

Autores: Mauricio Barón | Miller Hernández | Jairo Vargas

Director: Edgar Felipe Afanador Cortes – Maestría en Gerencia de Proyectos – Universidad EAN (2025)

CONTEXTO

BC Construcciones registra y controla su maquinaria mediante reportes manuales, archivos dispersos y sistemas no integrados. Esto provoca reprocesos, baja trazabilidad y decisiones basadas en información incompleta. El sector exige digitalización, evidencia técnica verificable y gestión operativa eficiente.

Problema central

No existe un sistema integrado que consolide datos operativos y financieros de la maquinaria para soportar decisiones basadas en evidencia.

Mapa de Actores

● MENOS INVOLUCRADO ● PARCIALMENTE ● MÁS INVOLUCRADO



MAPA DE EMPATÍA



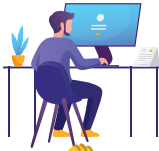
Oportunidad de innovación



¿Cómo podríamos implementar en BC Construcciones S.A.S. un modelo automatizado para controlar en tiempo real el uso, la rentabilidad y la eficiencia de la maquinaria?

SOLUCIÓN

"Diseño y validación de un prototipo digital que integra datos operativos, técnicos y financieros para fortalecer la toma de decisiones."



Inicio de sesión y selección de rol.



Registro de información.



Consolidación de datos.



Procesamiento automático.



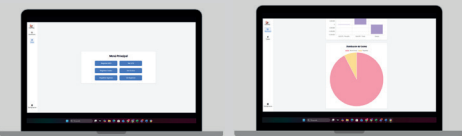
Visualización en dashboard.



Retroalimentación y mejora.

COMPONENTES DEL MVP

- ▶ Backend en Flask + base SQL integrada.
- ▶ Dashboard interactivo (KPIs operativos y financieros).
- ▶ Sistema CRUD para registros de campo.
- ▶ Scripts automáticos de respaldo y carga de datos desde SharePoint.



- ▶ Costos operativos.
- ▶ Disponibilidad de máquina.
- ▶ Consumo de combustible por máquina.
- ▶ KPIs Financieros.
- ▶ Rentabilidad por máquina.
- ▶ Rentabilidad por proyecto.
- ▶ Alerta de mantenimiento (semáforo).

ROAD MAP



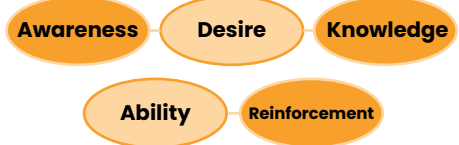
Impactos del MVP

- Reducción de reprocesos.
- Optimización del combustible.
- Decisiones basadas en datos.
- Competencias digitales fortalecidas.

Análisis Financiero

Inversión inicial:	\$15.000.000 COP
Ahorro estimado	\$35.000.000
ROI	85%
TIR	27,7%
Payback	3,7 AÑOS

Plan de Gestión del cambio



Métricas de éxito (OKRs):

- Validación del sistema
- Adopción de usuarios
- Eficiencia operativa

KPIs principales

- 80% uso activo
- 40% reducción en tiempos
- 60% procesos digitalizados
- NPS ≥ +30

Indicadores de innovación:

- 80% uso activo
- 50% empleados aportan mejoras
- Evaluación técnica + cultural

CONCLUSIONES

- ▶ La validación del prototipo confirmó que centralizar los datos operativos y financieros de la maquinaria es necesario y viable, evidenciando brechas reales en trazabilidad, costos y eficiencia dentro de la empresa.
- ▶ El prototipo funcional demostró, a pequeña escala, que la digitalización reduce tiempos de registro y mejora la calidad de la información, permitiendo decisiones basadas en datos confiables en lugar de percepciones.
- ▶ La solución propuesta permitirá comparar la rentabilidad real de cada máquina, facilitando decisiones financieras estratégicas como reemplazar equipos poco eficientes, optimizar la inversión en activos y planear mejor el uso de la flota.



Semáforo de impacto (validar pertinencia y relevancia)
B.C Construcciones

Mauricio Alejandro Barón Valderrama

Miller Andrés Hernández Castañeda

Jairo Andrés Vargas Cajicá

Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

25 de noviembre de 2025

Contenido

1. Introducción	4
2. Pregunta detonadora	4
3. Resultados del semáforo de impacto	4
4. Síntesis de resultados	5
5. Conclusiones	5

Índice de tablas

Tabla 1 Resultados del semáforo de impacto.....	4
--	---

1. Introducción

El Semáforo de Impacto es una herramienta metodológica que permite validar la pertinencia y relevancia de un reto de innovación antes de avanzar hacia fases de diseño de soluciones. Evalúa diez criterios estratégicos para determinar si el problema está bien definido, alineado con los objetivos de la organización y respaldado por condiciones mínimas para garantizar un proceso de innovación exitoso.

En este proyecto, el semáforo se aplicó luego de la encuesta de innovación, las entrevistas a directivos, jefes y operarios, la formulación de la pregunta detonadora y el análisis de causa raíz mediante 5 Whys, complementados con los aportes de la reunión con el empresario.

2. Pregunta detonadora

¿Cómo podríamos implementar en BC Construcciones un modelo automatizado y fácil de usar que integre la información de GPS y registros de obra para controlar el uso, costos y rentabilidad de la maquinaria, y así permitir decisiones estratégicas sobre operar con flota propia o alquilar equipos?

3. Resultados del semáforo de impacto

Este ejercicio fue fundamental para evaluar de manera objetiva si el reto central —la falta de un modelo automatizado y fácil de usar que integre la información de GPS y registros de obra para controlar el uso, costos y rentabilidad de la maquinaria es viable, relevante y prioritario para la empresa, y cuáles son los aspectos que requieren mayor fortalecimiento en las fases siguientes.

Tabla 1
Resultados del semáforo de impacto

Criterio	Situación en BC Construcciones	Color	Justificación
1. Problema central definido y validado	Sí: trazabilidad deficiente de máquinas, costos y rentabilidad, documentado en entrevistas y encuesta.	● Verde	Validación con actores clave confirma el problema.
2. Impacto en resultados estratégicos	Alta conexión con KPIs: costos, eficiencia, competitividad y decisiones de inversión.	● Verde	Directivos vinculan la solución a sostenibilidad y competitividad.
3. Historial de intentos previos	Registros manuales, GPS aislados y reprocesos ya intentados sin éxito.	● Verde	Evidencia en entrevistas y reunión con empresario.
4. Conocimiento del usuario	Información parcial: entrevistas y encuesta revelan percepciones, pero falta mapa de empatía formal.	● Amarillo	Se requiere estructurar journey map y herramientas de usuario.
5. Alineación con estrategia corporativa	Alta: el reto responde a eficiencia, digitalización y competitividad.	● Verde	Confirmado por gerencia general y financiera.

criterio	Situación en BC Construcciones	Color	Justificación
6. Tendencias externas y urgencia	Alta urgencia: proyectos en ejecución y necesidad de transformación digital.	● Verde	Momento crítico por segunda etapa de Troncal del Carbón.
7. Capacidades internas disponibles	GPS y registros existen, personal con disposición; falta modelo digital robusto.	● Amarillo	Recursos básicos presentes, pero capacidades analíticas aún débiles.
8. Gestión de riesgos estratégicos	Riesgos identificados (errores, improductividad), pero sin plan formal.	● Amarillo	No hay estructura de mitigación definida.
9. KPIs y métricas de éxito	Definidos parcialmente: costo/hora, horas efectivas, consumo, rentabilidad.	● Amarillo	Faltan consenso y validación formal por gerencia.
10. Visión de transformación futura	Sí: escalabilidad a toda la flota y potencial evolución a software robusto.	● Verde	Alineado con visión de digitalización de la empresa.

Fuente: Creado por el autor

4. Síntesis de resultados

- 5 indicadores en Verde (50%): definición del problema, impacto estratégico, historial de intentos, alineación corporativa y visión futura.
- 4 indicadores en Amarillo (40%): vacíos en conocimiento del usuario, capacidades internas, gestión de riesgos y KPIs.
- 0 indicadores en Rojo (0%): no se identifican barreras críticas.

5. Conclusiones

- Pertinencia confirmada: El problema está claramente documentado y validado mediante encuestas, entrevistas y análisis de causa raíz.
- Relevancia estratégica alta: El reto está directamente alineado con los objetivos de eficiencia, digitalización y competitividad de BC Construcciones.
- Fortalezas sólidas: Definición del problema, impacto estratégico y visión futura están bien fundamentados.
- Aspectos por reforzar:
 - Profundizar en el conocimiento del usuario con mapa de empatía y journey map.
 - Fortalecer capacidades internas en gestión digital y analítica.
 - Formalizar KPIs y alinearlos con la gerencia.
 - Diseñar un plan estructurado de gestión de riesgos.

- Viabilidad del reto: No hay indicadores en rojo; se puede avanzar a la fase de diseño de soluciones con seguridad.
- El semáforo valida que el reto es viable, pertinente y estratégico para BC Construcciones. La empresa puede avanzar hacia la fase de diseño (Value Proposition Canvas y Business Model Canvas), priorizando en paralelo el fortalecimiento de los criterios en amarillo para asegurar el éxito de la solución.

APENDICE B. FICHA DE RETO BC CONSTRUCCIONES

Datos de la empresa		Datos de la universidad		Datos de los estudiantes			
Nombre de la empresa	BC construcciones	Facultad asignada	Universidad EAN	Nombre	Miller Hernandez	Mauricio Barón	Jairo Vargas
Nombre responsable del reto	Sebastian Enrique Bohorquez Perez	Nombre tutor asignado	Fabian Gerardo Diaz	Telefono	3115308696	3125301104	3134067333
Telefono	3125141210	Cargo	Coordinador Docente	Carrera	Maestría en Gerencia de proyectos	Maestría en Gerencia de proyectos	Maestría en Gerencia de proyectos
Cargo	Gerente financiero	Telefono	3022826490	Semestre	4	4	4
Email	sebasbhorquez@bcconstrucciones.com	Email	fgdiaz@universidadean.edu.co	Email	mhernan01891@universidadean.edu.co	mbaronv34796@universidadean.edu.co	lvargas42369@universidadean.edu.co

Conceptualización del reto

Componente	Componente 1	Linea temática	ID Reto	EAN BC 01
		Gestión de activos y control operativo de maquinaria pesada en el sector de la construcción, con énfasis en: Digitalización de procesos de control. Automatización de datos operativos y financieros. Toma de decisiones estratégicas basadas en indicadores de desempeño (costos, producción, rentabilidad).		

Situación actual	<p>La empresa ejecuta obras públicas con una flota de más de 20 máquinas propias (volquetas, excavadoras, retroexcavadoras, motoniveladoras, vibrocompactadores, etc.), lo que ha representado un valor agregado al reducir costos de alquiler.</p> <p>Sin embargo, no existe un sistema automatizado de control individual por máquina. Actualmente:</p> <p>El control es general y no permite cuantificar horas efectivas trabajadas, consumo de combustible ni rendimiento por equipo.</p> <p>Los GPS instalados en la maquinaria generan datos de encendido/apagado y ubicación, pero no se traducen en información económica útil.</p> <p>Se desconoce si operar con maquinaria propia resulta más rentable que tercerizar mediante alquiler.</p> <p>Esto genera falta de trazabilidad, posibles ineficiencias ocultas y decisiones basadas en supuestos en lugar de datos.</p>
-------------------------	--

Pregunta detonadora o de diseño (qué queremos resolver)	¿CÓMO PODRÍAMOS IMPLEMENTAR EN BC CONSTRUCCIONES UN MODELO AUTOMATIZADO Y FÁCIL DE USAR QUE INTEGRE LA INFORMACIÓN DE GPS Y REGISTROS DE OBRA PARA CONTROLAR EL USO, COSTOS Y RENTABILIDAD DE LA MAQUINARIA, Y ASÍ PERMITIR DECISIONES ESTRATÉGICAS SOBRE OPERAR CON FLOTA PROPIA O ALQUILAR EQUIPOS?
--	--

Interes estratégico (por qué es urgente resolver el reto)	<p>Eficiencia económica: optimizar el uso de activos que representan inversiones millonarias.</p> <p>Competitividad: tomar decisiones informadas sobre si conviene mantener, ampliar o reducir la flota propia.</p> <p>Control y trazabilidad: disponer de datos en tiempo real para anticipar sobrecostos, pérdidas o baja productividad.</p> <p>Transformación digital: dar un paso hacia la automatización y digitalización de procesos internos, alineado con prácticas modernas de gestión.</p> <p>Urgencia del Reto</p> <p>La empresa está iniciando la segunda etapa de la Troncal del Carbón, un proyecto de gran magnitud, lo cual representa la oportunidad ideal para implementar un piloto.</p> <p>La falta de control detallado puede generar decisiones equivocadas sobre el uso de los equipos, afectando la rentabilidad del proyecto y de la compañía.</p> <p>Con un plazo corto de dos meses para el trabajo de grado, es urgente definir y probar un modelo inicial que permita mostrar resultados rápidos y escalables.</p>
--	---

Audiencias implicadas (quienes están implicados en el problema actual)	Nombre del grupo de interés	¿Por qué es importante dentro del reto?
	Junta directiva (fundadores, ingenieros líderes)	Son quienes deciden sobre la compra, uso o alquiler de maquinaria. Necesitan información precisa para tomar decisiones estratégicas.
Gerencia financiera y contable	Requieren datos reales de costos y rentabilidad por máquina para evaluar impacto económico y sostenibilidad.	
Ingenieros residentes, supervisores e inspectores Conductores y técnicos de los equipos	Son quienes recogen datos de operación (horas, volúmenes, combustible). Su rol es clave para alimentar el sistema de información.	
Entidades estatales contratantes de proyectos	Demandan eficiencia, transparencia y cumplimiento en la ejecución de las obras; un mejor control asegura calidad y cumplimiento contractual.	
Estudiantes de Maestría en Gerencia de Proyectos	Responsables de diseñar el modelo piloto y proponer soluciones aplicables a la empresa en el corto plazo.	

Criterios de éxito (¿Cómo sabemos que hemos resuelto el reto?)	Criterio de éxito

Observaciones adicionales

<p>El éxito del proyecto radica en implementar un modelo operativo sencillo, digital y confiable que permita a BC Construcciones ejercer un control real y oportuno sobre su maquinaria. La solución deberá integrar información existente (GPS, registros de combustible y datos de obra) y transformarla en indicadores económicos claros que muestren horas efectivas trabajadas, costos, volúmenes producidos y rentabilidad por equipo. Con este sistema, la empresa podrá tomar decisiones estratégicas sobre el uso de su flota propia frente a la opción de alquilar, optimizando recursos, mejorando la eficiencia operativa y aumentando su competitividad en la ejecución de obras públicas.</p>

Reunión de Kickoff							
Fecha de reunión de kickoff				DD/MM/AAAA			
Datos de la empresa		Datos de la universidad		Datos de los estudiantes			
Nombre de la empresa	BC construcciones	Facultad asignada	Universidad EAN	Nombre	Miller Hernandez	Mauricio Barón	Jairo Vargas
Nombre responsable del reto	Sebastian Enrique Bohorquez Perez	Nombre tutor asignado	Fabian Gerardo Diaz	Telefono	3115308696	3125301104	3134067333
Telefono	3125141210	Cargo	Coordinador Docente	Carrera	Maestria en Gerencia de proyectos	Maestria en Gerencia de proyectos	Maestria en Gerencia de proyectos
Cargo	Gerente financiero	Telefono	3022826490	Semestre	4	4	4
Email	sebasbohorquez@bc construcciones.com	Email	fgdiaz@universidadean.edu.co	Email	mherman01891@universidadean.edu.co	mbaronv34796@universidadean.edu.co	jvargas42369@universidadean.edu.co

Entendimiento del problema - Levantamiento de información con el empresario

Primero, complete la información que se le indica a continuación	
Nombre del reto - Utilice un nombre representativo	Control inteligente de maquinaria para la eficiencia operativa en BC Construcciones
Sector o cluster de la empresa	Construcción
Página web empresa	No tiene
Breve descripción de la actividad de la empresa	BC Construcciones es una empresa boyacense dedicada desde 2012 a la ejecución de obras públicas, principalmente en el sector de infraestructura vial y edificaciones. Su trayectoria incluye proyectos estratégicos como la Troncal del Carbón, la pavimentación de vías en la región de Labranzagrande y la construcción de la Plaza de Mercado de Paipa. La compañía se caracteriza por contar con maquinaria propia, lo que representa un valor agregado frente a otras constructoras, al permitir mayor control en la ejecución y reducción de costos asociados al alquiler de equipos
Las siguientes preguntas permitirán a su equipo solucionador levantar información clave del empresario y los distintos grupos de interés para poder tener un primer	
Pregunta	Respuesta dada por el empresario o grupo de interés
Descripción breve del problema : ¿Cuál es el problema, necesidad u oportunidad que la organización enfrenta actualmente?	La empresa cuenta con maquinaria propia para ejecutar obras, pero no tiene un control detallado de su uso, costos y rentabilidad. Los registros actuales son generales y no permiten identificar cuánto produce ni cuánto cuesta cada máquina de manera individual.
Causas del problema - Cual considera usted que son las principales causas que explican el problema?	Falta de un sistema automatizado de control. La información generada por los GPS no se traduce en indicadores económicos. Los registros se realizan en formatos físicos o de manera global por obra, sin desglose por máquina. Limitada capacidad administrativa para procesar y analizar los datos.
Impactos negativos - ¿Cuales han sido las principales consecuencias que ha generado la persistencia del problema o sus resultados? (costos, eficiencia, reputación)	Desconocimiento de la rentabilidad real de los equipos. Riesgo de que algunas máquinas estén generando pérdidas sin ser detectadas. Dificultad para decidir si es más conveniente operar con maquinaria propia o alquilar. Ineficiencias en el uso de combustible y horas de operación. Posible afectación a la competitividad de la empresa.
El doliente - ¿Qué área o equipo dentro de la empresa es el más afectado o involucrado? ¿El problema tiene efectos hacia sus clientes, si sí, explique quienes son sus clientes?	Principalmente el área técnica de obra (inspectores, supervisores) y el área financiera-administrativa. Ellos son quienes deben tomar decisiones con datos incompletos. Indirectamente, también impacta a la gerencia y a los clientes (entidades contratantes), porque no se asegura la máxima eficiencia en la ejecución de proyectos.
Avances para solucionarlo: ¿Qué ha hecho la empresa para solucionarlo? ¿Qué ha funcionado y que no?	Toda la flota tiene GPS instalado, lo que genera datos de encendido, apagado y recorridos. Se han usado recibos físicos para registrar horas y consumo de combustible en proyectos donde se alquila maquinaria. Se ha considerado digitalizar formatos en Google Forms para capturar datos más fácilmente. Sin embargo, aún no se ha logrado integrar ni traducir esa información en análisis económico útil.
Objetivo del reto: ¿Cual es el escenario deseado o foto de éxito que tiene usted una vez el problema quede resuelto? ¿En qué indicadores o metas impactaría?	Contar con un modelo sencillo y digital que permita: Cuantificar horas efectivas, producción y consumo de combustible por máquina. Generar indicadores económicos que muestren costos y rentabilidad. Facilitar la toma de decisiones estratégicas sobre operar con flota propia o alquilar. Iniciar con un piloto en la obra de la Troncal del Carbón y luego escalar a toda la flota.
Insumos: ¿Qué información, datos o recursos podría compartir la empresa para facilitar el trabajo de los estudiantes?	Acceso a la plataforma de GPS. Registros de combustible y formatos físicos actuales. Apoyo de un estudiante de ingeniería civil para transcripción y digitalización de datos. Datos de volúmenes ejecutados y cantidades de obra medidas por los inspectores/topógrafos.
Indicadores ¿En qué indicadores del negocio debería incidir la solución?	Horas efectivas trabajadas por máquina. Consumo de combustible por hora o jornada. Costos operativos vs. ingresos generados. Rentabilidad por equipo. Productividad (volumen transportado o excavado por máquina). Relación costo/beneficio de operar con flota propia vs. alquilar.

Alcance esperado del proyecto

<p>Soluciones esperadas: ¿Qué tipo de soluciones esperan recibir? ((Ej. prototipo funcional, propuesta conceptual, plan estratégico, estudio técnico, validación de mercado, etc.))</p>	<p>Un modelo operativo y conceptual para el control de maquinaria, que incluya los pasos y variables clave a medir.</p> <p>Una plantilla digital (Google Forms o similar) para capturar datos en campo de manera sencilla por parte de los inspectores.</p> <p>Un dashboard en Excel o Power BI que integre la información de GPS, consumo de combustible y horas trabajadas, traducida en indicadores económicos (costos, productividad, rentabilidad).</p> <p>Un piloto aplicado en la obra de la Troncal del Carbón que demuestre cómo funciona el modelo y qué decisiones se pueden tomar con la información generada.</p> <p>Recomendaciones estratégicas para escalar la solución a toda la flota y proyectos futuros.</p>
<p>Evaluación de la solución: ¿Con qué criterios evaluaría la propuesta de solución(eje: innovación, viabilidad, escalabilidad etc)</p>	<p>Viabilidad: Que la propuesta pueda implementarse con los recursos y capacidades actuales de la empresa (ej. personal, software básico, tiempo de los inspectores).</p> <p>Utilidad práctica: Que la información entregada sirva realmente para tomar decisiones sobre costos y rentabilidad de la maquinaria.</p> <p>Innovación: Que represente una mejora respecto a los controles tradicionales (recibos físicos, registros manuales).</p> <p>Escalabilidad: Que el modelo inicial pueda aplicarse a más equipos y obras, sin necesidad de rediseñar todo el sistema.</p> <p>Facilidad de uso: Que cualquier inspector o personal administrativo pueda ingresar y consultar datos sin formación avanzada.</p> <p>Impacto económico: Que los indicadores permitan identificar ahorros, eficiencia o la conveniencia de alquilar vs. usar flota propia.</p>

Planeación del proyecto

Una vez, levantada la información clave del proyecto, identifique los objetivos claves del proyecto, hitos y puntos de seguimiento clave con el empresario

Hitos, seguimientos y resultados clave				
Hitos clave		Fecha de reunión	Modalidad (Presencial , virtual)	Resultados o productos esperados
Reunión Alineación Universidad / Empresa		13/09/2025	Virtual	Presentación de la empresa, problemática inicial y compromiso de apoyo.
Presentación inicial del reto		18/09/2025	Virtual	Documento inicial con situación actual, línea temática, pregunta detonadora y criterios de éxito.
Kick Off Estudiantes (Presentación de entendimiento)		22/09/2025	Virtual	Socialización del entendimiento del reto, validación de alcance y definición de insumos requeridos.
Avances (Desarrollar) - Complete según el número de avances que considere pertinente en el proyecto para mostrar avances en la solución	Avance 1	30/09/2025	Virtual	Diseño preliminar del modelo de control (plantilla Google Forms + estructura de base de datos).
	Avance 2	10/10/2025	Virtual	Dashboard inicial en Excel/Power BI con pruebas de integración de datos simulados.
	Visita a campo	15/10/2025	Presencial	Revisión del proceso real en obra (Troncal del Carbón), validación de variables y prueba piloto de captura de datos.
	Pitch	25/10/2025	Virtual	Presentación ejecutiva de la solución propuesta, beneficios estratégicos y posibles escenarios de decisión.
	Presentación	3/11/2025	Virtual	Exposición del prototipo funcional con resultados de los datos recolectados en el piloto.
Entrega final		10/11/2025	Virtual	Informe final de proyecto + dashboard funcional + recomendaciones estratégicas.
Producto final esperado		Modelo operativo de control de maquinaria (plantilla digital + dashboard) validado en un piloto real, con recomendaciones de escalabilidad.		

Encuesta de innovación BC Construcciones S.A.S

Mauricio Alejandro Barón Valderrama

Miller Andrés Hernández Castañeda

Jairo Andrés Vargas Cajicá

Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

25 de noviembre de 2025

Contenido

1. Introducción.....	4
2. Objetivo	4
3. Metodología.....	4
4. Resultados.....	6
5. Conclusiones.....	10
6. Recomendaciones	11
7. Referencias.....	11

Índice de Figuras

Figura 1 Encuesta parte 1.....	5
Figura 2 Encuesta parte 2.....	5
Figura 3 Encuesta parte 3.....	6
Figura 4 Resultados encuesta 1.....	7
Figura 5 Resultados encuesta 2.....	8
Figura 6 Resultados encuesta 3.....	8
Figura 7 Resultados encuesta 4.....	9
Figura 8 Resultados encuesta 5.....	9
Figura 9 Resultados encuesta 6.....	10
Figura 10 Resultados encuesta 7.....	10

1. Introducción

La encuesta se aplicó en BC Construcciones S.A.S. con el objetivo de identificar la disposición de los colaboradores frente a la implementación de un sistema automatizado de control de maquinaria. Este sistema integraría datos de GPS, registros de obra y costos, buscando optimizar el uso de equipos, reducir ineficiencias y apoyar la toma de decisiones estratégicas.

2. Objetivo

El objetivo de la encuesta fue medir el nivel de disposición hacia la innovación tecnológica, diferenciando percepciones por cargo y antigüedad en la empresa, con el fin de:

- Identificar percepciones sobre el control actual de la maquinaria.
- Explorar la disposición al uso de herramientas digitales.
- Evaluar los beneficios y preocupaciones percibidos.
- Determinar necesidades de capacitación.
- Construir el Indicador de Disposición a la Innovación (IDI) como métrica institucional.

3. Metodología

La encuesta fue diseñada en Google Forms, herramienta digital que permite la construcción de formularios en línea con preguntas de tipo cerrado y escalas Likert. El enlace fue compartido a los colaboradores de BC Construcciones S.A.S. a través de correo electrónico y canales internos de comunicación, con el fin de facilitar el acceso y diligenciamiento en cualquier dispositivo (computador o celular).

La participación fue voluntaria y anónima, garantizando la confidencialidad de las respuestas y fomentando la honestidad en la información suministrada. En total, 30 colaboradores de diferentes áreas de la empresa diligenciaron el formulario, representando a los principales niveles organizacionales: directivos, administrativos, jefes de obra y operarios de maquinaria.

Link encuesta: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdxalQ0epvd-t_uuGZIRkRceQdG-ZOyUsmoViiGzmSkAJqSGg/viewform

Figura 1
Encuesta parte 1

Encuesta de innovación BC Construcciones S.A.S

La presente encuesta tiene como propósito identificar la disposición de los colaboradores de **BC Construcciones** frente a la adopción de un sistema automatizado de control de maquinaria, basado en la integración de datos de GPS, registros de obra y costos. Los resultados permitirán evaluar la percepción actual sobre el manejo de la maquinaria, los beneficios esperados, las posibles preocupaciones y el nivel de aceptación de la innovación, con el fin de orientar la toma de decisiones.

andresvtrabajo06@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Cargo que ocupa en la empresa *

Operario de maquinaria

Jefe de obra / Residente

Administrativo / Financiero

Directivo / Gerencia

Tiempo en la empresa:

Menos de 1 año

1-3 años

3-5 años

Más de 5 años

Fuente: Google Forms

Figura 2
Encuesta parte 2

¿Qué tan buen control cree que hay actualmente del uso y costos de la maquinaria?

1: Muy malo / Muy en desacuerdo

5: Muy bueno / Muy de acuerdo

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

Estoy dispuesto a usar una herramienta digital para registrar o consultar datos de la maquinaria.

1: Muy malo / Muy en desacuerdo

5: Muy bueno / Muy de acuerdo

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

Fuente: Google Forms

Figura 3
Encuesta parte 3

The figure displays three separate Likert scale questions, each with a 5-point rating system represented by stars. The questions and their scales are as follows:

- Question 1:** "Considero que un sistema automatizado de control de maquinaria traería beneficios importantes para la empresa." (I consider that an automated machinery control system would bring important benefits to the company.)
Scale: 1: Muy malo / Muy en desacuerdo (Very bad / Very disagree) to 5: Muy bueno / Muy de acuerdo (Very good / Very agree).
- Question 2:** "Tengo preocupaciones frente a la implementación de un sistema de este tipo." (I have concerns about the implementation of a system of this type.)
Scale: 1: Muy malo / Muy en desacuerdo (Very bad / Very disagree) to 5: Muy bueno / Muy de acuerdo (Very good / Very agree).
- Question 3:** "Considero importante recibir capacitación para usar un sistema de este tipo." (I consider it important to receive training to use a system of this type.)
Scale: 1: Muy malo / Muy en desacuerdo (Very bad / Very disagree) to 5: Muy bueno / Muy de acuerdo (Very good / Very agree).

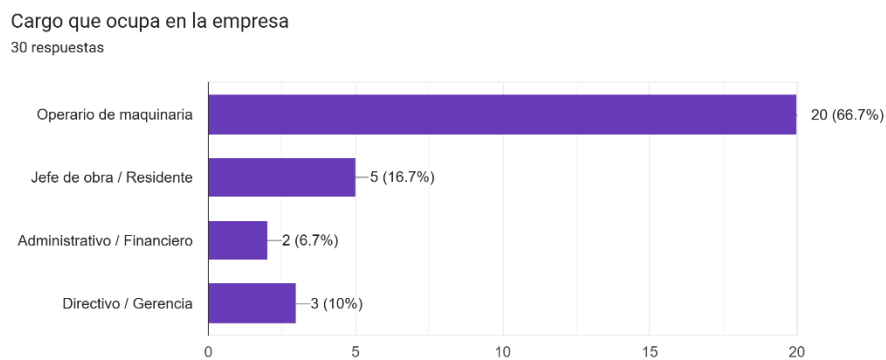
. Fuente: Google Forms

4. Resultados

- Control actual de la maquinaria: percepción dividida, con un 40% de respuestas bajas (1–2) y un 33% que lo evalúa en nivel medio (3). Esto evidencia debilidades en el sistema actual.
- Disposición al uso de herramientas digitales: muy alta; 66,7% respondió en nivel 4 o 5, lo que refleja apertura a nuevas tecnologías.
- Percepción de beneficios: el 63,3% (niveles 4 y 5) considera que el sistema traería beneficios importantes.

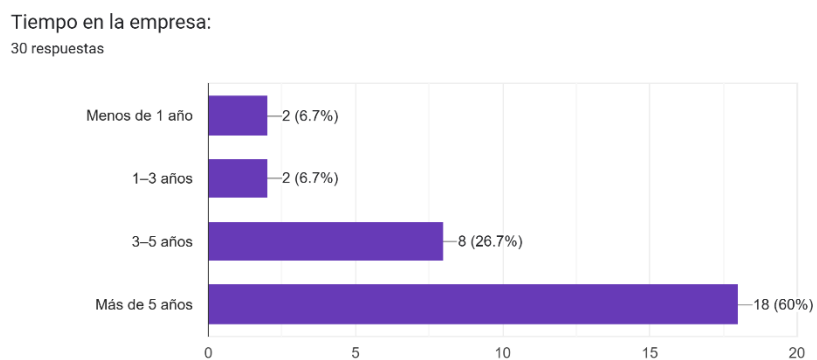
- Preocupaciones: el 70% manifestó algún nivel de preocupación (niveles 3–5), principalmente por la complejidad de uso y la adaptación al cambio.
- Capacitación: aunque el 26,7% respondió nivel bajo, la mayoría (46,7%) cree importante o muy importante recibir capacitación para garantizar la adopción.
- Indicador global (IDI): 72,8%
- Este resultado muestra una disposición media-alta hacia la innovación, lo que valida la pertinencia del proyecto, pero también resalta la necesidad de acompañar la implementación con capacitación y gestión del cambio.

Figura 4
Resultados encuesta 1



Fuente: Google Forms

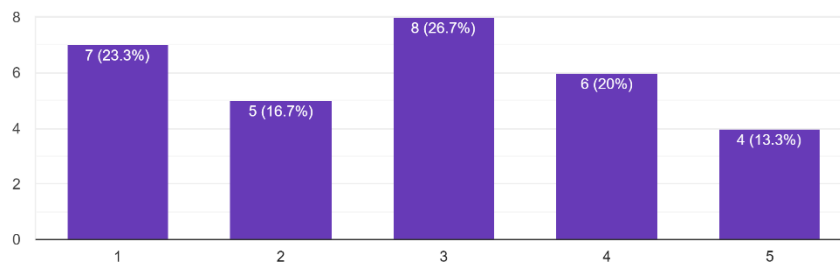
Figura 5
Resultados encuesta 2



Fuente: Google Forms

Figura 6
Resultados encuesta 3

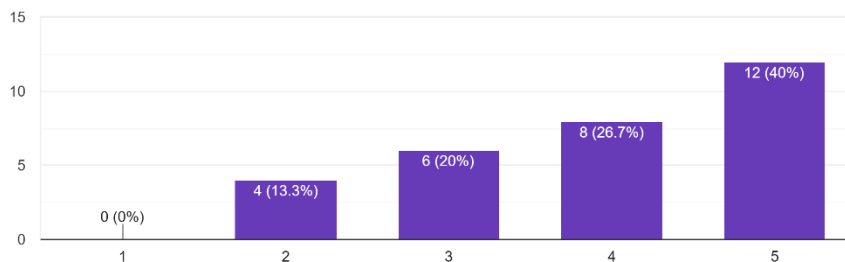
¿Qué tan buen control cree que hay actualmente del uso y costos de la maquinaria? 1: Muy malo / Muy en desacuerdo 5: Muy bueno / Muy de acuerdo
30 respuestas



Fuente: Google Forms

Figura 7
Resultados encuesta 4

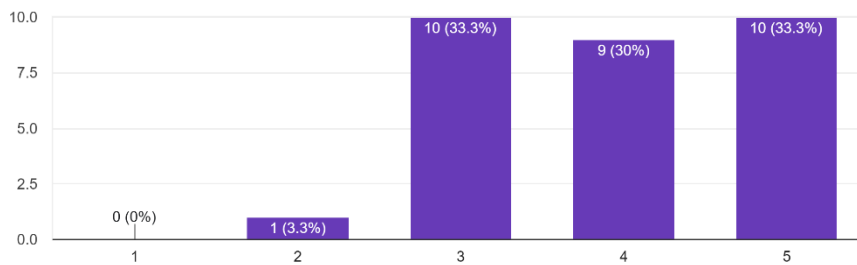
Estoy dispuesto a usar una herramienta digital para registrar o consultar datos de la maquinaria. 1: Muy malo / Muy en desacuerdo 5: Muy bueno / Muy de acuerdo
30 respuestas



Fuente: Google Forms

Figura 8
Resultados encuesta 5

Considero que un sistema automatizado de control de maquinaria traería beneficios importantes para la empresa. 1: Muy malo / Muy en desacuerdo 5: Muy bueno / Muy de acuerdo
30 respuestas

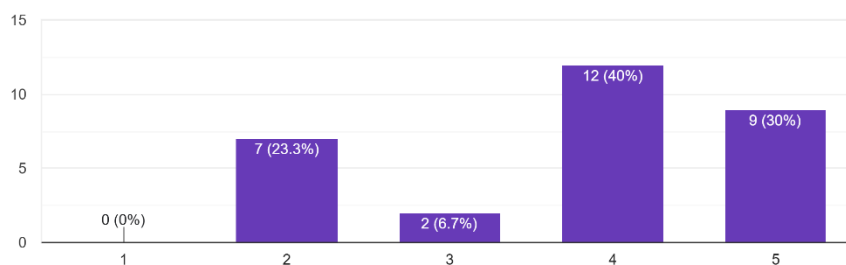


Fuente: Google Forms

Figura 9
Resultados encuesta 6

Tengo preocupaciones frente a la implementación de un sistema de este tipo. 1: Muy malo / Muy en desacuerdo 5: Muy bueno / Muy de acuerdo

30 respuestas

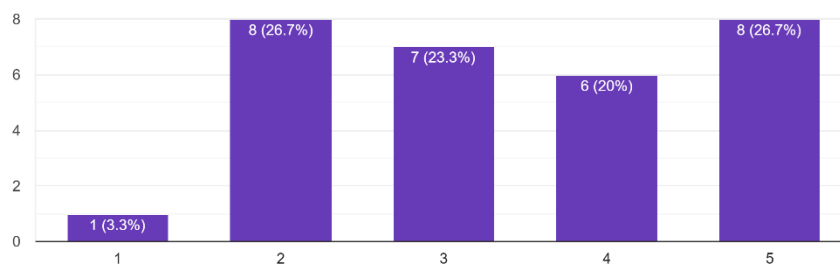


Fuente: Google Forms

Figura 10
Resultados encuesta 7

Considero importante recibir capacitación para usar un sistema de este tipo. 1: Muy malo / Muy en desacuerdo 5: Muy bueno / Muy de acuerdo

30 respuestas



Fuente: Google Forms

5. Conclusiones

- Existe una aceptación general positiva hacia el sistema de control de maquinaria, aunque aún hay percepciones críticas sobre el control actual.
- La gerencia y jefes de obra muestran mayor disposición estratégica, mientras que los operarios requieren acompañamiento práctico.

- La capacitación será un factor decisivo para lograr una adopción uniforme en todos los niveles.
- Las preocupaciones detectadas deben atenderse con un plan de comunicación y gestión del cambio que reduzca la resistencia.
- El proyecto cuenta con un alto potencial de éxito si se alinean la visión estratégica (gerencia) con la operativa (operarios).

6. Recomendaciones

- Implementar un programa de capacitación gradual, combinando talleres prácticos y tutoriales digitales.
- Realizar un piloto en una obra específica, midiendo indicadores de aceptación y uso.
- Incorporar el IDI como indicador de seguimiento, repitiendo la encuesta en fases posteriores del proyecto.
- Asegurar la participación activa de la gerencia en la comunicación, para reforzar confianza y credibilidad.

7. Referencias

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1–55.

Google. (s. f.). Crear, editar y enviar formularios de Google. Google Support.
<https://support.google.com/docs/answer/6281888>

PESTEL

ANÁLISIS DEL MACROENTORNO



POLÍTICO

- Inversión pública en infraestructura vial impulsa la demanda de control eficiente.
- Entidades exigen trazabilidad digital en ejecución y supervisión de obras.
- Políticas de digitalización fomentan el uso de plataformas y monitoreo automatizado.
- Contratos públicos requieren evidencia técnica verificable de desempeño

ECONÓMICO

- Alza del combustible y repuestos presiona los costos operativos.
- Rentabilidad depende de optimizar horas efectivas y reducir tiempos improductivos.
- Competencia creciente con empresas que usan sistemas de control digital.
- Necesidad de comparar objetivamente flota propia vs. maquinaria alquilada.

SOCIOCULTURAL

- Personal joven con alta disposición a adoptar herramientas digitales.
- Cultura laboral exige procesos más transparentes y seguros.
- Expectativa de reportes simples y confiables que reduzcan carga administrativa.
- La digitalización fortalece la reputación y el clima organizacional.

TECNOLÓGICO

- Avance de la telemática, sensores IoT y software de monitoreo de flotas.
- Integración posible entre GPS, consumo de combustible y dashboards BI.
- Herramientas accesibles (Power BI, Excel, Google Forms) permiten automatización económica.
- Alta oportunidad de innovación incremental sin grandes inversiones.

ECOLÓGICO

- Regulaciones promueven eficiencia energética y control de emisiones.
- Auditorías ambientales exigen evidencia del uso racional del combustible.
- Monitoreo digital reduce huella de carbono por máquina.
- Incentivo hacia prácticas sostenibles en la gestión de equipos.

LEGAL

- Normas de contratación pública requieren trazabilidad y transparencia total.
- Legislación de seguridad industrial obliga a registros técnicos verificables.
- Protección de datos GPS bajo Ley 1581/2012.
- Cumplimiento documental clave para auditorías y licitaciones.

APENDICE E. MAPA DE ACTORES DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN DE BC CONSTRUCCIONES S.A.S

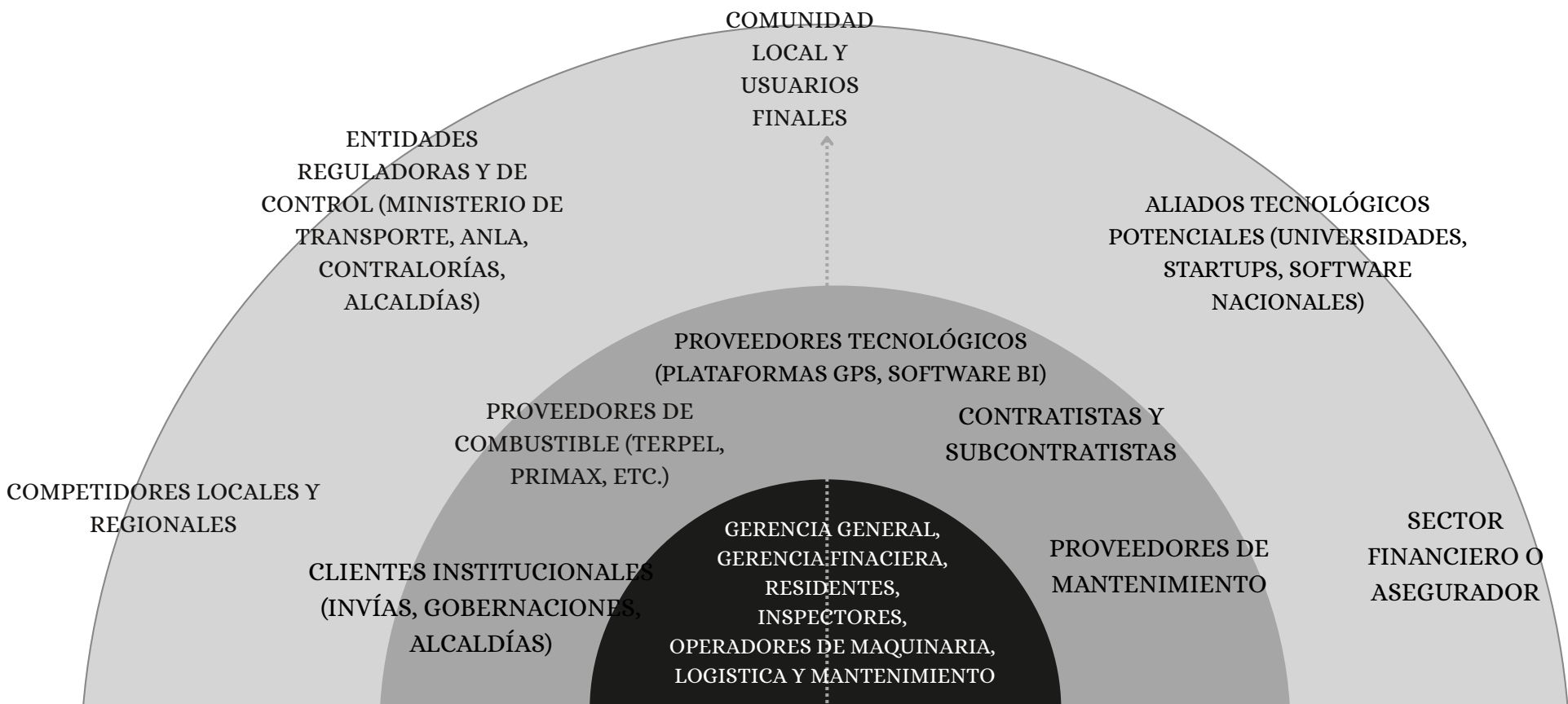
Mapa de actores

Un mapa de actores te permite conocer los actores a los que toca este desafío, ya sea porque están siendo afectados porque son los responsables del desafío que elegiste o porque pueden formar parte de la solución.

■ MENOS INVOLUCRADO

■ PARCIALMENTE

■ MÁS INVOLUCRADO



APENDICE F. BENCHMARK SECTORIAL DE SOLUCIONES PARA LA GESTIÓN DE MAQUINARIA PESADA

Empresa / Herramienta	País / Alcance	Tipo de solución / Enfoque tecnológico	Características principales	Aprendizajes o buenas prácticas relevantes para BC Construcciones S.A.S.
Caterpillar – VisionLink®	EE. UU. / Global	Plataforma telemática e IoT para monitoreo de maquinaria pesada.	- GPS y sensores de rendimiento.- Reportes de horas, consumo y alertas de mantenimiento.- Integración con ERP y nube.	La integración automática de datos de operación y mantenimiento permite decisiones predictivas. BC puede adaptar esta lógica usando Power BI y formularios conectados.
Komatsu – KOMTRAX™	Japón / Global	Sistema de monitoreo remoto de flota.	- Rastreo en tiempo real.- Indicadores de carga, combustible y tiempos en ralentí.- Reportes energéticos y emisiones.	Demuestra el valor de medir horas efectivas y ralentí como KPI clave. BC puede replicar esta métrica usando su GPS actual.
Volvo CE – CareTrack	Europa / Global	Telemática con enfoque en productividad y sostenibilidad.	- Paneles de rendimiento y consumo.- Alertas de servicio preventivo.- Análisis de eficiencia por operador.	Enfatiza el vínculo entre control operativo y sostenibilidad (reducción de CO ₂). BC puede incluir indicadores ambientales en su dashboard.
Constructora Concreto S.A.	Colombia	Software interno de gestión de maquinaria.	- Control de uso, costos y mantenimiento.- Integración contable con SAP.- Análisis de productividad por frente de obra.	Confirma que el sector nacional está migrando hacia soluciones integradas. BC puede desarrollar un sistema más flexible y de menor costo.
Sacyr Ingeniería y Construcción	España / Colombia	Solución corporativa de control de activos y rendimiento.	- Seguimiento de flotas por GPS y BI.- Reportes automáticos a gerencia de proyecto.- Evaluación económica por contrato.	Demuestra la importancia de la trazabilidad corporativa y la automatización de reportes para licitaciones.
BC Construcciones S.A.S. (caso base)	Colombia / Regional	Sistema en desarrollo (propuesta de innovación).	- Integración de GPS, combustible y reportes de obra en un dashboard único.- Automatización de KPIs de rentabilidad y productividad.- Acceso a datos en tiempo real para gerencia y área técnica.	La propuesta de BC representa una innovación incremental local , adaptada a su escala y contexto, que combina bajo costo con alto impacto operativo.

APENDICE G. ANÁLISIS DOFA

DEBILIDADES

- Procesos actuales manuales, con reprocesos y errores en reportes.
- Dependencia de la capacitación para garantizar adopción plena.
- Resistencia inicial al cambio en algunos operarios y administrativos.
- Limitaciones en la integración tecnológica (app móvil, uso offline, estabilidad GPS).
- Falta de estandarización previa en KPIs financieros y operativos.

AMENAZAS

- Competidores que ya han avanzado en digitalización y control de flota.
- Riesgo de fallas técnicas o baja conectividad en obra (afecta confianza en el sistema).
- Costos de inversión inicial en desarrollo e implementación.
- Cambios en la normatividad o exigencias de trazabilidad por parte de entidades contratantes.
- Posible desactualización tecnológica si no se asegura soporte y escalabilidad continua.

FORTALEZAS

- Experiencia consolidada en proyectos de obra civil y manejo de maquinaria propia.
- Conocimiento interno de procesos operativos y administrativos.
- Disposición de la gerencia y operarios para adoptar soluciones digitales (alto IDI: 4.05/5).
- Validación positiva de la propuesta de valor (KPIs, mantenimiento preventivo, reportes digitales).
- Capacidad de integrar datos GPS, dashboards y registros móviles en un solo sistema.

OPORTUNIDADES

- Avance del sector construcción hacia la transformación digital.
- Mayor exigencia de trazabilidad e indicadores confiables por parte de contratantes.
- Reducción de costos y mayor disponibilidad de tecnologías accesibles.
- Incremento de competitividad en licitaciones al demostrar eficiencia digital.
- Disponibilidad de proveedores tecnológicos y servicios digitales especializados.
- Tendencia sectorial hacia la eficiencia, sostenibilidad y optimización operativa.

APENDICE H. MAPA DE EMPATÍA

Mapa De Empatía

Nombre: BC CONSTRUCCIONES

¿Qué piensa y siente?

Se preocupa por los errores en registros manuales y la falta de trazabilidad.

Siente presión por cumplir metas sin contar con información confiable.

Desea trabajar con datos precisos y actualizados en tiempo real.

Aspira a procesos más ágiles, automáticos y sin reprocesos

¿Qué oye?

Escucha mensajes de la gerencia sobre modernización y eficiencia digital.

Oye opiniones mixtas: algunos compañeros apoyan la innovación, otros temen el cambio.

Proveedores y aliados tecnológicos resaltan la importancia de automatizar.

Percibe que la industria está avanzando hacia sistemas conectados.

¿Qué ve?

Observa a competidores utilizando sistemas modernos de control de maquinaria.

Ve una empresa dispuesta al cambio, pero aún con procesos manuales.

Percibe la brecha entre el potencial tecnológico disponible y su aplicación real.

Identifica oportunidades de mejora en digitalización y comunicación interna.



¿Qué dice y hace?

Expresa disposición a usar nuevas herramientas si son simples y funcionales.

Repite la necesidad de reducir formatos y tareas manuales.

Mantiene actitud práctica y colaborativa ante los cambios.

Cumple objetivos diarios priorizando la operación por encima del registro.

¿Qué le duele?

Reprocesos constantes por errores o falta de integración.

Retrasos en consolidar información entre campo y oficina.

Falta de visibilidad sobre el rendimiento real de cada máquina.

Percepción de ineficiencia y duplicidad de tareas.

¿A qué aspira?

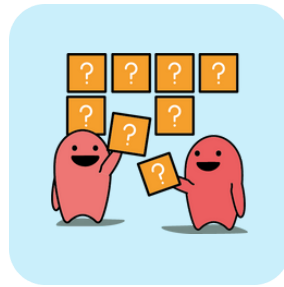
Tener un sistema automatizado que reduzca carga administrativa.

Contar con información transparente, confiable y disponible al instante.

Ser reconocido por su eficiencia y resultados verificables.

Trabajar con herramientas tecnológicas que faciliten su labor diaria.

APENDICE I. COMO PODRIAMOS - HMW



¿Cómo podríamos...?

Objetivo: Definir preguntas clave para facilitar una lluvia de ideas.

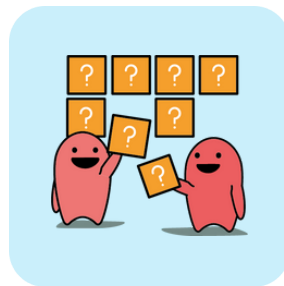
02:00



+ Información

Proyecto: Proyecto BC Construcciones SAS	Versión BC-01
Equipo: Miller Hernández, Mauricio Barón, Andrés Vargas	Fecha: 26/09/2025
Observaciones: El ejercicio se realizó a partir de entrevistas, encuestas y la matriz DOFA de BC Construcciones, identificando seis insights principales y formulando múltiples preguntas HMW. Tras aplicar criterios de selección (amplitud, inspiración, enfoque en el usuario y alineación estratégica), se definió la pregunta detonadora final, que sintetiza los hallazgos y orienta el desarrollo de la solución innovadora.	

<p>Reprocesos manuales en obra</p> <p>Texto</p>	<p>¿Cómo podríamos reducir los reprocesos manuales con apoyo de herramientas digitales simples?</p>	<p>¿Cómo podríamos estandarizar los reportes diarios para disminuir errores?</p>	<p>¿Cómo podríamos automatizar el control de horas de uso de maquinaria?</p>	<p>¿Cómo podríamos eliminar duplicidad de registros entre oficina y obra?</p>
<p>Falta de integración GPS y reportes</p>	<p>¿Cómo podríamos integrar datos de GPS con los reportes de obra en tiempo real?</p>	<p>¿Cómo podríamos generar alertas automáticas cuando el GPS detecta anomalías?</p>	<p>¿Cómo podríamos vincular el GPS al sistema de costos de cada equipo?</p>	<p>¿Cómo podríamos consolidar la información GPS y reportes en un dashboard único?</p>
<p>Ausencia de trazabilidad en costos</p>	<p>¿Cómo podríamos registrar automáticamente el costo por hora de cada máquina?</p>	<p>¿Cómo podríamos relacionar los costos de mantenimiento con los reportes de uso?</p>	<p>¿Cómo podríamos asegurar transparencia en los costos de operación de maquinaria?</p>	<p>¿Cómo podríamos comparar en tiempo real costos de maquinaria propia vs alquilada?</p>



¿Cómo podríamos...?

Objetivo: Definir preguntas clave para facilitar una lluvia de ideas.

02:00



+ Información

Proyecto: Proyecto BC Construcciones SAS

Versión BC-01

Equipo: Miller Hernández, Mauricio Barón, Andrés Vargas

Fecha: 26/09/2025

Observaciones: El ejercicio se realizó a partir de entrevistas, encuestas y la matriz DOFA de BC Construcciones, identificando seis insights principales y formulando múltiples preguntas HMW. Tras aplicar criterios de selección (amplitud, inspiración, enfoque en el usuario y alineación estratégica), se definió la pregunta detonadora final, que sintetiza los hallazgos y orienta el desarrollo de la solución innovadora.

Dificultad para decidir entre flota propia o alquilada

¿Cómo podríamos diseñar indicadores que apoyen la decisión de alquilar o usar flota propia?

¿Cómo podríamos simular escenarios financieros entre compra y alquiler?

¿Cómo podríamos anticipar la demanda de maquinaria para tomar decisiones con datos?

¿Cómo podríamos mostrar la rentabilidad comparada de maquinaria propia y alquilada?

Falta de información confiable para gerencia

¿Cómo podríamos presentar la información clave de maquinaria en tableros fáciles de interpretar?

¿Cómo podríamos asegurar que los datos reportados por operarios sean confiables?

¿Cómo podríamos automatizar informes semanales para la gerencia?

¿Cómo podríamos dar acceso a la gerencia a información en tiempo real desde cualquier dispositivo?

Resistencia cultural y baja adopción tecnológica

¿Cómo podríamos simplificar la captura de datos para que los operarios no lo vean complejo?

¿Cómo podríamos capacitar de forma práctica y rápida al personal en nuevas herramientas?

¿Cómo podríamos incentivar el uso del sistema entre trabajadores y administrativos?

¿Cómo podríamos diseñar la solución para que sea intuitiva y fácil de usar desde el celular?

**Aplicación de la técnica de los 5 Whys para llegar a la causa raíz
B.C Construcciones**

Mauricio Alejandro Barón Valderrama

Miller Andrés Hernández Castañeda

Jairo Andrés Vargas Cajicá

Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

4 de noviembre de 2025

Contenido

1. Introducción	4
2. Problema inicial	4
3. Aplicación de los 5 Porqués.....	4
3.1. Nivel 1	4
3.2. Nivel 2	5
3.3. Nivel 3	5
3.4. Nivel 4	5
3.5. Nivel 5	5
4. Causa raíz identificada.....	6
5. Aportes del análisis al proyecto	6
6. Conclusiones	7

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen cadena de 5 Whys	6
---	---

1. Introducción

La técnica de los 5 Porqués (5 Whys) es una herramienta de análisis de causa raíz utilizada en mejora continua e innovación. Permite profundizar más allá de los síntomas superficiales hasta identificar la raíz del problema y orientar soluciones efectivas. En este informe se presenta su aplicación en BC Construcciones, integrando evidencias de:

- Encuesta de innovación aplicada al personal de la empresa.
- Entrevistas a directivos, administrativos, supervisores y operarios de maquinaria.
- Pregunta detonadora (How Might We).
- Reunión con el empresario de BC Construcciones, donde se confirmaron puntos clave del problema y de la viabilidad de soluciones prácticas.

Este análisis se enmarca en la etapa de “Entender el problema”, cuyo fin es identificar la causa raíz que impide un control confiable de la maquinaria amarilla en la empresa.

2. Problema inicial

BC Construcciones no controla de forma confiable el uso, los costos y la rentabilidad de su maquinaria, lo que limita la toma de decisiones estratégicas entre operar con flota propia o alquilar equipos.

3. Aplicación de los 5 Porqués

3.1. Nivel 1

¿Por qué BC Construcciones no controla de forma confiable uso, costos y rentabilidad de su maquinaria?

Porque los registros actuales son manuales y dispersos (papel, Excel, WhatsApp), lo que genera retrasos, errores y falta de trazabilidad.

Evidencia: entrevistas con gerencias, residentes y administrativos reportan inconsistencias campo–oficina, cierres manuales y pérdida de información.

3.2. Nivel 2

¿Por qué los registros son manuales y dispersos?

Porque, aunque existen sistemas GPS en la maquinaria, esos datos no se integran automáticamente con los reportes de obra ni con los costos operativos.

Evidencia: supervisor de maquinaria y operarios señalan diferencias entre reportes manuales y lecturas de GPS.

3.3. Nivel 3

¿Por qué no se integran los datos de GPS con reportes de obra y costos?

Porque la empresa no cuenta con un modelo digital que procese y consolide automáticamente esa información en indicadores económicos clave.

Evidencia: gerencias piden dashboards de costo/hora, consumo, utilización; actualmente la consolidación se hace de manera tardía y manual.

3.4. Nivel 4

¿Por qué no existe ese modelo digital de integración?

Porque hasta ahora la prioridad de la empresa ha estado en la ejecución de proyectos, no en invertir en sistemas de transformación digital para la gestión de maquinaria.

Evidencia: el empresario señaló en la reunión que, aunque los GPS están instalados, no hay capacidad administrativa para traducir esos datos en información útil.

3.5. Nivel 5

¿Por qué la empresa no ha priorizado la inversión en transformación digital para maquinaria?

Porque históricamente las decisiones se han basado en la experiencia de los directivos más que en datos consolidados, y no se había dimensionado el impacto económico de esta brecha hasta ahora.

Evidencia: gerente financiero reconoce posible subestimación del 10–15% en costos de maquinaria; la reunión con el empresario confirma que no se sabe con certeza cuánto produce o cuesta cada máquina.

Tabla 1
Resumen cadena de 5 Whys

Nivel	Pregunta	Respuesta	Evidencia
1	¿Por qué no se controla uso/costos/rentabilidad?	Registros manuales y dispersos	Entrevistas y operarios
2	¿Por qué registros manuales/dispersos?	Datos de GPS no integrados	Supervisor y residentes
3	¿Por qué no se integran datos GPS+obra+costos?	Falta de modelo digital	Gerencias
4	¿Por qué no existe modelo digital?	Prioridad en ejecución, no digitalización	Empresario y entrevistas
5	¿Por qué no se priorizó digitalización?	Decisiones basadas en experiencia, sin dimensionar impacto económico	Gerente financiero y reunión con empresario

Fuente: Creado por el autor

4. Causa raíz identificada

La falta de una estrategia de digitalización en la gestión de maquinaria, que impide transformar los datos existentes (GPS, registros de obra, costos y consumos) en información económica confiable y en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas.

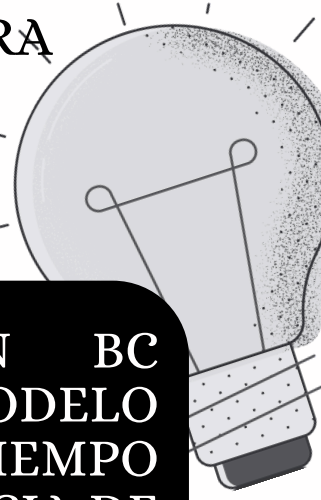
5. Aportes del análisis al proyecto

- El problema real no es la ausencia de datos (los GPS ya existen), sino la falta de integración y transformación de esos datos en indicadores clave.
- La solución innovadora debe enfocarse en:
 - Automatizar la captura y conciliación de datos.
 - Generar indicadores críticos (utilización, disponibilidad, costo/hora, break-even propia vs. alquilada).
 - Ser fácil de usar para operarios, administrativos y gerencia.
- Este hallazgo conecta con:

- Mapa de Empatía: frustraciones por reportes manuales y reprocesos.
- Value Proposition Canvas: pains (errores, retrasos), gains (trazabilidad, transparencia, ahorro).
- Caso de negocio: cuantificación de ahorros esperados, ROI y mejora en competitividad.

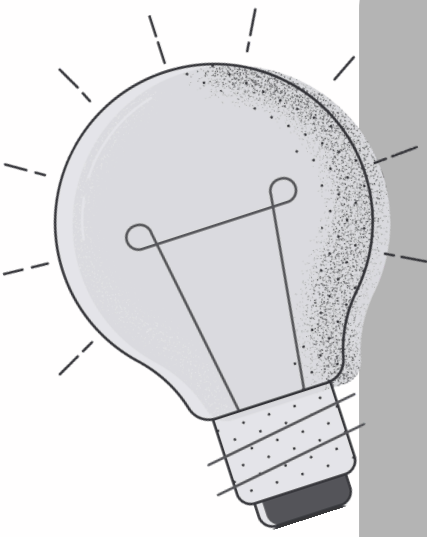
6. Conclusiones

- El verdadero obstáculo no es técnico, sino estratégico: existen datos, pero no procesos ni sistemas para transformarlos en decisiones confiables.
- La causa raíz es la ausencia de una estrategia de digitalización e integración de datos en la gestión de maquinaria.
- El impacto abarca lo técnico, administrativo y financiero: reprocesos, pérdidas de eficiencia y dificultad para evaluar la rentabilidad de la flota.
- La reunión con el empresario confirma la necesidad de un modelo de control sencillo, práctico y entendible, que traduzca los datos disponibles en información útil para la toma de decisiones.
- El hallazgo valida la pertinencia del proyecto: un modelo automatizado y fácil de usar no es un lujo, sino una condición necesaria para la competitividad y sostenibilidad de BC Construcciones.



Pregunta detonadora

¿CÓMO PODRÍAMOS IMPLEMENTAR EN BC CONSTRUCCIONES S.A.S. UN MODELO AUTOMATIZADO PARA CONTROLAR EN TIEMPO REAL EL USO, LA RENTABILIDAD Y LA EFICIENCIA DE LA MAQUINARIA?

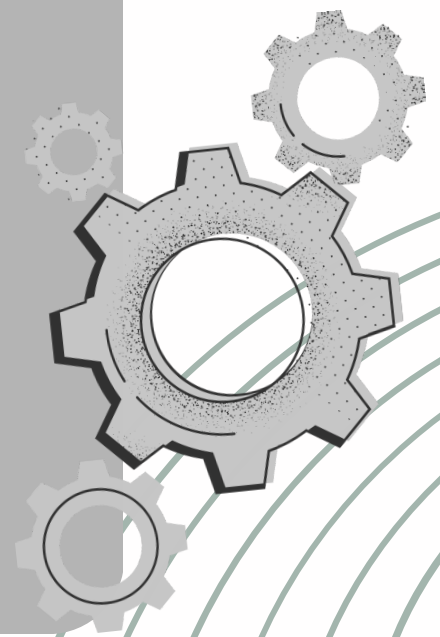


CONTEXTO

Surge del diagnóstico preliminar, entrevistas y hallazgos sobre reprocesos manuales, falta de integración entre GPS y reportes, y ausencia de trazabilidad en costos.

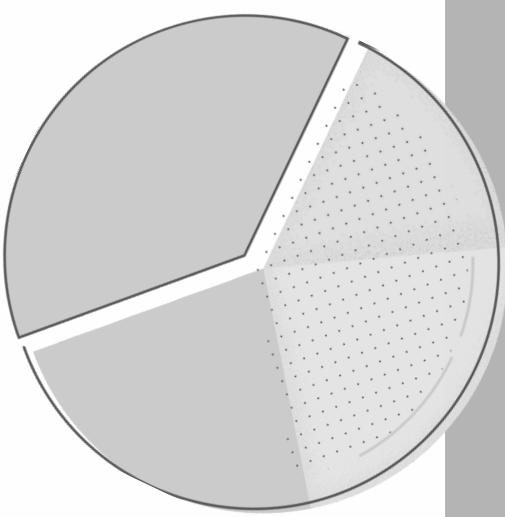
PERSPECTIVA

Integra visiones técnicas, operativas y estratégicas de directivos, administrativos y operarios; fomenta la co-creación y la exploración de soluciones.



METODOLOGÍA

Formula en clave How Might We, habilitando preguntas derivadas y sub-retos específicos que guiarán herramientas como VPC, BMC y Business Case.



CONEXIÓN ESTRATÉGICA

Actúa como hilo conductor del proyecto, conectando diagnóstico, análisis de causa raíz y diseño de soluciones, asegurando coherencia metodológica.



Job to Be Done
B.C Construcciones

Mauricio Alejandro Barón Valderrama

Miller Andrés Hernández Castañeda

Jairo Andrés Vargas Cajicá

Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

4 de noviembre de 2025

Contenido

1. Introducción.....	3
2. Antecedentes y fundamento.....	3
3. Definición del Job to Be Done.....	3
4. Segmentos de usuarios y sus trabajos específicos	4
5. Circunstancias del trabajo.....	4
6. Resultados esperados	4
7. Relación con la DOFA y la propuesta de valor	5
8. Conclusiones.....	5

1. Introducción

Este informe corresponde al entregable denominado “Job to Be Done”, el cual hace parte del proceso de validación de la propuesta de valor de BC Construcciones S.A.S. El análisis se enmarca en la metodología de innovación aplicada al proyecto de digitalización de la gestión de maquinaria, complementando los resultados de entrevistas, encuestas, Value Proposition Canvas y la Matriz DOFA.

2. Antecedentes y fundamento

Durante el proceso de diagnóstico se identificaron las principales frustraciones de los usuarios internos: reprocesos administrativos, errores en reportes manuales, ausencia de trazabilidad de costos, y dificultad para justificar la rentabilidad de la maquinaria en licitaciones.

Al mismo tiempo, surgieron expectativas de valor: contar con dashboards en tiempo real, alertas de mantenimiento preventivo, indicadores estandarizados y facilidad de uso para los operarios.

La Matriz DOFA mostró que BC Construcciones tiene fortalezas en su experiencia operativa y disposición al cambio, pero enfrenta amenazas como la competencia digitalizada y debilidades asociadas a procesos manuales y resistencia inicial.

En este escenario, el Job to Be Done permite aterrizar cuál es la necesidad central que debe resolver la solución digital.

3. Definición del Job to Be Done

Garantizar una gestión digital, confiable y en tiempo real de la flota de maquinaria, que permita a todos los niveles de la organización (gerencia, supervisores, administrativos y operarios) tomar decisiones rápidas y seguras, reduciendo reprocesos y aumentando la rentabilidad y competitividad de la empresa.

4. Segmentos de usuarios y sus trabajos específicos

Gerencia y gerencia financiera:

- Decidir si conviene operar con flota propia o alquilar maquinaria.
- Obtener indicadores de rentabilidad claros y validados.

Supervisores y residentes de obra:

- Asignar maquinaria disponible en tiempo real.
- Controlar la productividad y consumo de manera confiable.

Operarios:

- Reportar horas, consumos y viajes de forma sencilla, sin duplicidad de tareas.

Administrativos:

- Consolidar reportes diarios sin errores ni reprocesos.
- Evitar pérdida de información y tiempos muertos en digitación.

5. Circunstancias del trabajo

El trabajo a resolver surge en el contexto de operaciones diarias de obra, donde los reportes manuales y la falta de integración tecnológica generan:

- Retrasos en la disponibilidad de información.
- Inconsistencias en datos financieros y operativos.
- Dificultad para justificar costos frente a clientes y entidades contratantes.
- Riesgo de decisiones estratégicas basadas en supuestos, no en datos confiables.

La urgencia se incrementa por la presión competitiva en licitaciones públicas, donde la trazabilidad y transparencia son cada vez más exigidas.

6. Resultados esperados

El trabajo estará bien resuelto cuando:

- **Gerencia:** disponga de comparativos claros (flota propia vs. alquilada) y pueda tomar decisiones estratégicas con confianza.
- **Supervisores y residentes:** tengan control en tiempo real de productividad y disponibilidad de maquinaria.
- **Operarios:** reporten fácilmente desde un dispositivo móvil, sin reprocesos.
- **Administrativos:** cuenten con reportes automáticos y confiables para análisis y auditoría.

7. Relación con la DOFA y la propuesta de valor

El JTBD surge como síntesis de los hallazgos de la DOFA:

- Fortalezas: disposición al cambio, validación positiva de la propuesta digital.
- Debilidades: procesos manuales, dependencia de capacitación.
- Oportunidades: competitividad en licitaciones, tendencia a la digitalización.
- Amenazas: competencia digitalizada, costos iniciales de inversión.

La propuesta de valor digital (dashboard, app móvil, integración GPS, KPIs estandarizados) responde directamente a este JTBD, alineando las necesidades detectadas con la solución planteada.

8. Conclusiones

El Job to Be Done de BC Construcciones es lograr una gestión digital integral de su flota de maquinaria, asegurando que la información sea simple, confiable y útil para todos los actores.

Este JTBD se convierte en el puente entre el diagnóstico estratégico (DOFA) y la implementación de la propuesta de valor digital.

Su correcta definición permitirá orientar el diseño del prototipo piloto y su futura escalabilidad, garantizando que la innovación responda a necesidades reales y no a supuestos.

Curva de valor / Mapa de valor (teoría del Océano Azul)
B.C Construcciones

Mauricio Alejandro Barón Valderrama

Miller Andrés Hernández Castañeda

Jairo Andrés Vargas Cajicá

Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

4 de noviembre de 2025

Contenido

1.	Introducción.....	5
2.	Factores de competencia analizados	5
3.	Metodología aplicada.....	5
	3.1. Encuesta interna – BC Construcciones.....	5
	3.2. Entrevistas a la competencia.....	6
	3.2.1. Preguntas realizadas:	6
	3.2.2. Resultados por entrevistado:	7
4.	Resultados comparativos	11
5.	Curva de Valor.....	11
6.	Interpretación del Mapa de Valor	12
	6.1. Eliminación.....	12
	6.2. Reducción	12
	6.3. Incremento.....	12
	6.4. Creación.....	13
	6.5. Síntesis estratégica.....	13
7.	Conclusiones.....	13
	7.1. La digitalización es el eje estratégico de diferenciación.	13
	7.2. La comparación con la competencia valida la ventaja.	14
	7.3. El Job to Be Done se conecta directamente con la propuesta de valor.	14

7.4.	El Mapa de Valor define la ruta de innovación.	14
7.5.	El impacto esperado va más allá de la eficiencia operativa.	14
7.6.	La innovación se convierte en un activo sostenible.	14

Índice de tablas

Tabla 1 Resultados entrevista competencia	7
--	---

Índice de Figuras

Figura 1 Curva de valor	11
--------------------------------------	----

1. Introducción

La metodología de la Curva de Valor (o Mapa de Valor), planteada en la Teoría del Océano Azul, permite identificar cómo se diferencia una organización frente a su competencia a partir de factores clave de valor para el cliente. El presente informe consolida los resultados de la validación de la propuesta de valor digital de BC Construcciones S.A.S., integrando el diagnóstico estratégico (DOFA), el Job to Be Done y las entrevistas realizadas a empresas y profesionales del sector construcción.

2. Factores de competencia analizados

1. Rapidez en la consolidación de reportes
2. Confiabilidad y trazabilidad de la información
3. Integración GPS con reportes de obra
4. Facilidad de uso para operarios (app/formulario móvil)
5. Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)
6. Alertas de mantenimiento preventivo
7. Transparencia frente a clientes y licitaciones
8. Escalabilidad de los sistemas digitales
9. Costos administrativos asociados a reportes manuales
10. Nivel general de innovación tecnológica aplicada

3. Metodología aplicada

3.1. Encuesta interna – BC Construcciones

Se encuestaron 30 personas de la organización (3 gerentes, 20 operarios y 7 supervisores/administrativos). Los resultados mostraron una alta disposición al cambio digital (IDI promedio 4.05/5) y una valoración positiva hacia dashboards, KPIs estandarizados y alertas de mantenimiento preventivo.

3.2. *Entrevistas a la competencia*

Para la construcción de la curva comparativa, se entrevistaron representantes de empresas y profesionales del sector, quienes compartieron su percepción sobre los factores de valor definidos.

Los entrevistados fueron:

- INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.
- VARUOCCO Group S.A.S.
- GEIN Civiles S.A.S.
- Ing. Roque Ciendúa
- Ing. Lino Rodríguez
- Ing. Gilberto Galindo

A continuación, se presentan las preguntas aplicadas y las respuestas de cada entrevistado:

3.2.1. *Preguntas realizadas:*

¿Qué tan rápida es la consolidación de reportes en su empresa/proyecto?

¿Qué nivel de confiabilidad y trazabilidad tiene la información que generan?

¿Qué grado de integración existe entre GPS y los reportes de obra?

¿Qué tan fácil resulta para los operarios usar las herramientas digitales actuales?

¿En qué nivel considera que tienen estandarizados sus KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)?

¿Qué tan implementado está un sistema de alertas de mantenimiento preventivo?

¿Qué tanto contribuyen sus sistemas a la transparencia frente a clientes y licitaciones?

¿Qué nivel de escalabilidad tienen los sistemas digitales en toda la organización?

¿Qué tan altos son los costos administrativos asociados a reportes manuales?

¿Qué nivel general de innovación tecnológica aplica su empresa?

3.2.2. Resultados por entrevistado:

Tabla 1

Resultados entrevista competencia

Entrevistado	Pregunta	Calificación (1-5)	Justificación
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	1. Rapidez en la consolidación de reportes	3	Usamos Excel con macros, más rápido que papel, pero no en tiempo real.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	2. Confiabilidad y trazabilidad de la información	3	Los datos son confiables, pero requieren validación manual.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	3. Integración GPS con reportes de obra	2	Algunos equipos tienen GPS, pero no se integran con reportes.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	4. Facilidad de uso para operarios (app/formulario móvil)	3	Los operarios usan planillas digitales, pero con dificultad inicial.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	5. Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)	3	Se manejan algunos KPIs, no totalmente estandarizados.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	6. Alertas de mantenimiento preventivo	2	Mantenimiento se gestiona manualmente, no hay alertas digitales.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	7. Transparencia frente a clientes y licitaciones	4	Se entregan reportes a clientes, aunque requieren ajustes manuales.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	8. Escalabilidad de los sistemas digitales	3	El sistema puede ampliarse, pero no está centralizado.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	9. Costos administrativos asociados a reportes manuales	3	Persisten costos administrativos en consolidación.
INCA Ingenieros Civiles Asociados S.A.S.	10. Nivel general de innovación tecnológica aplicada	3	Nivel medio de innovación, sin integración completa.
VARUOCCO Group S.A.S.	1. Rapidez en la consolidación de reportes	4	Consolidación de datos en un día gracias a software interno.

VARUOCCO Group S.A.S.	2. Confiabilidad y trazabilidad de la información	4	Mayor trazabilidad que métodos manuales.
VARUOCCO Group S.A.S.	3. Integración GPS con reportes de obra	3	Uso de GPS limitado, no totalmente conectado a reportes.
VARUOCCO Group S.A.S.	4. Facilidad de uso para operarios (app/formulario móvil)	4	El personal se adapta bien al software.
VARUOCCO Group S.A.S.	5. Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)	3	KPIs existen, pero no en todas las obras.
VARUOCCO Group S.A.S.	6. Alertas de mantenimiento preventivo	3	Alertas en desarrollo, no plenamente implementadas.
VARUOCCO Group S.A.S.	7. Transparencia frente a clientes y licitaciones	4	Transparencia aceptable en licitaciones.
VARUOCCO Group S.A.S.	8. Escalabilidad de los sistemas digitales	3	Escalabilidad limitada por licencias de software.
VARUOCCO Group S.A.S.	9. Costos administrativos asociados a reportes manuales	3	Persisten costos administrativos intermedios.
VARUOCCO Group S.A.S.	10. Nivel general de innovación tecnológica aplicada	3	Buen nivel de innovación, aunque parcial.
GEIN Civiles S.A.S.	1. Rapidez en la consolidación de reportes	3	Consolidación de reportes en hojas de cálculo.
GEIN Civiles S.A.S.	2. Confiabilidad y trazabilidad de la información	3	Trazabilidad limitada, pero aceptable.
GEIN Civiles S.A.S.	3. Integración GPS con reportes de obra	2	Sin integración GPS a gran escala.
GEIN Civiles S.A.S.	4. Facilidad de uso para operarios (app/formulario móvil)	3	Herramientas digitales usadas en parte del personal.
GEIN Civiles S.A.S.	5. Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)	2	KPIs básicos, no estandarizados.
GEIN Civiles S.A.S.	6. Alertas de mantenimiento preventivo	2	No hay alertas automáticas de mantenimiento.

GEIN Civiles S.A.S.	7. Transparencia frente a clientes y licitaciones	3	Reportes cumplen lo básico para licitaciones.
GEIN Civiles S.A.S.	8. Escalabilidad de los sistemas digitales	2	Escalabilidad mínima en digitalización.
GEIN Civiles S.A.S.	9. Costos administrativos asociados a reportes manuales	3	Altos costos por reprocesos manuales.
GEIN Civiles S.A.S.	10. Nivel general de innovación tecnológica aplicada	2	Innovación baja, falta inversión tecnológica.
Ing. Roque Ciendúa	1. Rapidez en la consolidación de reportes	2	Reportes manuales, consolidación lenta.
Ing. Roque Ciendúa	2. Confiabilidad y trazabilidad de la información	2	Confiabilidad baja por duplicación de datos.
Ing. Roque Ciendúa	3. Integración GPS con reportes de obra	1	No usa GPS en sus proyectos.
Ing. Roque Ciendúa	4. Facilidad de uso para operarios (app/formulario móvil)	2	Operarios usan formatos manuales.
Ing. Roque Ciendúa	5. Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)	2	No maneja KPIs estandarizados.
Ing. Roque Ciendúa	6. Alertas de mantenimiento preventivo	1	No maneja alertas preventivas.
Ing. Roque Ciendúa	7. Transparencia frente a clientes y licitaciones	2	Reportes básicos, no orientados a transparencia.
Ing. Roque Ciendúa	8. Escalabilidad de los sistemas digitales	1	No aplica escalabilidad digital.
Ing. Roque Ciendúa	9. Costos administrativos asociados a reportes manuales	2	Altos costos administrativos manuales.
Ing. Roque Ciendúa	10. Nivel general de innovación tecnológica aplicada	1	Sin innovación digital aplicada.
Ing. Lino Rodríguez	1. Rapidez en la consolidación de reportes	3	Usa plantillas Excel, tiempo intermedio.
Ing. Lino Rodríguez	2. Confiabilidad y trazabilidad de la información	3	Datos confiables en parte, depende de supervisión manual.

Ing. Lino Rodríguez	3. Integración GPS con reportes de obra	2	No hay integración GPS formal.
Ing. Lino Rodríguez	4. Facilidad de uso para operarios (app/formulario móvil)	3	Operarios entienden el sistema, aunque limitado.
Ing. Lino Rodríguez	5. Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)	3	KPIs básicos, no del todo estandarizados.
Ing. Lino Rodríguez	6. Alertas de mantenimiento preventivo	2	Mantenimiento reactivo, sin alertas.
Ing. Lino Rodríguez	7. Transparencia frente a clientes y licitaciones	3	Cierta transparencia, falta trazabilidad completa.
Ing. Lino Rodríguez	8. Escalabilidad de los sistemas digitales	2	Limitada escalabilidad digital.
Ing. Lino Rodríguez	9. Costos administrativos asociados a reportes manuales	3	Persisten costos administrativos.
Ing. Lino Rodríguez	10. Nivel general de innovación tecnológica aplicada	2	Innovación parcial, sin integración digital.
Ing. Gilberto Galindo	1. Rapidez en la consolidación de reportes	3	Consolidación de reportes en sistemas mixtos.
Ing. Gilberto Galindo	2. Confiabilidad y trazabilidad de la información	3	Datos aceptables, aunque requieren corrección manual.
Ing. Gilberto Galindo	3. Integración GPS con reportes de obra	2	GPS aplicado en algunos casos.
Ing. Gilberto Galindo	4. Facilidad de uso para operarios (app/formulario móvil)	3	Operarios usan software básico.
Ing. Gilberto Galindo	5. Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad)	3	KPIs no estandarizados del todo.
Ing. Gilberto Galindo	6. Alertas de mantenimiento preventivo	2	No existen alertas de mantenimiento preventivo.
Ing. Gilberto Galindo	7. Transparencia frente a clientes y licitaciones	3	Transparencia intermedia frente a clientes.
Ing. Gilberto Galindo	8. Escalabilidad de los sistemas digitales	2	Limitada escalabilidad digital.

Ing. Gilberto Galindo	9. Costos administrativos asociados a reportes manuales	3	Persisten reprocesos en costos administrativos.
Ing. Gilberto Galindo	10. Nivel general de innovación tecnológica aplicada	2	Innovación tecnológica básica.

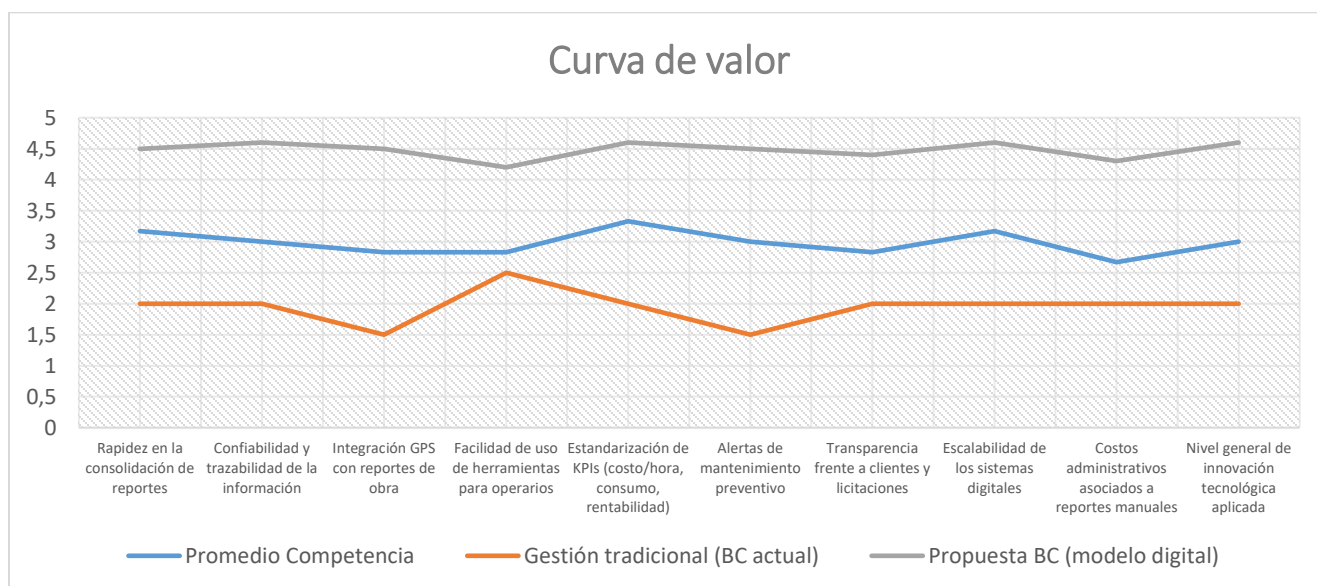
Fuente: Creado por el autor

4. Resultados comparativos

La gestión tradicional de BC Construcciones se caracteriza por reportes manuales, baja trazabilidad y procesos costosos. La competencia presenta avances intermedios (valores promedio entre 2.8 y 3.5), con mejoras parciales en rapidez de reportes y confiabilidad, pero sin alcanzar integración GPS ni escalabilidad total. La propuesta de BC Construcciones, en contraste, se ubica en niveles altos (4.2 a 4.6) gracias a dashboards, KPIs estandarizados, alertas preventivas e integración tecnológica.

5. Curva de Valor

Figura 1
Curva de valor



Fuente: Creado por el autor

6. Interpretación del Mapa de Valor

El Mapa de Valor permite analizar de manera estratégica la posición de BC Construcciones frente a la competencia, determinando qué factores deben eliminarse, reducirse, incrementarse o crearse, con el fin de construir un océano azul: un espacio de mercado único y diferenciado.

6.1. Eliminación

Factores que hoy consumen recursos, pero no generan valor para los clientes ni para la empresa:

- Reportes manuales en papel o Excel dispersos, que generan reprocesos y pérdida de información.
- Duplicidad en la digitación (operarios → administrativos → gerencia).
- Procesos de mantenimiento reactivo, basados en fallas y no en prevención.

6.2. Reducción

Factores que deben seguir existiendo, pero con menor intensidad:

- Costos administrativos asociados a consolidación manual de datos.
- Tiempo invertido en justificación de costos ante clientes por falta de trazabilidad.
- Dependencia en validación manual de datos por parte de administrativos.

6.3. Incremento

Factores que deben potenciarse para diferenciar a BC Construcciones de la competencia:

- Confiabilidad y trazabilidad de la información en tiempo real.
- Estandarización de KPIs (costo/hora, consumo, rentabilidad) para toda la flota.
- Transparencia en licitaciones públicas gracias a reportes claros y verificables.
- Escalabilidad del modelo digital hacia todos los proyectos y equipos.

6.4. Creación

Factores que la industria aún no ha ofrecido y que representan una ventaja competitiva para BC Construcciones:

- Dashboard digital integral (Power BI / App móvil) para consulta por gerencia, supervisores y operarios.
- Integración automática GPS + reportes de obra, evitando reprocesos.
- Alertas de mantenimiento preventivo y control de ralentí, reduciendo fallas y horas improductivas.
- Base de datos centralizada con acceso desde PC y dispositivos móviles, incluso offline.

6.5. Síntesis estratégica

La combinación de estos movimientos estratégicos (eliminar, reducir, incrementar, crear) demuestra que la propuesta digital de BC Construcciones no compite únicamente en mejorar los procesos actuales, sino que rediseña las reglas del juego al ofrecer un modelo integral de gestión de maquinaria, difícil de imitar en el corto plazo.

7. Conclusiones

7.1. La digitalización es el eje estratégico de diferenciación.

La Curva y el Mapa de Valor evidencian que BC Construcciones tiene la oportunidad de posicionarse en un océano azul, alejándose de la competencia semidigitalizada mediante un modelo integral que unifica GPS, dashboards y KPIs estandarizados.

7.2. La comparación con la competencia valida la ventaja.

Mientras los competidores alcanzan un nivel intermedio (2.8–3.5 en escala de valor), la propuesta digital de BC logra ubicarse en niveles altos (4.2–4.6), lo que demuestra un salto estratégico en confiabilidad, transparencia y escalabilidad.

7.3. El Job to Be Done se conecta directamente con la propuesta de valor.

El trabajo que necesitan resolver los usuarios (gerencia, supervisores, operarios y administrativos) es obtener información simple, confiable y en tiempo real. La solución planteada responde de manera precisa a este JTBD, convirtiéndolo en el puente entre el diagnóstico estratégico (DOFA) y la implementación tecnológica.

7.4. El Mapa de Valor define la ruta de innovación.

A través del esquema Eliminar–Reducir–Incrementar–Crear (ERIC), se plantea una estrategia clara: eliminar reprocesos manuales, reducir costos administrativos, incrementar trazabilidad y transparencia, y crear un dashboard digital integral con mantenimiento preventivo.

7.5. El impacto esperado va más allá de la eficiencia operativa.

La implementación del modelo digital fortalecerá la competitividad en licitaciones públicas, mejorará la rentabilidad de la flota de maquinaria y reforzará la reputación de la empresa frente a clientes y entidades contratantes.

7.6. La innovación se convierte en un activo sostenible.

BC Construcciones no solo moderniza procesos, sino que transforma su modelo de gestión, sentando bases para la escalabilidad futura y la construcción de una ventaja competitiva difícil de replicar por la competencia en el corto plazo.

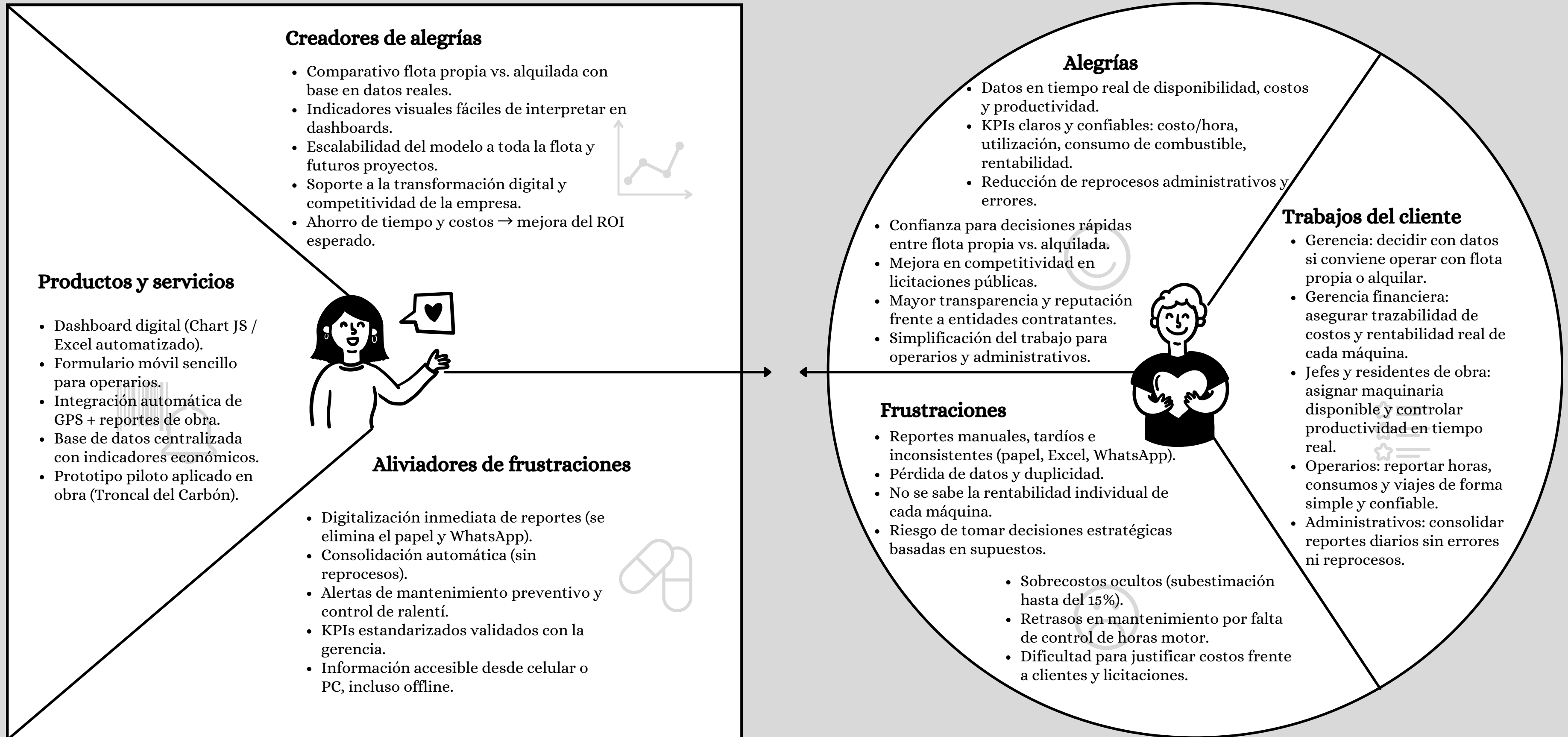
Propuesta de Valor

Propuesta de valor:

Modelo digital automatizado y fácil de usar para integrar GPS y registros de obra, generando indicadores confiables de costos, uso y rentabilidad de la maquinaria

Segmento de clientes:

Gerencia financiera y general, jefes y residentes de obra, operarios y personal administrativo de BC Construcciones.



**Validación de la Propuesta de Valor
BC Construcciones S.A.S**

Mauricio Alejandro Barón Valderrama

Miller Andrés Hernández Castañeda

Jairo Andrés Vargas Cajicá

Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

4 de noviembre de 2025

Contenido

1.	Introducción.....	4
2.	Objetivo	4
3.	Metodología.....	4
3.1.	Sección A – Productos y Servicios.....	4
3.2.	Sección B – Aliviadores de frustraciones (Pain relievers)	4
3.3.	Sección C – Creadores de alegrías (Gain creators)	5
3.4.	Sección D – Adopción y disposición.....	5
3.5.	Sección E – Pregunta abierta.....	5
3.6.	Link encuesta:	5
4.	Resultados encuesta	7
5.	Análisis de resultados	8
5.1.	A. Productos y Servicios	8
5.2.	B. Aliviadores de frustraciones (Pain relievers).....	8
5.3.	C. Creadores de alegrías (Gain creators).....	9
5.4.	D. Adopción y disposición	9
5.5.	Índice de Disposición a la Innovación (IDI)	9
5.6.	Principales sugerencias de los encuestados	9
6.	Conclusiones.....	10

Índice de Figuras

Figura 1 Encuesta.....	6
Figura 4 Resultados encuesta.....	7

1. Introducción

Como parte del proceso de validación de la propuesta de valor orientada a la digitalización y optimización de la gestión de maquinaria en BC Construcciones S.A.S., se aplicó una encuesta a 30 actores clave de la empresa (gerencia, operarios, residentes de obra, supervisores y administrativos). El objetivo fue medir la percepción, utilidad y disposición hacia la implementación de un sistema digital con dashboards, aplicaciones móviles y reportes automáticos que fortalezcan la toma de decisiones y la competitividad de la organización.

2. Objetivo

Validar la pertinencia y aceptación de la propuesta de valor digital planteada para optimizar la gestión de maquinaria de BC Construcciones, mediante la recolección de percepciones de distintos actores de la empresa (gerencia, operarios y personal técnico/administrativo).

3. Metodología

La encuesta fue estructurada en cinco secciones, con preguntas de escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo) y una pregunta abierta:

3.1. Sección A – *Productos y Servicios*

Un dashboard digital (Power BI / Excel automatizado) con indicadores de uso y costos sería útil para la toma de decisiones.

Una aplicación o formulario móvil sencillo facilitaría el registro de horas y consumos por parte de los operarios.

La integración automática de datos GPS con reportes de obra aumentaría la confiabilidad de la información.

3.2. Sección B – *Aliviadores de frustraciones (Pain relievers)*

4. Digitalizar los reportes eliminaría reprocesos y errores de transcripción.
5. Un sistema con alertas de mantenimiento preventivo reduciría fallas y horas improductivas.

6. Tener KPIs estandarizados (costo/hora, consumo, rentabilidad) daría mayor confianza a la gerencia.

3.3. Sección C – Creadores de alegrías (Gain creators)

7. Un modelo comparativo flota propia vs. alquilada mejoraría la rapidez y calidad de las decisiones estratégicas.

8. Indicadores visuales fáciles de interpretar (gráficos) facilitarían la gestión en todos los niveles.

9. La posibilidad de escalar el modelo a toda la flota aumentaría la competitividad de la empresa.

3.4. Sección D – Adopción y disposición

10. Estoy dispuesto(a) a utilizar este tipo de sistema digital en mi trabajo diario.

11. Considero importante recibir capacitación breve y práctica para aprovechar al máximo la solución.

3.5. Sección E – Pregunta abierta

12. ¿Qué sugerencia o expectativa tiene frente a la implementación de este sistema digital?

3.6. Link encuesta:

<https://forms.gle/iHtmr7YxAyACHY5u5>

Figura 1
Encuesta

Encuesta de validación de la **Propuesta de Valor** (basada en tu VPC) BC Construcciones SAS

Esta encuesta tiene como propósito validar la **propuesta de valor diseñada para BC Construcciones**, orientada a implementar un sistema digital que integre datos de GPS y registros de obra para controlar el uso, costos y rentabilidad de la maquinaria. A través de sus respuestas conoceremos qué tan útil, pertinente y aplicable resulta esta solución para los diferentes actores de la empresa (gerencia, jefes de obra, administrativos y operarios). Sus aportes permitirán ajustar y fortalecer el modelo antes de su implementación, asegurando que responda de manera efectiva a las necesidades reales de todos los usuarios.

Escala 1-5 (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo)

andrestabajo0@gmail.com [Cambiar cuenta](#) 🔒 No compartido

1. Un dashboard digital (Power BI / Excel automatizado) con indicadores de uso y costos sería útil para la toma de decisiones.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

2. Una aplicación o formulario móvil sencillo facilitaría el registro de horas y consumos por parte de los operarios.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

3. La integración automática de datos GPS con reportes de obra aumentaría la confiabilidad de la información.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

4. Digitalizar los reportes eliminaría reprocesos y errores de transcripción.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

5. Un sistema con alertas de mantenimiento preventivo reduciría fallas y horas improductivas.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

6. Tener KPIs estandarizados (costo/hora, consumo, rentabilidad) daría mayor confianza a la gerencia.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

7. Un modelo comparativo flota propia vs. alquilada mejoraría la rapidez y calidad de las decisiones estratégicas.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

8. Indicadores visuales fáciles de interpretar (gráficos) facilitarían la gestión en todos los niveles (gerencia, jefes de obra, administrativos, operarios).

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

9. La posibilidad de escalar el modelo a toda la flota aumentaría la competitividad de la empresa.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

10. Estoy dispuesto(a) a utilizar este tipo de sistema digital en mi trabajo diario.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

11. Considero importante recibir capacitación breve y práctica para aprovechar al máximo la solución.

1 2 3 4 5
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

12. ¿Qué sugerencia o expectativa tiene frente a la implementación de este sistema digital?

Tu respuesta _____

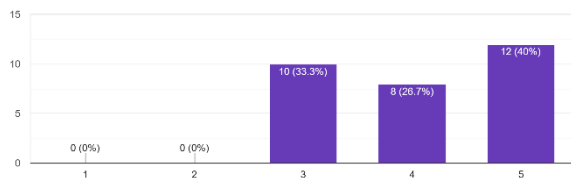
Fuente: Google Forms

4. Resultados encuesta

Figura 2
Resultados encuesta

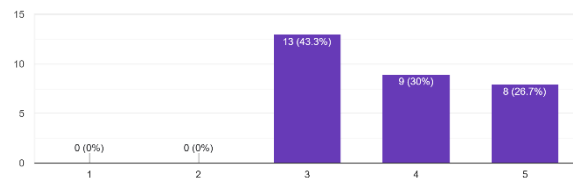
1. Un dashboard digital (Power BI / Excel automatizado) con indicadores de uso y costos sería útil para la toma de decisiones.

30 respuestas



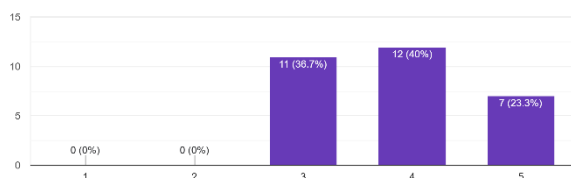
2. Una aplicación o formulario móvil sencillo facilitaría el registro de horas y consumos por parte de los operarios.

30 respuestas



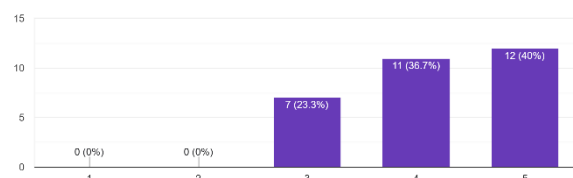
3. La integración automática de datos GPS con reportes de obra aumentaría la confiabilidad de la información.

30 respuestas



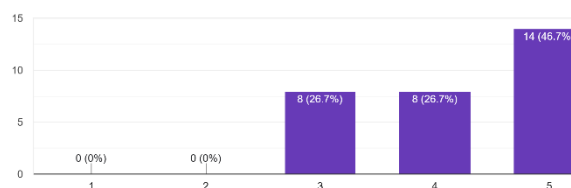
4. Digitalizar los reportes eliminaría reprocesos y errores de transcripción.

30 respuestas



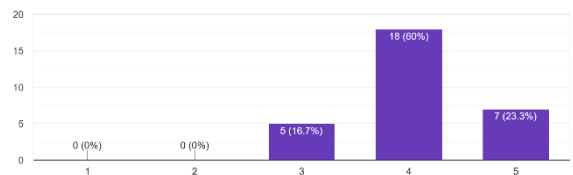
5. Un sistema con alertas de mantenimiento preventivo reduciría fallas y horas improductivas.

30 respuestas



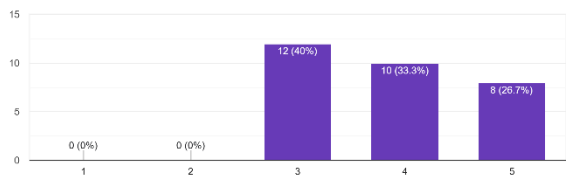
6. Tener KPIs estandarizados (costo/hora, consumo, rentabilidad) daría mayor confianza a la gerencia.

30 respuestas



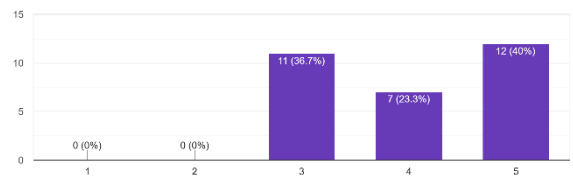
7. Un modelo comparativo flota propia vs. alquilada mejoraría la rapidez y calidad de las decisiones estratégicas.

30 respuestas

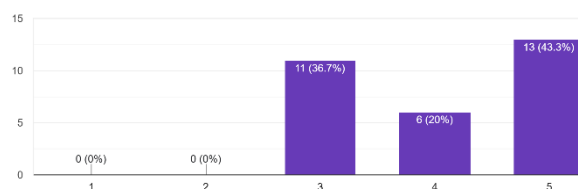


8. Indicadores visuales fáciles de interpretar (gráficos) facilitarían la gestión en todos los niveles (gerencia, jefes de obra, administrativos, operarios).

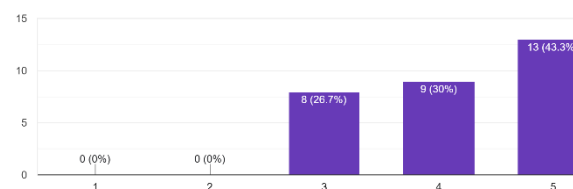
30 respuestas



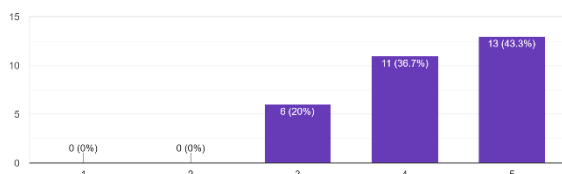
9. La posibilidad de escalar el modelo a toda la flota aumentaría la competitividad de la empresa.
30 respuestas



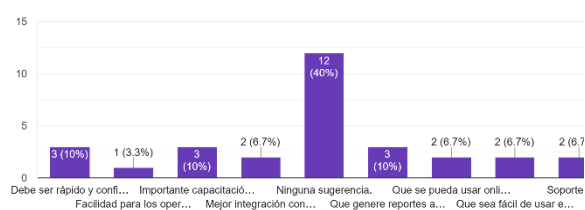
10. Estoy dispuesto(a) a utilizar este tipo de sistema digital en mi trabajo diario.
30 respuestas



11. Considero importante recibir capacitación breve y práctica para aprovechar al máximo la solución.
30 respuestas



12. ¿Qué sugerencia o expectativa tiene frente a la implementación de este sistema digital?
30 respuestas



Fuente: Google Forms

5. Análisis de resultados

5.1. A. Productos y Servicios

Dashboard digital con indicadores: 4.07/5

Aplicación móvil sencilla: 3.83/5

Integración GPS con reportes: 3.87/5

Interpretación: Se confirma la utilidad de las herramientas propuestas, aunque la integración GPS y la aplicación móvil requieren mayor acompañamiento en la implementación para asegurar adopción plena.

5.2. B. Aliviadores de frustraciones (Pain relievers)

Digitalizar reportes para evitar reprocesos: 4.17/5

Alertas de mantenimiento preventivo: 4.20/5

KPIs estandarizados confiables: 4.07/5

Interpretación: Los encuestados reconocen de manera clara que la digitalización y estandarización de KPIs son claves para reducir fallas, mejorar trazabilidad y aumentar confianza en la toma de decisiones.

5.3. C. Creadores de alegrías (Gain creators)

Modelo comparativo flota propia vs. alquilada: 3.87/5

Indicadores visuales fáciles de interpretar: 4.03/5

Escalabilidad del modelo a toda la flota: 4.07/5

Interpretación: La gerencia y jefes de obra valoran positivamente la posibilidad de comparar alternativas y de escalar el sistema, percibiéndolo como un aporte directo a la competitividad.

5.4. D. Adopción y disposición

Disposición a usar el sistema digital: 4.17/5

Importancia de capacitación breve y práctica: 4.23/5

Interpretación: Existe alta disposición a adoptar la solución, siempre y cuando se garantice capacitación práctica y soporte técnico.

5.5. Índice de Disposición a la Innovación (IDI)

Promedio general: 4.05/5

Rango: 3.63 – 4.64

Conclusión: La propuesta de valor es sólidamente aceptada, con una percepción positiva en todos los segmentos encuestados.

5.6. Principales sugerencias de los encuestados

“Ninguna sugerencia” → 12 menciones (40%).

“Que genere reportes automáticos” → 3 menciones.

“Importante capacitación práctica” → 3 menciones.

“Debe ser rápido y confiable” → 3 menciones.

“Mejor integración con GPS” → 2 menciones.

Otros aportes: facilidad de uso en celular, soporte técnico, uso online y facilidad para operarios.

6. Conclusiones

- Alta aceptación de la propuesta de valor digital, con IDI de 4.05/5.
- Fortalezas identificadas: digitalización de reportes, mantenimiento preventivo, y capacitación.
- Aspectos a reforzar: integración GPS, simplicidad de la app móvil y disponibilidad offline.
- Disposición al cambio: más del 80% de los encuestados manifiestan voluntad de uso del sistema digital.
- Próximos pasos recomendados:
 - Diseñar plan de capacitación práctica y breve.
 - Asegurar que la solución sea ligera, usable en celulares y disponible offline.
 - Implementar piloto en una obra antes de escalar a toda la flota.

APENDICE Q. BUSINESS MODEL CANVAS BC CONSTRUCCIONES SAS

Socios clave



- Microsoft (herramientas SharePoint, Excel, Chart JS).
- Área de TI o soporte digital interno/externo.
- Gerencia de BC Construcciones como sponsor de la implementación.

Actividades clave



- Registro digital de horas, consumos y mantenimientos.
- Integración de datos GPS con la plataforma.
- Generación y análisis de KPIs.
- Entrenamiento y acompañamiento de usuarios.
- Preparación de reportes automáticos para clientes, licitaciones y auditorías.
- Seguimiento de alertas de mantenimiento preventivo.

Recursos clave



- Flota de maquinaria propia.
- Plataforma digital (dashboards, GPS, bases de datos).
- Datos confiables y centralizados como activo estratégico.
- Equipo humano capacitado (operarios, administrativos, supervisores).

Proporciones de valor



- Gestión digital integral de la flota de maquinaria.
- Confiabilidad y trazabilidad de la información → elimina reprocesos y errores.
- Integración GPS + reportes de obra en tiempo real.
- KPIs estandarizados (costo/hora, consumo, rentabilidad).
- Alertas de mantenimiento preventivo → reducción de fallas y horas improductivas.
- Transparencia reforzada en licitaciones, aumentando competitividad.
- Escalabilidad del sistema digital → replicable a toda la flota y futuros proyectos.

Relaciones con los clientes



- Capacitación breve, práctica y segmentada según rol (gerencia, supervisores, operarios).
- Comunicación transparente con clientes mediante reportes estandarizados.
- Relación de confianza basada en la confiabilidad de los datos.

Canales



- Dashboard digital (Power BI / Excel).
- Reportes digitales exportables para clientes y entidades contratantes.
- Presentaciones ejecutivas a gerencia con indicadores clave.

Segmentos de clientes



- Gerencia → necesitan indicadores confiables para decisiones de inversión (flota propia vs. alquilada).
- Supervisores y residentes de obra → requieren control en tiempo real de productividad y disponibilidad de maquinaria.
- Operarios → buscan facilidad para registrar horas, consumos y viajes sin reprocesos.
- Administrativos → necesitan reportes automáticos, sin errores de transcripción.
- Clientes externos y entidades contratantes → exigen trazabilidad, transparencia y eficiencia en proyectos.

Estructura de costos

- Inversión inicial en desarrollo e implementación de la dashboard
- Costos de capacitación del personal (operarios, administrativos, supervisores).
- Renovación de licencias, soporte y actualizaciones.
- Integración de GPS y sensores en la flota.
- Gastos de soporte técnico.

Flujos de ingresos



- Optimización de costos operativos (ahorros en reprocesos, fallas, horas improductivas).
- Mejora de la información de la rentabilidad en la flota propia y de alquiler permitiendo la toma de decisiones.
- Incremento de competitividad en licitaciones → acceso a nuevos contratos y proyectos.

APENDICE P. STORYBOARD COMPLETO DE INTERACCIÓN DEL SISTEMA

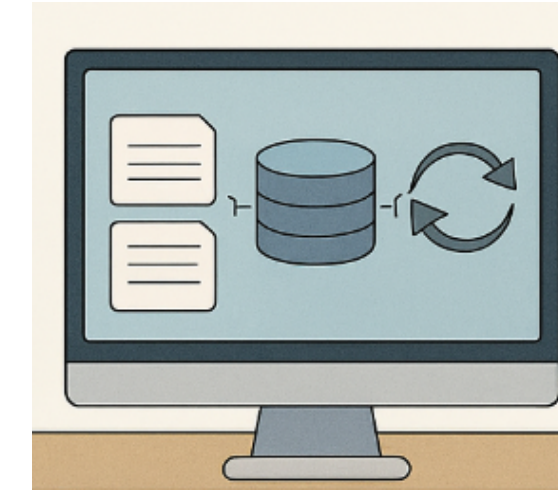
DE LOS DATOS A LAS DECISIONES: DESARROLLO DE UN MVP PARA EL CONTROL DIGITAL Y ANÁLISIS OPERATIVO DE MAQUINARIA EN BC CONSTRUCCIONES S.A.S



Inicio de sesión y selección de rol: El usuario (operario, residente o gerente) accede al sistema mediante credenciales asignadas.



Registro de información operario, residente y gerencia



Consolidación de datos: La API centraliza los registros y actualiza la base de datos.



Procesamiento automático: El sistema calcula costos, ingresos y rentabilidad por proyecto y tipo de maquinaria.



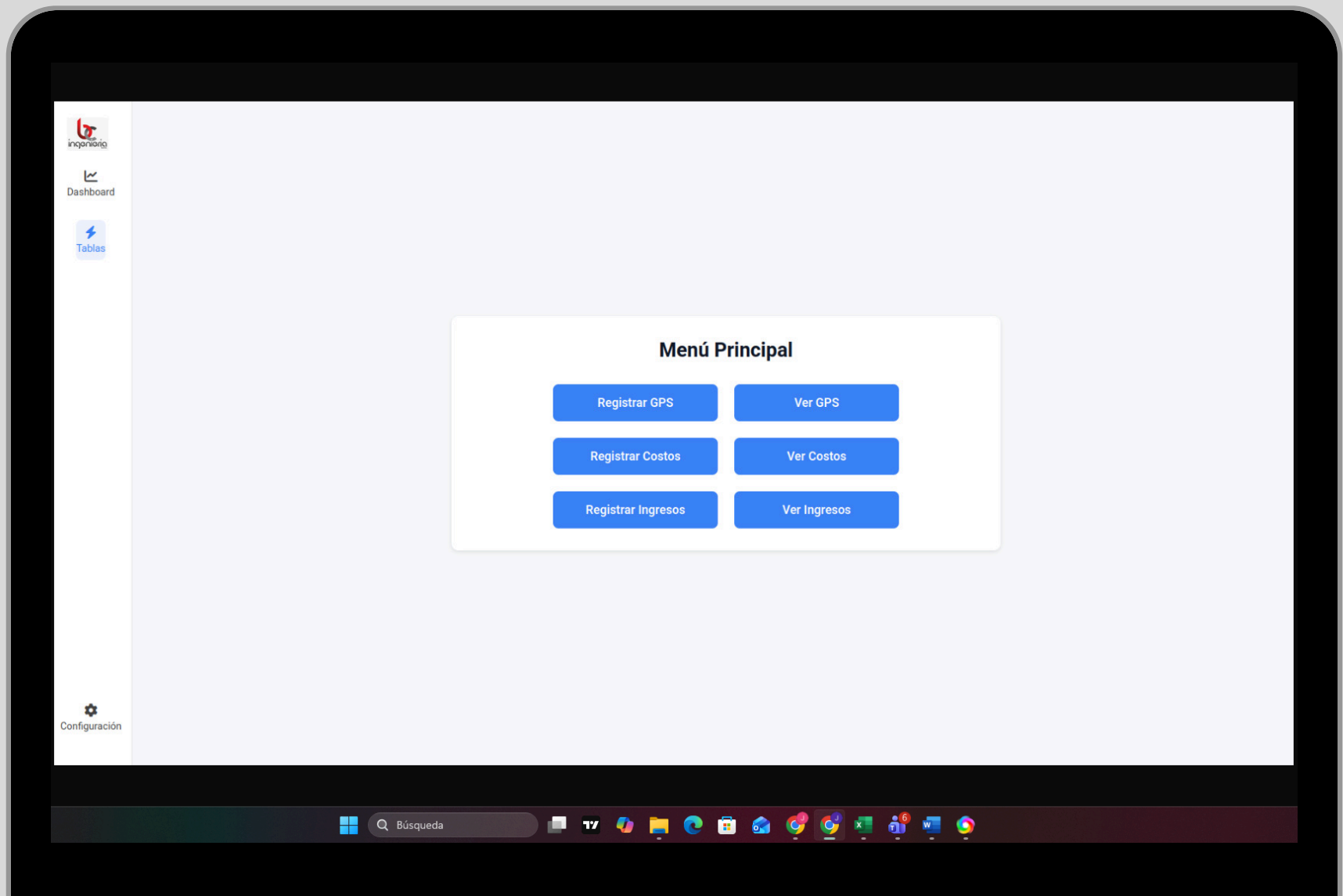
Visualización en dashboard: Los resultados se muestran en gráficos interactivos que permiten filtrar por placa, proyecto o tipo de máquina.



Retroalimentación y mejora: La gerencia puede exportar reportes y generar alertas de mantenimiento según la clasificación del semáforo predictivo.

De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard

Formulario Diario de GPS

VALE No.
Ej: ABC123

HR INICIO
dd / mm / aaaa, --:--

HR FIN
dd / mm / aaaa, --:--

LUGAR INICIO RECORRIDO

LUGAR FINAL RECORRIDO

DISTANCIA

UNIDAD DISTANCIA
Seleccione unidad

Identificador de la máquina

Placa de la máquina

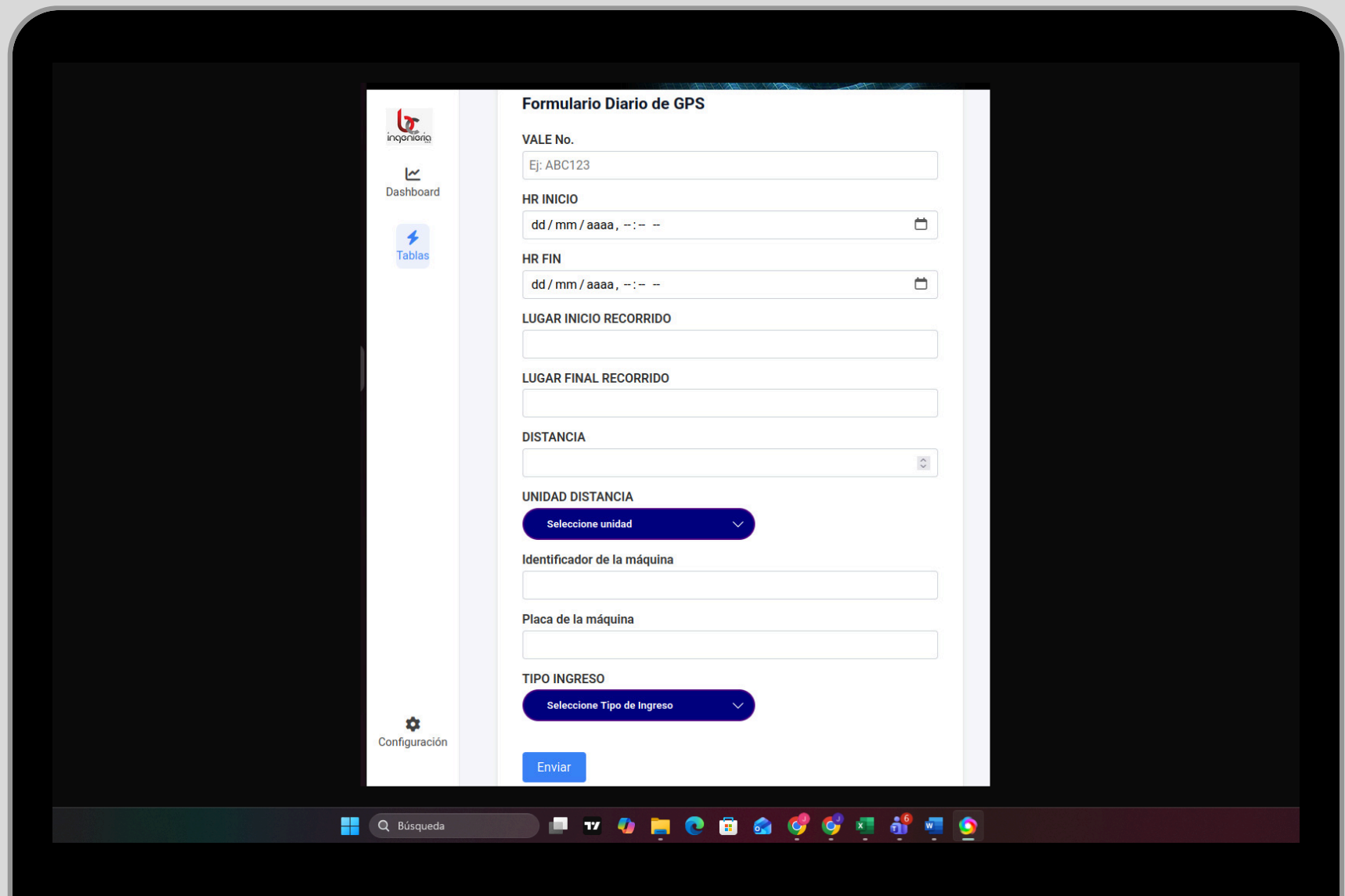
TIPO INGRESO
Seleccione Tipo de Ingreso

Enviar

Configuración

De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

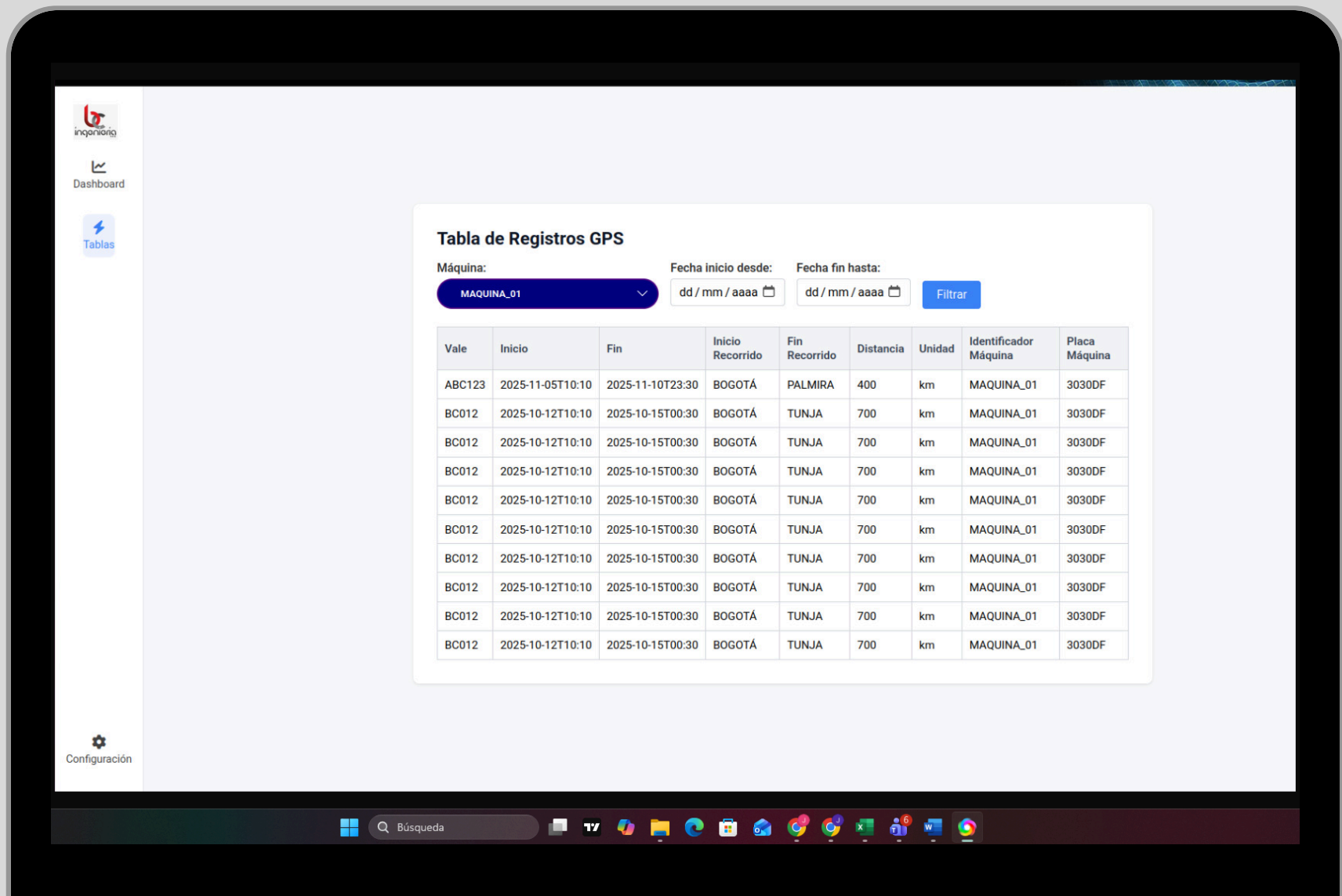
Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



The image shows a laptop screen displaying a web application interface for a 'Formulario Diario de GPS'. The interface is clean and modern, with a white background and blue accents. On the left side, there is a sidebar menu with the 'ingeniería' logo at the top, followed by 'Dashboard' and 'Tablas' (highlighted in blue). At the bottom of the sidebar is a 'Configuración' (Settings) icon. The main content area is titled 'Formulario Diario de GPS' and contains several input fields and dropdown menus. The fields are: 'VALE No.' with a text input containing 'Ej: ABC123'; 'HR INICIO' and 'HR FIN' with date pickers; 'LUGAR INICIO RECORRIDO' and 'LUGAR FINAL RECORRIDO' with text inputs; 'DISTANCIA' with a text input and a small dropdown arrow; 'UNIDAD DISTANCIA' with a blue dropdown menu showing 'Seleccione unidad'; 'Identificador de la máquina' and 'Placa de la máquina' with text inputs; and 'TIPO INGRESO' with a blue dropdown menu showing 'Seleccione Tipo de Ingreso'. At the bottom of the form is a blue 'Enviar' button. The laptop's Windows taskbar is visible at the bottom of the screen, showing the search bar and various application icons.

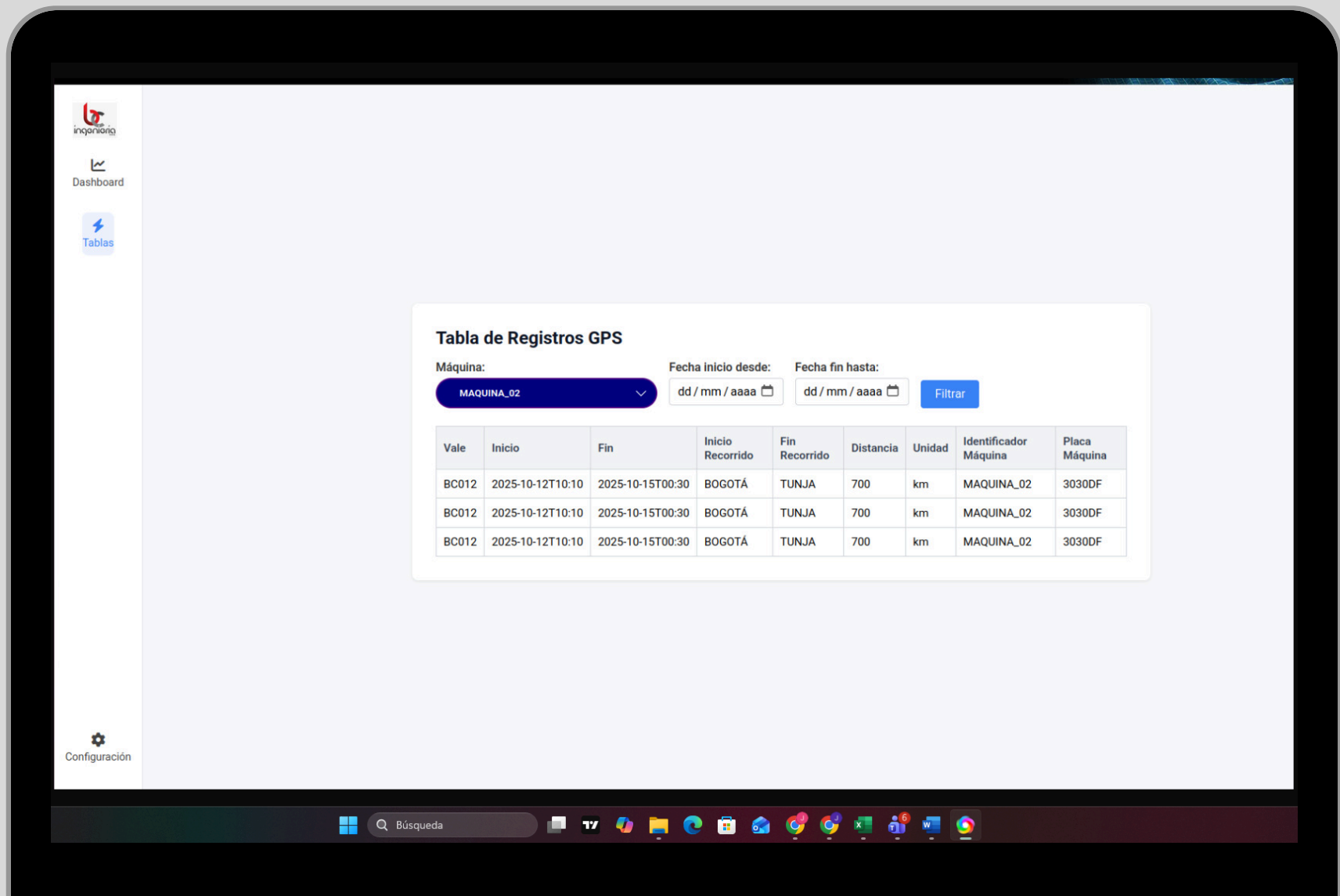
De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



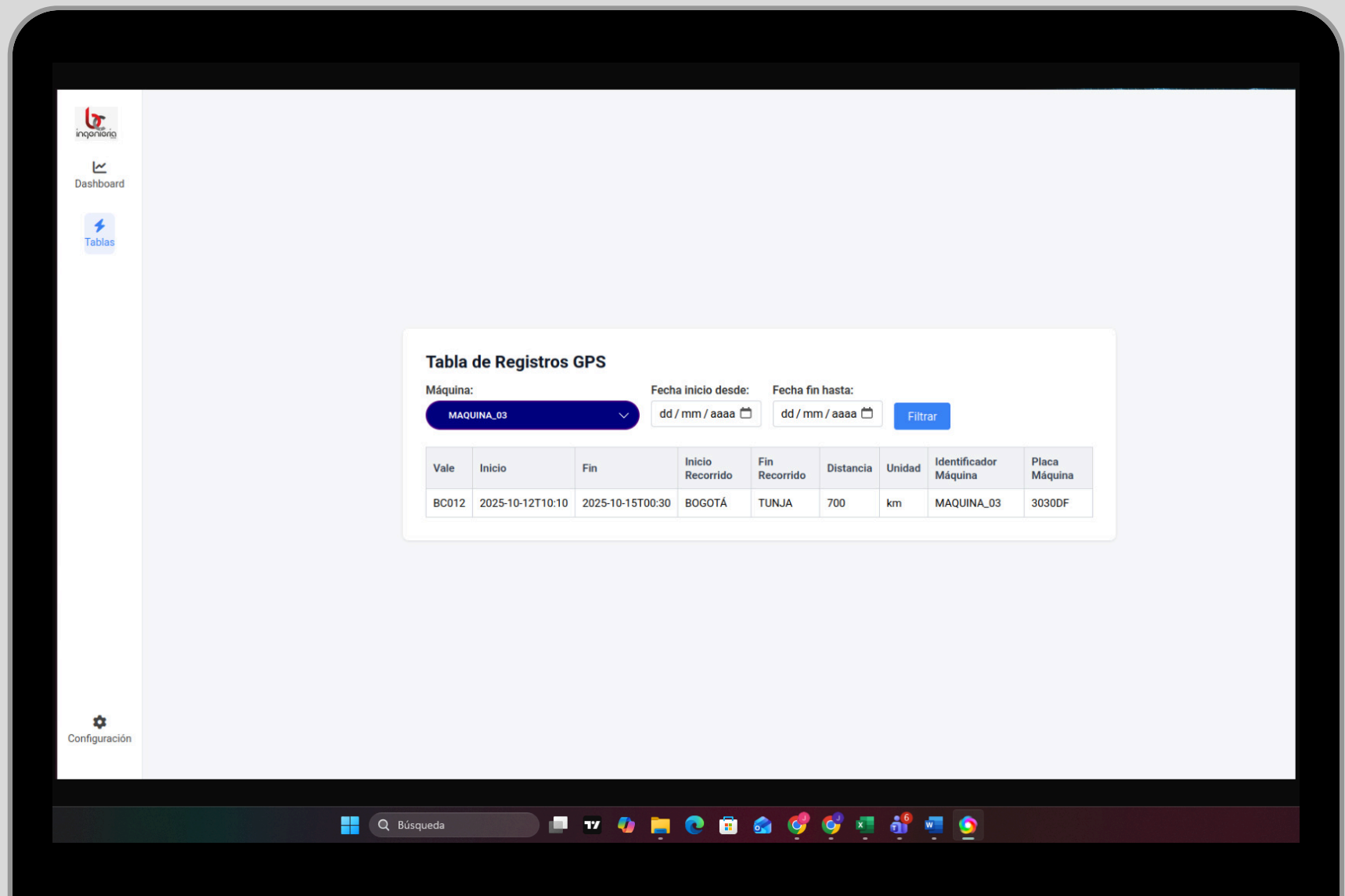
De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



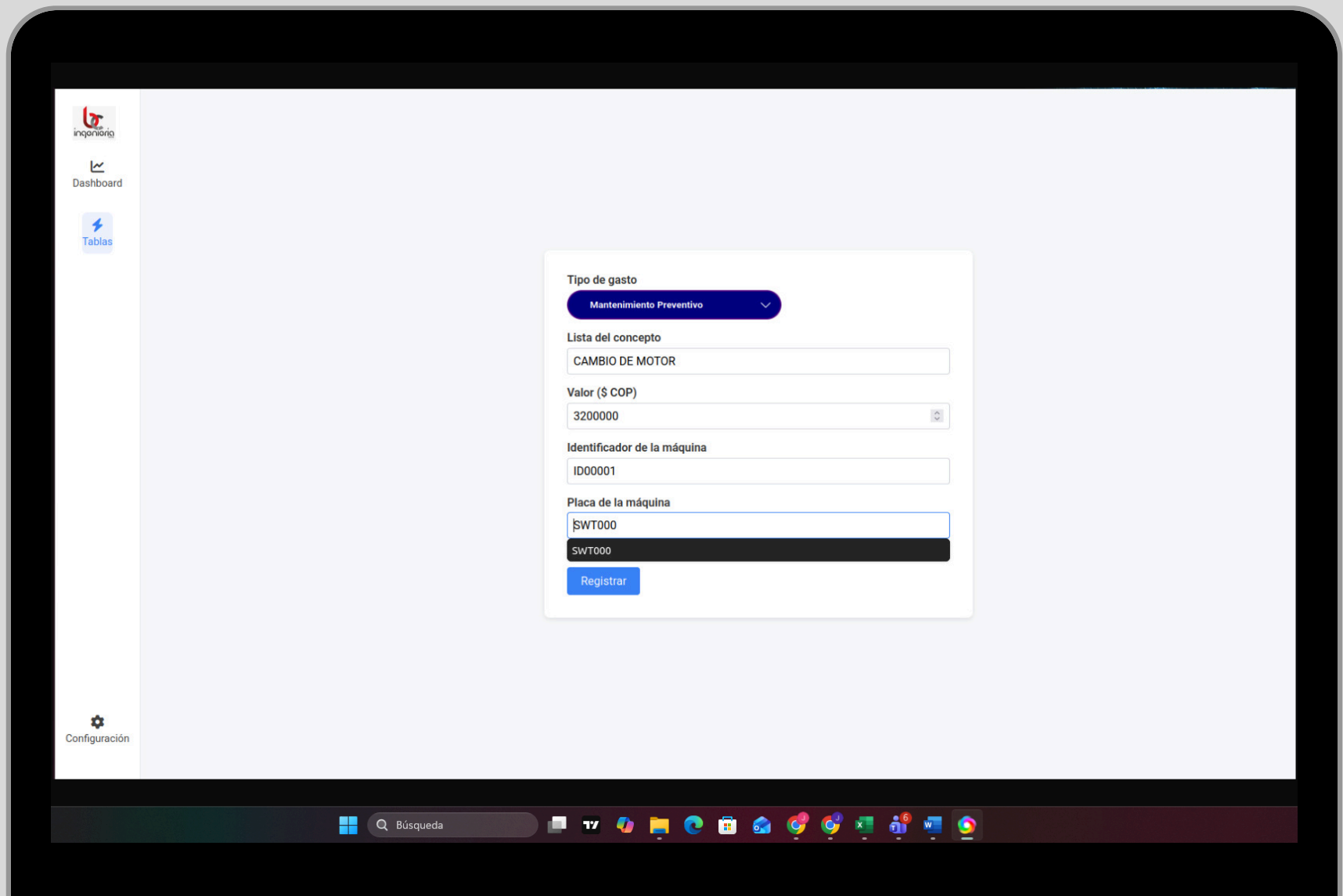
De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



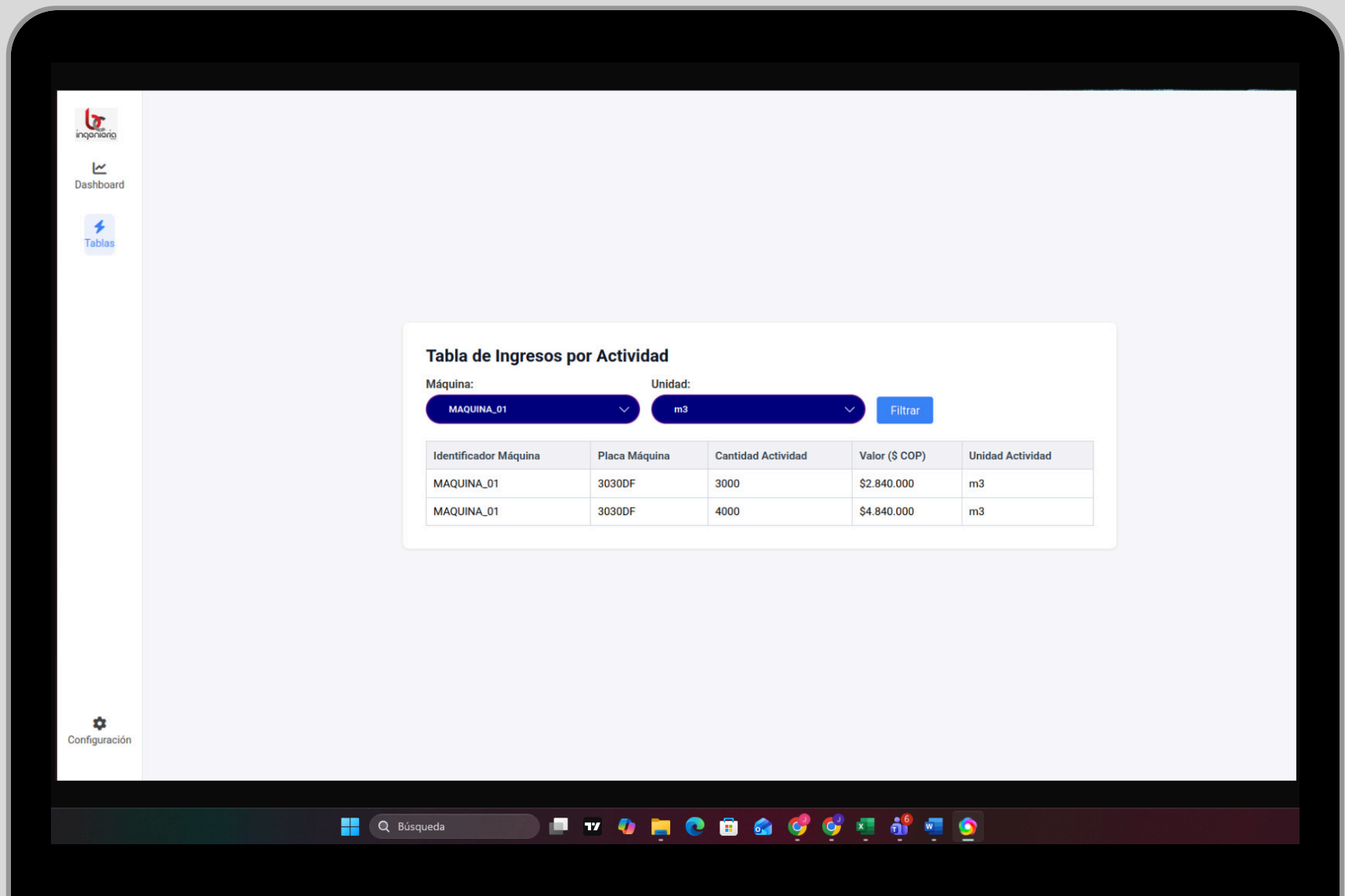
De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



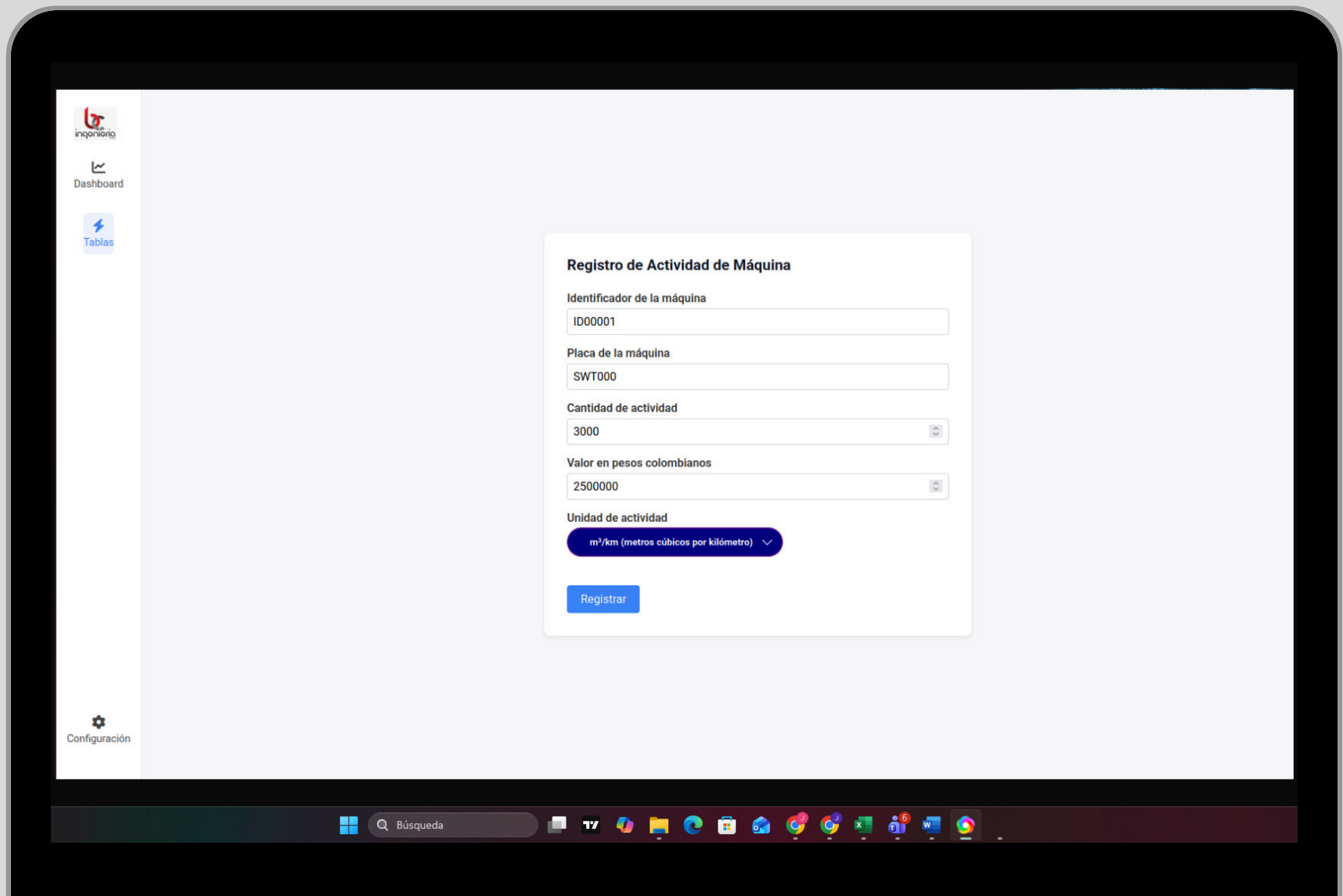
De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



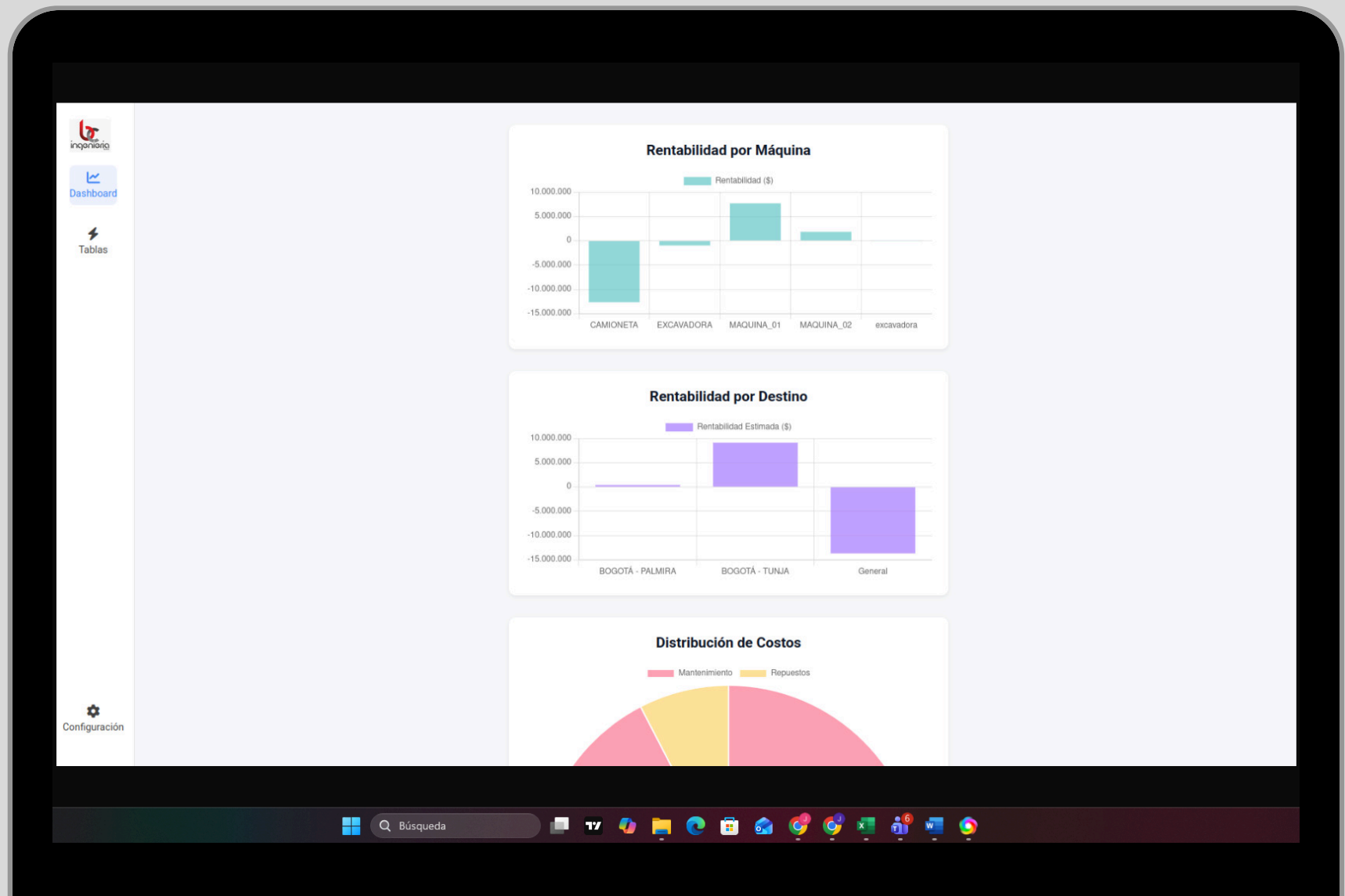
De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



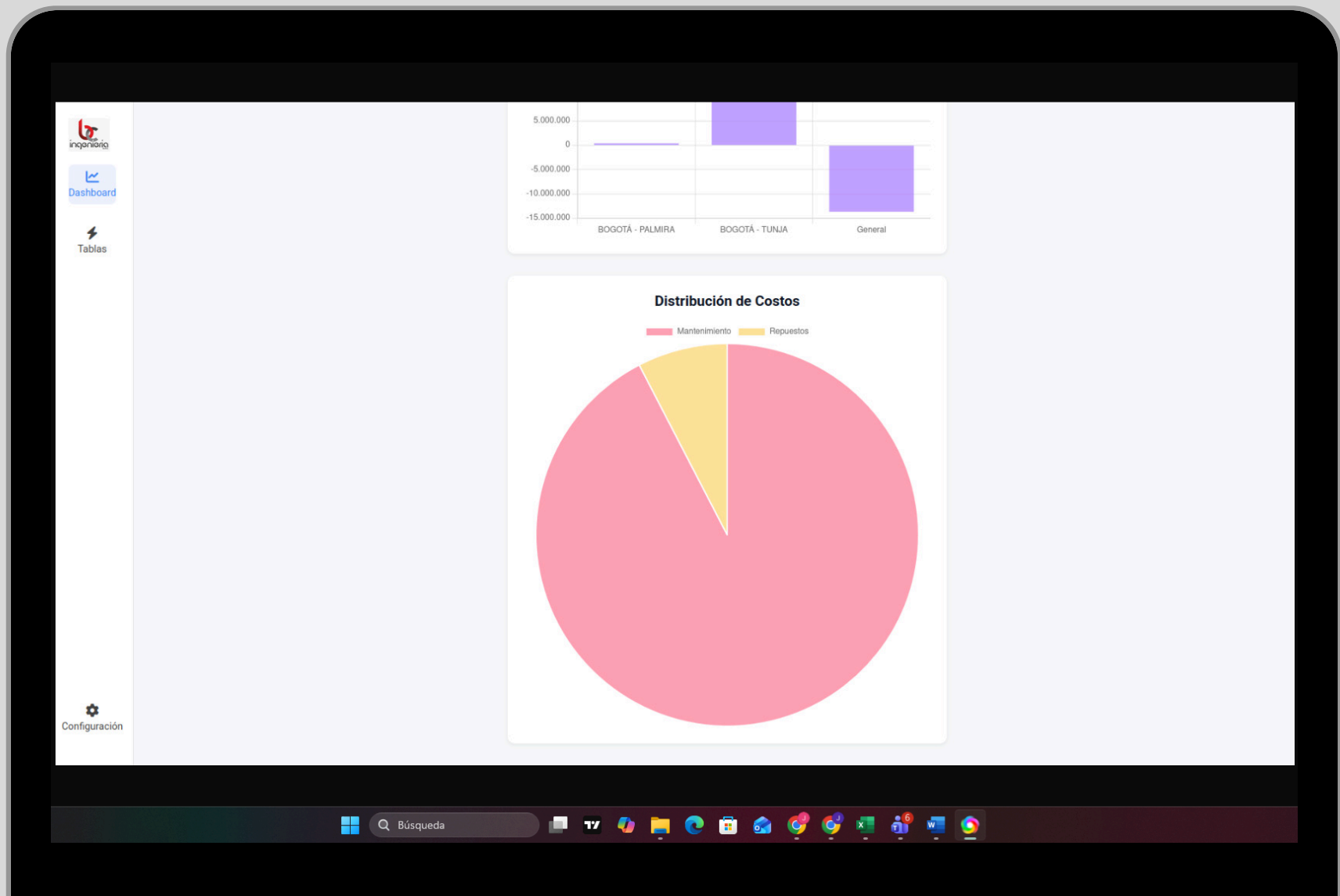
De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



De los datos a las decisiones: Desarrollo de una solución digital para el control y análisis operativo de maquinaria pesada en BC Construcciones S.A.S

Apéndice Q. Mockups del sistema y estructura visual del dashboard



APNDICE R. JOURNEY MAP AMPLIADO CON DESCRIPCIÓN GRÁFICA

Se aplica en BC Construcciones, con el fin de profundizar en el conocimiento de los usuarios internos (gerentes, técnicos, jefes de obra, administrativos y operarios) que intervienen en la gestión de maquinaria pesada.

Etapa	1. CONCIENCIA	2. CONSIDERACIÓN	3. ADQUISICIÓN	4. ONBOARDING	5. USO REGULAR	6. RETENCIÓN / FIDELIZACIÓN	7. RECOMENDACIÓN
ACCIONES DEL USUARIO	La gerencia comunica la necesidad de digitalizar los controles de maquinaria.	Los usuarios conocen la propuesta del sistema y sus ventajas frente a los formatos en Excel.	Instalación del sistema e ingreso de usuarios con sus credenciales.	Capacitación práctica: operarios y residentes aprenden a llenar sus formatos	Diligenciamiento constante y visualización de indicadores.	La gerencia utiliza los resultados para decisiones financieras.	La empresa comparte su experiencia con aliados y contratistas.
PUNTOS DE CONTACTO	Reunión inicial, correo institucional.	Presentación interna, demostración del MVP.	Portal web interno.	Taller de formación.	Plataforma web (CRUD y dashboard).	Dashboard gerencial.	Reuniones, licitaciones públicas.
EMOCIONES	Curiosidad, expectativa. 	Interés, ligera resistencia al cambio. 	Confianza, aprendizaje. 	Seguridad, motivación. 	Satisfacción, orgullo. 	Confianza, utilidad.. 	Reconocimiento, liderazgo. 
OPORTUNIDADES DE MEJORA	Explicar beneficios prácticos y reducción de carga manual. 	Generar material visual e infografías explicativas. 	Acompañamiento inicial con tutor digital o video guía. 	Simplificar menús y validar campos automáticos. 	Crear alertas automáticas para anomalías o inactividad. 	Incorporar reportes personalizados y comparativos. 	Documentar casos de éxito y replicabilidad. 

APENDICE S. MATRIZ INFLUENCIA INTERÉS BC CONSTRUCCIONES

Clasificación de actores por nivel de influencia (poder) y nivel de interés, con lineamientos de gestión por cuadrante.

Nivel de Influencia \ Nivel de Interés	Bajo interés	Alto interés
Alta influencia	Gerencia General Estrategia: Mantener satisfechos. Acciones: reportes ejecutivos mensuales; decisiones de alcance y presupuesto.	Jefatura de Maquinaria Estrategia: Gestionar de cerca. Acciones: comités semanales; co-diseño; piloto; KPIs técnicos (MTBF/MTTR).
Media influencia	Área Administrativa Estrategia: Mantener informados. Acciones: plantillas; capacitación; tableros de conciliación.	Supervisión/Residentes; Operarios Estrategia: Gestionar de cerca. Acciones: Soporte en campo; UI móvil; incentivos por uso.
Baja influencia	Proveedores de mantenimiento Estrategia: Monitorizar. Acciones: Protocolos de servicio; agenda preventiva.	Clientes / Contratistas Estrategia: Mantener informados. Acciones: informes de avance e indicadores de confiabilidad.

Plan de acción por cuadrante de gestión

Cuadrante	Mensajes clave	Canales	Frecuencia	Propietario	KPIs de relacionamiento
Gestionar de cerca (Alta infl. / Alto int.)	Beneficios, decisiones, riesgos y cambios priorizados	Comités, reuniones técnicas, dashboards	Semanal	Gerente de Proyecto / Jefatura de Maquinaria	% participación; cierre de acciones; cumplimiento KPIs
Mantener satisfechos (Alta infl. / Bajo int.)	Resultados ejecutivos y ROI	Brief mensual, reporte 1 página	Mensual	Dirección de Proyecto	Cumplimiento de hitos; variación ROI
Mantener informados (Media-baja infl. / Alto int.)	Instrucciones operativas, soporte y mejoras	Talleres; WhatsApp/Helpdesk; manuales	Semanal	TI + Jefes de Campo	Satisfacción (≥4/5); tickets resueltos; uso activo
Monitorizar (Baja infl. / Bajo int.)	Lineamientos y requisitos mínimos	Correo; agenda preventiva	Mensual / según servicio	Jefatura de Maquinaria	OTIF proveedores; tiempos de atención

APENDICE T. MATRIZ DE RESULTADOS DE ENTREVISTAS BC CONSTRUCCIONES S.A.S.

MATRIZ DE RESULTADOS DE ENTREVISTAS

Categoría	Hallazgos Principales	Interpretación para el Canvas
Pains (Problemas / Frustraciones)	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes manuales tardíos o incompletos. • Falta de trazabilidad entre obra, taller y oficina. • Horas improductivas (ralentí) no detectadas. • Retrasos en mantenimientos preventivos. • Reprocesos administrativos y errores contables. 	Refleja las actividades actuales que no agregan valor y justifican la necesidad de un sistema digital. Se asocian a los bloques de 'Tareas del cliente' y 'Dolores' del Canvas.
Gains (Beneficios esperados)	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidad en tiempo real del uso y costos de maquinaria. • Alertas automáticas de mantenimiento y disponibilidad. • Indicadores de costo/hora-equipos y comparativo compra vs alquiler. • Reducción de errores y tiempos administrativos. • Mejora en competitividad para licitaciones. 	Representa los resultados deseados o beneficios esperados por cada perfil. Corresponde al bloque de 'Ganancias' en el Canvas.
KPIs Prioritarios	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización y disponibilidad de la maquinaria. • Ralentí y horas motor. • Costo/hora-equipos y consumo de combustible. • MTBF / MTTR (confiabilidad y mantenibilidad). • Tiempo de cierre diario y % de registros conciliados. 	Insumos directos para el bloque de 'Métricas clave' del Canvas. Permiten definir el éxito del sistema y orientar la propuesta de valor.
Necesidades Detectadas	<ul style="list-style-type: none"> • Interfaz intuitiva y adaptable a móviles. • Capacitación práctica y corta. • Integración con GPS e inventarios. • Modo offline para zonas sin señal. • Dashboards simples para campo y gerencia. 	Se asocian a los requerimientos funcionales y de experiencia de usuario, que nutren el bloque de 'Propuesta de valor'.
Disposición a la Innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel general: alto a muy alto (≥ 4 en escala 1–5). • Los directivos y técnicos muestran liderazgo en adopción. • Los operarios requieren apoyo y acompañamiento inicial. 	Refuerza la viabilidad del proyecto y la estrategia de adopción y cambio organizacional. Se puede incluir en el bloque de 'Relaciones con clientes' o 'Recursos clave' del Canvas.

BIENVENIDO A LA SIMULACIÓN FINANCIERA BÁSICA DE TU MODELO DE NEGOCIO.

ANTES DE DIGITAR LA INFORMACIÓN EN ESTE SIMULADOR, TEN EN CUENTA QUE:

1. SOLO SE PODRÁN MODIFICAR LAS CELDAS RESALTAS CON COLOR AZUL.

2. REvisa los comentarios de las celdas, te darán claves para el correcto diligenciamiento de la información.

3. Los estados financieros se elaboran de forma automática y no requieren ninguna intervención del emprendedor.

PROYECCIÓN DE VENTAS Y PREMISAS

INFRAESTRUCTURA Y GASTOS

INVERSIÓN TOTAL Y FINANCIACIÓN

ESTADOS FINANCIEROS

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Desarrollado por: Magíster Mauricio Reyes Giraldo.
Docente Asociado Universidad Univerisdad -EAN.
contacto: dmreyes@ean.edu.co - @dmreyesg

TUTORIAL

INGRESOS/VENTAS DEL PRIMER AÑO

NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	PRECIO DE VENTA UNITARIO SIN IVA	INGRESOS TOTALES	AÑO:	CRECIMIENTO PORCENTUAL EN VTAS (CANTIDADES)			
					2027	2028	2029	2030
1 Ahorro por eficiencia operativa del siste	1,00	\$ 35.000.000,00	\$ 35.000.000	100%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
2			\$ -	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
4			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
5			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
6			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
7			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
8			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
9			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
10			\$ -	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL			\$ 35.000.000	100%				

AÑO BASE 2026

AÑO	2027	2028	2029	2030
INFLACIÓN	3,8%	4,2%	4,0%	4,3%
IPP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

TASA IMPTO RENTA 35,0%

VOLVER AL MENÚ

COSTOS DE CADA PRODUCTO O SERVICIO

NOMBRE DEL PRODUCTO SERVICIO	CANTIDADES	COSTO UNITARIO DEL PDTO O SERVICIO	COSTOS TOTALES
1 Ahorro por eficiencia operativa del siste	1	\$ -	\$ -
2 0	0	\$ -	\$ -
3 0	0	\$ -	\$ -
4 0	0	\$ -	\$ -
5 0	0	\$ -	\$ -
6 0	0	\$ -	\$ -
7 0	0	\$ -	\$ -
8 0	0	\$ -	\$ -
9 0	0	\$ -	\$ -
10 0	0	\$ -	\$ -
TOTAL		\$ -	\$ -

AÑO	PROYECCIONES				
	2026	2027	2028	2029	2030
VENTAS ANUALES	\$ 35.000.000,0	\$ 37.419.900,0	\$ 40.161.281,9	\$ 43.020.765,1	\$ 46.216.777,8
COSTOS ANUALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
MARGEN OPERATIVO	\$ 35.000.000,0	\$ 37.419.900,0	\$ 40.161.281,9	\$ 43.020.765,1	\$ 46.216.777,8

REVISAR LAS PROYECCIONES

DEFINA LA INVERSIÓN INICIAL QUE REALIZARÁN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL NEGOCIO:

	INVERSIÓN INICIAL
TERRENOS	\$ -
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	-
MUEBLES Y ENSERES	-
EQUIPO DE OFICINA	\$ -
EQUIPO DE TRANSPORTE	\$ -
FRANQUICIAS	\$ -
PATENTES /INV en INTANGIBLES	\$ 15.000.000,00
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	-
TOTAL INVERSIONES	\$ 15.000.000,00

VOLVER AL MENÚ

INCLUYA EN CADA CATEGORÍA LOS COSTOS Y GASTOS FIJOS DEL PRIMER AÑO, EN LOS QUE DEBERÁN INCURRRIR PARA LA OPERACIÓN DEL NEGOCIO

NÓMINAS:

	VALOR AÑO 1
ADMINISTRATIVA:	
VENTAS:	
PRODUCCIÓN/SERVICIO:	\$ 1.500.000,00
TOTAL NÓMINAS	\$ 1.500.000,00
PRESUPUESTO DEL MARKETING MIX año de INICIO.	
GASTO PUBLICITARIO AÑOS SIGUIENTES	
2027	
2028	
2029	
2030	

GASTOS FIJOS:

	VALOR AÑO 1
ARRIENDO:	
SERVICIOS PÚBLICOS:	
TELEFONÍA CELULAR:	
INTERNET:	
PAPELERÍA:	
SERVICIOS DE SEGURIDAD:	\$ -
SERVICIOS DE ASEO:	
polizas de seguro	
Outsourcing	\$ 9.000.000,00
Chatbot	
Plataformas	\$ 5.000.000,00
soporte técnico y mantenimiento	\$ 5.500.000,00
	\$ -
TOTAL GASTOS FIJOS	\$ 19.500.000,00

Desarrollado por: Magíster Mauricio Reyes Giraldo.
 Docente de Tiempo Completo Universidad EAN.
 Coordinador Núcleo de Emprendimiento Universidad FEAV Univerisidad -EAN.
 contacto: dmreyes@ean.edu.co

INVERSIÓN TOTAL Y NECESIDADES DE FINANCIACIÓN

TOTAL INVERSIONES	\$ 15.000.000,00	TASA DE INT ANUAL CRÉDITO 21,00%	AÑOS DE CRÉDITO 5
CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO INICIAL		CALCULO DEL PRÉSTAMO	
	MESES	VALOR	
COSTOS OPERATIVOS		\$ -	
NÓMINAS		\$ -	
MARKETING MIX		\$ -	
GASTOS FIJOS		\$ -	
TOTAL		\$ -	
TOTAL INVERSIÓN		\$ 15.000.000,00	
APORTE DE LOS EMPRENDEDORES		\$ 15.000.000,00	
PRÉSTAMO A SOLICITAR		\$ -	

	inicial	interés	amort	cuota	final
AÑO 0					\$ -
2026	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2027	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2028	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2029	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2030	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

VOLVER AL MENÚ

Desarrollado por: Magister Mauricio Reyes Giraldo.
 Docente de Tiempo Completo Universidad EAN.
 Coordinador Núcleo de Emprendimiento Universidad FEAV Universidad -EAN.
 contacto: dmreyes@ean.edu.co

ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS PROYECTADOS

VOLVER AL MENÚ

Todos los datos de los Estados financieros se generan de forma automática.

ESTADO DE RESULTADOS

	2026	2027	2028	2029	2030
VENTAS	\$ 35.000.000,0	\$ 37.419.900,0	\$ 40.161.281,9	\$ 43.020.765,1	\$ 46.216.777,8
COSTO VENTAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
UTILIDAD BRUTA	\$ 35.000.000,0	\$ 37.419.900,0	\$ 40.161.281,9	\$ 43.020.765,1	\$ 46.216.777,8
GASTOS ADITIVOS Y VTAS	\$ 1.500.000,0	\$ 1.557.000,0	\$ 1.622.394,0	\$ 1.687.289,8	\$ 1.759.843,2
GASTOS FIJOS DEL PERIODO	\$ 19.500.000,0	\$ 20.241.000,0	\$ 21.091.122,0	\$ 21.934.766,9	\$ 22.877.961,9
OTROS GASTOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DEPRECIACIÓN	\$ 3.000.000,0	\$ 3.000.000,0	\$ 3.000.000,0	\$ 3.000.000,0	\$ 3.000.000,0
UTILIDAD OPERATIVA	\$ 11.000.000,0	\$ 12.621.900,0	\$ 14.447.765,9	\$ 16.398.708,5	\$ 18.578.972,7
GASTOS FINANCIEROS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
UTILIDAD ANTES DE IMPTOS	\$ 11.000.000,0	\$ 12.621.900,0	\$ 14.447.765,9	\$ 16.398.708,5	\$ 18.578.972,7
IMPUESTOS	\$ 3.850.000,0	\$ 4.417.665,0	\$ 5.056.718,1	\$ 5.739.548,0	\$ 6.502.640,4
UTILIDAD NETA	\$ 7.150.000,0	\$ 8.204.235,0	\$ 9.391.047,8	\$ 10.659.160,5	\$ 12.076.332,3

BALANCE

AÑO 0	2026	2027	2028	2029	2030	
ACTIVO						
CAJA/BANCOS	\$ -	\$ 14.000.000,00	\$ 18.621.900,00	\$ 23.447.765,87	\$ 28.398.708,50	\$ 33.578.972,71
FIJO NO DEPRECIABLE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FIJO DEPRECIABLE	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	\$ -	\$ 3.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 9.000.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 15.000.000,00
ACTIVO FIJO NETO	\$ 15.000.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 9.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ -
TOTAL ACTIVO	\$ 15.000.000,00	\$ 26.000.000,00	\$ 27.621.900,00	\$ 29.447.765,87	\$ 31.398.708,50	\$ 33.578.972,71
PASIVO						
Impuestos X Pagar	0 \$	\$ 3.850.000,0	\$ 4.417.665,0	\$ 5.056.718,1	\$ 5.739.548,0	\$ 6.502.640,4
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ -	\$ 3.850.000,0	\$ 4.417.665,0	\$ 5.056.718,1	\$ 5.739.548,0	\$ 6.502.640,4
Obligaciones Financieras	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PASIVO	\$ -	\$ 3.850.000,00	\$ 4.417.665,00	\$ 5.056.718,06	\$ 5.739.547,98	\$ 6.502.640,45
PATRIMONIO						
Capital Social	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00
Utilidades del Ejercicio	0 \$	\$ 7.150.000,0	\$ 8.204.235,0	\$ 9.391.047,8	\$ 10.659.160,5	\$ 12.076.332,3
TOTAL PATRIMONIO	\$ 15.000.000,00	\$ 22.150.000,00	\$ 23.204.235,00	\$ 24.391.047,82	\$ 25.659.160,53	\$ 27.076.332,26
TOTAL PAS + PAT	\$ 15.000.000,00	\$ 26.000.000,00	\$ 27.621.900,00	\$ 29.447.765,87	\$ 31.398.708,50	\$ 33.578.972,71
CUADRE (ACT = PAS+PAT)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO:

CAPITAL INVERTIDO

AÑO 0	2026	2027	2028	2029	2030	
Activos Corrientes	\$ -	\$ 14.000.000	\$ 18.621.900	\$ 23.447.766	\$ 28.398.709	\$ 33.578.973
Pasivos Corrientes	\$ -	\$ 3.850.000	\$ 4.417.665	\$ 5.056.718	\$ 5.739.548	\$ 6.502.640
KTNO	\$ -	\$ 10.150.000	\$ 14.204.235	\$ 18.391.048	\$ 22.659.161	\$ 27.076.332
Activo Fijo Neto	\$ 15.000.000	\$ 12.000.000	\$ 9.000.000	\$ 6.000.000	\$ 3.000.000	\$ -
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ 3.000.000	\$ 6.000.000	\$ 9.000.000	\$ 12.000.000	\$ 15.000.000
Activo Fijo Bruto	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
Total Capital Operativo Neto	\$ 15.000.000	\$ 22.150.000	\$ 23.204.235	\$ 24.391.048	\$ 25.659.161	\$ 27.076.332

CALCULO DEL FLUJO DE CAJA LIBRE

EBIT	\$ 11.000.000,0	\$ 12.621.900,0	\$ 14.447.765,9	\$ 16.398.708,5	\$ 18.578.972,7
Impuestos	\$ 3.850.000,0	\$ 4.417.665,0	\$ 5.056.718,1	\$ 5.739.548,0	\$ 6.502.640,4
NOPLAT	\$ 7.150.000,0	\$ 8.204.235,0	\$ 9.391.047,8	\$ 10.659.160,5	\$ 12.076.332,3
Inversión Neta	\$ -7.150.000,0	\$ -1.054.235,0	\$ -1.186.812,8	\$ -1.268.112,7	\$ -1.417.171,7
Flujo de Caja Libre del período	\$ -	\$ 7.150.000	\$ 8.204.235	\$ 9.391.048	\$ 10.659.161

Desarrollado por: Magíster Mauricio Reyes Giraldo.
Docente de Tiempo Completo Universidad EAN.
Coordinador Núcleo de Emprendimiento Universidad FEAV Universidad
-EAN.
contacto: dmreyes@ean.edu.co

AÑO	2026		2027		2028		2029			
EBIT	\$	11.000.000,0	\$	12.621.900,0	\$	14.447.765,9	\$	16.398.708,5	\$	18.578.972,7
Impuestos	\$	3.850.000,0	\$	4.417.665,0	\$	5.056.718,1	\$	5.739.548,0	\$	6.502.640,4
NOPLAT	\$	7.150.000,0	\$	8.204.235,0	\$	9.391.047,8	\$	10.659.160,5	\$	12.076.332,3
Inversión Neta	\$	-7.150.000,0	\$	-1.054.235,0	\$	-1.186.812,8	\$	-1.268.112,7	\$	-1.417.171,7
Flujo de Caja Libre del período	\$	-	\$	7.150.000	\$	8.204.235	\$	9.391.048	\$	10.659.161

EVALUACIÓN FINANCIERA Y PUNTO DE EQUILIBRIO

VOLVER AL MENÚ

TASA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

12,00%

FLUJO DE CAJA DE PROYECTO	INVERSIÓN AÑO 0	2026	2027	2028	2029	2030
	-\$15.000.000,00	\$0,00	\$7.150.000,00	\$8.204.235,00	\$9.391.047,82	\$10.659.160,53

VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO = \$ 8.556.023,25

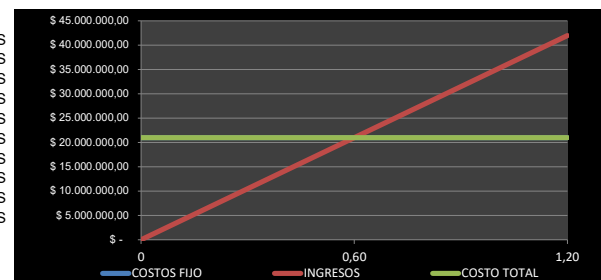
TASA INTERNA DE RETORNO = 27,69%

PERIODO DE RECUPERACIÓN: 3,18 AÑOS

PUNTO DE EQUILIBRIO

NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO	PARTICIPACIÓN % EN VENTAS TOTALES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PONDERADO	PTO EQUILIBRIO POR REFERENCIA DE PDTO O SERVICIO
Ahorro por eficiencia operativa del si:	\$ 35.000.000,00	100%	\$ 35.000.000,00	0,60 UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES

0,60 UNIDADES



VOLVER AL MENÚ

TOTAL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PROMEDIO PONDERADO = \$ 35.000.000,00

PUNTO DE EQUILIBRIO = COSTOS Y GTOS FIJO/MCPP = 0,60 UNIDADES

PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS (VALOR VENTAS MÍNIMAS EN TOTAL SIN IVA) = \$ 21.000.000,00

Desarrollado por: Magister Mauricio Reyes Giraldo.
 Docente de Tiempo Completo Universidad EAN.
 Coordinador Núcleo de Emprendimiento Universidad FEAV Universidad
 -EAN.
 contacto: dmreyes@ean.edu.co

Indicador	Resultado	Interpretación
Valor Presente Neto (VPN)	\$8.556.023	Positivo, genera valor agregado sobre el capital invertido.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	27,69 %	Superior al 12 % de tasa de descuento, evidencia alta rentabilidad.
Periodo de Recuperación (Payback)	3,18 años	Recuperación rápida del capital invertido.
ROI (Retorno sobre la Inversión, 3 años)	85%	Alta eficiencia económica, evidencia retorno sólido.

Escenario	VPN (COP)	TIR Anual Equivalente	Payback (años)
Ahorro 3 %	1.2 M	18%	4,2
Ahorro 5 % (base)	8.6 M	27,70%	3,2
Ahorro 8 %	16.9 M	38%	2,4

Categoría	Descripción	Costo anual (COP)
Inversión inicial	Desarrollo del software y base de datos (MVP del sistema MFP)	\$15.000.000
Costos operativos fijos		
• Outsourcing tecnológico (hardware e IoT)	Mantenimiento de dispositivos de monitoreo y sensores	9.000.000
• Licencias y servicios en la nube	Plataformas, almacenamiento de datos y servicios digitales	5.000.000
• Soporte técnico y mantenimiento	Servicio anual de asistencia técnica y actualización del sistema	5.500.000
• Capacitación y formación del personal	Talleres anuales de uso del sistema y adopción digital	1.500.000
Total costos operativos anuales	Suma de los costos fijos del sistema	\$21.000.000
Total inversión y operación (año 1)	Inversión inicial + costos operativos	\$36.000.000

APENDICE V. MATRIZ DETALLADA DE RIESGOS, MAPA VISUAL DE RIESGOS, PLAN DE MONITOREO Y CONTINGENCIA.

Matriz detallada de riesgos (probabilidad, impacto, nivel de criticidad y plan de acción).

ID	Categoría	Riesgo identificado	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de criticidad	Plan de acción / Estrategia de mitigación	Responsable	Indicador de seguimiento	Frecuencia de monitoreo	Estado actual
R1	Técnico	Fallos en la integración entre SharePoint, Excel y Power BI	Incompatibilidades entre plataformas durante la automatización de reportes.	Media	Alta	Alta	Realizar pruebas de interoperabilidad previas, crear ambientes de prueba y respaldos semanales.	Coordinador de TI	Nº de incidencias reportadas / trimestre	Mensual	En control
R2	Operativo	Resistencia del personal operativo al uso del sistema digital	Baja adopción o rechazo por parte de operadores y administrativos.	Alta	Media	Alta	Realizar capacitaciones prácticas, acompañamiento continuo y campañas de sensibilización.	Líder de innovación	% de personal capacitado y usuario activo	Trimestral	En ejecución
R3	Financiero	Incremento imprevisto en costos de mantenimiento de software	Aumentos de tarifas o costos adicionales por licencias no previstas.	Media	Media	Media	Negociar contratos de soporte anual fijo con proveedores externos.	Gerencia administrativa	Desviación presupuestal anual (%)	Semestral	Controlado
R4	Organizacional	Rotación de personal clave del área técnica	Pérdida de conocimiento operativo sobre el sistema digital.	Media	Alta	Alta	Documentar procesos, crear manuales operativos y plan de transferencia de conocimiento.	Dirección de proyectos	Nº de vacantes críticas sin reemplazo	Trimestral	En control
R5	Seguridad de la información	Pérdida o filtración de datos operativos	Acceso no autorizado, pérdida de información sensible o ataques cibernéticos.	Baja	Alta	Alta	Implementar autenticación multifactor, copias de seguridad automáticas y políticas de acceso.	Coordinador de TI	Nº de incidentes de seguridad / año	Mensual	Mitigado
R6	Continuidad operativa	Fallas de conectividad en campo	Interrupción del sistema por falta de acceso a internet en obras remotas.	Media	Media	Media	Incorporar opción de acceso offline y sincronización de datos posterior.	Área de sistemas	Nº de reportes por desconexión / trimestre	Trimestral	En ejecución
R7	Legal / cumplimiento	Incumplimiento de políticas de protección de datos	Falta de alineación con la Ley 1581 de 2012 y estándares de privacidad.	Baja	Alta	Media	Implementar políticas de tratamiento de datos y firmar acuerdos de confidencialidad.	Gerencia administrativa	Nº de no conformidades legales detectadas	Anual	Planificado
R8	Proveedor / externo	Retrasos de proveedores de hardware o servicios en la nube	Demoras en la entrega o soporte de equipos e infraestructura digital.	Media	Media	Media	Establecer cláusulas de cumplimiento y contratos con penalidades por retrasos.	Gerente de compras	% de entregas en fecha	Trimestral	En control
R9	Ambiental	Afectaciones por fallas eléctricas o climáticas	Interrupción del sistema por cortes de energía o lluvias intensas.	Baja	Media	Baja	Instalar UPS y plan de respaldo de energía en servidores críticos.	Coordinador de mantenimiento	Nº de interrupciones por fallas externas	Trimestral	Mitigado
R10	Estratégico	Desalineación del proyecto con objetivos organizacionales	Pérdida de prioridad o recursos asignados al MVP.	Baja	Alta	Media	Mantener seguimiento en comité directivo y reportes de avance trimestrales.	Dirección general	Nº de desviaciones en metas estratégicas	Trimestral	En seguimiento

Mapa visual de riesgos

IMPACTO	Alto	R5, R7, R10	R1, R4	
	Medio	R9	R3, R6, R8	R2
	Bajo			
		Baja	Media	Alta
		PROBABILIDAD		

The risk matrix is a 3x3 grid. The vertical axis is labeled 'IMPACTO' with levels 'Alto', 'Medio', and 'Bajo'. The horizontal axis is labeled 'PROBABILIDAD' with levels 'Baja', 'Media', and 'Alta'. The cells are colored as follows: (Alto, Baja) is yellow and contains 'R5, R7, R10'; (Alto, Media) is yellow and contains 'R1, R4'; (Alto, Alta) is red; (Medio, Baja) is green and contains 'R9'; (Medio, Media) is yellow and contains 'R3, R6, R8'; (Medio, Alta) is red and contains 'R2'; (Bajo, Baja) is green; (Bajo, Media) is green; (Bajo, Alta) is yellow.

Plan de monitoreo y contingencia

ID del riesgo	Categoría	Descripción del riesgo	Frecuencia de revisión	Responsable de seguimiento	Herramientas o medios de monitoreo	Indicadores de alerta temprana	Acciones de contingencia (en caso de materialización)	Plazo de respuesta estimado
R1	Técnico	Fallos en la integración entre SharePoint, Excel y Power BI	Mensual	Coordinador de TI	Panel de errores en Power BI, logs del servidor y reportes de sincronización	Número de errores críticos detectados > 3 por mes	Reinstalar módulo afectado, restaurar última copia de seguridad, escalar al proveedor de soporte	48 horas
R2	Operativo	Resistencia del personal al uso del sistema digital	Trimestral	Líder de innovación	Encuestas de adopción, registros de uso del sistema, sesiones de capacitación	Uso del sistema < 70 % del personal	Programar capacitaciones adicionales y sesiones de acompañamiento	2 semanas
R3	Financiero	Incremento imprevisto en costos de mantenimiento	Semestral	Gerencia administrativa	Informe de ejecución presupuestal y reportes del proveedor	Desviación presupuestal > 10 %	Revisión del contrato y negociación de tarifas fijas o descuentos	1 mes
R4	Organizacional	Rotación de personal técnico clave	Trimestral	Dirección de proyectos	Registro de personal, encuestas de clima laboral	Vacantes sin reemplazo > 30 días	Activar plan de transferencia de conocimiento y reasignación temporal de funciones	2 semanas
R5	Seguridad de la información	Pérdida o filtración de datos operativos	Mensual	Coordinador de TI	Registros del firewall, antivirus, copias automáticas de respaldo	Detección de acceso no autorizado o pérdida de datos	Aislar el servidor, restaurar respaldo y notificar a la gerencia	24 horas
R6	Continuidad operativa	Fallas de conectividad en campo	Trimestral	Área de sistemas	Registros de conexión y disponibilidad de red	Fallas > 5 % del tiempo operativo	Activar modo offline y sincronización posterior	48 horas
R7	Legal / cumplimiento	Incumplimiento de políticas de datos personales	Anual	Gerencia administrativa	Auditoría de cumplimiento y revisión de políticas	Identificación de brechas legales	Actualización inmediata de políticas y capacitación en Ley 1581	1 mes
R8	Proveedor / externo	Retrasos en soporte o entrega de hardware	Trimestral	Gerente de compras	Seguimiento a órdenes de compra y cronogramas de entrega	Retrasos > 10 días hábiles	Escalar a proveedor, aplicar cláusulas de penalidad	1 semana
R9	Ambiental	Afectaciones por fallas eléctricas o climáticas	Trimestral	Coordinador de mantenimiento	Registro de interrupciones, historial de clima	Interrupciones > 3 por trimestre	Activar UPS, trasladar operación a sistema alterno	12 horas
R10	Estratégico	Desalineación con los objetivos corporativos	Trimestral	Dirección general	Informes de avance del MVP y reportes a comité directivo	Indicadores fuera de meta > 20 %	Revisión estratégica y replanificación del MVP	2 semanas

Procedimiento de actualización de riesgos y lecciones aprendidas

Mauricio Alejandro Barón Valderrama

Miller Andrés Hernández Castañeda

Jairo Andrés Vargas Cajicá

Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

4 de noviembre de 2025

Contenido

1.	Introducción.....	5
2.	Factores de competencia analizados	¡Error! Marcador no definido.
3.	Metodología aplicada.....	5
	3.1. Encuesta interna – BC Construcciones.....	6
	3.2. Entrevistas a la competencia.....	6
	3.2.1. Preguntas realizadas:	¡Error! Marcador no definido.
	3.2.2. Resultados por entrevistado:	¡Error! Marcador no definido.
4.	Resultados comparativos	¡Error! Marcador no definido.
5.	Curva de Valor.....	¡Error! Marcador no definido.
6.	Interpretación del Mapa de Valor	¡Error! Marcador no definido.
	6.1. Eliminación.....	¡Error! Marcador no definido.
	6.2. Reducción	¡Error! Marcador no definido.
	6.3. Incremento	¡Error! Marcador no definido.
	6.4. Creación.....	¡Error! Marcador no definido.
	6.5. Síntesis estratégica.....	¡Error! Marcador no definido.
7.	Conclusiones.....	7
	7.1. La digitalización es el eje estratégico de diferenciación. ¡Error! Marcador no definido.	

7.2. La comparación con la competencia valida la ventaja. ... **¡Error! Marcador no definido.**

7.3. El Job to Be Done se conecta directamente con la propuesta de valor. ..**¡Error! Marcador no definido.**

7.4. El Mapa de Valor define la ruta de innovación. **¡Error! Marcador no definido.**

7.5. El impacto esperado va más allá de la eficiencia operativa. **¡Error! Marcador no definido.**

7.6. La innovación se convierte en un activo sostenible. **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de tablas

Tabla 1 Resultados entrevista competencia **¡Error! Marcador no definido.**

1. Objetivo

Establecer un procedimiento estandarizado para la identificación, evaluación, actualización y documentación de riesgos, así como la gestión de las lecciones aprendidas derivadas de la implementación del MVP de maquinaria digital.

El propósito es garantizar la mejora continua, la reducción de recurrencia de incidentes y la transferencia del conocimiento dentro de la organización.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todas las fases del proyecto: desarrollo, implementación, operación y mantenimiento del sistema digital de control de maquinaria pesada.

Involucra al comité de innovación, la gerencia administrativa, el área de TI, y los líderes de obra.

3. Roles y responsabilidades

Tabla 1

Roles y responsabilidades

Rol / área	Responsabilidad principal
Coordinador de TI	Identificar nuevos riesgos técnicos y registrar incidentes de software o conectividad.
Líder de innovación	Consolidar información de riesgos y asegurar la trazabilidad de acciones de mitigación.
Gerencia administrativa	Evaluar impactos financieros y asignar recursos para planes de contingencia.
Dirección de proyectos	Aprobar actualizaciones en la matriz de riesgos y definir prioridades de mitigación.

Rol / área	Responsabilidad principal
Comité de innovación	Revisar trimestralmente la matriz, validar lecciones aprendidas y aprobar ajustes.

Fuente: Creado por el autor

4. Procedimiento de actualización de riesgos

Tabla 2

Procedimiento de actualización de riesgos

Etapas	Descripción	Responsable	Frecuencia	Herramientas utilizadas
1. Identificación	Revisión de incidentes, auditorías o cambios tecnológicos que puedan generar nuevos riesgos.	Coordinador de TI / Líder de innovación	Trimestral o según evento	Formularios SharePoint, reportes Chart JS
2. Evaluación	Análisis de probabilidad e impacto, asignación de nivel de criticidad (alta, media, baja).	Comité de innovación	Trimestral	Matriz de Riesgos (Anexo E)
3. Actualización	Incorporación de nuevos riesgos o modificación de parámetros existentes (probabilidad, impacto, responsable).	Líder de innovación	Trimestral	Matriz consolidada y versionada
4. Comunicación	Divulgación de cambios al equipo del proyecto y actualización de dashboards.	Gerencia administrativa	Mensual	Chart JS y Teams
5. Seguimiento	Revisión de eficacia de medidas de mitigación y ajuste de estrategias.	Comité de innovación	Trimestral	Reuniones y minutas documentadas

Fuente: Creado por el autor

5. Registro y gestión de lecciones aprendidas

Cada evento de riesgo controlado, mitigado o materializado debe generar una lección aprendida. Estas se documentan para evitar recurrencias y fortalecer la gestión futura.

Tabla 3
Registro y gestión de lecciones aprendidas

Elemento	Descripción
Formato de registro	Plantilla con campos: fecha, riesgo asociado, causa raíz, acción ejecutada, resultado, responsable y recomendación.
Fuentes de información	Reuniones post-incidente, reportes técnicos, retroalimentación del personal de obra y TI.
Almacenamiento	Carpeta “Lecciones Aprendidas” en SharePoint del proyecto, vinculada a la matriz de riesgos.
Difusión	Reuniones bimestrales del comité de innovación y boletines informativos internos.
Revisión de efectividad	Evaluación semestral para validar si la lección fue aplicada correctamente en proyectos similares.

Fuente: Creado por el autor

6. Mejora continua

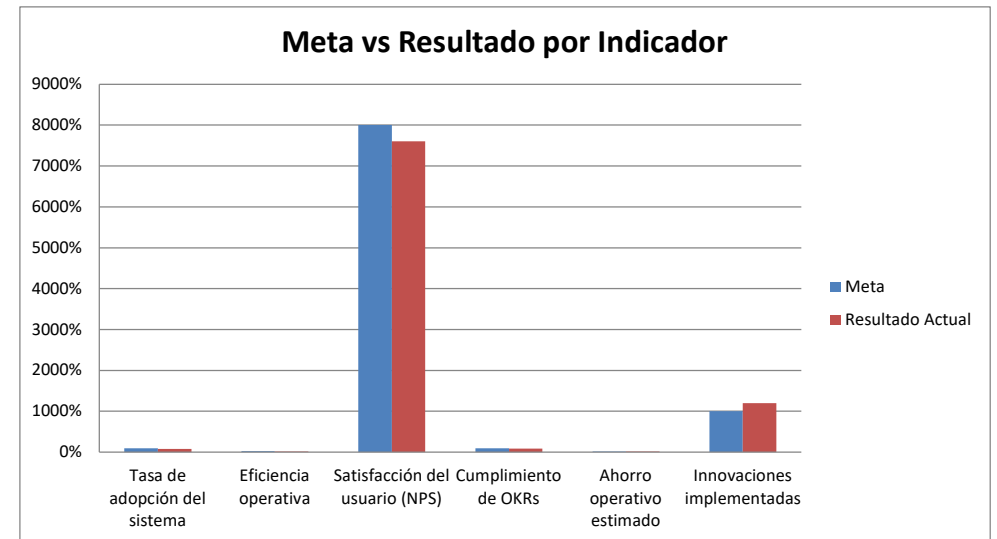
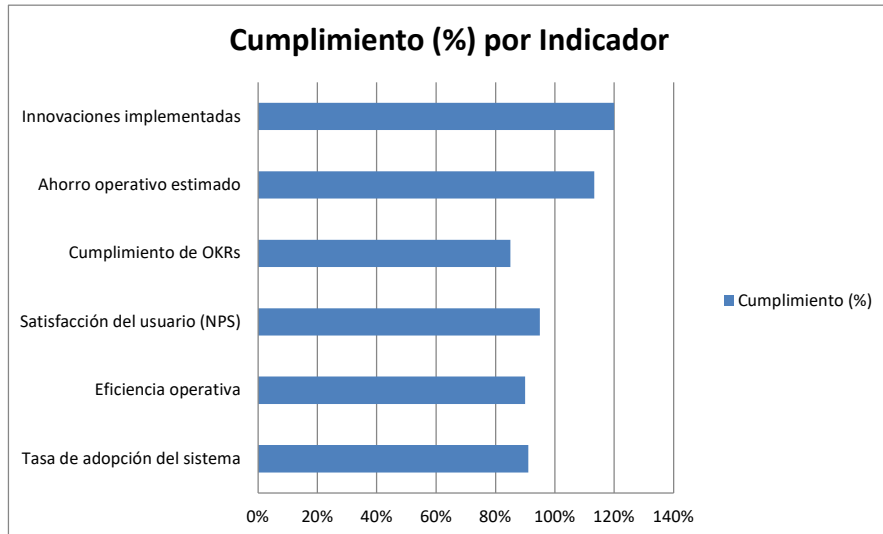
- Incorporar métricas de desempeño de la gestión de riesgos en el tablero Chart JS.
- Promover una cultura de aprendizaje, donde los errores o eventos críticos se traduzcan en conocimiento institucional.
- Documentar todas las acciones en formato “Lección Aprendida”, adjuntando evidencia técnica y recomendaciones aplicables a otros proyectos de la empresa.

7. Flujo resumido del procedimiento

Detección de riesgo o incidente → Registro → Evaluación → Actualización de matriz →
Comunicación → Implementación → Lección aprendida → Archivo y difusión

APENDICE X. DASHBOARD KPI DE INNOVACIÓN

VISUALIZACIÓN EJECUTIVA – KPIs DE INNOVACIÓN				
Indicador	Meta	Resultado Actual	Cumplimiento (%)	Estado
Tasa de adopción del sistema	90%	82%	91%	En mejora
Eficiencia operativa	20%	18%	90%	En mejora
Satisfacción del usuario (NPS)	80	76	95%	Estable
Cumplimiento de OKRs	100%	85%	85%	En seguimiento
Ahorro operativo estimado	15%	17%	113%	Superado
Innovaciones implementadas	10	12	120%	Superado



APENDICE Y. CRONOGRAMA DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN BC CONSTRUCCIONES S.A.S.

Cronograma de Comunicación y Capacitación

Fecha	Actividad	Audiencia	Mensaje clave	Canal / Herramienta	Responsable
Semana 1	Comunicado de lanzamiento del proyecto	Todo el personal	Presentar el propósito, beneficios y alcance del sistema.	Correo institucional / Reunión general	Gerencia General
Semana 2	Sesión informativa de sensibilización	Jefes de obra, administrativos	Generar conciencia sobre el impacto positivo y las metas del cambio.	Reunión presencial / Teams	Dirección de Proyecto
Semana 3	Capacitación técnica inicial	Operarios y jefes de maquinaria	Enseñar uso básico del sistema en campo (registro de horas y reportes).	Capacitación práctica / Manual impreso	Jefatura de Maquinaria
Semana 4	Boletín interno de avances	Todo el personal	Informar progreso, resolver dudas y destacar buenas prácticas.	Intranet / Correo	Comunicaciones Internas
Semana 5	Capacitación avanzada de reportes	Área administrativa y contable	Utilización de dashboards y conciliación de información.	Sesión virtual / Guía digital	Equipo de TI
Semana 6	Encuesta de percepción del cambio	Todo el personal	Recopilar retroalimentación sobre la experiencia de uso y comunicación.	Formulario digital / Intranet	Talento Humano
Semana 8	Cierre y reconocimiento del proceso	Todo el personal	Compartir resultados, aprendizajes y reconocer la participación activa.	Evento interno / Comunicación institucional	Gerencia General

APENDICE Z. MODELO ADKAR BC CONSTRUCCIONES S.A.S.

MODELO ADKAR

Fase ADKAR	Objetivo	Acciones implementadas	Evidencias / Indicadores	Responsable
Conciencia (Awareness)	Generar comprensión del motivo del cambio.	Reuniones informativas con gerencia y operarios; comunicados internos sobre beneficios.	Participación del 95% en reuniones; mensajes internos enviados y leídos por >80% del personal.	Gerencia / Comunicaciones
Deseo (Desire)	Fomentar la disposición a participar y apoyar el cambio.	Historias de éxito; testimonios de jefes; incentivos al uso inicial del sistema.	Aumento del 30% en participación en pilotos; comentarios positivos en encuestas.	Talento Humano / Dirección de Proyecto
Conocimiento (Knowledge)	Desarrollar las habilidades necesarias para usar el nuevo sistema.	Capacitaciones teórico-prácticas; manuales digitales; tutoriales en video.	80% del personal completó la formación; evaluación promedio 4.6/5.	Jefatura de Maquinaria / TI
Habilidad (Ability)	Asegurar la aplicación práctica del conocimiento adquirido.	Soporte en campo; sesiones de acompañamiento; validación de reportes en vivo.	Tiempo promedio de registro reducido en 25%; errores por formulario <3%.	Equipo de Implementación / Supervisores
Refuerzo (Reinforcement)	Garantizar la sostenibilidad del cambio a largo plazo.	Reconocimientos a usuarios destacados; boletines de buenas prácticas; auditorías mensuales.	Tasa de adopción mantenida >85%; retroalimentación positiva en dos meses consecutivos.	Gerencia General / Talento Humano

APÉNDICE AA. VALIDACIÓN Y PRUEBA PILOTO DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

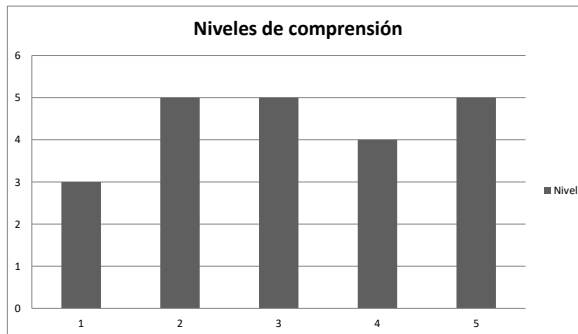
GUIÓN DE ENTREVISTA Y MATRIZ DE RESPUESTAS	
Guión Entrevista	
Pregunta	Objetivo
¿Qué tan fácil considera el uso del MVP en sus tareas diarias?	Medir usabilidad general.
¿La información presentada por el MVP le resulta clara y suficiente?	Evaluar claridad de datos.
¿El MVP le facilita registrar o consultar información de maquinaria?	Medir eficiencia operativa.
¿Qué tan satisfecho está con la velocidad y respuesta del sistema?	Evaluar desempeño técnico.
¿Qué funcionalidades esenciales considera que faltan?	Detectar brechas funcionales.
¿Qué tan probable es que adopte el MVP en su trabajo diario?	Evaluar intención de adopción.

Entrevistados	
Cargo	Área
Gerente Financiero	Dirección
Ingeniero Residente 1	Operativa
Ingeniero Residente 2	Operativa
Operador 1	Operativa
Operador 2	Operativa

Resumen de Entrevistas	
Entrevistado	Resumen de Respuestas
Gerente Financiero	Requiere trazabilidad y datos confiables para decisiones.
Ingeniero Residente 1	Registros manuales dificultan seguimiento de mantenimientos.
Ingeniero Residente 2	Faltan alertas y centralización de datos de fallas.
Operador 1	Consolidar datos en campo es demorado; interfaz debe ser simple.
Operador 2	Duplicidad de datos requiere automatización inmediata.

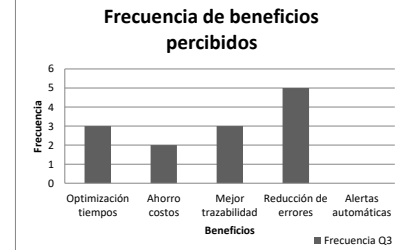
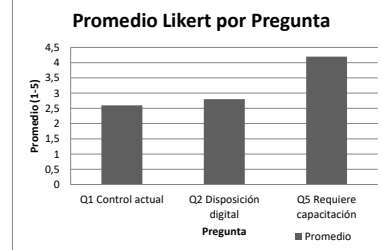
Hallazgos de las entrevistas	
Hallazgo	Implicación
Falta de trazabilidad	Compromete decisiones y planificación.
Registros manuales inconsistentes	Generan reprocesos y pérdida de información.
Necesidad de digitalización	Usuarios dispuestos al cambio si es simple.
Riesgo por falta de alertas	Afecta mantenimiento preventivo.
Usuarios requieren capacitación	Clave para adopción del MVP.

PRUEBA PILOTO Y GRÁFICA DE NIVELES DE COMPRENSIÓN			
Prueba Piloto			
Usuario	Cargo	Resultado	Ajustes sugeridos
Usuario 1	Dirección	Media comprensión	Simplificar interfaz
Usuario 2	Operativa	Alta comprensión	Sin ajustes
Usuario 3	Operativa	Alta comprensión	Agregar validaciones
Usuario 4	Operativa	Media-alta comprensión	Mejorar iconos
Usuario 5	Operativa	Alta comprensión	Sin ajustes



ENCUESTAS ESTRUCTURADAS		
Matriz de Preguntas y respuestas		
Pregunta	Tipo	Opciones de respuesta
Q1. ¿Cómo evalúa el control actual de maquinaria?	Likert	1=Muy bajo; 2=Bajo; 3=Medio; 4=Alto; 5=Muy alto
Q2. ¿Qué tan dispuesto está al uso digital?	Likert	1=Muy en desacuerdo; 2=En desacuerdo; 3=Neutral; 4=De acuerdo; 5=Muy de acuerdo
Q3. ¿Qué beneficios percibe?	Múltiple	Optimización tiempos; Ahorro costos; Mejor trazabilidad; Reducción de errores; Alertas automáticas
Q4. ¿Qué preocupaciones tiene?	Múltiple	Complejidad; Falta capacitación; Resistencia al cambio; Errores de uso; Conectividad
Q5. ¿Requiere capacitación adicional?	Likert	1=Nada; 2=Poca; 3=Media; 4=Alta; 5=Muy alta

Respuestas Encuesta					
ID Encuestado	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Gerente Financiero	3	1	Ahorro costos; Reducción de errores	Conectividad; Complejidad; Falta capacitación	3
Ingeniero Residente 1	1	3	Optimización tiempos; Ahorro costos; Reducción de errores	Falta capacitación; Complejidad; Resistencia al cambio	4
Ingeniero Residente 2	4	1	Reducción de errores; Mejor trazabilidad; Optimización tiempos	Conectividad; Falta capacitación; Complejidad	5
Operador 1	1	5	Reducción de errores; Mejor trazabilidad	Conectividad; Falta capacitación	4
Operador 2	4	4	Mejor trazabilidad; Reducción de errores; Optimización tiempos	Complejidad; Falta capacitación	5



VALIDACIÓN DE EXPERTO				
Ítem	Claridad	Pertinencia	Coherencia	Observaciones
Preguntas entrevista	Alta	Alta	Alta	Redacción menor
Encuesta Likert	Alta	Media	Alta	Escala adecuada
Matriz multicriterio	Alta	Alta	Alta	Validada sin cambios

MATRIZ MULTICRITERIO
Stakeholders
Gerencia Jefatura de maquinaria Operarios Administrativo

Descripción de los Criterios		
Criterio	Significado	Relevancia práctica
Usabilidad (25%)	Facilidad de uso del sistema	Determina la adopción real por parte de operarios y administrativos.
Carga administrativa (20%)	Reducción de tareas manuales	Impacta directamente en eficiencia y costos operativos.
Trazabilidad (30%)	Capacidad del sistema para rastrear datos en tiempo real	Es el criterio más importante: soporta decisiones basadas en evidencia.
Integración futura (15%)	Compatibilidad con otros sistemas, escalabilidad	Garantiza sostenibilidad tecnológica del MVP.
Costo total (10%)	Impacto económico, inversión vs. beneficio	Permite evaluar viabilidad financiera.

Valoración por stakeholder
5 = Muy importante / 1 = Poco importante

Resultados de la Valoración Multicriterio				
Criterio	Peso (%)	Administrativa	Operativa	Promedio
Usabilidad	25	4	4	4
Claridad	20	4	3	3,5
Eficiencia	25	5	4	4,5
Velocidad	15	4	3	3,5
Adopción	15	4	4	4

