder rápidamente ante fallos, mejorando la continuidad operativa del sistema.

Portabilidad

La solución presenta un alto grado de portabilidad gracias al uso de tecnologías multiplataforma y contenedores. El backend desarrollado en Node.js puede ejecutarse en distintos entornos que soporten JavaScript, mientras que el uso de Docker permite desplegar la aplicación en cualquier infraestructura compatible con contenedores, ya sea en la nube o en servidores locales.

La aplicación frontend desarrollada en React puede desplegarse fácilmente en distintos entornos web, mientras que la aplicación móvil se distribuye mediante un Android Package Kit (APK) generado automáticamente dentro del pipeline de CI/CD, lo que permite su instalación en diversos dispositivos Android sin modificaciones adicionales.

Además, el uso de servicios gestionados como Firebase reduce la dependencia de una infraestructura específica, facilitando una posible migración futura hacia otros proveedores de servicios en la nube con cambios mínimos en la configuración.

Seguridad

La seguridad del sistema se aborda desde múltiples niveles de la arquitectura. El backend implementa mecanismos de autenticación y autorización, asegurando que solo los usuarios autorizados puedan acceder a las funcionalidades del sistema. La comunicación entre el frontend y el backend se realiza mediante protocolos seguros (HTTPS), garantizando la confidencialidad e integridad de la información transmitida.

El uso de Firebase proporciona mecanismos integrados de seguridad, como la gestión segura de credenciales y el control de acceso a los datos. Adicionalmente, la ejecución del sistema en contenedores Docker contribuye a la seguridad al aislar los procesos de la aplicación y reducir la superficie de ataque.

Las pruebas automatizadas y la validación de errores ayudan a prevenir vulnerabilidades comunes, mientras que el monitoreo continuo permite detectar comportamientos anómalos o intentos de acceso no autorizados.

Escalabilidad

La arquitectura del sistema está diseñada para soportar el crecimiento progresivo del número de usuarios y solicitudes.

El uso de Firebase Hosting y Cloud Functions permite una escalabilidad automática, ajustando los recursos del sistema de forma dinámica según la demanda, sin intervención manual. Node.js y Fastify permiten manejar múltiples conexiones simultáneas de manera eficiente, lo que contribuye a un mejor rendimiento del backend bajo alta carga.

Asimismo, la separación entre frontend y backend permite escalar cada componente de forma independiente, optimizando el uso de recursos. Este enfoque garantiza que la plataforma pueda adaptarse al crecimiento de empresas y empleados registrados sin degradar la experiencia del usuario.

Mantenibilidad

La mantenibilidad del sistema se garantiza mediante buenas prácticas de desarrollo, automatización y estandarización. La arquitectura modular facilita la comprensión del sistema y permite realizar cambios o correcciones en componentes específicos sin afectar al resto de la aplicación.

El uso de GitHub Actions automatiza procesos de pruebas, construcción y despliegue, reduciendo errores humanos y facilitando la detección temprana de problemas. Las pruebas automatizadas con Jest aseguran que las modificaciones futuras no introduzcan regresiones en el sistema.

Además, el uso de Docker y la estandarización de los entornos de ejecución simplifican las tareas de mantenimiento, actualización y despliegue, permitiendo una operación más eficiente y sostenible a lo largo del tiempo.

12. SEGURIDAD

12.1. Visión general

Esta sección describe cómo la arquitectura del Sistema de Matching y Colocación Laboral garantiza la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información en todos sus puntos de integración. La estrategia de seguridad se basa en el estándar OWASP (Open Web Application Security Project) para mitigar vulnerabilidades web críticas y asegura el cumplimiento riguroso de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP) de Ecuador, protegiendo datos sensibles como el Desempeño Histórico y el Puntaje Global de los Titulares.

12.2. Seguridad de aplicaciones web OWASP

La arquitectura del sistema ha sido diseñada para neutralizar los 10 riesgos más críticos definidos por el Open Web Application Security Project (OWASP). A continuación, se detalla la estrategia de resolución técnica para cada uno:

ID	Riesgo OWASP	Implementación y Resolución Técnica en el Sistema
A01	Broken Access Control	Se implementa un Middleware de Autorización en el Backend que valida el ID del usuario contra el ID del recurso solicitado en cada transacción. Se prohíben las Referencias Directas a Objetos Inseguros (IDOR).
A02	Cryptographic Failures	Uso de TLS 1.2+ para transporte. Los datos sensibles en la base de datos (Puntaje Global y Desempeño) se cifran mediante AES-256. Las contraseñas utilizan Argon2 con sal única por usuario.
A03	Injection	Se utiliza un ORM (Object-Relational Mapping) que parametriza automáticamente todas las consultas SQL. Se aplica validación de "lista blanca" en todas las entradas del servidor para evitar inyecciones de comandos.
A04	Insecure Design	La arquitectura incluye flujos de "revisión humana" obligatoria para evitar decisiones laborales basadas puramente en algoritmos, cumpliendo con el Art. 20 de la LOPDP.
A05	Security Misconfiguration	Endurecimiento (*Hardening*) del servidor: se han eliminado servicios innecesarios, se ocultan banners de versión y se aplican cabeceras de seguridad (HSTS, X-Content-Type-Options).
A06	Vulnerable and Outdated Components	Se integra OWASP Dependency-Check en el pipeline de CI/CD para escanear y bloquear el uso de librerías de terceros con vulnerabilidades conocidas (CVEs).
A07	Identification and Authentication Failures	Implementación de MFA (Multi-Factor Authentication) para roles administrativos y políticas de bloqueo de cuenta tras 5 intentos fallidos para prevenir fuerza bruta.
A08	Software and Data Integrity Failures	Verificación de integridad mediante *hashes* para los documentos cargados (Certificados/CVs). Los despliegues de código requieren firmas digitales para asegurar que el código no fue alterado.

A09	Security Logging and Monitoring	Centralización de logs de eventos críticos. Cualquier fallo de autenticación o acceso denegado genera una alerta en tiempo real al equipo de respuesta a incidentes (IRT).
A10	Server-Side Request Forgery (SSRF)	El backend no procesa URLs suministradas por el usuario hacia recursos internos de la red. Se aplica una lista blanca estricta para cualquier integración con APIs externas.

12.3. Seguridad de aplicaciones móviles OWASP

La arquitectura del sistema ha sido diseñada para neutralizar los 10 riesgos más críticos definidos por el Open Web Application Security Project (OWASP). A continuación, se detalla la estrategia de resolución técnica para cada uno:

ID	**Riesgo OWASP**	**Implementación y Resolución Técnica en el Sistema**
A01	Broken Access Control	Se implementa un Middleware de Autorización en el Backend que valida el ID del usuario contra el ID del recurso solicitado en cada transacción. Se prohíben las Referencias Directas a Objetos Inse guros (IDOR).
A02	Cryptographic Failures	Uso de TLS 1.2+ para transporte. Los datos sensibles en la base de datos (Puntaje Global y Desempeño) se cifran mediante AES-256. Las contraseñas utilizan Argon2 con sal única por usuario.
A03	Injection	Se utiliza un ORM (Object-Relational Mapping) que parametriza automáticamente todas las consultas SQL. Se aplica validación de "lista blanca" en todas las entradas del servidor para evitar inyecciones de comandos.
A04	Insecure Design	La arquitectura incluye flujos de "revisión humana" obligatoria para evitar decisiones laborales basadas puramente en algoritmos, cumpliendo con el Art. 20 de la LOPDP.
A05	Security Misconfiguration	Endurecimiento (*Hardening*) del servidor: se han eliminado servicios innecesarios, se ocultan banners de versión y se aplican cabeceras de seguridad (HSTS, X-Content-Type-Options).

A06	Vulnerable and Outdated Components	Se integra OWASP Dependency-Check en el pipeline de CI/CD para escanear y bloquear el uso de librerías de terceros con vulnerabilidades conocidas (CVEs).
A07	Identification and Authentication Failures	Implementación de MFA (Multi-Factor Authentication) para roles administrativos y políticas de bloqueo de cuenta tras 5 intentos fallidos para prevenir fuerza bruta.
A08	Software and Data Integrity Failures	Verificación de integridad mediante *hashes* para los documentos cargados (Certificados/CVs). Los despliegues de código requieren firmas digitales para asegurar que el código no fue alterado.
A09	Security Logging and Monitoring	Centralización de logs de eventos críticos. Cualquier fallo de autenticación o acceso denegado genera una alerta en tiempo real al equipo de respuesta a incidentes (IRT).
A10	Server-Side Request Forgery (SSRF)	El backend no procesa URLs suministradas por el usuario hacia recursos internos de la red. Se aplica una lista blanca estricta para cualquier integración con APIs externas.

13. INFORMACIÓN DE CONTACTO

Steven Neira, Software Architect: 098 689 7878

Veronica Luna, Database Analist: 099 131 7177

Jhandry Solorzano, Security Analyst: 096 928 0380

Nahomy Cabrera, Ux/Ui: 096 846 7693

Camilo Lopez, Frontend Developer: 098 920 4851

Sofia Vire, Backend Developer: 0981867742