

Informe de Proyecto Capstone

Madu - Sistema de Gestión de Personas para pymes

Integrantes:

Fabián Carriman

Cristian Jara

Asignatura:

CAPSTONE - 005D

Docente:

REGINALDO DEL CARMEN SALINAS BRUNA

Índice

| | |
|--|-----------|
| Índice | 2 |
| 1. Introducción | 4 |
| 2. Problema o Situación abordada | 5 |
| 3. Objetivos | 5 |
| 4. Propuesta de Valor | 6 |
| 5. Análisis de Mercado | 6 |
| 6. Características Principales | 7 |
| 7. Metodología | 8 |
| 7.1 Metodología Implementada | 9 |
| 7.2 Organización y Gestión del Tiempo | 9 |
| 7.3 Herramientas de Gestión y Control | 10 |
| 8. Stack Tecnológico | 11 |
| 8.1 Sitio Web Principal y Dashboard | 11 |
| 8.2 Aplicación Móvil | 12 |
| 8.3 Herramientas de Desarrollo | 12 |
| 9. Patrón de Diseño | 13 |
| 10. Casos de Uso | 14 |
| 11. Mockups y Wireframes | 15 |
| 11.1 Mockup Frontend - Dashboard | 15 |
| 11.2 Mockup Frontend - Sitio Web Principal | 16 |
| 11.3 Wireframe app móvil | 17 |
| 12. Evidencias y entregables | 18 |
| Organización mediante Aplicación Discord: | 18 |
| Repositorio de GitHub: | 19 |
| Desarrollo App Móvil: | 20 |
| Aplicación Web: | 21 |
| 13. Organización del Trabajo y Roles | 24 |
| 13.1 Organización de Tiempo de Trabajo en Equipo | 24 |
| 13.2 Roles en el Equipo | 24 |
| 14. Áreas de desempeño | 25 |
| 15. Competencias | 25 |
| 15.1 Competencias del Perfil de Egreso Aplicadas | 26 |
| 15.2 Desafíos y Aprendizajes | 26 |
| 15.3 Proyección Profesional | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 16. Plan de Comercialización | 29 |
| 16.1 Análisis Financiero del Proyecto | 29 |
| 16.1.1 Valor Actual Neto (VAN) | 29 |
| 16.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR) | 30 |
| 16.1.3. Punto de Equilibrio | 30 |
| 16.1.4. Retorno sobre la Inversión (ROI) | 31 |
| 16.1.5. Relación Costo-Beneficio | 31 |
| 16.1.6. Flujo de Caja Anuales | 31 |
| Conclusiones Financieras: | 32 |
| 17. Resultados Y Evidencias | 32 |
| 17.1 Producto Final | 32 |
| 18. Conclusiones | 33 |
| 18.1 Cumplimiento de Objetivos | 34 |
| 18.2 Impacto y Valor Generado | 35 |
| 18.3 Lecciones Aprendidas | 35 |
| 18.4 Recomendaciones Futuras | 36 |
| 19. Referencias y Bibliografía | 37 |
| 1. Documentación Técnica y Frameworks | 37 |
| 2. Metodologías y Buenas Prácticas | 37 |
| 3. Marco Legal y Normativo | 37 |
| 4. Recursos Académicos | 38 |
| 5. Herramientas y Librerías | 38 |

1. Introducción

En este informe presentamos en detalle nuestro proyecto de título: Madu, un Sistema de Gestión de Personas diseñado para pequeñas y medianas empresas (pymes). Este sistema será una solución de software como servicio (SaaS) multiplataforma, que incluirá un sitio web y una aplicación móvil. Ambos componentes conformarán un sistema que se complementa cuyo objetivo y visión es optimizar y acercar la gestión de personas en las pymes chilenas.

Nuestro sistema tendrá la capacidad de ofrecer funcionalidades esenciales de gestión de personas de manera accesible, intuitiva y escalable, adaptadas específicamente a las necesidades y presupuestos de las pymes.

Para este proyecto, el enfoque principal será el desarrollo del “módulo de reclutamiento”, que permitirá al empleador gestionar sus ofertas laborales y publicar vacantes con preguntas personalizadas dirigidas a los usuarios, todo dentro de Madu.

Nuestro objetivo incluye facilitar el acceso a herramientas de gestión de personas, especialmente para quienes las utilizan por primera vez.

Nos enfocamos no solo en ofrecer una solución asequible, sino también en generar un impacto positivo en la competitividad y el desarrollo sostenible de las pymes, destacando el valor de una gestión eficiente de personas como un factor clave de éxito.

2. Problema o Situación abordada

El proyecto responde a una problemática crítica en el mercado chileno: la falta de sistemas de gestión de personas que sean tanto accesibles como adaptados a las necesidades específicas de las pymes. Mientras las grandes empresas tienen acceso a soluciones robustas pero costosas, las pymes enfrentan un dilema significativo al encontrar opciones limitadas que se ajusten a sus presupuestos, lo que frecuentemente las obliga a mantener procesos manuales o sistemas improvisados. Esta situación se agudiza particularmente en el área de reclutamiento, donde las pymes necesitan competir por talento pero carecen de herramientas eficientes para gestionar sus procesos de selección y contratación. Madu aborda directamente esta brecha en el mercado al ofrecer una solución que no solo democratiza el acceso a herramientas de gestión de personas, sino que también simplifica y optimiza específicamente el proceso de reclutamiento, permitiendo a las pymes profesionalizar su gestión del talento sin comprometer sus recursos financieros.

3. Objetivos

1. Desarrollar un sistema de gestión de personas asequible y fácil de usar para pymes.
2. Implementar funcionalidades esenciales que cubran las necesidades básicas de gestión de personal.
3. Crear una interfaz intuitiva que requiera mínima capacitación para su uso.
4. Diseñar una arquitectura escalable que permita a las empresas crecer sin cambiar de sistema.
5. Implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger la información sensible de los empleados.

4. Propuesta de Valor

Nuestra propuesta de valor es única al democratizar la gestión de personas para las pymes chilenas, combinando una solución integral con un enfoque específico en el reclutamiento y la gestión del talento. A través de una interfaz intuitiva y mantenedores eficientes, facilitamos el ingreso y administración de información, mientras que nuestro módulo especializado de reclutamiento simplifica todo el proceso de selección y contratación. La plataforma destaca por su accesibilidad multiplataforma (web y móvil) y funcionalidades esenciales a un precio asequible, permitiendo a las pymes digitalizar sus procesos de recursos humanos sin la complejidad y costos de las soluciones empresariales tradicionales. Esta aproximación, junto con la capacidad de escalar según las necesidades de crecimiento de cada empresa, posiciona a Madu como el puente ideal entre las pymes y una gestión de personas moderna y eficiente.

5. Análisis de Mercado

El mercado de software de gestión de personas en Chile está dominado principalmente por soluciones orientadas a grandes empresas. Entre los principales competidores se encuentran:

1. Buk: Ofrece un software completo de RRHH que incluye gestión de personas, automatización de remuneraciones, control de asistencia, firma digital y evaluación del desempeño.
2. Talana: Proporciona una plataforma adaptable a empresas de diversos tamaños, cubriendo desde reclutamiento y selección hasta comunicación y reconocimiento laboral.
3. Softland: Además de sus soluciones comerciales, ofrece herramientas para la generación de liquidaciones de sueldo, libro de remuneraciones y vacaciones.

Sin embargo, estas soluciones suelen ser complejas y costosas para las necesidades y presupuestos de las pymes. Nuestro sistema busca llenar este vacío en el mercado, ofreciendo una solución específicamente diseñada para las pymes, con funcionalidades esenciales, interfaz intuitiva y precios accesibles.

6. Características Principales

1. Gestión de empleados:

- Registro básico de datos personales y laborales
- Gestión de contratos y documentos laborales adaptados a la legislación chilena
- Gestión de reclutamiento y Onboarding

2. Sitio web informativo:

- Presenta información sobre el proyecto
- Muestra características y beneficios
- Ofrece planes y precios
- Proporciona forma de contacto y soporte

3. Dashboard de Administración:

- Acceso seguro para administradores y empleados
- Interfaz completa para todas las funciones de gestión
- Dashboards y reportes detallados
- Configuración del sistema y gestión de usuarios

4. Aplicación móvil para empleados:

- Funciones básicas como marcación de asistencia
- Interfaz móvil básica pero fluida, moderna y amigable:

7. Metodología

El proyecto fue desarrollado por un equipo de dos integrantes con roles complementarios:

Fabián Carriman - Scrum Master / Desarrollador

- Responsabilidades:
 - Facilitación del proceso Scrum
 - Eliminación de obstáculos
 - Gestión de reuniones diarias
 - Desarrollo de componentes frontend
 - Implementación de base de datos

Cristian Jara - Product Owner / Desarrollador

- Responsabilidades:
 - Definición y priorización de tareas
 - Toma de decisiones sobre características del producto
 - Desarrollo de funcionalidades esenciales
 - Documentación técnica

7.1 Metodología Implementada

Se implementó Scrum adaptado a un equipo pequeño, con las siguientes características:

Framework de Trabajo:

- Sprints de 2 semanas
- Daily meetings diarios (19:00-20:00 hrs)
- Retrospectivas al final de cada sprint
- Método Pomodoro para gestión de tiempo (25/5)

Ciclo de Desarrollo:

1. Planificación del Sprint
2. Desarrollo de funcionalidades
3. Revisión y testing
4. Retrospectiva y ajustes

7.2 Organización y Gestión del Tiempo

Cronograma de Trabajo:

- Duración total: 15 semanas (16 agosto - 22 noviembre 2024)
- Reuniones regulares: Lunes, Martes, Miércoles y Sábado
- Día de descanso: Jueves
- Clase Capstone: Viernes

Hitos Principales:

- Semana 4: Presentación inicial del proyecto
- Semana 15: Demo funcional al docente
- Semana 16: Presentación final a la comité

7.3 Herramientas de Gestión y Control

Gestión de Proyecto:

- Discord: Comunicación, reuniones, seguimiento de tareas y sprints
- Google Drive: Documentación compartida

Control de Código:

- GitHub: Repositorio y versionamiento
- Git: Control de versiones
- Visual Studio Code: Desarrollo

Evidencias de Trabajo:

- Commits regulares en GitHub
- Documentación
- Historial de chat de Discord

Métricas de Seguimiento:

- Cumplimiento de hitos
- Calidad de código

8. Stack Tecnológico

8.1 Sitio Web Principal y Dashboard

Este sitio web tendrá la finalidad de presentar e informar sobre nuestro software con distintas páginas y con la posibilidad de los usuarios/empleados y administradores de poder iniciar sesión y acceder al portal de gestión o dashboard.

El Dashboard será el portal donde los administradores podrán gestionar empleados, y los empleados podrán ver otros datos de interés.

Frontend Web:

- **Framework:** Angular
- **Lenguajes:** TypeScript, HTML5, SCSS
- **Estilos:** Tailwind CSS

Backend / Servicios en la Nube:

- **Plataforma:** Google Firebase
- Authentication
- Firestore Database

Infraestructura / Despliegue:

- Firebase Hosting

8.2 Aplicación Móvil

La app móvil será para empleados y administradores, permitiendo acceso a funcionalidades como solicitud de permisos, visualización de nóminas, etc.

Frontend:

- **Framework:** Ionic con Angular
- **Lenguajes:** TypeScript, HTML5, SCSS

Backend / Servicios en la Nube:

- **Google Firebase**
- Authentication
- Firestore Database

Infraestructura / Despliegue:

- **Vercel** (PWA para acceso web/móvil)

8.3 Herramientas de Desarrollo

- **Control de Versiones:** Git & GitHub para gestionar el código y la colaboración en el proyecto.
- **Gestión de Proyectos:** Discord para el seguimiento de tareas, sprints, y asignación de roles.
- **Editor de Código:** Visual Studio Code

9. Patrón de Diseño

En cuanto al patrón de diseño, ocuparemos el patrón:

MVW (Modelo-Vista-Whatever)

Angular implementa naturalmente el patrón MVW (Model-View-Whatever) como una evolución del MVC tradicional, siendo especialmente adecuado porque proporciona mayor flexibilidad al no forzar una implementación estricta del Controlador, permitiendo que los Componentes actúen como la capa intermedia ("Whatever") entre el Modelo (servicios y datos) y la Vista (templates). Este patrón es necesario para nuestro proyecto Madu porque facilita la separación de responsabilidades, esencial en una aplicación empresarial que maneja datos sensibles y requiere una clara distinción entre la lógica de negocio (implementada en servicios), la presentación (templates HTML con Tailwind) y el estado/comportamiento de los componentes. La flexibilidad del "Whatever" nos permite adaptar mejor la arquitectura a los diferentes módulos del sistema (gestión de empleados, ofertas laborales, reclutamiento) mientras mantenemos un código organizado, testeable y escalable.

10. Casos de Uso

Creación de Oferta Laboral (Empleador)

1. El empleador crea una oferta laboral
2. Al crear la oferta, se genera automáticamente un template de formulario con una pregunta base para el CV
3. El empleador puede agregar preguntas personalizadas al formulario
4. Cada pregunta puede ser de diferentes tipos: texto corto, texto largo, opción múltiple, etc.

Proceso de Postulación (Usuario)

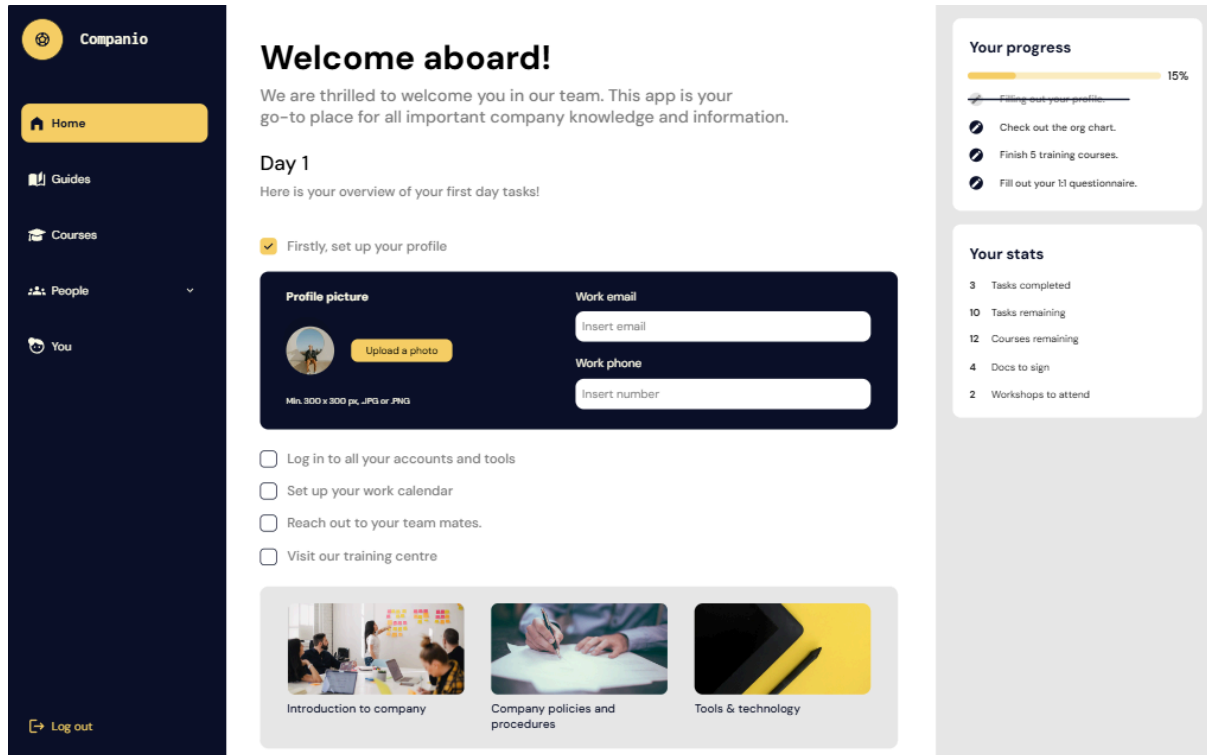
1. El usuario navega a la oferta laboral
2. Al hacer clic en "Postular", se le dirige al formulario de postulación
3. Se muestra el formulario con:
 - a. Campo para CV (obligatorio)
 - b. Preguntas personalizadas definidas por el empleador

Proceso de marcar asistencia (Empleado)

1. El empleado inicia sesión con sus credenciales en la aplicación.
2. El empleado ingresa al portal principal
3. El empleado se dirige a la opción de "Asistencia"
4. El empleado puede empezar su jornada laboral presionando el botón de "Marcar Entrada"
5. El empleado puede regresar a la aplicación y "Marcar Salida"

11. Mockups y Wireframes

11.1 Mockup Frontend - Dashboard



11.2 Mockup Frontend - Sitio Web Principal



11.3 Wireframe app móvil

Caso: Primer inicio de sesión

La persona iniciará por primera vez sesión con las credenciales otorgadas por administración, al ser primera vez, el usuario tendrá que renovar sus credenciales para acceder a la aplicación.

Caso: Primer inicio de sesión
La persona iniciará por primera vez sesión con las credenciales otorgadas por administración, al ser primera vez, el usuario tendrá que renovar sus credenciales.

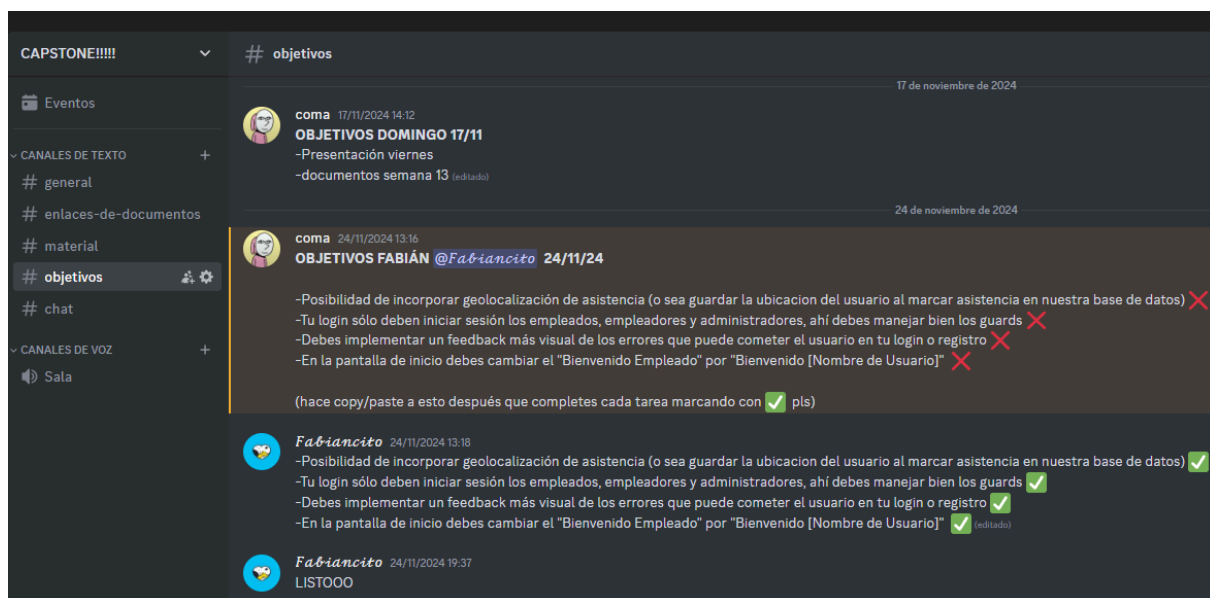
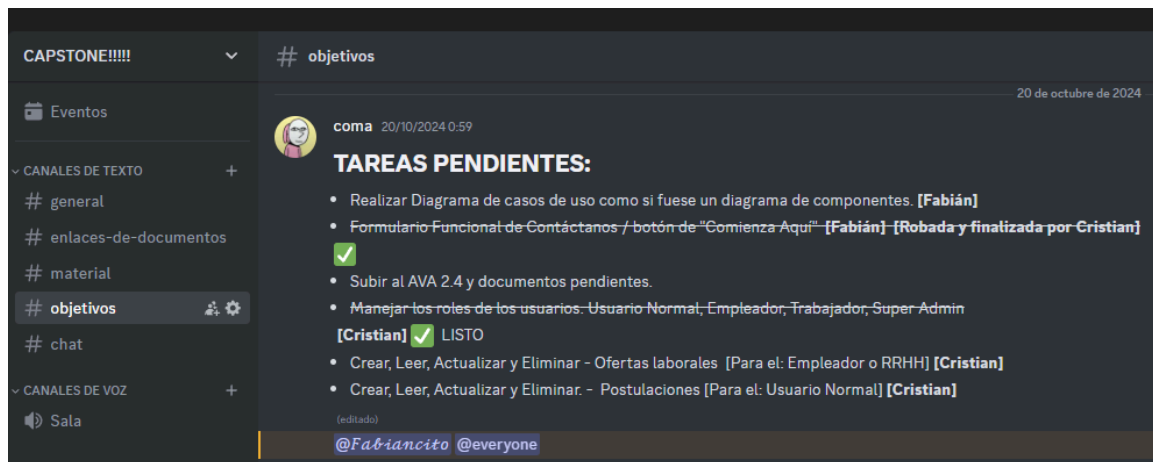


12. Evidencias y entregables

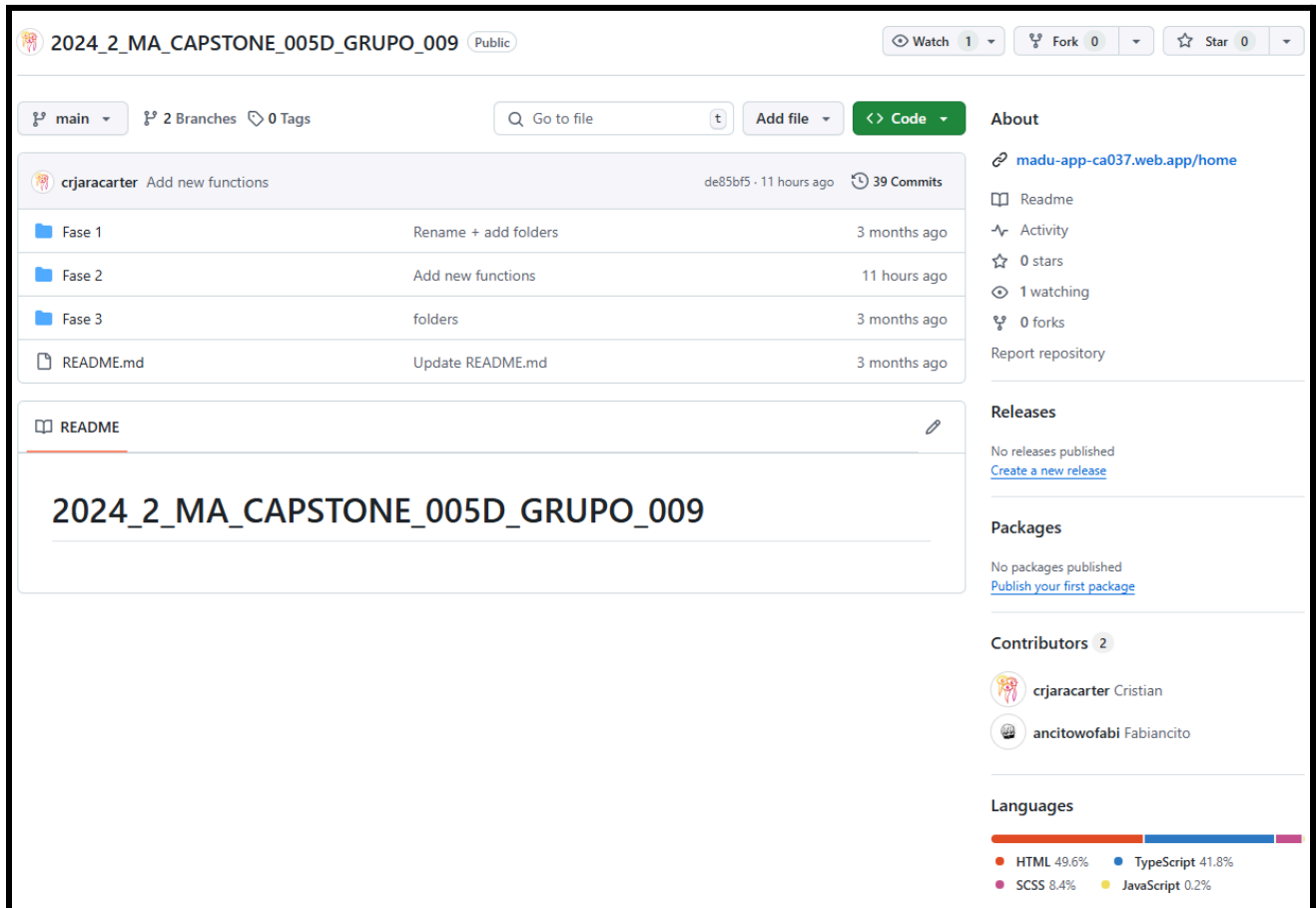
1. Código fuente en repositorio (GitHub)
2. Aplicación Móvil
3. Sitio Web Principal + Dashboard de Administración
4. Documentación técnica.
5. Presentación final del proyecto

A continuación se adjuntan evidencias en imágenes acordes al proyecto Madu.

Organización mediante Aplicación Discord:



Repositorio de GitHub:



The screenshot shows a GitHub repository page for the repository named "2024_2_MA_CAPSTONE_005D_GRUPO_009". The repository is public and has 1 watcher, 0 forks, and 0 stars. The repository is managed by the user "crjaracarter".

The repository has 2 branches (main) and 0 tags. The main branch is selected. The repository contains the following files and folders:

| File/Folder | Description | Last Commit |
|-------------|----------------------|--------------|
| Fase 1 | Rename + add folders | 3 months ago |
| Fase 2 | Add new functions | 11 hours ago |
| Fase 3 | folders | 3 months ago |
| README.md | Update README.md | 3 months ago |

The README file is selected and displays the title "2024_2_MA_CAPSTONE_005D_GRUPO_009".

The repository has 39 commits. The latest commit is "de85bf5" from 11 hours ago.

The repository has no releases published. The repository has no packages published.

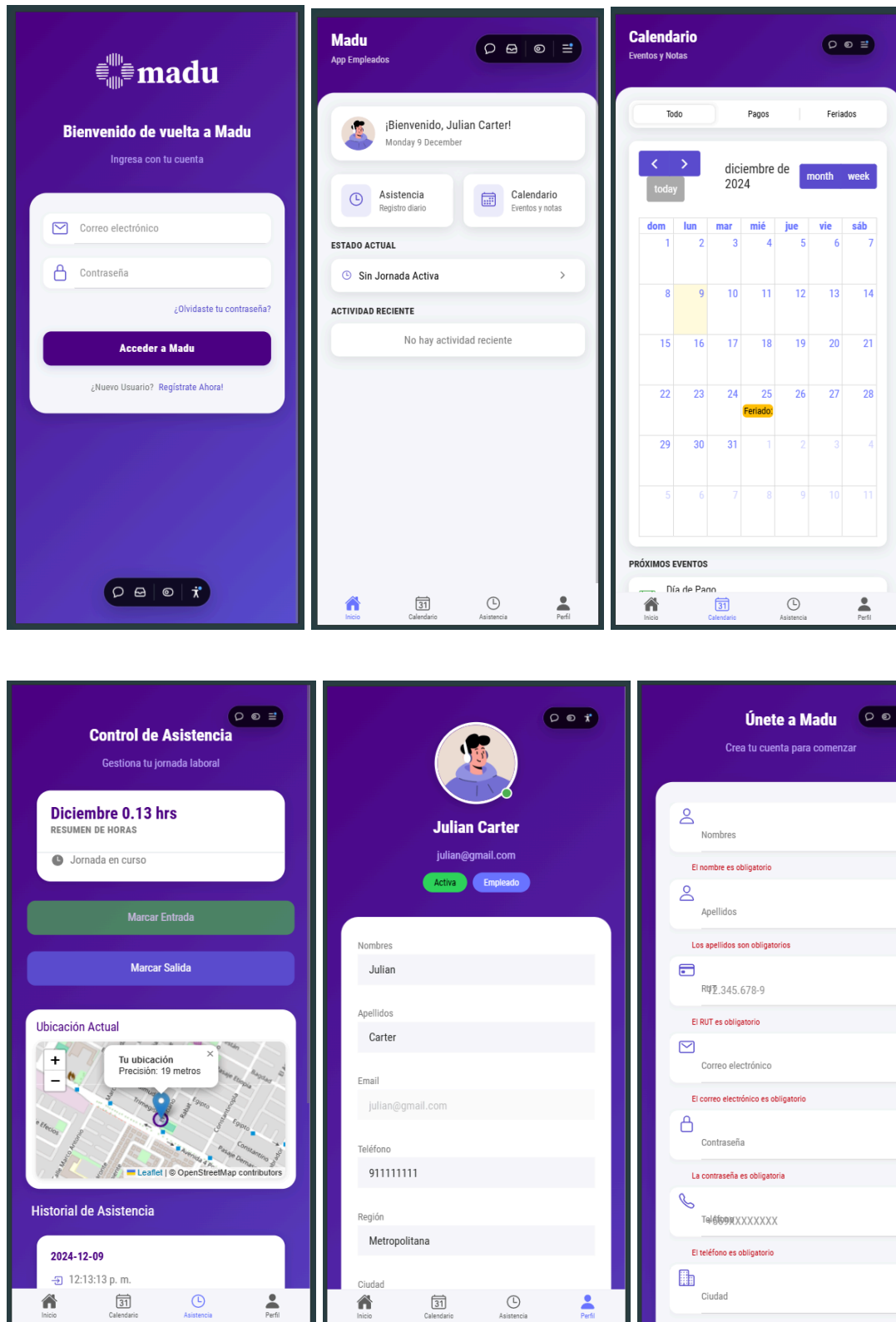
The repository has 2 contributors:

- crjaracarter Cristian
- ancitowofabi Fabiancito

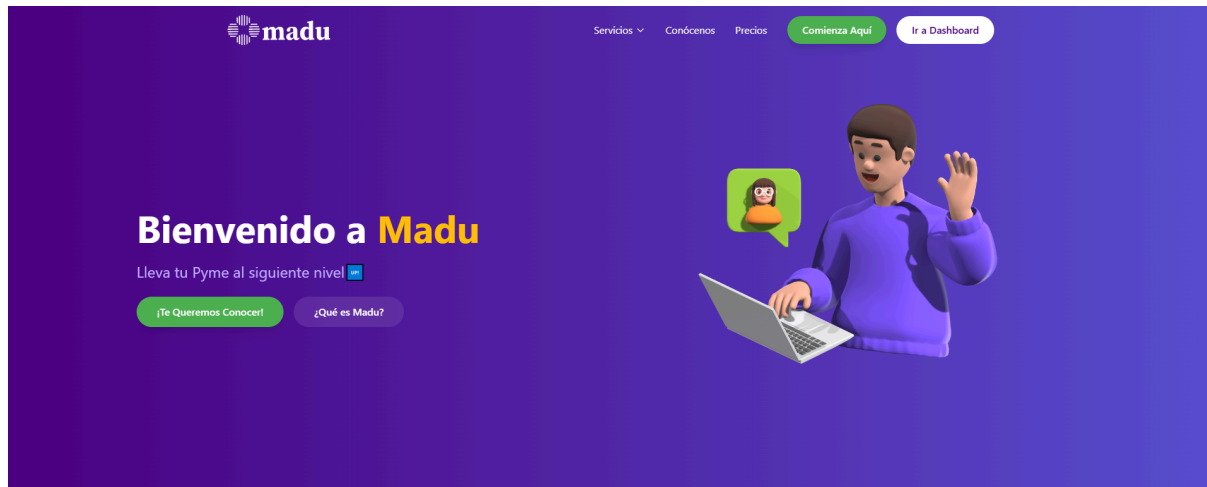
The repository's language distribution is as follows:

| Language | Percentage |
|------------|------------|
| HTML | 49.6% |
| TypeScript | 41.8% |
| SCSS | 8.4% |
| JavaScript | 0.2% |

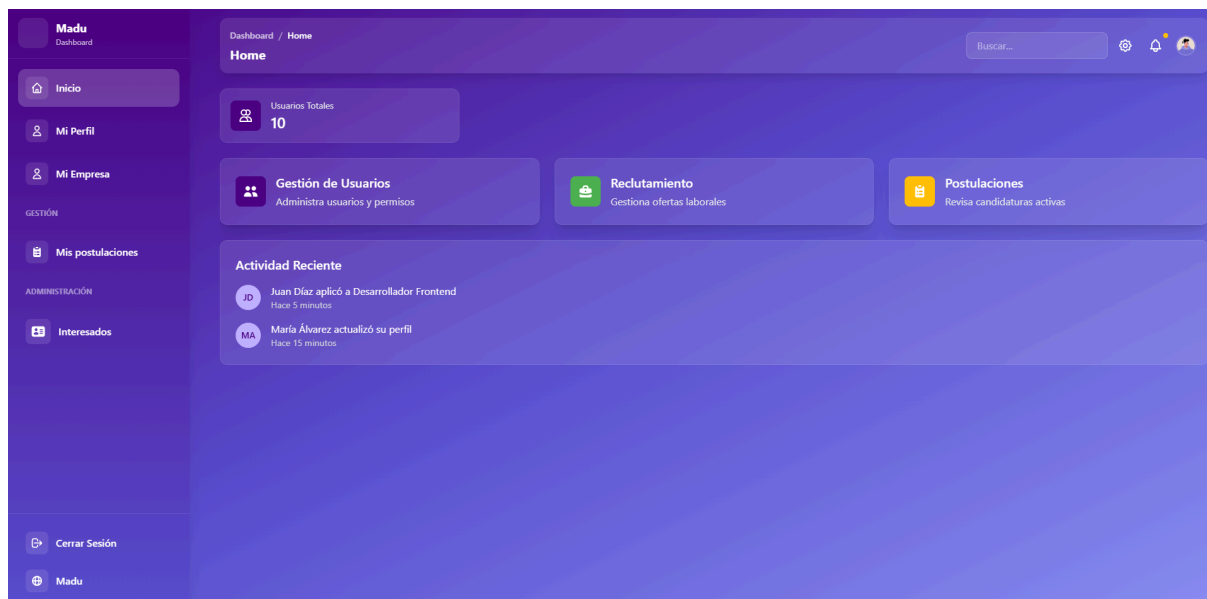
Desarrollo App Móvil:



Aplicación Web:



Nuestras Características



Dashboard / Mi-Empresa
Mi-Empresa

Dashboard > Mi Empresa

Mi Empresa

Información General
Empleados
Estadísticas
Documentos
Ofertas
Asistencias
Configuración

Información de la Empresa

Nombre de la Empresa
TechWave Solutions Ltda.
Dirección
Av. Innovación 123, Piso 4, Santiago, Región Metropolitana, Chile
Sitio Web
<https://www.techwavesolutions.cl>
Descripción de la Empresa
TechWave Solutions Ltda. es una empresa chilena de tecnología enfocada en el desarrollo de soluciones innovadoras para pequeñas y medianas empresas (PYMES). Con un equipo multidisciplinario, nos especializamos en transformación digital, desarrollo de software a medida, análisis de datos y ciberseguridad. Nuestro compromiso es potenciar el crecimiento empresarial mediante herramientas tecnológicas de última generación que optimicen procesos y mejoren la competitividad de nuestros clientes en el mercado global.

RUT Empresa
12.123.234-4
Sector Industrial
Tecnología

Editar Información

Dashboard / Mi-Empresa
Mi-Empresa

Dashboard > Mi Empresa

Mi Empresa

Información General
Empleados
Estadísticas
Documentos
Ofertas
Asistencias
Configuración

Empleados de la Empresa

Buscar por nombre...
☐ Mostrar inactivos

| NOMBRE | CORREO | TELÉFONO | ESTADO | ACCIONES |
|----------------------------------|--------------------|--------------|--------|---------------------|
| Marcelo Matamalo 20.808.722-3 | m.mata@apple.com | +56993610815 | Activa | Ver Editar Eliminar |
| Fabian Cariman 11111111-1 | f.cariman@tech.com | 999999999 | Activa | Ver Editar Eliminar |
| Julian Carter 21.051.973-4 | julian@gmail.com | 911111111 | Activa | Ver Editar Eliminar |

Mostrando 1 a 3 de 3 resultados
1

Agregar Empleado



[Servicios](#)
[Conócenos](#)
[Precios](#)
[Comienza Aquí](#)
[Ir a Dashboard](#)

Ofertas laborales en TechWave Solutions Ltda.

Explora nuestras oportunidades laborales disponibles

Desarrollador Web
IT

full-time

texto de prueba

📍 santiago, rm

🏠 remote

[Ver detalles >](#)

test prueba
HR


full-time

prueba de oferta laboral

📍 santiago, rm

🏠 on-site

[Ver detalles >](#)



[Servicios](#)
[Conócenos](#)
[Precios](#)
[Comienza Aquí](#)
[Ir a Dashboard](#)

test prueba

TechWave Solutions Ltda.

Modalidad
on-site

Tipo de contrato
full-time

Experiencia
trainee

Salario
100.000 - 200.000 CLP (monthly)

Vacantes disponibles
1

Departamento
HR

Descripción del puesto

texto de prueba texto de prueba texto de prueba texto de prueba texto de prueba texto de prueba texto de prueba texto de prueba

Ubicación

santiago, rm

[Permite trabajo remoto](#)

Requisitos

Esenciales

- texto de prueba

Deseables

- texto de prueba

Fechas importantes

Fecha de publicación:

Beneficios

- ✓ **texto de prueba**
texto de prueba

[← Volver](#)

13. Organización del Trabajo y Roles

13.1 Organización de Tiempo de Trabajo en Equipo

El proyecto de título se desarrollará durante 18 semanas, desde el 16 de agosto de 2024 hasta la presentación final al comité el 11 de diciembre de 2024.

El equipo de trabajo se organizará de la siguiente manera:

Horario de Trabajo

- Lunes, Martes, Miércoles y Sábado:
- Reunión en Discord de 19:00 a 20:00 horas
- 1 o 2 horas de trabajo utilizando el método Pomodoro (25 minutos de trabajo, 5 minutos de descanso)
- Jueves: Descanso
- Viernes: Clase de Capstone

Hitos del Proyecto

Semana 4: Presentación de idea a docente

Semana 17: Presentación de producto funcional (sólo docente)

Semana 18: Presentación del producto final a la comité

13.2 Roles en el Equipo

1) Product Owner / Desarrollador: Cristian Jara

- Responsable de definir y priorizar el Product Backlog.
- Toma decisiones sobre las características del producto.
- También participa en el desarrollo.

2) Scrum Master / Desarrollador: Fabián Carriman

- Facilita el proceso Scrum y elimina obstáculos.
- Asegura que el equipo siga las prácticas de Scrum.
- También participa en el desarrollo.

14. Áreas de desempeño

El proyecto abarca desarrollo de software, bases de datos, seguridad informática, desarrollo web y móvil, y gestión de proyectos. También involucra conocimientos en legislación laboral chilena y procesos de personas.

15. Competencias

Este proyecto permite desarrollar y demostrar las siguientes competencias:

1. Administración de configuraciones de aplicaciones y bases de datos en entornos empresariales.
2. Desarrollo de soluciones de software utilizando técnicas de sistematización y mantenimiento.
3. Construcción de modelos de datos escalables.
4. Programación de consultas y rutinas para manipular información de bases de datos.
5. Implementación de soluciones sistémicas integrales para optimizar procesos de negocio.
6. Resolución de vulnerabilidades sistémicas para cumplir con normas de seguridad.
7. Gestión de proyectos informáticos.
8. Desarrollo de transformaciones de datos para obtener información relevante para la toma de decisiones.

15.1 Competencias del Perfil de Egreso Aplicadas

1. **Gestión de Proyectos Informáticos**

- Planificación y control del proyecto
- Toma de decisiones basada en requerimientos
- Gestión de recursos y tiempo
- Implementación de metodologías ágiles

2. **Construcción de Modelos de Datos**

- Diseño de estructura en Firebase
- Implementación de modelos escalables
- Optimización de consultas
- Seguridad y validación de datos

3. **Desarrollo de Soluciones de Software**

- Implementación de arquitectura MVW
- Desarrollo frontend y móvil
- Integración de servicios cloud
- Mantenimiento y documentación

15.2 Desafíos y Aprendizajes

Desafíos Técnicos:

1. Aprendizaje de **Angular 18**

- Solución: Capacitación intensiva
- Resultado: Dominio de nuevas características
- Impacto: Mejora en desarrollo frontend

2. Gestión del Tiempo

- Solución: Implementación método Pomodoro
- Resultado: Mayor productividad
- Impacto: Cumplimiento de deadlines

3. Coordinación Remota

- Solución: Estructuración de reuniones diarias
- Resultado: Comunicación efectiva
- Impacto: Trabajo en equipo optimizado

Aprendizajes Clave:

1. Técnicos

- Arquitecturas cloud-native
- Desarrollo multiplataforma

2. Gestión

- Metodologías ágiles
- Estimación de tareas
- Priorización de features

15.3 Proyección Profesional

Impacto en Desarrollo Profesional:

1. Habilidades Técnicas

- Dominio de stack moderno
- Experiencia en desarrollo full-stack
- Conocimiento de cloud services
- Prácticas de seguridad

2. Habilidades Blandas

- Trabajo en equipo
- Comunicación efectiva
- Resolución de problemas
- Gestión del tiempo

Oportunidades Futuras:

1. Desarrollo Profesional
 - Especialización en desarrollo web
 - Certificaciones cloud
 - Profundización en UX/UI
 - Gestión de productos digitales
2. Oportunidades de Mercado
 - Desarrollo de productos SaaS
 - Consultoría para pymes
 - Servicios de implementación
 - Soporte técnico especializado

16. Plan de Comercialización

1. Modelo Freemium: Ofreceremos una versión básica gratuita y planes pagados con funcionalidades adicionales.
2. Marketing Digital: Utilizaremos SEO, SEM y redes sociales para llegar a nuestro público objetivo.
3. Alianzas Estratégicas: Buscaremos alianzas con asociaciones de pymes y contadores para promocionar nuestro producto.
4. Demostraciones Gratuitas: Ofreceremos demostraciones gratuitas y períodos de prueba para que las pymes puedan experimentar el valor del producto.

16.1 Análisis Financiero del Proyecto

16.1.1 Valor Actual Neto (VAN)

$$VAN = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

$$\begin{aligned} VAN &= -3.500.000 + 5.850.000/(1+0,075)^1 + 14.625.000/(1+0,075)^2 + \\ &13.455.000/(1+0,075)^3 + 13.455.000/(1+0,075)^4 + \\ &13.455.000/(1+0,075)^5 \end{aligned}$$

$$VAN = 16.720.248$$

El VAN positivo indica que el proyecto generará beneficios por encima de la rentabilidad exigida, siendo financieramente viable.

16.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

$$0 = -3.500.000 + 5.850.000/(1+r)^1 + 14.625.000/(1+r)^2 + 13.455.000/(1+r)^3 + 13.455.000/(1+r)^4 + 13.455.000/(1+r)^5$$

$$TIR = 142,8\%$$

La TIR supera significativamente la tasa de descuento (7,5%), confirmando la rentabilidad del proyecto.

16.1.3. Punto de Equilibrio

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

CF Costos fijos
P Precio unitario
CV Costos variables unitarios

$$P.E. = 60,64\%$$

El proyecto alcanzará su punto de equilibrio cuando los ingresos alcancen el 60.64% del total proyectado (aproximadamente 8 clientes mensuales). Después de este punto, cada peso adicional representa ganancia neta.

16.1.4. Retorno sobre la Inversión (ROI)

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio Total} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

$$\text{ROI} = (26.025.000 - 3.500.000) / 3.500.000 = 6,44 \text{ (644\%)}$$

Por cada peso invertido, el proyecto genera 6,44 pesos de retorno.

16.1.5. Relación Costo-Beneficio

$$\text{CostoBeneficio} = \text{Beneficios Totales} / \text{Costos Totales}$$

Costos Totales: 34.815.000

Beneficios Totales: 60.840.000

$$\text{CostoBeneficio} = \frac{60840000}{34815000}$$

$$\text{CostoBeneficio} = 1,75$$

“Por cada peso invertido hay un retorno de 1,75 pesos en beneficios”

16.1.6. Flujo de Caja Anuales

- 2025: -\$1.005.000
- 2026: \$7.635.000
- 2027: \$6.465.000
- 2028: \$6.465.000
- 2029: \$6.465.000

Conclusiones Financieras:

1. El proyecto es financieramente viable con un VAN positivo significativo
2. Alta rentabilidad demostrada por TIR de 142.8%
3. Punto de equilibrio alcanzable en el primer año
4. ROI atractivo de 644%
5. Relación costo-beneficio favorable de 1.75

17. Resultados Y Evidencias

17.1 Producto Final

Componentes Desarrollados:

1. Sitio Web Principal
 - Landing Page informativa
 - Formulario de contacto
 - Información de planes y precios
 - Blog informativo (placeholder)
2. Dashboard Administrativo
 - Panel de control principal
 - Gestión de empleados
 - Configuraciones del sistema
3. Aplicación Móvil
 - Login
 - Página de Inicio
 - Registro de asistencia
 - Calendario
 - Configuración de Perfil.

- Dashboard principal
- Página de inicio
- Interfaz de login
- Lista de contactos
- Gestión de usuarios

18. Conclusiones

CONCLUSIÓN GENERAL

El desarrollo del Sistema de Gestión de Personas MADU representa un hito significativo, tanto en términos de desarrollo profesional como en la creación de una solución tecnológica que atiende una necesidad real del mercado pyme chileno.

Logros Principales:

- Implementación exitosa de una solución multiplataforma completa
- Desarrollo de funcionalidades esenciales adaptadas al mercado objetivo
- Aplicación efectiva de metodologías ágiles en un equipo pequeño
- Cumplimiento de estándares técnicos y normativos
- Documentación exhaustiva del proceso y producto

Valor Generado: El proyecto no solo cumple con los objetivos académicos establecidos, sino que también:

- Ofrece una solución viable para un segmento desatendido del mercado
- Demuestra la aplicación práctica de las competencias del perfil de egreso
- Establece una base sólida para futuro desarrollo y escalamiento
- Representa un portafolio significativo de habilidades técnicas y de gestión

Aprendizajes Clave: El proceso de desarrollo nos permitió:

- Fortalecer habilidades técnicas en tecnologías modernas
- Desarrollar capacidades de gestión de proyectos
- Mejorar habilidades de trabajo en equipo y comunicación
- Enfrentar y superar desafíos técnicos y de gestión reales

Este proyecto demuestra que es posible desarrollar soluciones tecnológicas de calidad que sean tanto accesibles como efectivas para las pymes chilenas, contribuyendo así al desarrollo tecnológico del sector empresarial nacional.

"Madu no es solo un proyecto de título; es el primer paso hacia las herramientas de gestión de personas para las pymes chilenas."

18.1 Cumplimiento de Objetivos

Objetivos Alcanzados:

1. Desarrollo del Sistema:
 - Implementación exitosa de funcionalidades core
 - Interfaz intuitiva y accesible
 - Solución multiplataforma funcional
2. Metodológicos:
 - Aplicación efectiva de Scrum
 - Gestión eficiente del proyecto
 - Documentación completa y estructurada
3. Técnicos:
 - Arquitectura escalable implementada
 - Stack tecnológico moderno
 - Seguridad y cumplimiento normativo

18.2 Impacto y Valor Generado

Valor para el Mercado:

- Solución específica para pymes chilenas
- Precio accesible y funcionalidades esenciales
- Potencial de crecimiento y escalabilidad

Valor Académico:

- Aplicación práctica de conocimientos
- Desarrollo de competencias profesionales
- Base para futuro desarrollo profesional

18.3 Lecciones Aprendidas

Aspectos Técnicos:

1. Importancia de:
 - Planificación detallada
 - Testing temprano
 - Documentación consistente
 - Arquitectura escalable
2. Beneficios de:
 - Metodologías ágiles
 - Herramientas modernas
 - Trabajo colaborativo
 - Control de versiones

Aspectos de Gestión:

1. Criticidad de:
 - Comunicación efectiva
 - Gestión del tiempo
 - Definición clara de roles
 - Seguimiento continuo

18.4 Recomendaciones Futuras

Para el Proyecto:

1. Desarrollo Técnico
 - Implementar más funcionalidades
 - Optimizar rendimiento
 - Ampliar integraciones
 - Mejorar analíticas
2. Negocio
 - Explorar nuevos mercados
 - Desarrollar plan de marketing
 - Establecer partnerships
 - Definir modelo de soporte

19. Referencias y Bibliografía

1. Documentación Técnica y Frameworks

Angular Team. (2024). Angular Documentation v18.0. <https://angular.dev/>

Google Firebase. (2024). Firebase Documentation. <https://firebase.google.com/docs>

Ionic Team. (2024). Ionic Framework Documentation v7.
<https://ionicframework.com/docs>

Microsoft. (2024). TypeScript Documentation v5.5.
<https://www.typescriptlang.org/docs/>

2. Metodologías y Buenas Prácticas

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide™. <https://scrumguides.org/>

Beck, K., et al. (2001). Manifesto for Agile Software Development.
<https://agilemanifesto.org/>

Martin, R. C. (2008). Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship.
Prentice Hall.

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1994). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley.

3. Marco Legal y Normativo

Dirección del Trabajo. (2024). Código del Trabajo de Chile (versión actualizada).
<https://www.dt.gob.cl/portal/1626/w3-article-95516.html>

Ley 19.628. (1999). Sobre Protección de la Vida Privada. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Ministerio del Trabajo. (2024). Compendio de Normativas Laborales Vigentes. Chile.

4. Recursos Académicos

DUOC UC. (2024). Material de Estudio Carrera Ingeniería en Informática.

- Guía de Asignatura: Capstone 2024_2_MA_PTY4614_24216419_PCT
- Apuntes y Material Complementario
- Recursos Bibliográficos del Programa de Estudios

5. Herramientas y Librerías

TailwindCSS. (2024). Documentation v3.4. <https://tailwindcss.com/docs>

Chart.js Team. (2024). Chart.js Documentation v4.4. <https://www.chartjs.org/docs/>

ESLint Team. (2024). ESLint Documentation. <https://eslint.org/docs/>

Jest Team. (2024). Jest Documentation. <https://jestjs.io/docs/getting-started>