



**SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL LOGÍSTICO PARA
PESAJE, VALIDACIÓN DIGITAL, TRAZABILIDAD DE CALIDAD Y
FORTALECIMIENTO GERENCIAL EN DOGMAN GROUP S.A.S.**

Presentado por:

Jesús Isaac Casas Angarita
Samuel Andrés Torres Gómez
Samuel Hernando Bonilla Páez

Entregable Final Seminario de Actualización Egresados para no Graduados
Habilidades blandas, liderazgo y habilidades gerenciales apoyadas en la IA

Presentado a:

Carlos Eduardo Parra Romero

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Mecatrónica

Bogotá D. C., 2026

Contenido

1. Introducción	4
2. Objetivos	6
2.1 Objetivo general	6
2.2 Objetivos específicos	6
3. Marco Teórico	7
3.1 Scrum como marco para gestionar complejidad e iteración	8
3.2 Kanban y flujo visual de trabajo	9
3.3 Design Thinking y diseño centrado en usuarios operativos	10
3.4 Inteligencia artificial, visión artificial y gobierno del riesgo	11
3.5 Metrología, pesaje y trazabilidad de evidencias	12
4. Pregunta Problema con Respecto al Caso de Estudio	13
5. Diseño Metodológico	15
5.1 Tipo de estudio	15
5.2 Tipo de diseño	15
5.3 Técnicas e instrumentos de investigación	16
5.4 Estructura de trabajo de campo	16
5.5 Método de análisis de información	16
5.6 Alcance y limitaciones	17
6. Tema 1. Transversalidad del proyecto con el Módulo 1 Scrum y Kanban	17
6.1 Backlog de implementación	18
6.2 Sprints propuestos	19

6.3 Kanban operativo para eventos logísticos.....	19
7. Tema 2. Transversalidad del proyecto con el Módulo 2. Design Thinking	20
7.1 Empatizar: actores y dolores	20
7.2 Definir: problema de diseño.....	21
7.3 Idear: alternativas de solución	21
7.4 Prototipar: solución conceptual	21
8. Tema 3. Transversalidad del proyecto con el Módulo 3. Inteligencia Artificial	22
8.1 Arquitectura de IA propuesta.....	22
8.2 Gobierno del dato y trazabilidad.....	23
8.3 Impacto gerencial, financiero y contractual	24
8.4 Ruta de implementación apoyada en IA y control operacional	25
9. Conclusiones	26
10. Referencias bibliográficas	28
Anexo A. Matriz de coherencia académica.....	30

1. Introducción

El presente documento desarrolla una propuesta académica y técnica orientada al fortalecimiento de la capacidad gerencial, operativa y financiera de Dogman Group S.A.S. mediante el diseño conceptual de un sistema inteligente de control logístico. La propuesta integra pesaje automatizado, identificación digital por QR o código de barras, inspección visual asistida por inteligencia artificial, trazabilidad en backend/ERP y tableros de control para gerencia media. Su propósito no consiste en demostrar una validación experimental final, sino en estructurar una solución de ingeniería aplicable a una problemática organizacional real: la necesidad de reducir incertidumbre física, reprocesos, faltantes, glosas, retrasos de facturación y pérdida de evidencia en operaciones contractuales de suministro, ensamble, despacho y logística.

El caso de estudio parte de cuatro informes técnicos internos elaborados para Dogman Group S.A.S. En ellos se plantea una arquitectura por capas para control de pesaje, validación volumétrica o por QR, análisis de imágenes para calidad, respuesta estratégica frente a preguntas de viabilidad, ampliación metrológica con estaciones de pesaje propias y lectura financiera del impacto sobre flujo de caja y cumplimiento contractual (Dogman Group S.A.S., 2026a, 2026b, 2026c, 2026d). La integración de estos documentos permite transformar una propuesta técnica dispersa en un entregable académico articulado con los módulos del seminario: Scrum y Kanban, Design Thinking e Inteligencia Artificial.

La problemática estudiada no se limita a una falla aislada de bodega. En empresas que ejecutan contratos públicos y privados con múltiples referencias, cada unidad logística representa un punto de riesgo contractual. Una caja mal identificada, un faltante detectado tarde, un lote sin evidencia visual o una diferencia de peso sin trazabilidad pueden producir efectos acumulados sobre el

margen, el flujo de caja, la reputación comercial y la posibilidad de demostrar cumplimiento frente a clientes, supervisores o interventores. Por esta razón, la solución propuesta se aborda desde la ingeniería de procesos, la gerencia media, la analítica de datos y la gestión de equipos.

Las técnicas empleadas incluyen análisis documental de los informes suministrados, descomposición funcional de la arquitectura tecnológica, identificación de actores y eventos logísticos, formulación de un diseño metodológico no experimental, construcción de una matriz de transversalidad por módulos, aplicación conceptual de Scrum-Kanban para la gestión del proyecto, uso de Design Thinking para comprender usuarios y dolores operativos, y definición de una arquitectura de IA responsable alineada con criterios de trazabilidad, evidencia y gestión de riesgo. Estas técnicas permiten organizar el proyecto como una propuesta viable, medible y susceptible de implementación futura por fases.

El alcance del documento cubre la fase de estructuración conceptual, académica y gerencial. No se declara una validación experimental del sistema, en coherencia con la guía del seminario, la cual establece que el proyecto no debe llegar a una etapa de validación. En consecuencia, los resultados se formulan como resultados esperados, criterios de evaluación y lineamientos de implementación, no como resultados empíricos concluyentes. Esto conserva rigor metodológico y evita presentar como comprobado aquello que aún requiere piloto, levantamiento de datos reales y evaluación técnica en sitio.

La contribución profesional del documento se ubica en el fortalecimiento de competencias gerenciales apoyadas en IA. La propuesta exige comunicación efectiva entre compras, bodega, calidad, tecnología, contratación y gerencia; liderazgo adaptativo para conducir el cambio sin imponer una transformación abrupta; y habilidades de gerencia media para traducir decisiones estratégicas en acciones operativas, indicadores, tableros y reglas de trabajo verificables.

En ese sentido, el proyecto no es únicamente una solución tecnológica, sino un modelo de coordinación organizacional basado en datos y evidencia.

La estructura del documento sigue la plantilla institucional del entregable final. Primero, se presentan los objetivos. Luego se desarrolla un marco teórico con mapa conceptual y fundamentación sobre metodologías ágiles, pensamiento de diseño, inteligencia artificial, metrología, trazabilidad y gerencia media. Posteriormente se formula la pregunta problema, el diseño metodológico y la transversalidad del proyecto con los tres módulos del seminario. Finalmente, se consolidan conclusiones y referencias bibliográficas en formato APA.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Fortalecer la habilidad gerencial para diseñar, comunicar y dirigir una propuesta de transformación operativa apoyada en inteligencia artificial, metodologías ágiles y pensamiento de diseño, orientada a mejorar la trazabilidad logística, la capacidad de cumplimiento contractual y la toma de decisiones de Dogman Group S.A.S.

2.2 Objetivos específicos

1. Aplicar los principios de Scrum y Kanban en la estructuración de una ruta de implementación por fases que permita gestionar actividades, responsables, prioridades, restricciones de trabajo en curso e indicadores de avance del sistema propuesto.
2. Utilizar Design Thinking para comprender las necesidades de los actores involucrados en recepción, bodega, calidad, contratación, gerencia y finanzas, definiendo una solución centrada en usuarios reales y en los dolores operativos que afectan el cumplimiento contractual.

3. Proponer una arquitectura de inteligencia artificial y analítica operacional que integre pesaje, identificación digital, visión artificial, backend/ERP y tableros gerenciales para soportar decisiones tempranas, trazables y financieramente relevantes.

3. Marco Teórico

La fundamentación teórica del proyecto se organiza alrededor de cuatro ejes: gestión ágil del trabajo, pensamiento de diseño, inteligencia artificial aplicada a operaciones y control logístico-metroológico. Estos ejes permiten comprender la propuesta como un sistema sociotécnico: integra tecnología, procesos, personas, reglas de decisión, evidencia documental y liderazgo gerencial.

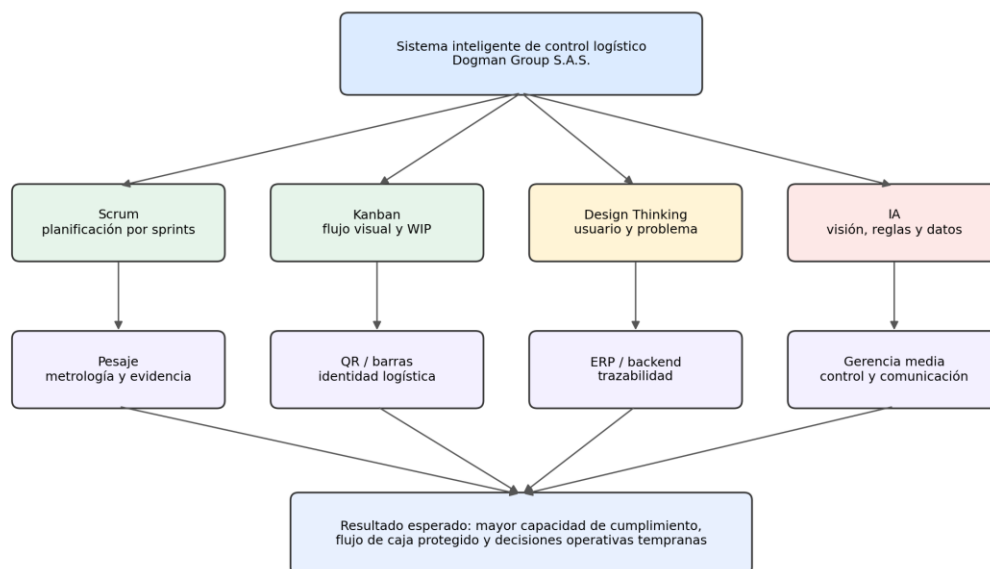


Figura 1. Mapa conceptual del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de los informes técnicos de Dogman Group S.A.S. (2026a, 2026b, 2026c, 2026d).

3.1 Scrum como marco para gestionar complejidad e iteración

Scrum se fundamenta en el empirismo y en el pensamiento Lean, con el fin de gestionar problemas complejos mediante transparencia, inspección y adaptación (Schwaber & Sutherland, 2020). En el caso de estudio, la complejidad no proviene solo del desarrollo de software, sino de la interacción entre hardware de pesaje, lectura digital, cámaras, ERP, datos maestros, operación de bodega y restricciones financieras. Por ello, Scrum resulta pertinente para dividir el proyecto en incrementos manejables, priorizar requerimientos y reducir el riesgo de intentar una implementación total sin aprendizaje progresivo.

La aplicación de Scrum en este proyecto se interpreta desde una perspectiva gerencial. El Product Backlog puede contener historias asociadas a recepción, pesaje, QR, cuarentena, visión artificial, tablero gerencial y reportes financieros. Cada Sprint permitiría entregar un incremento funcional o documental: por ejemplo, mapa de proceso, catálogo de pesos maestros, prototipo de tablero, reglas de tolerancia o diseño de estación de pesaje. Esta lógica favorece una gerencia media que no espera al resultado final para aprender, sino que inspecciona y adapta el proyecto con cada avance.

En términos de habilidades blandas, Scrum exige comunicación efectiva, claridad de responsabilidades y gestión de compromisos. El equipo debe mantener conversaciones frecuentes sobre bloqueos, definición de terminado, prioridades y riesgos. Para Dogman Group S.A.S., esta práctica es útil porque la trazabilidad logística no depende de una sola área: requiere coordinación entre compras, bodega, calidad, contratación, tecnología y finanzas.

3.2 Kanban y flujo visual de trabajo

Kanban se define como una estrategia para optimizar el flujo de valor mediante un sistema visual y pull-based, es decir, un sistema donde el trabajo se gestiona según capacidad disponible y no únicamente por presión de demanda (Coleman et al., 2020). En la guía oficial se destacan prácticas como definir y visualizar el flujo, gestionar activamente los ítems de trabajo y mejorar el flujo a partir de métricas como trabajo en curso, throughput, edad del trabajo y tiempo de ciclo.

En el sistema propuesto, Kanban tiene una doble aplicación. Primero, ayuda a gestionar el proyecto de implementación; segundo, puede modelar la operación logística real. Las columnas de un tablero pueden representar recepción pendiente, validación por peso, revisión QR, cuarentena, alistamiento, despacho y cierre documental. Al hacer visible el flujo, la gerencia media puede detectar acumulaciones, bloqueos y riesgos de incumplimiento antes de que se conviertan en glosas o retrasos de cobro.

El valor de Kanban para Dogman Group S.A.S. está en su capacidad para transformar la información dispersa en una señal visual compartida. Una novedad deja de estar oculta en un chat o en una conversación verbal y pasa a estar representada como tarjeta, responsable, estado y tiempo de permanencia. Esto fortalece la comunicación, la supervisión y la toma de decisiones basada en datos.

3.3 Design Thinking y diseño centrado en usuarios operativos

Design Thinking es un enfoque de innovación centrado en las personas que busca integrar lo deseable desde la perspectiva del usuario, lo técnicamente factible y lo viable para el negocio (IDEO, s.f.). En este proyecto, esa triple relación es fundamental: no basta con proponer cámaras, básculas o tableros; la solución debe ser entendible para operarios, útil para coordinadores, defendible para contratación y financieramente justificable para gerencia.

Desde la perspectiva del diseño centrado en el usuario, el problema no se define únicamente como 'falta de tecnología'. Puede formularse como una combinación de dolores: presión por entregar rápido, registros manuales, incertidumbre sobre ubicaciones, dificultad para probar el estado de la mercancía, reprocesos por faltantes, dependencia de memoria operativa y ausencia de indicadores confiables. Design Thinking obliga a escuchar esos dolores antes de seleccionar herramientas.

Las fases de empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar se adaptan aquí a un alcance académico no validado. La etapa de evaluación se entiende como diseño de criterios e indicadores para una futura prueba piloto, no como validación experimental concluida. Este ajuste respeta la guía del seminario y mantiene coherencia metodológica.

3.4 Inteligencia artificial, visión artificial y gobierno del riesgo

La inteligencia artificial permite automatizar tareas de reconocimiento, clasificación, predicción y apoyo a la decisión. En la propuesta, la IA aparece principalmente en el módulo de visión artificial para clasificar cajas o unidades logísticas en estados como buen estado, mal estado o revisión, y en la analítica operacional para identificar patrones de desviación por SKU, proveedor,

contrato o punto del proceso. Sin embargo, su uso debe estar gobernado por criterios de riesgo, trazabilidad, supervisión humana y evidencia.

El marco NIST AI RMF 1.0 plantea una aproximación voluntaria para gestionar riesgos de sistemas de IA y promover sistemas confiables y responsables (Tabassi, 2023). De manera complementaria, ISO/IEC 42001:2023 establece requisitos para sistemas de gestión de inteligencia artificial, mientras que ISO/IEC 23894:2023 proporciona orientación sobre gestión de riesgos relacionados con IA. Aunque el proyecto no pretende certificar a Dogman Group S.A.S. bajo estas normas, sí toma sus principios como referencia de buena práctica: mapear el uso de IA, medir desempeño, gestionar riesgos y mantener supervisión humana.

En operaciones logísticas, la IA no debe reemplazar la responsabilidad operativa. Debe actuar como una capa de apoyo que prioriza excepciones, documenta evidencias y permite que la gerencia media tome decisiones informadas. Una categoría de 'revisión' es esencial porque evita rechazos automáticos cuando el modelo no tiene suficiente confianza o cuando las condiciones de imagen no son concluyentes.

3.5 Metrología, pesaje y trazabilidad de evidencias

El pesaje industrial aporta una variable física objetiva para controlar inventarios heterogéneos. En los informes internos se plantea el desarrollo de estaciones con plataforma de acero, celdas de carga clase C3, transductores de peso Laumas, pantalla HMI Weintek y comunicación hacia backend/ERP (Dogman Group S.A.S., 2026c). Esta estructura permite pasar del conteo manual a un control por masa, identidad digital y evidencia visual.

La recomendación OIML R 60-1:2021 establece requisitos metrológicos y técnicos para celdas de carga (International Organization of Legal Metrology, 2021). En Colombia, la trazabilidad metrológica también se relaciona con la posibilidad de acudir a laboratorios acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, entidad que acredita organismos de evaluación de la conformidad, entre ellos laboratorios de calibración (ONAC, s.f.). Para el caso de Dogman Group S.A.S., esto significa que una balanza no solo debe 'funcionar', sino generar confianza técnica y documental frente a auditorías, reclamaciones o controversias contractuales.

La trazabilidad se entiende como la capacidad de reconstruir el evento logístico: qué se recibió, quién lo registró, con qué peso, en qué estación, bajo qué tolerancia, con qué evidencia visual, en qué estado quedó dentro del ERP y qué decisión se tomó. Esta lógica convierte los datos en soporte probatorio y en herramienta de gerencia.

Tabla 1. Conceptos teóricos y aplicación al caso de estudio

Concepto	Aplicación en el proyecto	Resultado esperado
Scrum	Gestión por sprints, backlog de requerimientos y entregables incrementales.	Mayor control del proyecto y adaptación temprana.
Kanban	Visualización del flujo de tareas y eventos logísticos con límites de WIP.	Menos bloqueos ocultos y mejor priorización operativa.
Design Thinking	Comprensión de usuarios, dolores operativos y criterios de solución viable.	Diseño centrado en adopción real y no solo en tecnología.
IA	Visión artificial, reglas de clasificación y analítica de alertas.	Decisiones tempranas y trazables sobre desviaciones.
Metrología	Celdas de carga, calibración, tolerancias y evidencia de pesaje.	Confiabilidad técnica frente a auditoría y cumplimiento.

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del caso Dogman Group S.A.S. (2026).

4. Pregunta Problema con Respecto al Caso de Estudio

En operaciones contractuales con alta variabilidad de referencias, Dogman Group S.A.S. enfrenta el reto de mantener control físico, documental y financiero sobre mercancías que ingresan, se almacenan, se alistan y se despachan bajo presión de tiempo y exigencias de cumplimiento. Los informes técnicos revisados coinciden en que los puntos críticos se ubican en la recepción sin validación granular, la ubicación no trazada, el despacho sin evidencia consolidada y la ausencia de analítica para anticipar riesgos recurrentes (Dogman Group S.A.S., 2026a, 2026b, 2026d).

La pregunta problema se formula de la siguiente manera:

¿Cómo puede Dogman Group S.A.S. estructurar un sistema inteligente de control logístico, apoyado en pesaje, identificación digital, visión artificial, metodologías ágiles y Design Thinking, para mejorar la trazabilidad operativa, fortalecer la capacidad de cumplimiento contractual y proteger el flujo de caja sin llegar aún a una etapa de validación experimental?

Esta pregunta es clara, específica y pertinente porque delimita el caso de estudio a la estructuración de una propuesta, identifica los componentes técnicos principales, incorpora los tres módulos del seminario y reconoce explícitamente la restricción metodológica de no presentar una validación experimental. Además, conecta la dimensión técnica con la dimensión gerencial y financiera, lo cual permite evaluar el proyecto como una solución de ingeniería organizacional y no como una simple compra de equipos.

5. Diseño Metodológico

5.1 Tipo de estudio

El estudio es de tipo aplicado, descriptivo y propositivo. Es aplicado porque parte de una problemática organizacional real relacionada con trazabilidad, control logístico, cumplimiento contractual y flujo de caja. Es descriptivo porque caracteriza los procesos, actores, eventos críticos y componentes tecnológicos que intervienen en el sistema. Es propositivo porque culmina en una arquitectura conceptual y una ruta de implementación, sin ejecutar una validación experimental final.

5.2 Tipo de diseño

El diseño es no experimental y transversal desde el punto de vista académico, dado que el documento no manipula variables en un entorno de prueba ni mide resultados empíricos posteriores a la implementación. La información se organiza a partir de análisis documental, interpretación técnica y diseño conceptual. También puede considerarse un diseño de caso de estudio empresarial, porque se concentra en Dogman Group S.A.S. como unidad de análisis.

5.3 Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 2. Técnicas e instrumentos empleados

Técnica	Instrumento	Fuente	Uso en el documento
Análisis documental	Matriz de extracción de ideas	Cuatro informes técnicos internos	Identificar arquitectura, riesgos, componentes y enfoque financiero.
Descomposición funcional	Diagrama de capas	Propuesta de pesaje, QR, visión y ERP	Organizar la solución en módulos comprensibles.
Design Thinking	Mapa de actores y dolores	Usuarios de bodega, gerencia, calidad y contratación	Centrar la propuesta en necesidades reales de adopción.
Scrum-Kanban	Backlog y tablero de flujo	Ruta de implementación conceptual	Planear sprints y visualizar trabajo en curso.
Análisis gerencial	Matriz causa-efecto	Impacto contractual y financiero	Relacionar control operativo con flujo de caja y cumplimiento.

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del caso Dogman Group S.A.S. (2026).

5.4 Estructura de trabajo de campo

Para efectos de este entregable, no se ejecuta trabajo de campo experimental ni validación en sitio. No obstante, se propone una estructura de trabajo de campo futura, útil para una fase posterior: levantamiento de layout de bodega, identificación de familias de productos, toma de tiempos de recepción y despacho, revisión de incidencias históricas, inventario de equipos disponibles, entrevistas con usuarios clave y definición de datos maestros. Esta estructura se mantiene como recomendación metodológica y no como actividad ya ejecutada.

5.5 Método de análisis de información

El método de análisis utilizado es cualitativo-documental con orientación sistémica. Primero, se clasificó la información en categorías: tecnología, proceso, riesgo, finanzas, personas, indicadores y fases de implementación. Segundo, se integraron conceptos repetidos y se eliminaron duplicidades entre los informes. Tercero, se conectó cada componente técnico con los módulos del

Seminario. Cuarto, se formularon resultados esperados e indicadores de seguimiento para una futura implementación. Este procedimiento permite mantener coherencia entre problema, objetivos, metodología, desarrollo y conclusiones.

5.6 Alcance y limitaciones

El alcance se limita a diseñar una propuesta conceptual robusta y académicamente sustentada. Las principales limitaciones son: ausencia de datos contables auditados, falta de medición cronométrica real, inexistencia de una línea base histórica consolidada de glosas y reprocesos, no disponibilidad de un piloto ejecutado y falta de selección definitiva de proveedores de hardware o software. Estas limitaciones no invalidan la propuesta; simplemente delimitan su naturaleza como documento de estructuración y no como informe de validación.

6. Tema 1. Transversalidad del proyecto con el Módulo 1 Scrum y Kanban

La transversalidad con Scrum y Kanban se evidencia en la forma como el proyecto puede ser gestionado y desplegado. La arquitectura propuesta no debería implementarse en un único bloque, debido a que combina procesos físicos, hardware, software, datos maestros, capacitación y cambio cultural. Un enfoque ágil permite reducir la incertidumbre, priorizar funcionalidades de mayor valor y generar aprendizaje progresivo.



Flujo combinado Scrum-Kanban: iteraciones cortas, transparencia visual y control del trabajo en curso.

Figura 2. Flujo Scrum-Kanban aplicado a la implementación conceptual. Fuente: elaboración propia con base en Schwaber y Sutherland (2020) y Coleman et al. (2020).

6.1 Backlog de implementación

El backlog inicial del proyecto debe organizarse por historias de valor. No se recomienda partir de una lista de equipos, sino de necesidades operativas verificables. Por ejemplo: 'como coordinador de bodega, necesito validar peso e identidad de cada caja entrante para detectar diferencias antes de almacenarla'; 'como responsable financiero, necesito conocer novedades que puedan bloquear facturación'; o 'como líder de calidad, necesito evidencias visuales asociadas a cada lote en revisión'. Esta forma de redactar requerimientos conecta tecnología con usuarios y resultados esperados.

Tabla 3. Backlog inicial sugerido para el proyecto

Épica	Historia de valor	Entregable	Prioridad
Recepción trazable	Validar peso, QR y estado de lote al ingreso.	Flujo de recepción y reglas de aceptación.	Alta
Datos maestros	Estandarizar pesos, tolerancias y familias de producto.	Catálogo inicial parametrizable.	Alta
Cuarentena digital	Bloquear lotes con desviación o evidencia dudosa.	Estado de revisión en backend/ERP.	Alta
Despacho controlado	Comparar masa teórica contra masa real del kit.	Checkweigher conceptual y semáforo operativo.	Media
Tablero gerencial	Visualizar KPIs de cumplimiento, novedades y caja.	Dashboard de seguimiento.	Media

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del caso Dogman Group S.A.S. (2026).

6.2 Sprints propuestos

Una ruta razonable puede estructurarse en cuatro sprints conceptuales. El Sprint 1 se concentraría en diagnóstico y normalización de datos maestros. El Sprint 2 abordaría pesaje y QR en recepción. El Sprint 3 incorporaría control de ubicación, cuarentena y tablero básico. El Sprint 4 diseñaría el módulo de visión artificial y su gobierno de evidencias. Cada sprint debe concluir con un incremento revisable por la gerencia media y los usuarios operativos.

La definición de terminado no debe limitarse a 'documento elaborado'. Para cada incremento debe verificarse que existan responsables, flujo de proceso, datos requeridos, riesgos identificados, indicadores de seguimiento y criterios de aceptación. Esta disciplina evita que el proyecto se convierta en una idea atractiva pero difícil de operar.

6.3 Kanban operativo para eventos logísticos

Kanban puede aplicarse al flujo real de bodega. Las unidades logísticas podrían avanzar por estados visuales: recibido pendiente de pesaje, pesado, QR validado, en cuarentena, disponible para picking, en alistamiento, listo para despacho y cerrado documentalmente. El objetivo no es burocratizar la operación, sino impedir que un lote avance sin evidencia mínima. Los límites de WIP ayudan a evitar que bodega acumule mercancía en revisión sin responsable o sin tiempo máximo de decisión.

La gerencia media puede usar métricas de flujo como tiempo de ciclo de recepción, cantidad de eventos en cuarentena, edad de novedades abiertas, throughput de despachos y porcentaje de cierres documentales completos. Estos indicadores conectan directamente el módulo ágil con la operación contractual de Dogman Group S.A.S.

7. Tema 2. Transversalidad del proyecto con el Módulo 2. Design Thinking

La transversalidad con Design Thinking se evidencia en la necesidad de diseñar una solución que funcione para personas reales y no solo para un plano técnico. Una arquitectura de pesaje, visión artificial y ERP puede fracasar si los operarios la perciben como lenta, si gerencia no interpreta los tableros, si contratación no entiende la evidencia o si finanzas no relaciona las novedades con el flujo de caja. Por esa razón, el proyecto debe formularse desde la experiencia del usuario.

7.1 Empatizar: actores y dolores

Los usuarios principales son: operarios de recepción, personal de bodega, equipo de picking, líder de calidad, coordinación contractual, gerencia media, alta dirección y área financiera. Cada actor tiene un dolor distinto. El operario necesita un flujo simple y rápido; bodega necesita ubicaciones confiables; calidad necesita evidencia; contratación necesita respaldo documental; finanzas necesita anticipar eventos que retrasen facturación; gerencia necesita visibilidad integral sin saturación de datos.

Tabla 4. Actores, necesidades y criterios de diseño

Actor	Dolor operativo	Necesidad	Criterio de diseño
Recepción	Conteos manuales y presión de tiempo.	Captura rápida de peso e identidad.	Interfaz simple y secuencia guiada.
Bodega	Mercancía sin ubicación viva.	Escaneo obligatorio de movimiento.	QR de producto y QR de rack.
Calidad	Daños detectados tarde.	Evidencia visual desde ingreso.	Cámara industrial y categoría 'revisión'.
Contratación	Dificultad para defender entregas.	Cadena documental por contrato.	Evidencia vinculada a remisión/lote.
Finanzas	Cobros retrasados por glosas.	Alertas tempranas de riesgo de caja.	Indicadores de valor retenido e incidencias.

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del caso Dogman Group S.A.S. (2026).

7.2 Definir: problema de diseño

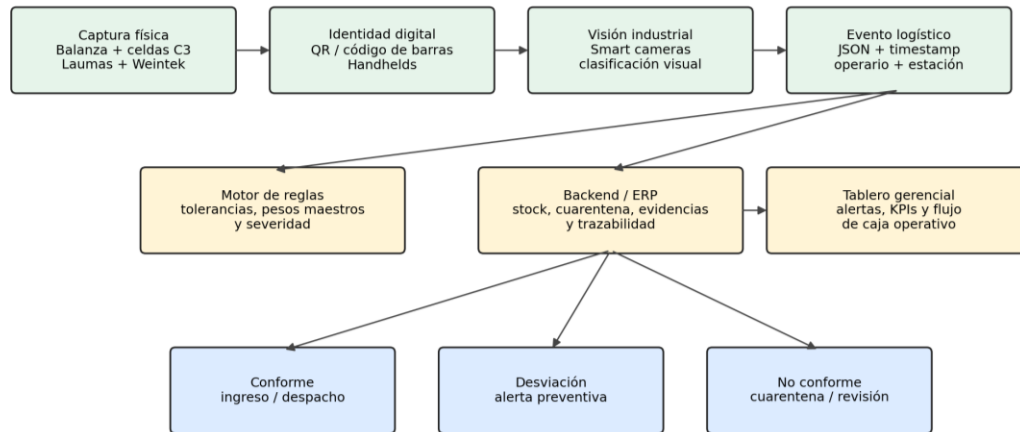
Desde Design Thinking, el problema de diseño puede enunciarse así: Dogman Group S.A.S. necesita una forma operativamente viable de identificar, pesar, clasificar y documentar cada evento logístico crítico, de manera que los equipos puedan actuar antes de que una desviación se transforme en incumplimiento contractual o afectación del flujo de caja. Esta definición es más útil que afirmar simplemente que 'se requiere tecnología', porque centra la atención en el proceso, los usuarios y el resultado empresarial.

7.3 Idear: alternativas de solución

Las alternativas ideadas se organizan por madurez: control base con QR y pesaje; control integral con ubicación viva y backend; control avanzado con visión artificial; y analítica gerencial para predecir riesgos por proveedor, SKU o contrato. Este orden permite que la empresa no dependa de la solución más sofisticada desde el primer día. La innovación consiste en combinar tecnologías conocidas de forma estratégica, no en adquirir componentes sin integración operacional.

7.4 Prototipar: solución conceptual

El prototipo conceptual se representa mediante una arquitectura por capas. La capa física captura peso e imagen; la capa de identidad lee QR o código de barras; la capa de reglas compara peso real contra peso nominal y tolerancias; la capa de backend/ERP registra estado, evidencia y ubicación; y la capa gerencial visualiza indicadores. Este prototipo puede ser probado posteriormente en una estación piloto, pero en este entregable se presenta como diseño conceptual.



La arquitectura no busca validar experimentalmente el sistema en esta etapa, sino estructurar una propuesta viable, trazable y gobernable.

Figura 3. Arquitectura conceptual por capas para control logístico inteligente. Fuente: elaboración propia a partir de Dogman Group S.A.S. (2026a, 2026b, 2026c).

8. Tema 3. Transversalidad del proyecto con el Módulo 3. Inteligencia Artificial

La transversalidad con inteligencia artificial se presenta en tres niveles: captura inteligente, clasificación automática y apoyo a decisiones. El sistema no se limita a almacenar datos; convierte señales físicas y visuales en eventos trazables que pueden generar alertas, estados de cuarentena, indicadores y decisiones gerenciales. La IA se entiende como una capacidad de apoyo supervisada por humanos, no como un sustituto total del juicio operativo.

8.1 Arquitectura de IA propuesta

El módulo de IA más relevante es la visión artificial industrial. Su función es detectar condiciones que el peso no identifica: deformaciones, rupturas, humedad, sellos alterados, diferencias geométricas o daños visibles en empaque. El modelo propuesto clasifica las unidades en tres estados: buen estado, mal estado y revisión. Esta tercera categoría es crítica porque permite

escalar a un humano cuando la confianza del sistema es baja o cuando la evidencia visual no es suficiente.

Además de visión artificial, el sistema incluye reglas algorítmicas de validación. Aunque un motor de reglas no siempre se considera IA en sentido estricto, sí forma parte de una arquitectura de decisión automatizada. Al comparar peso real, peso nominal, tolerancia, SKU, contrato y lote, el sistema puede asignar estados operativos de manera consistente. Posteriormente, con datos históricos, se podrían incorporar modelos predictivos para identificar proveedores, familias o estaciones con mayor probabilidad de desviación.

Tabla 5. Componentes de inteligencia artificial y analítica operacional

Componente	Entrada	Salida	Control humano
Visión artificial	Fotografía de caja o unidad logística.	Buen estado, mal estado o revisión.	Calidad confirma casos dudosos.
Motor de reglas	Peso real, peso nominal, SKU y tolerancia.	Conforme, desviación o no conforme.	Líder de proceso ajusta parámetros.
OCR / lectura de códigos	Etiquetas, QR o códigos dañados.	Identidad logística recuperada.	Operario reescanea si falla.
Analítica gerencial	Histórico de eventos, glosas y tiempos.	KPIs y alertas de riesgo.	Gerencia decide acciones correctivas.
Modelo predictivo futuro	Datos por proveedor/SKU/contrato.	Probabilidad de incidencia.	Comité valida acciones preventivas.

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del caso Dogman Group S.A.S. (2026).

8.2 Gobierno del dato y trazabilidad

Un principio central de la propuesta es no almacenar datos sin propósito. Los informes internos recomiendan conservar evento, contexto, decisión y evidencia, evitando capturas crudas indiscriminadas que aumenten costos de almacenamiento y dificulten el análisis (Dogman Group S.A.S., 2026a). En términos de gobierno del dato, cada registro debe contener timestamp, producto, lote, peso registrado, peso de referencia, variación porcentual, resultado de visión, estación, operario y evidencia asociada.

La trazabilidad también requiere políticas de retención y acceso. No todas las imágenes deben permanecer indefinidamente ni todos los usuarios deben tener acceso a la totalidad de evidencias. En proyectos con IA, la gobernanza debe definir responsables, finalidades, controles de calidad de datos, parámetros de reentrenamiento, manejo de errores y procedimiento de revisión humana. Estos elementos se alinean con los principios de gestión de riesgo de IA propuestos por NIST e ISO/IEC 23894 (ISO/IEC, 2023; Tabassi, 2023).

8.3 Impacto gerencial, financiero y contractual

El impacto de la IA no debe medirse únicamente por exactitud técnica. Para Dogman Group S.A.S. resulta más importante medir si el sistema reduce novedades tardías, acelera cierres documentales, protege margen, disminuye reprocesos y permite facturar con mayor evidencia. La IA se convierte así en una herramienta de fortalecimiento gerencial porque aporta información para decidir antes de que el problema llegue al cliente o a la interventoría.

Desde el punto de vista financiero, la propuesta puede mejorar el ciclo de conversión de efectivo al disminuir discusiones posteriores sobre cantidades, estado de producto y origen de desviaciones. En contratos de suministro, el pago puede depender de la aceptación completa de la entrega; por tanto, una alerta temprana puede tener mayor valor que una corrección tardía. Esta lectura coincide con el informe financiero interno, que plantea el sistema como mecanismo de protección de margen, liberación de caja y escalabilidad contractual (Dogman Group S.A.S., 2026d).

Tabla 6. Indicadores esperados para seguimiento gerencial

Indicador	Finalidad	Fórmula sugerida	Comportamiento esperado
Exactitud de inventario	Comparar registro y realidad física.	Eventos conformes / eventos totales.	Aumentar.
Tiempo de recepción	Medir eficiencia con trazabilidad.	Minutos de recepción / lote.	Disminuir sin perder control.
Novedades en cuarentena	Controlar excepciones abiertas.	Eventos en revisión / eventos totales.	Disminuir progresivamente.
Valor retenido por incidencias	Medir efecto financiero.	Valor de facturas retenidas por novedades.	Disminuir.
Cierre documental completo	Medir disciplina probatoria.	Despachos con evidencia / despachos totales.	Acercarse al 100 %.
Tiempo de cierre de novedad	Medir capacidad de reacción.	Horas desde alerta hasta decisión.	Disminuir.

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del caso Dogman Group S.A.S. (2026).

8.4 Ruta de implementación apoyada en IA y control operacional

La implementación recomendada debe ser gradual. La fase 0 consiste en diagnóstico y normalización de datos maestros. La fase 1 incorpora pesaje y QR en recepción. La fase 2 incluye control de ubicación, cuarentena y tablero básico. La fase 3 agrega visión artificial y criterios de gobierno del modelo. La fase 4 integra analítica avanzada y predicción de incidencias. Esta ruta evita sobredimensionar la inversión y permite que el aprendizaje operativo acompañe la adopción tecnológica.

La gerencia media cumple un papel decisivo en esta ruta. Debe traducir los objetivos estratégicos en procedimientos, capacitar usuarios, resolver resistencias, controlar indicadores y asegurar que la evidencia generada sea utilizada para mejorar decisiones. Sin liderazgo operativo, la IA puede convertirse en una herramienta subutilizada; con liderazgo adaptativo, puede convertirse en un mecanismo de disciplina, aprendizaje y crecimiento sostenible.

9. Conclusiones

1. El estudio de Scrum y Kanban es relevante para el proyecto porque permite gestionar la complejidad de una implementación que combina hardware, software, datos maestros, procesos físicos, personas e indicadores financieros. Scrum aporta iteración, inspección y adaptación; Kanban aporta visualización del flujo, control del trabajo en curso y detección temprana de bloqueos. En Dogman Group S.A.S., estas herramientas fortalecen la gerencia media al convertir el avance del proyecto y las novedades logísticas en información visible, priorizable y gestionable.
2. El estudio de Design Thinking es relevante porque evita que la solución sea entendida como una simple adquisición tecnológica. La propuesta exige comprender usuarios, dolores, restricciones y criterios de adopción. Al ubicar a operarios, bodega, calidad, contratación, finanzas y gerencia como actores del diseño, el sistema puede responder a necesidades reales: rapidez, trazabilidad, evidencia, control de excepciones y soporte para decisiones. Esto aumenta la posibilidad de apropiación organizacional.
3. El estudio de inteligencia artificial es relevante porque permite estructurar una arquitectura capaz de clasificar evidencias, detectar desviaciones y apoyar decisiones tempranas. Sin embargo, el documento demuestra que la IA debe implementarse con gobierno del dato, supervisión humana, trazabilidad y gestión de riesgos. La categoría de revisión, las políticas de retención de evidencias y los indicadores de desempeño son esenciales para evitar automatizaciones ciegas o decisiones no auditables.

4. La propuesta contribuye a las organizaciones porque muestra cómo una problemática operativa puede traducirse en una solución de fortalecimiento financiero y contractual. En empresas como Dogman Group S.A.S., el control logístico no es un proceso secundario: incide en margen, recaudo,
5. cumplimiento, reputación y capacidad de crecimiento. La trazabilidad por evento permite proteger ingresos, reducir reprocesos y sostener contratos de mayor complejidad con menor incertidumbre.
6. La contribución social e institucional del proyecto está en promover una cultura de decisiones basadas en evidencia. Cuando una organización mejora su capacidad para demostrar qué recibió, cómo lo almacenó, qué alistó y qué entregó, también mejora su relación con clientes, proveedores, supervisores y equipos internos. La transparencia operativa reduce discusiones subjetivas y favorece una gestión más responsable de recursos.
7. El documento no presenta validación experimental, en cumplimiento de la guía del seminario. Su valor académico reside en la estructuración rigurosa de una propuesta conceptual, metodológica y gerencial que puede convertirse en piloto futuro. Los resultados esperados deberán ser comprobados posteriormente mediante medición de línea base, ejecución controlada y análisis de indicadores reales.

10. Referencias bibliográficas

- Coleman, J., Vacanti, D., Johnson, C., Wester, J., Yeret, Y., Porter, S., Coleman, E., Ripley, R., Miller, T., Casal, J., Bayley, J.-P., West, D., Naiburg, E., & Zanke, D. (2020). The Kanban guide. Kanban Guides. <https://kanbanguides.org/the-kanban-guide/2020.7/>
- Dogman Group S.A.S. (2026a). Informe técnico integral: Propuesta de arquitectura por capas para control de pesaje, validación y calidad [Documento interno no publicado].
- Dogman Group S.A.S. (2026b). Informe técnico estratégico: Respuestas técnicas ampliadas y aterrizadas para–Dogman Group S.A.S. [Documento interno no publicado].
- Dogman Group S.A.S. (2026c). Informe técnico de ingeniería: Ampliación de arquitectura logística, sistemas de visión, pesaje propio y trazabilidad industrial [Documento interno no publicado].
- Dogman Group S.A.S. (2026d). Informe técnico-financiero y operativo: Fortalecimiento de la capacidad financiera, crecimiento operativo, flujo de caja y cumplimiento contractual de Dogman Group S.A.S. [Documento interno no publicado].
- IDEO. (s.f.). Design thinking. <https://designthinking.ideo.com/>
- International Organization for Standardization. (2023a). ISO/IEC 23894:2023: Information technology - Artificial intelligence - Guidance on risk management. <https://www.iso.org/standard/77304.html>

- International Organization for Standardization. (2023b). ISO/IEC 42001:2023: Information technology - Artificial intelligence - Management system. <https://www.iso.org/standard/42001>
- International Organization of Legal Metrology. (2021). OIML R 60-1:2021: Metrological regulation for load cells - Part 1: Metrological and technical requirements. https://www.oiml.org/en/files/pdf_r/r060-1-e21.pdf
- Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. (s.f.). Certificación laboratorios de calibración - LAC. <https://onac.org.co/informacion-por-esquemas-de-acreditacion/certificacion-laboratorios-de-calibracion-lac/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game. Scrum.org. <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>
- Tabassi, E. (2023). Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>

Anexo A. Matriz de coherencia académica

Tabla A1. Relación entre problema, objetivos, metodología y módulos

Elemento	Relación con el documento	Módulo asociado	Resultado esperado
Pregunta problema	Define cómo estructurar el sistema inteligente sin validación experimental.	Integrador	Delimita alcance y caso de estudio.
Objetivo general	Fortalece habilidad gerencial apoyada en IA.	Integrador	Orienta el documento a competencias del seminario.
Objetivo específico 1	Gestiona la implementación por sprints y flujo visual.	Scrum y Kanban	Ruta de despliegue gradual.
Objetivo específico 2	Centrada en usuarios y dolores operativos.	Design Thinking	Mejor adopción y pertinencia.
Objetivo específico 3	Define arquitectura de IA, datos y tableros.	Inteligencia Artificial	Decisiones trazables y tempranas.

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del caso Dogman Group S.A.S. (2026).