



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

Diseño del plan de implementación de Filosofía de producción sin pérdidas para empresa de construcción Contactamos Equipos S.A.S. enfocado en el área de alquiler de formaleta: Estudio de caso.

Programa de Maestría en Ingeniería Civil

Presentado por:

Pablo Fernando Biojó Giraldo

Directora: Ing. Sandra Liliana Cano Moya, Ph.D.

Pontificia Universidad Javeriana Cali

Facultad de Ingeniería y Ciencias

Junio 2025

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
2.1	Planteamiento del problema.....	6
2.2	Pregunta de investigación	7
2.3	Alcance del trabajo de grado.....	7
3.	OBJETIVOS DEL PROYECTO	8
3.1	Objetivo General.....	8
3.2	Objetivos Específicos.....	8
3.3	Resultados Esperados.....	9
4.	JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO	10
5.	MARCO DE REFERENCIA	12
5.1	Estado del arte.....	12
5.2	Definiciones básicas.....	13
6.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	15
6.1	Análisis de las necesidades del cliente, Informe inicial del estado actual de la empresa e identificación de desperdicios	16
6.2	Planteamiento del enfoque de intervención por medio del Mapa de la cadena de valor	17
6.3	Establecimiento del enfoque de intervención por medio del diseño de valor objetivo	18
6.4	Diseño de implementación de producción sin pérdidas y medición.....	19
7.	ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE FORMALETERÍA.....	21
7.1	Diagnóstico de producción sin pérdidas	21
7.1.1	Estrategia de la compañía	21

7.1.2	Estructura	22
7.1.3	Diseño	29
7.1.4	Logística.....	30
7.1.5	Operaciones.....	32
7.1.6	Contabilidad y finanzas.....	36
8.	DESARROLLO DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN SIN PERDIDA CON ÉNFASIS EN MANUFACTURA.	39
9.	HOSHIN KANRI.....	41
10.	MAPA DE CADENA DE VALOR.....	49
11.	HERRAMIENTAS BÁSICAS DE PRODUCCIÓN SIN PÉRDIDAS.....	59
11.1	Eventos Kaizen para aplicar mejoras al proceso.....	59
11.1.1	Ejemplo estructuración del evento Kaizen	63
11.2	Las 5´ s para orden y limpieza.	68
11.2.1	Implementación Seri (Clasificación/Selección).....	70
11.2.2	Implementación Seiton (Ordenar).....	75
11.2.3	Implementación de la tercera S (Limpiar)	78
11.2.4	Implementación de la Cuarta S, Seiketsu (Estandarizar).....	80
11.2.5	Implementación de la Quinta S, Shitsuke (Seguimiento).	82
11.3	Control Visual (andon).	83
11.3.1	Tablero para ingreso de pedidos.	84
11.3.2	Control visual para fabricación de formaleta.....	86
11.3.3	Control visual para seguimiento de rendimiento de personal.....	87
11.4	Mantenimiento Productivo Total.	89
11.5	A prueba de errores Poka Yoke.	94

11.6	Kanban para control de materiales y de producción.....	97
12.	CONTABILIDAD DE PRODUCCIÓN SIN PÉRDIDAS PARA LA TOMA DE DECISIONES	101
13.	PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	106
14.	CONCLUSIONES	109
15.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
16.	GLOSARIO DE TERMINOS ESPECIALES	112
17.	REFERENCIA DE TABLAS.....	113
18.	REFERENCIA DE ILUSTRACIONES	115
19.	REFERENCIA DE IMÁGENES.....	116

1. INTRODUCCIÓN

Contactamos Equipos S.A.S. es una empresa ubicada en Palmira, Valle del Cauca (Colombia), con más de 20 años de experiencia en el mercado regional. Su actividad principal se enfoca en el alquiler y venta de equipos y maquinaria para la construcción e industria. Actualmente, cuenta con aproximadamente 150 empleados y contratistas, y dispone de dos bodegas con una capacidad total de 6.600 m², destinadas al almacenamiento, mantenimiento y fabricación de equipos como andamios multidireccionales certificados, formaletas metálicas, bombas de concreto y motobombas de alto caudal. Según el perfil publicado por EMIS, la empresa opera dentro del sector de alquiler de maquinaria y equipos comerciales e industriales.

El presente anteproyecto tiene como objetivo diseñar un plan de implementación de la Filosofía de Producción Sin Pérdidas (Lean Production) en el área de alquiler de formaleta metálica, con el propósito de mejorar la eficiencia de los procesos internos. Para ello, se identificarán los principales desperdicios en las actividades de control de inventario, mantenimiento, logística, capacitación del personal y predicción de la demanda. El enfoque Lean busca eliminar actividades que no agregan valor, mejorar la eficiencia, reducir costos y fomentar una cultura organizacional basada en la mejora continua.

Siguiendo los planteamientos de Ohno (1988) y Womack et al. (1992), se consideran ocho tipos de desperdicio: sobreproducción, esperas, exceso de inventario, transporte innecesario, defectos, procesos ineficientes, movimientos innecesarios y subutilización del talento humano. Este anteproyecto propone abordarlos mediante herramientas como: análisis de necesidades del cliente, diagnóstico Lean, mapeo de cadena de valor, Hoshin Kanri, eventos Kaizen, metodología 5S, control visual (Andon), sistemas Poka Yoke y Kanban.

El trabajo se desarrollará mediante un estudio de caso en Contactamos Equipos S.A.S., lo que permitirá evaluar el estado actual y plantear soluciones concretas adaptadas a su contexto. Se espera que los resultados sirvan de modelo para mejorar la gestión en el área de alquiler de formaleta metálica y aporten valor a otras organizaciones del sector construcción.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se presenta la definición del problema de investigación, seguido por la pregunta y finalmente el alcance.

2.1 Planteamiento del problema

Contactamos Equipos S.A.S. es una empresa ubicada en Palmira, Valle del Cauca, Colombia, dedica al alquiler, venta de equipos y maquinaria para la construcción y la industria. A la empresa están vinculados 150 empleados y contratistas. Para el año 2023 dispone de 2 bodegas con capacidad de 6.600 metros cuadrados destinados al almacenamiento, mantenimiento y fabricación de algunos equipos, muchos de estos se pueden encontrar en alquiler, entre ellos están andamios multidireccionales certificados, formaletas metálicas, bombas de concreto y motobombas de alto caudal. Además, según el perfil de la compañía en EMIS, Contactamos Equipos S.A.S. opera en la industria de alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipo comercial e industrial.

La ineficiencia en la gestión del alquiler de formaleta metálica para construcción es un problema que afecta negativamente a las empresas en este sector. Entre las causas se encuentra la falta de control de inventario, mantenimiento insuficiente, problemas en la logística, falta de capacitación al personal y predicción inadecuada de la demanda. Estas deficiencias tienen múltiples efectos adversos, para mencionar algunos, costos operativos elevados, clientes insatisfechos, pérdida de oportunidades de negocio, inventario inmovilizado y una disminución en la rentabilidad general.

Algunos problemas particulares de la empresa Contactamos Equipos S.A.S. son el incumplimiento en fechas de entrega del 20% al 30%, falta de alistamiento de equipos (retraso de limpieza), y falta de toma de responsabilidades dentro del organigrama interno de la empresa para generar los respectivos cambios.

Entre las consecuencias más graves esta la pérdida de credibilidad de la empresa debido a retrasos en las entregas, falta de disponibilidad de formaleta y problemas de calidad dado a la limpieza del equipo. Además, la falta de eficiencia en la gestión del alquiler de formaleta metálica puede generar un impacto negativo en la industria de la construcción en general, ya que retrasa los proyectos e incrementa costos.

Por lo tanto, es esencial abordar este problema y buscar soluciones que permitan mejorar la eficiencia en la gestión del alquiler de formaleta metálica. La implementación de la Filosofía De producción sin pérdidas puede ser una solución efectiva para reducir los desperdicios y mejorar la eficiencia en los procesos de planeación, compra, inventario, mantenimiento, fabricación, gestión de la calidad, logística, contabilidad y atención al cliente.

La Filosofía de producción sin pérdidas se enfoca en la eliminación de desperdicios y la mejora continua de los procesos en la industria de la construcción. Se diferencia de otras herramientas de gestión de procesos en que se centra en la creación de valor para el cliente y en la colaboración entre los diferentes actores del proyecto. Además, para potenciar la eficiencia se emplearán metodologías clave como el mapeo de flujo de valor y el sistema pull, orientados a reducir tanto los tiempos de espera como los excesos de inventario.

Se espera que la implementación de la Filosofía de producción sin pérdidas en la empresa Contactamos Equipos S.A.S. permita reducir los desperdicios en los procesos de planeación, compra, inventario, mantenimiento, fabricación, gestión de la calidad, logística, contabilidad y atención al cliente. Esto se traduciría en una mejora de la eficiencia operativa, una reducción de costos y una mayor satisfacción del cliente. Además, la Filosofía de producción sin pérdidas fomenta la colaboración entre los diferentes actores del proyecto, lo que puede mejorar la comunicación y reducir los conflictos.

2.2 Pregunta de investigación

De acuerdo con lo anterior, en este proyecto se le pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar la gestión del servicio de alquiler de formaleta metálica de la empresa Contactamos Equipos S.A.S. para aumentar la competitividad?

2.3 Alcance del trabajo de grado

El presente trabajo de grado se enfoca en el diseño del plan de implementación de la Filosofía de producción sin pérdidas en la empresa Contactamos Equipos S.A.S. con el objetivo de mejorar los procesos internos de logística, inventario y softwares para reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente en el alquiler de formaleta metálica en la industria de la construcción. Se trata de un

estudio de caso único que se llevará a cabo en la ciudad de Palmira, Colombia. La investigación se abordará desde un enfoque experimental explicativo, utilizando herramientas y técnicas de medición para evaluar el impacto de la implementación de la Filosofía de producción sin pérdidas en la empresa seleccionada.

Se evaluará el uso de las herramientas de la Filosofía de producción sin pérdidas con el fin de identificar su impacto en la mejora de las áreas logísticas, de inventario, limpieza, alistamiento de equipo y softwares. Para ello, se realizará un diagnóstico De producción sin pérdidas inicial de la empresa, la elaboración de un mapa de la cadena de valor presente y futura, la aplicación de la metodología Hoshin Kanri, la ejecución de eventos Kaizen, la implementación de las 5's, el uso de control visual (andon), la incorporación de sistemas a prueba de errores (Poka Yoke) y la gestión mediante Kanban, permitiendo así una visión integral de las oportunidades de optimización y eficiencia en los procesos evaluados.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

A continuación, se describen los objetivos que se pretenden desarrollar con la presente propuesta.

3.1 Objetivo General

Diseñar el plan de implementación de la Filosofía de producción sin pérdidas en la empresa Contactamos Equipos S.A.S. en el área de alquiler de formaleta para incrementar la competitividad.

3.2 Objetivos Específicos

El objetivo general se pretende alcanzar cuando se desarrollen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el proceso de producción actual en el área de alquiler de formaleta de la compañía para determinar las pérdidas de valor, definir indicadores de calidad del servicio y establecer parámetros de mejora de procesos.
- Evaluar los puntos de ineficiencia en el proceso de producción, y según su criticidad e impacto en el flujo de valor proponer el estado futuro.
- Desarrollar la secuencia de aplicación de principios, técnicas, herramientas o metodologías de la Filosofía de producción sin pérdidas pertinentes de acuerdo con el estado futuro deseado.

3.3 Resultados Esperados

Se espera que el diseño del plan implementación de la Filosofía de producción sin pérdidas en la empresa Contactamos Equipos S.A.S. permita plantear una hoja de ruta para reducir los desperdicios en los procesos de la cadena de valor.

De acuerdo con trabajos anteriores, que han implementado la Filosofía de producción sin pérdidas como en (Anyosa Mitma & Escriba Humareda, 2022), donde realizaron un estudio sobre la aplicación del mantenimiento productivo total en el área de producción para aumentar la productividad en la empresa HEINEKEN, y a través de la implementación de producción sin pérdidas en los procesos de manufactura y gestión, lograron aumentar la eficiencia general de los equipos, elevándola de 72.00% a 88.88%. Asimismo, la tasa de conformidad mejoró significativamente, pasando de 94.76% a 98.66%. De manera adicional, la tasa de calidad se incrementó del 92.00% al 95.00%, mientras que las mermas por defectos se redujeron en un 17.00%, las pérdidas por empalme disminuyeron en un 13.00%, y el índice de productos no conformes se redujo en un 17.00 %.

Otro resultado tangible del uso de producción sin pérdidas construcción es en el trabajo de grado (Sosa Álvarez, 2022), en donde utilizando la Filosofía de producción sin pérdidas en construcción para la Constructora TG, en la caracterización realizada, se identificaron 8 operaciones de abastecimiento primarias y 2 operaciones transversales a todo el proceso de abastecimiento, en donde se obtuvo reducción hasta en un 75% las actividades que generan desperdicios que se presentan en las operaciones constructivas de armado de acero y encofrado.

También se muestra en (Sanchez Azañero & Santos Anticona, 2022) que la aplicación de la producción sin pérdidas en construcción permitió obtener un 75.35% de residuos reutilizables, generando únicamente un 24.65% de desechos, correspondientes principalmente a productos de excavación y estructuras de desecho.

Para concluir, Según los datos prácticos anteriores, por medio de la implementación de la Filosofía De producción sin pérdidas, se espera un incremento en la eficiencia general de equipos, tasa de conformidad, tasa de calidad, reducción de residuos y reutilización de residuos en otro tipo de materia prima, porcentualmente del 20% al 75%, según casos similares previos.

4. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

Según el (World Economic Forum, 2016), la productividad en la construcción es un tema importante para la industria. En los Estados Unidos, los trabajadores experimentaron un aumento del 115% en la productividad, mientras que en el Reino Unido fue del 168% en el período 1970-2017. Para América Latina, la productividad en la construcción ha sido baja en comparación con otros sectores económicos, por ejemplo, la manufactura ha presentado un aumento del 100% en la productividad en los últimos 30 años, mientras que la construcción se mantiene igual, y aún hay mucho por mejorar en la industria.

La Filosofía de producción sin pérdidas se basa en la eliminación de desperdicios, considerados como cualquier actividad que no agrega valor al producto o servicio. (Koskela, 1992) estableció nueve principios básicos para un adecuado control y gestión de la producción, entre los que se encuentran la reducción de actividades que no agregan valor, el incremento del valor del producto, la reducción de la variabilidad, el tiempo de ciclo y la simplificación de procesos. (Ohno, 1988) determinó que los desperdicios en un proceso pueden ser siete, a los que (Womack et al., 1992) añadió un octavo: sobreproducción, demoras o tiempo de espera, inventario, transporte, defectos, desperdicios de procesos, movimiento y subutilización del personal. La eliminación de estos desperdicios es fundamental para mejorar la eficiencia y la productividad, reducir costos, agilizar el tiempo entre operaciones, generar un uso eficiente de los recursos y una integración completa de la compañía en el mejoramiento continuo de los procesos.

En (Socconini Pérez, 2019), se describe una Filosofía de producción sin pérdidas aplicada a la manufactura llamada “Lean Manufacturing”, la cual es una Filosofía de gestión que se enfoca en la eliminación de desperdicios, considerados como cualquier actividad que no agrega valor al producto o servicio. Esta Filosofía se basa en la mejora continua de los procesos, la reducción de la variabilidad y el tiempo de ciclo, la simplificación de procesos y la transparencia de estos.

Adicionalmente se tiene la herramienta “Six Sigma” en (Socconini & Escobedo, 2021) que combina los principios de producción sin pérdidas en Manufactura y “Six Sigma” para lograr la mejora de procesos y la reducción de desperdicios en las organizaciones. La producción sin pérdidas en manufactura se enfoca en eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia, mientras que “Six Sigma” busca reducir la variación y los defectos en los procesos. Al integrar estos dos

enfoques, De producción sin pérdidas Six Sigma proporciona un marco integral para lograr la excelencia operativa y ofrecer productos y servicios de alta calidad a los clientes.

La filosofía de producción sin pérdidas en construcción (Patel et al., 2023) optimiza la productividad del sector mediante la eliminación de desperdicios y actividades que no generan valor, priorizando la mejora continua de procesos para reducir costos y elevar la calidad. Combina las prácticas como planificación colaborativa, gestión visual, entrega just-in-time y herramientas específicas como el Last Planner System (para planificación eficiente) y el Mapa de la Cadena de Valor (para identificar áreas de mejora), integrando así eficiencia operativa y enfoque en valor agregado.

La Filosofía De producción sin pérdidas abarca el diseño, planeación, ejecución y entrega de los proyectos de construcción, sin embargo no se abarca para el alquiler de formaleta, equipo fundamental para los proyectos constructivos que requieren fundiciones en concreto, por ende se plantea realizar un diseño de plan de implementación de la Filosofía de producción sin pérdidas adaptado a la empresa Contactamos Equipos S.A.S. en el área de formaleta, con el fin de mejorar el proceso ubicándonos desde la empresa proveedora del equipo necesario para proyectos constructivos.

El análisis del estado actual de la empresa permitirá definir la Filosofía de producción sin pérdidas (construcción, manufactura o Six Sigma) que optimice los procesos críticos, mientras que el estudio generará un marco metodológico replicable para impulsar aplicaciones prácticas en construcción y servicios especializados para la industria.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Estado del arte

De acuerdo con la literatura técnica en relación de producción sin pérdidas se encontró lo siguiente: (Koskela, 1992) explico, que la Filosofía De producción sin pérdidas ofrece una base de investigación de nueve principios básicos para un adecuado control y gestión de la producción, que son:

1. Reducir las actividades que no agregan valor.
2. Incrementar el valor del producto de forma sistemática teniendo en cuenta los requisitos del cliente.
3. Reducir la variabilidad.
4. Reducir el tiempo de ciclo.
5. Simplificar minimizando pasos y partes.
6. Incrementar la transparencia de los procesos.
7. Focalizar la gestión en todo el proceso.
8. Implementar la mejora continua de procesos.
9. Referencia constante a los procesos.

El enfoque de producción sin pérdidas sigue manteniendo su posición como una Filosofía de gestión de proyectos de construcción de creciente relevancia. Sin embargo, a continuación, se presenta una visión académica actualizada de la aplicación y evolución del De producción sin pérdidas en la industria:

- Integración con BIM y certificaciones en sostenibilidad (Patel et al., 2023): Se observa una tendencia a integrar el De producción sin pérdidas con Building Information Modeling (BIM) y prácticas sostenibles. Esto permite una mayor eficiencia y mejora de la sostenibilidad en la industria de la construcción.
- Colaboración y Contratos de Alianza (Aravindh et al., 2023): Se ha investigado la efectividad de la Filosofía De producción sin pérdidas en combinación con contratos de alianza para mejorar las métricas de desempeño de proyectos de construcción. Se ha observado un enfoque en la colaboración y la gestión de proyectos más eficiente.

- Mejora de la Cadena de Suministro (Terzioglu et al., 2022): Se ha utilizado el enfoque De producción sin pérdidas para mejorar la eficiencia en la cadena de suministro de materiales en la construcción.

5.2 Definiciones básicas

- Producción sin pérdidas (Blandín, 2023): El término producción sin pérdidas, derivado de la Filosofía desarrollada por Toyota, se centra en simplificar procesos con el objetivo principal de ofrecer una mayor creación de valor para los clientes. Aunque inicialmente se ideó para la industria automotriz, el enfoque De producción sin pérdidas se ha extendido a diversas industrias, proporcionando una optimización significativa en el flujo de trabajo. En un entorno de competencia cada vez más feroz, las empresas buscan resultados óptimos, y la producción sin pérdidas se presenta como un medio para lograrlo. Esto implica una organización de construcción más eficiente con procesos claramente definidos y ahorros de costos al identificar actividades sin valor, errores recurrentes y desechos en los pasos de construcción. En última instancia, la producción sin pérdidas aporta beneficios a lo largo de toda la cadena de trabajo, lo que se traduce en una experiencia más valiosa para el cliente.
- Producción sin pérdidas en manufactura (Socconini Pérez, 2019): Es una Filosofía de gestión que se enfoca en la eliminación de desperdicios, considerados como cualquier actividad que no agrega valor al producto o servicio. Esta Filosofía se basa en la mejora continua de los procesos, la reducción de la variabilidad y el tiempo de ciclo, la simplificación de procesos y la transparencia de estos.
- Producción sin pérdidas Six sigma (Socconini & Escobedo, 2021): La herramienta de producción sin pérdidas Six Sigma combina los principios de producción sin pérdidas en manufactura y Six Sigma para lograr la mejora de procesos y la reducción de desperdicios en las organizaciones. La producción sin pérdidas en manufactura se enfoca en eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia, mientras que Six Sigma busca reducir la variación y los defectos en los procesos. Al integrar estos dos enfoques, se proporciona un marco integral para lograr la excelencia operativa y ofrecer productos y servicios de alta calidad a los clientes.
- Producción sin pérdidas en construcción (Awad et al., 2021): En la producción sin pérdidas en construcción se busca mejorar la eficiencia y la productividad en la industria de la construcción. Esta Filosofía se basa en la eliminación de desperdicios y la optimización de los

procesos, con el objetivo de reducir los costos y mejorar la calidad de los proyectos. Algunas de las prácticas asociadas con la producción sin pérdidas incluyen la planificación colaborativa, la gestión visual, la mejora continua y la entrega just-in-time. Además, se utilizan herramientas como el Mapa de la cadena de valor el Last Planner System para mejorar la planificación y la ejecución de los proyectos.

- Eliminación de desperdicios (Koskela, 1992): La eliminación de desperdicios es un principio fundamental de producción sin pérdidas que busca reducir o eliminar cualquier actividad que no agregue valor al proyecto. Esto incluye actividades como la sobreproducción, el transporte innecesario, el exceso de inventario, el procesamiento innecesario, la espera, los movimientos innecesarios y los defectos.
- Mapa de la cadena de valor (Socconini Pérez, 2019): Es una herramienta utilizada en De producción sin pérdidas para visualizar y analizar los flujos de valor en un proceso de construcción. Esta herramienta ayuda a identificar los desperdicios y las oportunidades de mejora en el proceso, y a diseñar un proceso más eficiente y efectivo.
- Diseño de valor objetivo (Socconini Pérez, 2019): El Diseño de valor objetivo es un enfoque utilizado en De producción sin pérdidas para establecer un objetivo de costo para un proyecto y diseñar el proyecto para cumplir con ese objetivo. Este enfoque se basa en la colaboración entre los propietarios, los diseñadores y los constructores para identificar y eliminar los desperdicios y reducir los costos del proyecto.
- Evolución de maduración de producción sin pérdidas (Cano Moya, 2021): El modelo sistémico de evolución es herramienta para evaluar el nivel de madurez de la organización en cuanto a la implementación de producción sin pérdidas. Este modelo se compone de cinco niveles de madurez, desde el nivel inicial hasta el nivel avanzado, y se utiliza para identificar las áreas de mejora y establecer objetivos de mejora continua en la implementación de producción sin pérdidas.

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se describe la metodología de investigación a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

Descripción de la empresa:

CONTACTAMOS EQUIPOS S.A.S. es una empresa colombiana que se especializa en el alquiler y venta de equipos y maquinaria, andamios certificados y encofrados metálicos para el sector construcción e industrial. La empresa está ubicada en Palmira, departamento de Valle, y fue constituida como Sociedad Por Acciones Simplificada en el 2000. Contactamos Equipos S.A.S. opera en la industria de alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipos comerciales e industriales para construcción.

Detalles clave sobre Contactamos Equipos S.A.S.:

- Industria: Alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipo comercial e industrial
- Ubicación: Palmira, Valle del Cauca, Colombia
- Sitio web: contactamosequipos.com
- Tamaño de la empresa: la empresa cuenta con 150 empleados y contratistas. Cuenta con 2 bodegas en el 2023 con capacidad de 6.600 metros cuadrados para almacenamiento, mantenimiento y fabricación.

Dentro de la empresa, se hará un levantamiento del proceso de alquiler de formaleta, abarcando planeación, compra, inventario, mantenimiento, fabricación, gestión de la calidad, logística, contabilidad, y atención al cliente.

Una vez examinados los procesos que involucran el alquiler de formaleta, además de identificar actores y la estructura organizacional que lo rodea, se procede a ejecutar los objetivos específicos.

Tabla 1. Metodología aplicada según objetivos específicos. Fuente: Propia

Objetivo Específico	Metodología/Herramienta	Desarrollo Metodológico (Argumentación Ampliada)
1. Analizar el proceso de producción actual en el área de alquiler de formaleta de la compañía para determinar las pérdidas de valor, definir indicadores de calidad del servicio y establecer parámetros de mejora de procesos.	- Diagnóstico de producción sin pérdidas inicial	Se inicia con un diagnóstico exhaustivo del proceso actual para identificar desperdicios (muda) en control de inventario, mantenimiento, logística y capacitación. El análisis de la necesidad del cliente permite alinear los procesos con las expectativas del mercado. El mapeo de la cadena de valor (VSM) ayuda a visualizar el flujo de materiales e información, identificando actividades que no agregan valor y estableciendo indicadores de calidad y eficiencia. Esto sienta las bases para una propuesta de mejora fundamentada en datos reales y necesidades del cliente.
	- Análisis de la necesidad del cliente	
	- Mapa de la cadena de valor presente	
2. Evaluar los puntos de ineficiencia en el proceso de producción, y según su criticidad e impacto en el flujo de valor proponer el estado futuro.	- Mapa de la cadena de valor futuro	Se priorizan los puntos críticos de ineficiencia usando el análisis del flujo de valor y la matriz de criticidad. Hoshin Kanri se emplea para alinear los objetivos estratégicos con las acciones de mejora, asegurando que los esfuerzos se concentren en los aspectos de mayor impacto. Los eventos Kaizen permiten la participación activa del equipo en la identificación de causas raíz y en la generación de soluciones prácticas, fomentando la mejora continua y la apropiación de los cambios por parte del personal. El resultado es una propuesta de estado futuro optimizado, con procesos más ágiles y eficientes.
	- Hoshin Kanri	
	- Eventos Kaizen	
3. Desarrollar la secuencia de aplicación de principios, técnicas, herramientas o metodologías de la Filosofía de producción sin pérdidas pertinentes de acuerdo con el estado futuro deseado.	- Implementación de las 5's	Se diseñan e implementan herramientas Lean adaptadas a las necesidades detectadas: las 5's mejoran el orden y la limpieza, facilitando el trabajo y reduciendo errores; el control visual (andon) permite detectar y reaccionar rápidamente ante problemas; los sistemas a prueba de errores (Poka Yoke) minimizan defectos y retrabajos; y Kanban optimiza el flujo de materiales y la gestión de inventarios. La ejecución de eventos Kaizen asegura la mejora continua y la participación de los empleados en la sostenibilidad de los cambios. Todo esto se implementa de manera secuencial y estructurada, garantizando una transición efectiva hacia la producción sin pérdidas.
	- Control visual (andon)	
	- Poka Yoke	
	- Kanban	
	- Ejecución de eventos Kaizen	

La tabla anexa presenta de manera estructurada cómo cada objetivo específico del proyecto se aborda mediante una metodología concreta y argumentada. Esta tabla proporciona una visión integral del plan de acción, mostrando la coherencia entre los objetivos del proyecto y las estrategias metodológicas de la producción sin pérdidas, orientadas a incrementar la competitividad y la calidad del servicio en la empresa.

6.1 Análisis de las necesidades del cliente, Informe inicial del estado actual de la empresa e identificación de desperdicios

Una vez identificadas las necesidades del cliente con base en el alquiler de formaleta metálica se realiza el informe del estado actual de la empresa. Este informe contendrá la estructura operacional y las necesidades del cliente no satisfechas.

En el informe inicial de la empresa se identificarán las actividades con mayores desperdicios y más críticas para el funcionamiento con el fin de seleccionar una Filosofía de producción sin pérdidas aplicada al contexto operacional de la empresa, ya sea de manufactura centrándose en producción, Six Sigma con base en la reducción de variación por defectos o en construcción, con un énfasis en la mejora de eficiencia y colaboración interdisciplinar.

Adicionalmente se clasificarán los tipos de desperdicios que puede haber en la compañía que no son esenciales para añadir valor al producto (Womack et al., 1992):

- Sobreproducción: Hacer el producto antes, más rápido o en cantidades mayores a las requeridas por el cliente, ya sea interno o externo.
- Demoras o tiempo de espera: Operarios o clientes esperando por material o información.
- Inventario: Almacenamiento excesivo de materia prima, en proceso o terminada. Ocupan espacio y requieren de instalaciones adicionales.
- Transporte: Mover material en proceso o producto terminado de un lado a otro. No agrega valor al producto.
- Defectos: Reparación de un material en proceso o repetición de un proceso.
- Desperdicios de procesos: Esfuerzo que no agrega valor al producto o servicio desde el punto de vista del cliente.
- Movimiento: Cualquier movimiento de personas o máquinas que no agreguen valor al producto o servicio.
- Subutilización del personal: Cuando no se utilizan las habilidades y destrezas del personal (habilidad creativa, física y mental)

6.2 Planteamiento del enfoque de intervención por medio del Mapa de la cadena de valor

Para hacer el Mapa de la cadena de valor, con el fin de establecer la criticidad de los procesos actuales de la empresa se seguirá el siguiente proceso (Socconini Pérez, 2019):

- Identificar el proceso de alquiler de formaletas, desde la solicitud del cliente hasta la devolución del equipo.
- Mapear el flujo de valor del proceso, incluyendo los pasos necesarios para satisfacer la solicitud del cliente y entregar el equipo.

- Identificar los desperdicios en el proceso, como el exceso de inventario, la espera, el transporte innecesario, entre otros.
- Eliminar los desperdicios identificados y optimizar el proceso para reducir el tiempo de entrega y mejorar la calidad del servicio.
- Crear un mapa de flujo de valor futuro que refleje el proceso optimizado y los cambios realizados.

Para llevar a cabo este proceso, se pueden utilizar herramientas como el Mapa de la cadena de valor (VSM), que permite visualizar y analizar los flujos de valor en un proceso de construcción y detectar los desperdicios. Además, se pueden seguir los principios de producción sin pérdidas, como la eliminación de desperdicios, el enfoque en el flujo de valor y la mejora continua del proceso.

6.3 Establecimiento del enfoque de intervención por medio del diseño de valor objetivo

Para ejecutar el Diseño de valor objetivo de producción sin pérdidas para identificar desde la necesidad del cliente hasta el desarrollo operacional del servicio se van a seguir los siguientes pasos (Socconini Pérez, 2019):

- Identificar los valores y necesidades del cliente en cuanto al alquiler de formaletas.
- Establecer los objetivos y restricciones del proyecto, como el presupuesto y el plazo de entrega.
- Realizar un análisis de valor para identificar las características y funciones que aportan valor al cliente.
- Desarrollar un modelo de diseño que cumpla con los objetivos y restricciones del proyecto y que maximice el valor para el cliente.
- Utilizar un proceso de mejora continua para optimizar el modelo de diseño y reducir los costos de producción.

Para llevar a cabo este proceso, se pueden utilizar herramientas como el análisis de valor, que permite identificar las características y funciones que aportan valor al cliente. Además, se pueden seguir los principios de producción sin pérdidas, como la maximización del valor para el cliente.

6.4 Diseño de implementación de producción sin pérdidas y medición

Para realizar una guía de implementación y seguimiento del modelo de producción sin pérdidas para la empresa Contactamos Equipos S.A.S, utilizando indicadores clave de rendimiento definidos en la fase de diseño, se utilizará siguiente metodología (Socconini Pérez, 2019):

- Planificación estratégica y hoja de ruta:
 - Generar un plan estratégico que defina los objetivos y metas de implementación de producción sin pérdidas en la empresa.
 - Crear una hoja de ruta que marque el camino a seguir, identificando las etapas y acciones necesarias para alcanzar los objetivos establecidos.
- Identificación de herramientas con base en la Filosofía de producción sin pérdidas:
 - Analizar las herramientas que sean más relevantes para la empresa de alquiler de formaleta, como Mapa de la cadena de valor, Metodología 5S, Takt Time Planning, Last Planner System, entre otras.
 - Seleccionar las herramientas y metodologías más adecuadas para mejorar los procesos de la empresa y lograr los objetivos establecidos.
- Definición de indicadores clave de rendimiento (KPIs):
 - Identificar los KPIs que permitan medir la evolución de madurez de la implementación de producción sin pérdidas en la empresa.
 - Establecer metas y objetivos específicos para cada KPI, que sean alcanzables y alineados con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Implementación de las herramientas y Filosofía de producción sin pérdidas:
 - Capacitar al personal de la empresa en el uso de las herramientas y metodologías seleccionadas.
 - Realizar pilotos o pruebas de implementación en áreas o proyectos específicos, para evaluar su efectividad y realizar ajustes si es necesario.
- Seguimiento y medición de los KPIs:
 - Establecer un sistema de seguimiento y medición de los KPIs definidos, utilizando herramientas como tableros de control o software de gestión.
 - Realizar revisiones periódicas de los resultados obtenidos, identificando las áreas de mejora y tomando acciones correctivas si es necesario.

- Mejora continua y ajustes en la implementación:
 - Promover una cultura de mejora continua en la empresa, fomentando la participación y el aporte de ideas por parte de todo el personal.
 - Realizar ajustes en la implementación de producción sin pérdidas, en base a los resultados obtenidos y a las necesidades cambiantes de la empresa.

Al seguir esta Filosofía, Contactamos Equipos S.A.S podrá implementar y seguir el modelo de producción sin pérdidas de manera efectiva, utilizando indicadores clave de rendimiento para medir su evolución de madurez y realizar los ajustes necesarios para su mejora continua.

7. ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE FORMALETERÍA

Contactamos Equipos S.A.S. es una empresa ubicada en Palmira, Valle del Cauca, Colombia, con más de 20 años de trayectoria en el mercado del Valle del Cauca, se dedica al alquiler, venta de equipos y maquinaria para la construcción y la industria. A la empresa están vinculados 150 empleados y contratistas. Para el año 2023 dispone de 2 bodegas.

La bodega principal cuenta con 3.000 m² y la bodega secundaria cuenta con 3.300 m². A continuación se adjuntan los Layout de distribución de la empresa.

7.1 Diagnóstico de producción sin pérdidas

Se realizará el diagnóstico de producción sin pérdidas de la empresa Contactamos Equipos S.A.S. según (Socconini Pérez, 2019). Dicho diagnóstico se comprende de las siguientes etapas:

1. Estrategias de la compañía
2. Estructura
3. Diseño
4. Logística
5. Operaciones
6. Contabilidad y finanzas

A continuación se desglosará cada elemento del diagnóstico De producción sin pérdidas:

7.1.1 Estrategia de la compañía

La estrategia de la empresa se compone en planeación, comunicación, seguimiento y control.

En la planeación de la empresa, la misión de la empresa se dedica al alquiler y venta de equipos y maquinaria para la construcción y la industria, participando en la realización de grandes macroproyectos de la ciudad. Cuenta con la infraestructura adecuada, personal comprometido y altamente calificado, así como el respaldo de alianzas con sus principales proveedores. En la visión de la empresa aspira a posicionarse en el sur occidente colombiano, en el sector de la construcción, fortaleciendo su presencia en la industria mediante la excelencia y calidad de sus servicios y equipos. Actualmente la empresa no tiene una estrategia clara de expansión con KPIs, y monitorio continuo, únicamente se evalúa el incremento de la empresa con relación al aumento de las

utilidades anuales. No se analizan KPIs referentes a mejora de la satisfacción del cliente, optimización de procesos, expansión y crecimiento, innovación de producto o sostenibilidad.

7.1.2 Estructura

La empresa cuenta con aproximadamente 150 empleados, entre colaboradores y contratistas.

A continuación se muestra el organigrama interno de la empresa:

Ilustración 1 .Organigrama área de ingeniería y diseño. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.

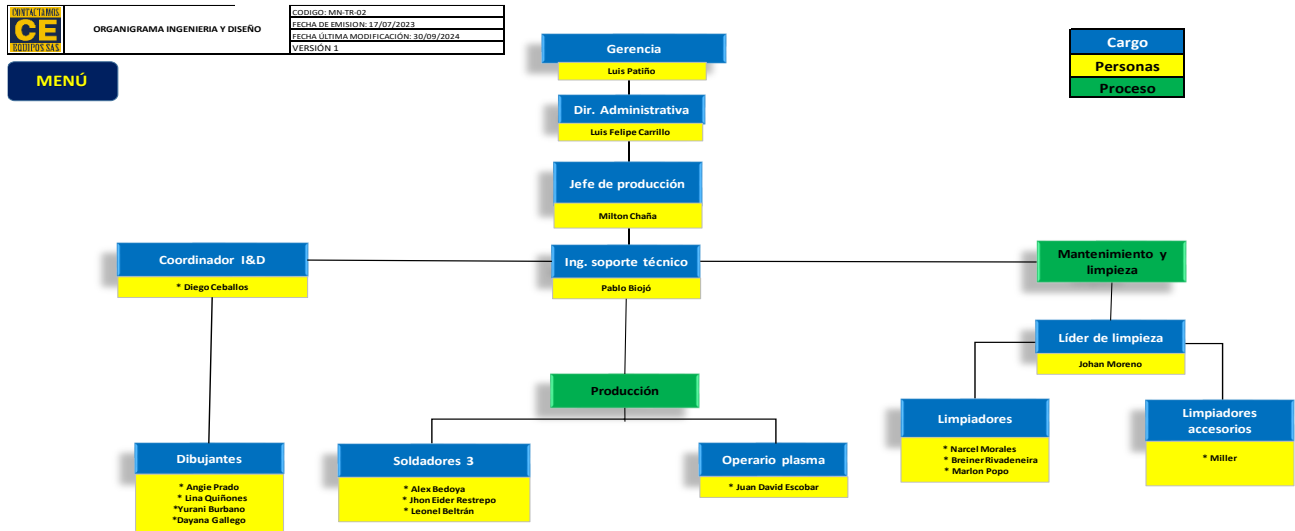


Ilustración 2. Organigrama área de Compras. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.

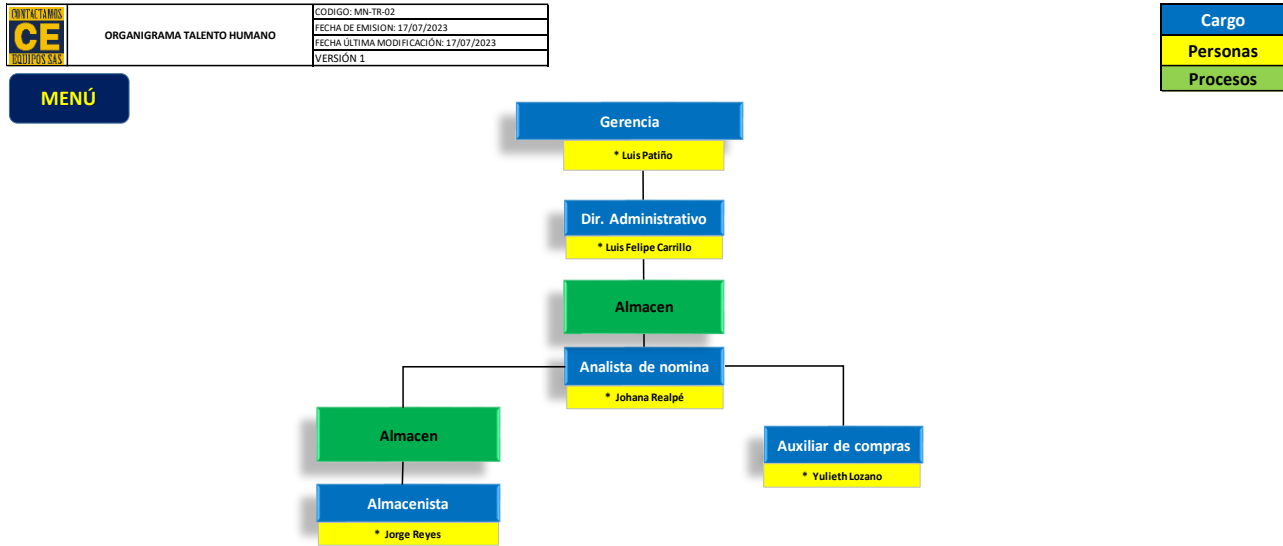


Ilustración 3. Organigrama área de logística. Fuente: procesos internos Contactamos Equipos

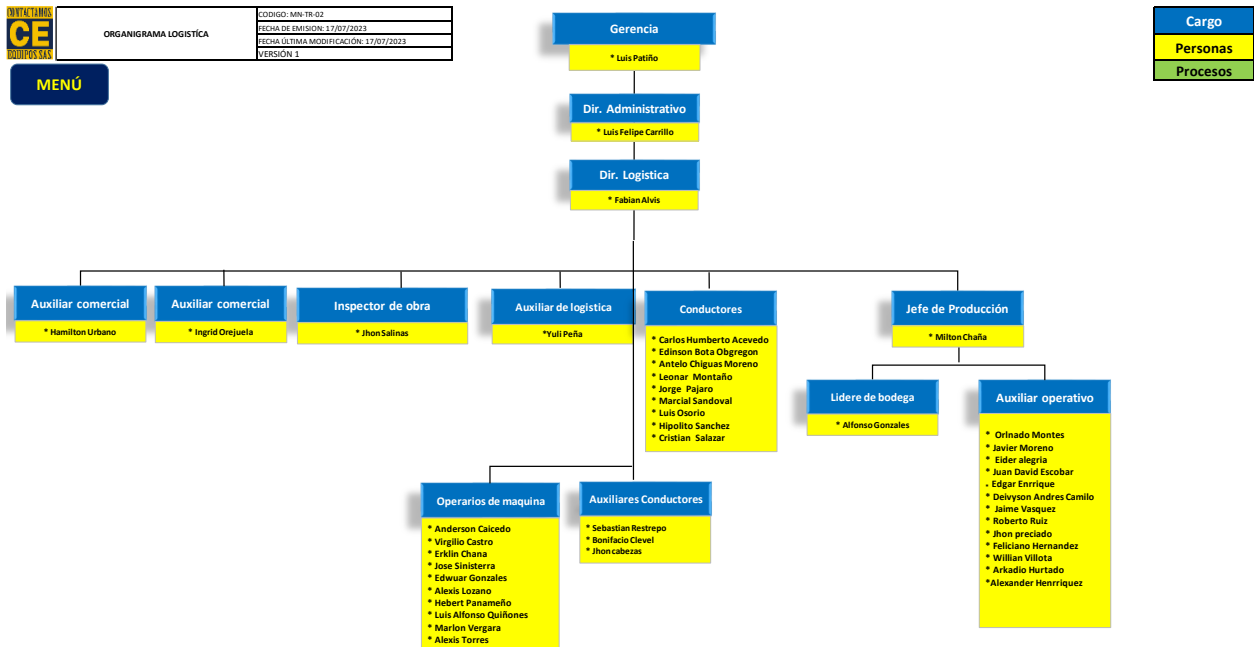


Ilustración 4. Organigrama área de Contabilidad. Fuente: procesos internos Contactamos equipos

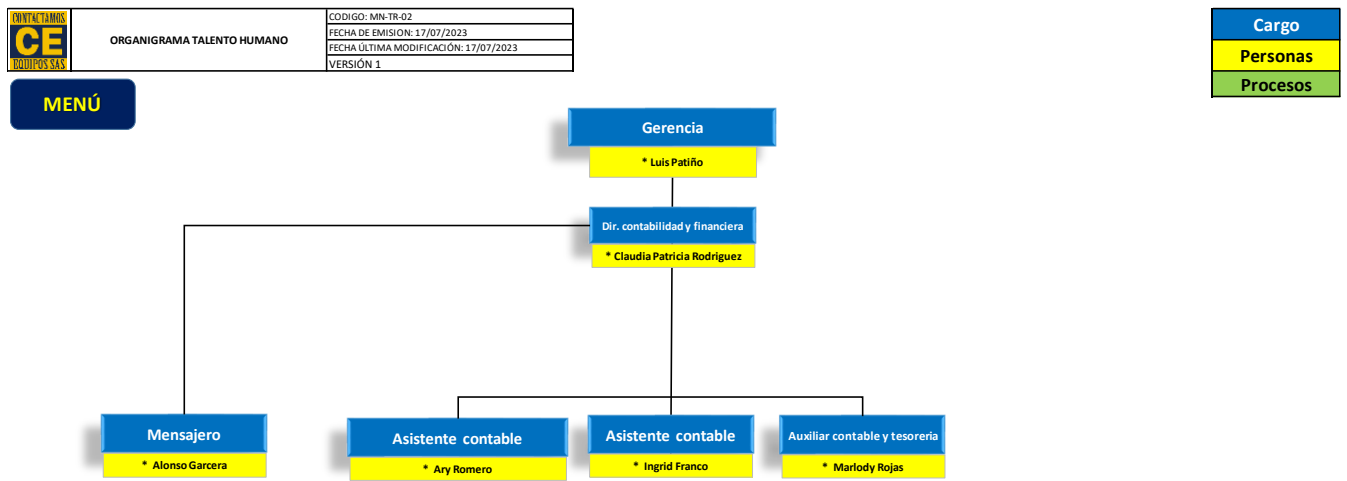
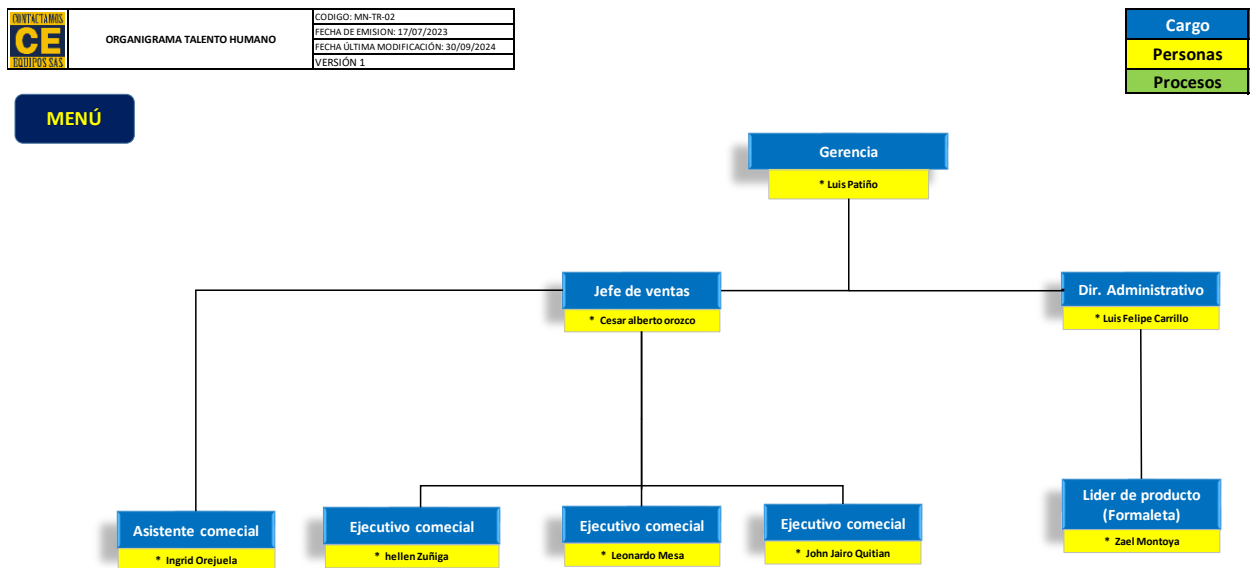


Ilustración 5. Organigrama área comercial. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.



A continuación, se muestra el diseño de la planta de la bodega1 y bodega2, con sus respectivas zonas para analizar el flujo del proceso:

LAY OUT BODEGA PRINCIPAL PRIMER PISO

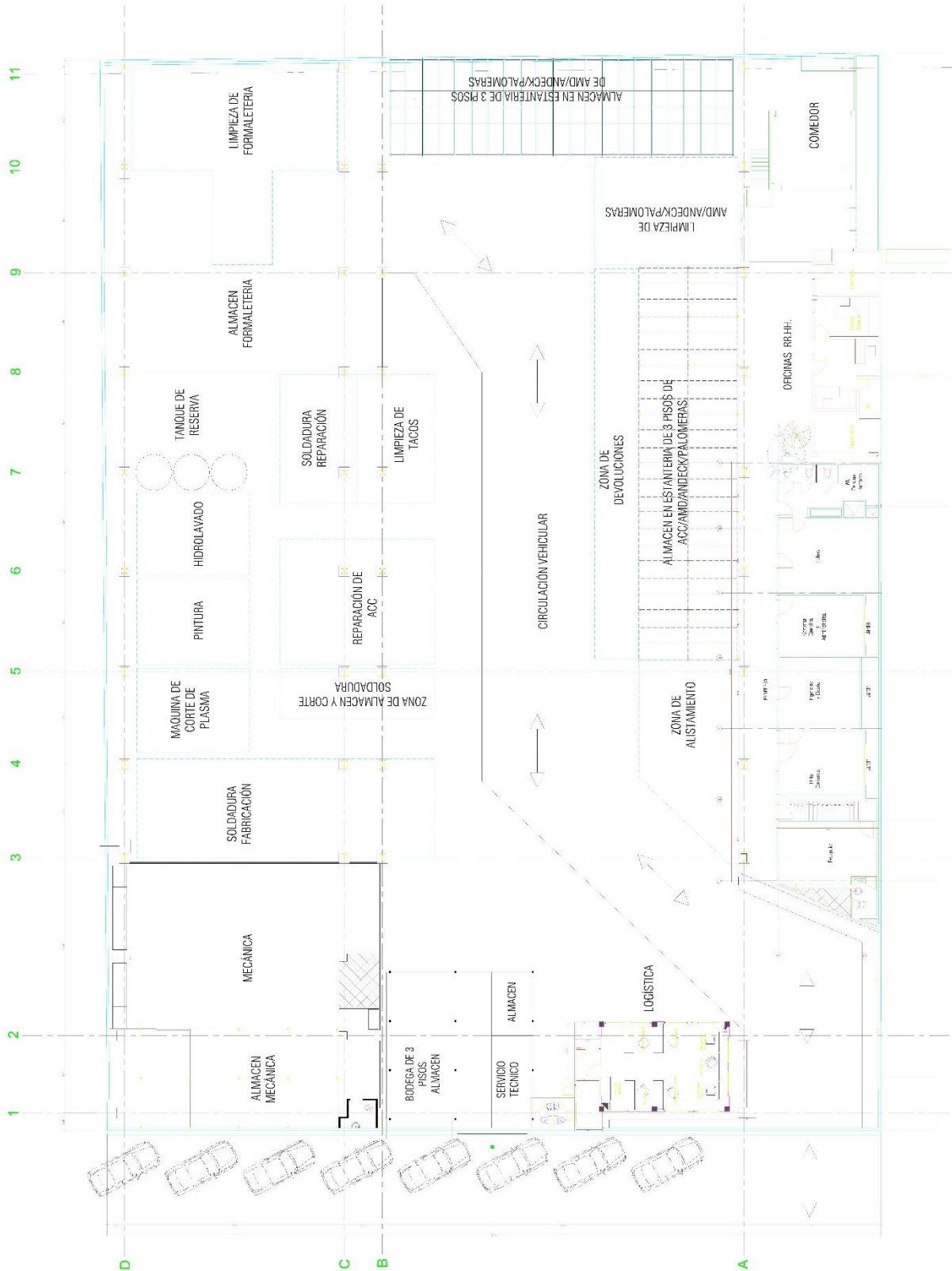


Ilustración 6. Layout Bodega Principal. Primer Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.

LAY OUT BODEGA PRINCIPAL SEGUNDO PISO

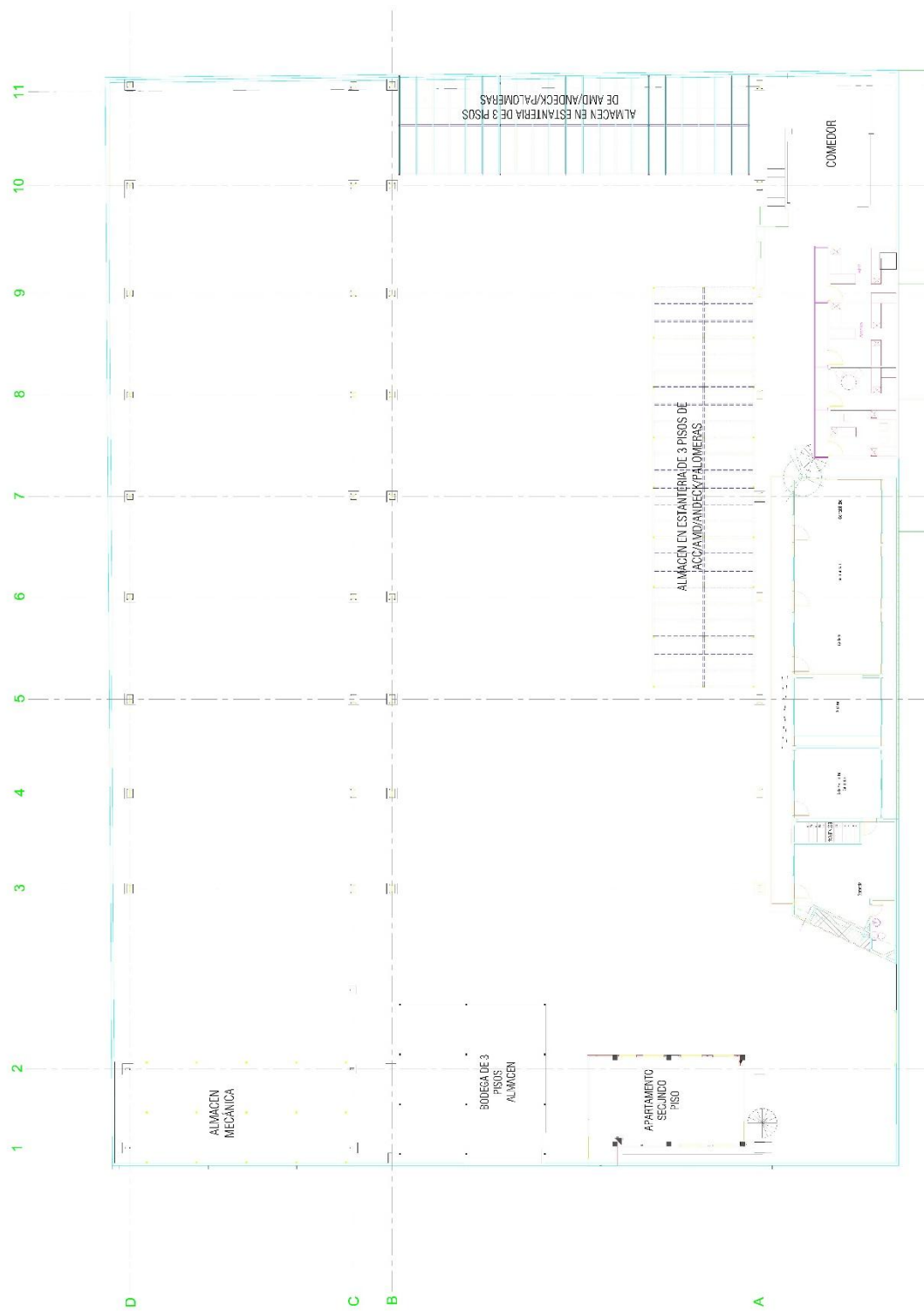


Ilustración 7. Layout Bodega Principal. Segundo Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.

LAY OUT BODEGA SECUNDARIA PRIMER PISO

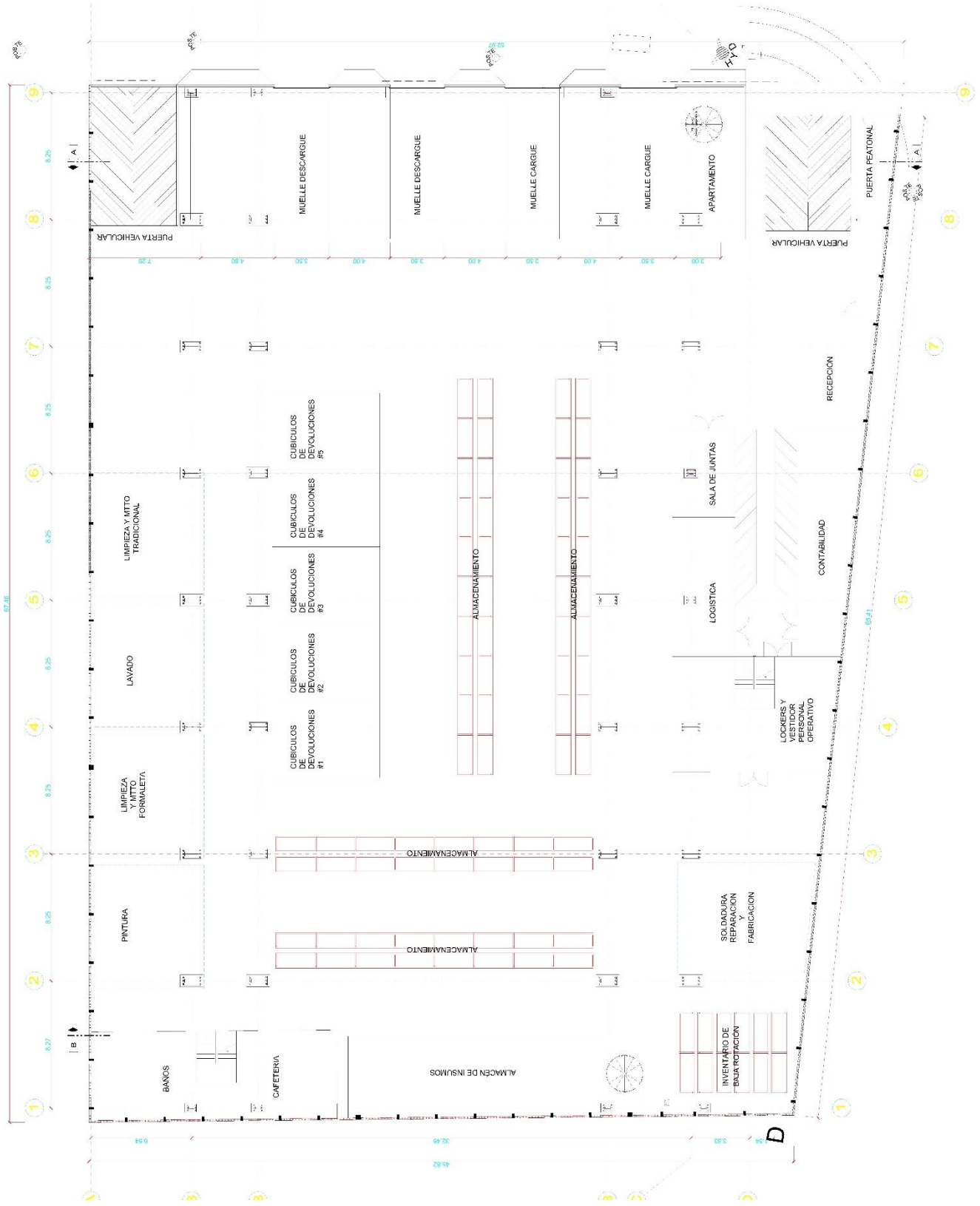


Ilustración 8. Layout Proyección Bodega Secundaria. Primer Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.

LAY OUT BODEGA SECUNDARIA SEGUNDO PISO

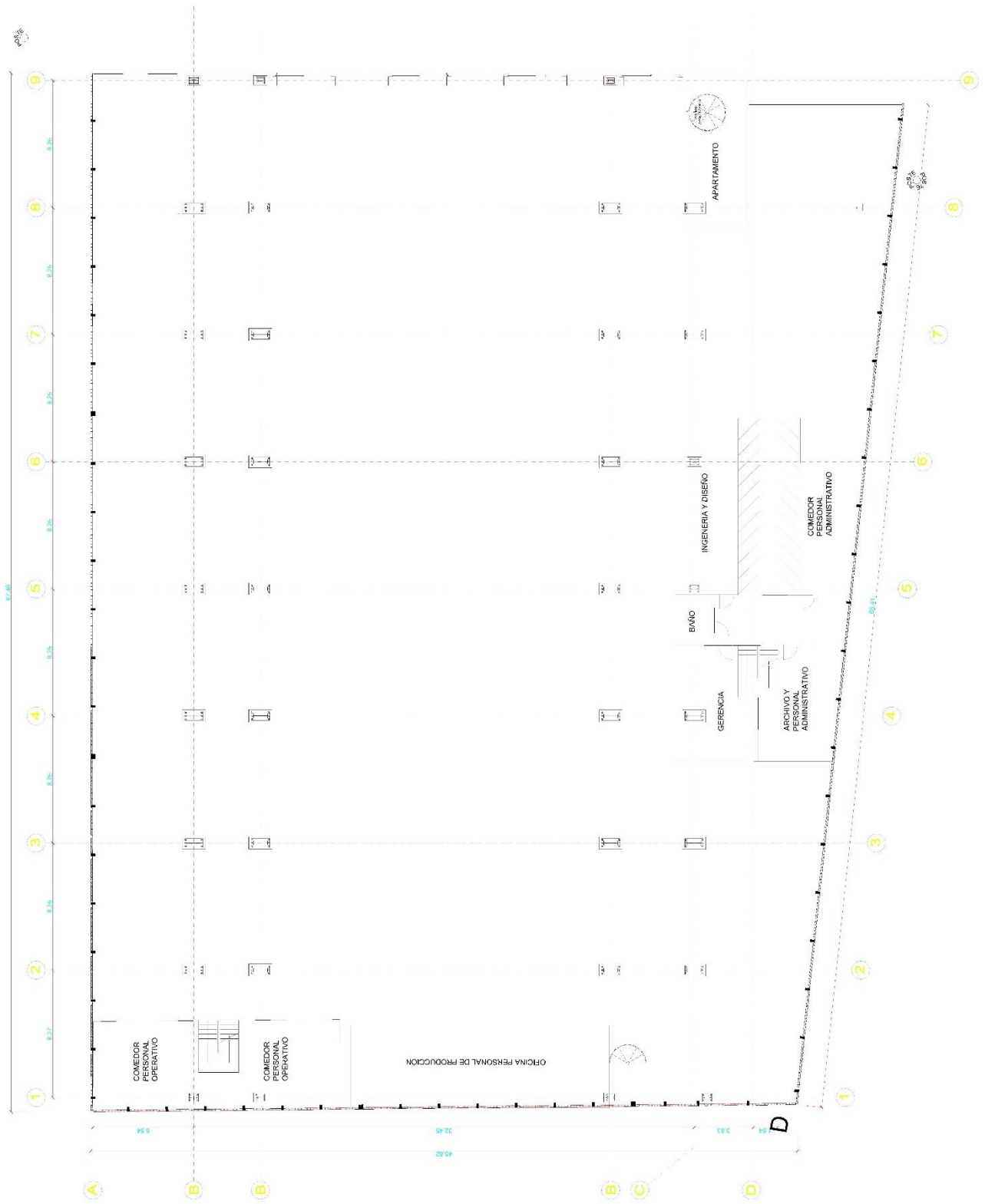


Ilustración 9. Layout Proyección Bodega Secundaria. Segundo Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.

7.1.3 Diseño

El diseño de la empresa comprende la necesidad del cliente, diseño del producto, diseño del proceso y diseño del control del proceso.

- Necesidad del cliente: El alquiler y venta de formaleta metálica y encofrados es una solución eficiente y económica que satisface las necesidades de los clientes en proyectos de construcción. Ofrece economía y flexibilidad al eliminar la necesidad de inversiones iniciales altas, lo que lo hace ideal para proyectos temporales o específicos. Además, proporciona durabilidad y reutilización, reduciendo costos a largo plazo, y es versátil para adaptarse a diferentes estructuras. Facilita el proceso de encofrado y vaciado, mejorando los tiempos de ejecución y proporcionando un acabado de alta calidad al concreto, lo que aumenta la seguridad en el sitio de trabajo y reduce los costos de acabados adicionales. En resumen, el alquiler brinda flexibilidad y economía, siendo una opción óptima para clientes que buscan optimizar sus recursos en proyectos de construcción.
- Diseño del producto: El diseño de formaletas metálicas de acero y encofrados se centra en ofrecer una solución duradera y versátil para proyectos de construcción. Fabricadas en acero de alta resistencia, estas formaletas son modulares, lo que facilita su montaje, desmontaje y reutilización en diferentes proyectos, reduciendo costos a largo plazo. Disponibles en varios tamaños, se adaptan perfectamente a estructuras como muros y columnas, y son compatibles con otros sistemas de construcción. Además, su fácil limpieza y mantenimiento prolongan su vida útil, asegurando un acabado de alta calidad en cada proyecto. Ideales para estructuras complejas y proyectos industrializados, estas formaletas metálicas son una opción eficiente y económica para la industria de la construcción. El producto se ha realizado bajo experiencia previa de fabricantes, por lo que no se han realizado fichas técnicas, planos constructivos y pruebas de cargas.
- Diseño del proceso: El proceso actualmente lo diseña cada jefe de área de la empresa,
- Diseño de control del proceso: Actualmente el proceso no tiene KPIs de control del proceso, únicamente se controla el proceso con las visitas técnicas de obra, cantidad de proyectos asignados, aumento en las utilidades de la empresa y cumplimiento del presupuesto comercial.

7.1.4 Logística

El segmento de logística está relacionado con proveedores, clientes, inventarios y planeación de producción.

- Proveedores: Para fabricar formaletas metálicas, es necesario contar con una variedad de proveedores que suministren materiales y servicios clave. Entre ellos se incluyen proveedores de acero o aleaciones de aluminio de alta calidad, así como servicios de corte y perforado con tecnología CNC. Además, se requieren accesorios complementarios como selladores elásticos y elementos rigidizadores para asegurar el correcto montaje y uso de las formaletas. En Contactamos equipos la fabricación es interna, por lo que se cuenta con los elementos de corte y soldado para la fabricación. También es importante tener en cuenta el proceso de limpieza y mantenimiento para prolongar la vida útil de las formaletas, ya que para esto se debe contar con consumibles como pintura, gratas y maquinaria para usar estos elementos. Estos proveedores son fundamentales para garantizar la calidad y durabilidad de las formaletas metálicas en el proceso de fabricación.

Listado de proveedores:

- Proveedores de acero para fabricación de formaleta
 - Aceros mapa
 - Agofer
 - Aceros del Valle Colombia (Acevalco)
 - Coldeaceros
 - Fajobe
 - Lamincortes
 - Multiaceros
- Proveedores de servicios para fabricación de formaleta:
 - Metalmecánica Jan S.A.S
 - Tametco S.A.S
 - Ingeniería Metalmecánica Alimenticia S.A.S
 - Ingeniería Metalmecánica S.A.S
 - Pramec S.A.S
 - Metalmecánica de Occidente S.A.S

- Metalmecánica y Mecanizados S.A.S
 - Cortemetal S.A.S
- Cliente: Su segmento de clientes se enfoca principalmente en empresas constructoras, proyectos de infraestructura y el sector industrial, donde se destacan por suministrar equipos como andamios certificados, formaletas metálicas y maquinaria especializada. La compañía ha participado en grandes macroproyectos, ofreciendo soluciones confiables gracias a su infraestructura robusta, personal altamente calificado y alianzas estratégicas con proveedores reconocidos.
 - Listado de clientes:
 - Constructoras:
 - Constructora Bolívar
 - Jaramillo Mora
 - Constructora Meléndez
 - Constructora Marval
 - Industria
 - Unilever
 - Infraestructura
 - Contratistas de obra civil
- Inventario: En una empresa de alquiler de formaleta metálica, los inventarios juegan un papel crucial en la gestión eficiente del negocio. La optimización del almacenamiento y la rotación de inventarios son esenciales para asegurar la disponibilidad de formaletas cuando se necesitan, reduciendo costos asociados con el mantenimiento y el espacio. La clasificación ABC ayuda a priorizar el acceso a los productos más demandados. Además, el alquiler permite a los clientes ajustar su inventario según las necesidades específicas de cada proyecto, sin invertir en la compra de equipos que podrían no ser utilizados continuamente. Sin embargo, desafíos como la organización y el mantenimiento deben ser abordados para garantizar la calidad y la seguridad de las formaletas durante su uso. Actualmente no hay un protocolo de almacenamiento de formaleta metálica.
- Planeación de producción: En la planificación de producción para una empresa de alquiler de formaleta metálica, la eficiencia se logra mediante una previsión precisa de la demanda de formaletas para proyectos en curso y futuros. Esto permite coordinar adecuadamente

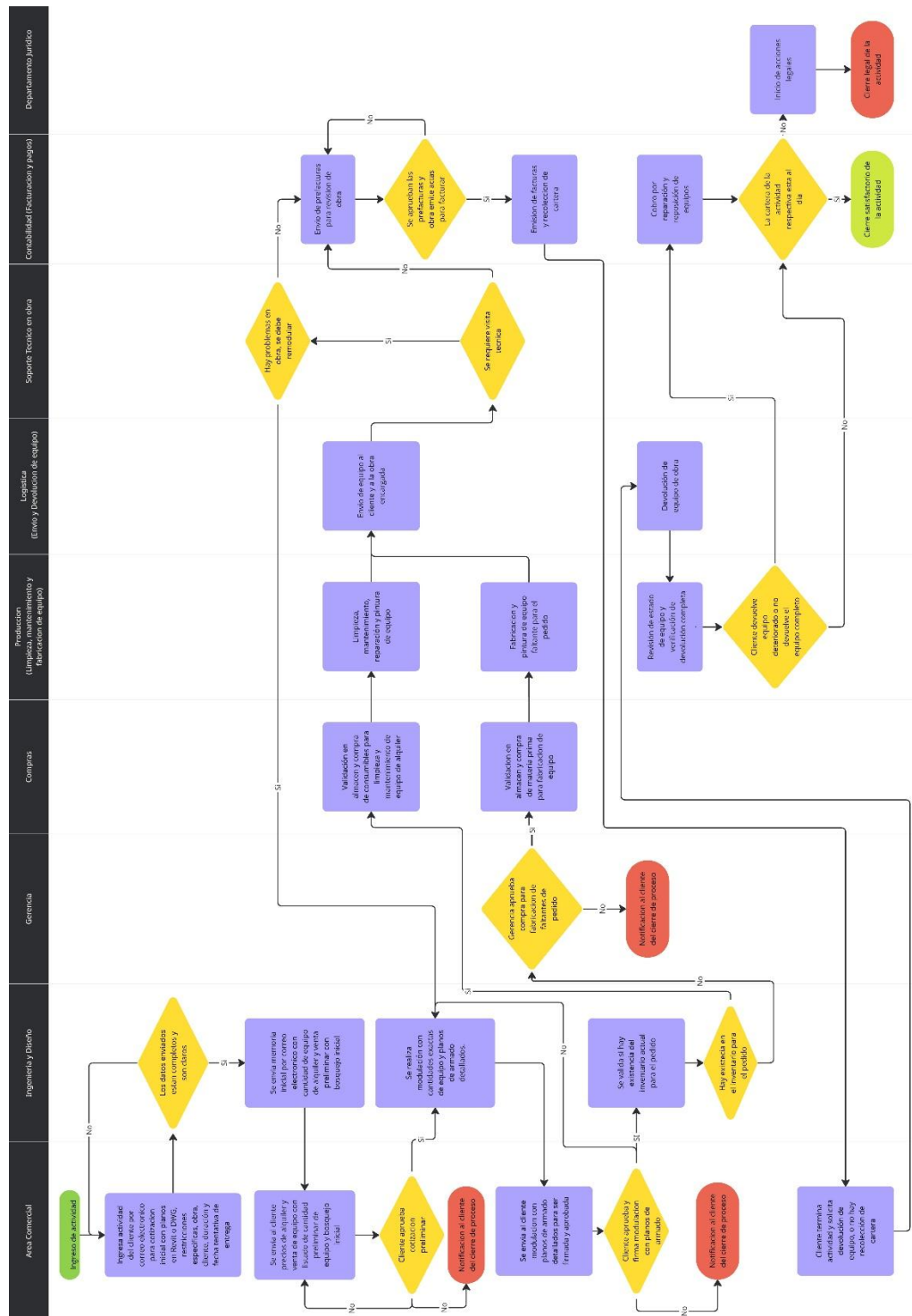
con los clientes para asegurar la disponibilidad de formaletas en los frentes de obra según sea necesario. La capacitación del personal y el mantenimiento preventivo son fundamentales para garantizar el buen estado de las formaletas y prolongar su vida útil. Además, una coordinación efectiva con los clientes permite optimizar el uso de las formaletas, evitando tiempos muertos y asegurando un servicio confiable y eficiente. Por el momento

7.1.5 Operaciones

A continuación, se desglosará el proceso operacional actual de la empresa:

- **Prevención:** Actualmente no hay protocolos para asegurar la máxima eficiencia de la maquinaria mediante actividades diarias de limpieza, lubricación, revisiones generales y pequeños ajustes. Esto es crucial para evitar paradas no programadas y mantener la producción fluida.
- **Solución de problemas y mejora continua:** En la empresa no hay un protocolo para solución de problemas y no está instaurada la guía de mejora continua.
- **Orden y limpieza:** El orden y la limpieza de la bodega no está estandarizado, cada jefe de área tiene un parámetro de organización.
- **Control visual:** No se cuenta con herramientas de control visual como señales, avisos, luces o guías para ayudar a organizar el proceso.
- **Flujo de proceso:** A continuación, se anexa el flujo del proceso para el alquiler de formaletería metálica:

Ilustración 10. Flujo del proceso del alquiler y venta de formaleta metálica. Fuente: Propia



- Cambios de producto: En cuestión de formaleta no hay protocolos para realizar cambios del producto. El producto se realizó de manera empírica en el transcurso de los años de la empresa, sin embargo, no tiene estudios de funcionamiento, fichas técnicas o cálculos estructurales del producto para certificar su correcto funcionamiento.
- Mantenimiento: Actualmente no existe una ficha u hoja de vida de mantenimiento de maquinaria requerida para el proceso de fabricación y mantenimiento de los equipos relacionados al proceso de formaletería. Únicamente se realiza reparación preventiva de los equipos que ya no están en funcionamiento.
- Calidad: La calidad actualmente depende del personal que ejecuta las tareas establecidas. Al ser empírico no hay fichas técnicas o procedimientos especificados dentro de la operación.
- Control de material: La compra de consumibles y materia prima para el proceso de reparación, limpieza de formaleta se hace en base a históricos de compra mensual. La compra de materia prima para fabricación se hace una vez el pedido este aprobado y se requiera la fabricación porque no contamos con inventario.
- Control de producción: La reparación, limpieza y fabricación de la formaleta metálica se hace una vez el pedido está ingresado al sistema, por lo que se trabaja con la metodología pull. Para la fabricación se debe pedir aprobación por gerencia, dado a que se aprueba según parámetros comerciales como tiempo del alquiler de equipo, tiempo de fabricación y priorización del cliente dentro de la compañía.
- Medición del desempeño: El desempeño se mide únicamente para el personal de limpieza y fabricación. Se adjunta tablas de rendimientos de limpieza por personal y de fabricación según progreso de soldadura.

Tabla 2. Desglosado de limpieza de formaleta, ejemplo de rendimiento del día 10 de marzo del 2025.
Fuente: Interna Contactamos Equipos S.A.S.

SALIDA	FECHA	CODIGO	ARTICULO	CANTIDAD	M2	LIMPIADOR
3278	10/03/2025 0:00	245	PANEL METALICO 0.08X0.80	2	0,13	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	279	PANEL METALICO 0.10X0.50	3	0,15	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	288	PANEL METALICO 0.10X1.20	10	1,20	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	317	PANEL METALICO 0.12X0.90	28	3,02	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	320	PANEL METALICO 0.12X1.20	6	0,86	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	352	PANEL METALICO 0.15X0.40	8	0,48	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	360	PANEL METALICO 0.15X0.80	4	0,48	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	491	PANEL METALICO 0.60X0.80	18	8,64	MARLON POPO
3277	10/03/2025 0:00	246	PANEL METALICO 0.08X1.20	2	0,19	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	270	PANEL METALICO 0.10X0.30	8	0,24	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	349	PANEL METALICO 0.15X0.30	2	0,09	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	463	PANEL METALICO 0.40X1.20	23	11,04	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	468	PANEL METALICO 0.45X0.50	10	2,25	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	493	PANEL METALICO 0.60X2.40	4	5,76	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	519	RINCONERA 0.10X0.10X0.80	4	0,64	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	521	RINCONERA 0.10X0.10X1.20	4	0,96	NARCES MORALES
3276	10/03/2025 0:00	246	PANEL METALICO 0.08X1.20	4	0,38	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	362	PANEL METALICO 0.15X1.20	10	1,80	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	390	PANEL METALICO 0.20X0.60	14	1,68	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	440	PANEL METALICO 0.30X0.80	2	0,48	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	463	PANEL METALICO 0.40X1.20	22	10,56	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	471	PANEL METALICO 0.45X1.20	4	2,16	JHON PRECIADO
3274	10/03/2025 0:00	422	PANEL METALICO 0.25X2.40	4	2,40	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	441	PANEL METALICO 0.30X1.20	2	0,72	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	451	PANEL METALICO 0.35X1.20	6	2,52	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	463	PANEL METALICO 0.40X1.20	11	5,28	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	464	PANEL METALICO 0.40X2.40	2	1,92	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS

Tabla 3. Rendimiento de limpieza de formaleta por limpiador en metros cuadrados. Fuente: Interna Contactamos Equipos S.A.S.

Suma de M2	
LIMPIADOR	Total
JHON PRECIADO	17,06
MARLON POPO	14,97
NARCES MORALES	21,17
VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS	12,84
Total general	66,04

Tabla 4. Seguimiento de fabricación de soldadura del 30 de julio al primero de agosto del 2024 según proyecto y progreso.

SOLDADORES CONTACTAMOS EQUIPOS SAS
JHON EIDER
ALEX BEDOYA
LEONEL BELTRAN

PROGRAMADO				EJECUTADO	
FECHA	DETALLE	ARTICULO	CANTIDAD A FABRICAR	PROGRESO	FABRICADO POR
30/07/2024	DOBLEZ DE RINCONERAS MELENDEZ MUROS ALQUILER		33	100%	JHON EIDER
	MELENDEZ LOSA VENTA	RINCONERA 10X10X120	2	100%	ARMADO: ALEX BEDOYA SOLDADO Y PULIDO: LEONEL BELTRAN
		VT-PANEL METALICO 0.07X0.32	1	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.07X0.35	1	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.08X0.35	1	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.10X0.89	2	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.12X0.45	2	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.15X0.35	1	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.15X0.45	1	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.15X0.48	1	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.15X0.84	2	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.18X0.38	1	100%	
		VT-PANEL METALICO 0.20X0.55	2	100%	
VT-PANEL METALICO 0.25X0.35	1	100%			
VT-PANEL METALICO 0.33X0.50	2	100%			
FECHA	DETALLE	ARTICULO	CANTIDAD A FABRICAR	PROGRESO	FABRICADO POR
31/07/2024	MARVAL LOSA ALQUILER	RINCONETA 10X20X30	4	100%	ARMADO: ALEX BEDOYA SOLDADO Y PULIDO: LEONEL BELTRAN y JOHN EIDER
		PANEL METALICO 12X30	35	50%	
		PANEL METALICO 25X55	2	100%	
		RINCONERA 10X20X240	1	100%	
		RINCONERA 10X20X80	7	100%	
		PANEL METALICO 7X80	2	100%	
		RINCONETA CON TAPA 10X10X20	9		
		PANEL RETAQUE 40X60	28		
FECHA	DETALLE	ARTICULO	CANTIDAD A FABRICAR	PROGRESO	FABRICADO POR
1/08/2024	MELENDEZ MUROS ALQUILER	RINCONERA 10X20X15	24		ARMADO: ALEX BEDOYA SOLDADO Y PULIDO: LEONEL BELTRAN y JOHN EIDER
	MELENDEZ LOSA VENTA	VT-RINCONERA 0.10X0.15X0.15	1		
		VT-RINCONERA 0.10X0.15X0.18	1		
		VT-RINCONERA 0.10X0.15X0.25	1		
		VT-RINCONERA 0.10X0.15X0.29	2		
		VT-RINCONERA 0.10X0.15X0.35	1		
		VT-RINCONERA 0.10X0.15X0.38	1		
VT-RINCONERA 0.10X0.22X0.37	2				

7.1.6 Contabilidad y finanzas

A continuación, se anexa los datos actuales de contabilidad y finanzas de la empresa:

- **Contabilidad financiera:** La contabilidad financiera se refleja en los estados financieros mostrados anualmente, en donde se detallan principalmente ingresos operacionales, costos, gastos y utilidad del año 2024. En este resumen no se tiene en cuenta impuestos, patrimonio y flujo de efectivo.

Tabla 5. Desglosado estados financieros año 2024 de la empresa Contactamos Equipos SAS.
Fuente: Interna, Contabilidad.

RESUMEN TOTAL DEL NEGOCIO DE FORMALETA	ESTADOS FINANCIEROS CONTACTAMOS EQUIPOS AÑO 2024											
	202401	202402	202403	202404	202405	202406	202407	202408	202409	202410	202411	202412
INGRESOS OPERACIONALES	263,826,266	196,968,727	215,640,700	203,630,170	240,252,364	298,255,038	298,538,313	264,801,729	338,965,562	324,290,791	335,567,036	300,330,898
TOTAL COSTOS	122,602,592	130,408,458	86,773,208	103,393,752	133,119,274	118,678,984	109,451,503	119,068,178	74,943,609	151,626,198	135,846,131	121,326,809
UTILIDAD BRUTA	141,223,674	66,560,269	128,867,492	100,236,418	107,133,090	179,576,054	189,086,810	145,733,551	264,021,953	172,664,593	199,720,905	179,004,089
MARGEN BRUTO	54%	34%	60%	49%	45%	60%	63%	55%	78%	53%	60%	60%
GASTOS DE ADMINISTRACION	63,828,068	49,619,150	47,844,825	60,701,398	57,369,571	59,964,316	71,606,205	62,104,008	69,332,091	74,744,657	80,896,240	73,335,030
GASTOS DE VENTA	12,806,087	9,682,006	8,601,536	11,012,391	12,604,331	8,950,864	15,178,757	13,868,601	14,303,436	18,525,384	23,512,290	16,203,890
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	76,634,154	59,301,156	56,446,361	71,713,789	69,973,902	68,915,180	86,784,963	75,972,609	83,635,527	93,270,041	104,408,531	89,538,920
UTILIDAD OPERACIONAL	64,589,520	7,259,113	72,421,131	28,522,629	37,159,188	110,660,874	102,301,847	69,760,942	180,386,425	79,394,553	95,312,374	89,465,169
MARGEN OPERACIONAL	24%	4%	34%	14%	15%	37%	34%	26%	53%	24%	28%	30%

Tabla 6. Resumen estados financieros año 2024 de Contactamos Equipos SAS. Fuente: Interna, Contabilidad

ESTADOS FINANCIEROS CONTACTAMOS EQUIPOS AÑO 2024	
RESUMEN TOTAL DEL NEGOCIO DE FORMALETA	TOTAL
INGRESOS OPERACIONALES	3,281,067,594
TOTAL COSTOS	1,399,944,749
UTILIDAD BRUTA	1,881,122,845
MARGEN BRUTO	57%
GASTOS DE ADMINISTRACION	771,345,559
GASTOS DE VENTA	165,249,573
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	936,595,132
UTILIDAD OPERACIONAL	944,527,713
MARGEN OPERACIONAL	29%

El margen de utilidad operacional promedio en la industria de la construcción oscila entre 4% y 7%, según (Ruiz López & Peñarete Ortiz, 2010). En el sector de construcción de obras residenciales y no residenciales en Colombia del año 2006 al 2009 (Ruiz López & Peñarete Ortiz, 2010), el margen operacional se mantuvo alrededor del 6%, incluso después de deducir otros gastos no operativos y el impuesto de renta. Por otra parte, como podemos ver en la empresa Contactamos Equipos S.A.S. podemos observar que la utilidad antes de impuestos es del 29% en promedio del año 2024, sin contar con patrimonio y carga tributaria, lo que nos daría un porcentaje por encima del mercado actual de construcción.

- Contabilidad administrativa: En la actualidad, las decisiones relacionadas con la contabilidad administrativa son tomadas directamente por el gerente de la empresa, sin un proceso estructurado de evaluación financiera. Esto incluye acciones como la contratación de personal o la adquisición de maquinaria para mejorar la productividad. Sin embargo, la falta de un protocolo claro para analizar la viabilidad financiera de estos cambios ha generado riesgos operativos y económicos, limitando la capacidad de la empresa para optimizar sus recursos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.
- Contabilidad operacional: En una empresa de alquiler de equipo de construcción, la contabilidad operacional debe enfocarse en el control de inventario de maquinaria (estado, uso y mantenimiento), el seguimiento de costos operativos (combustible, reparaciones, depreciación), y el registro detallado de ingresos por alquiler (clientes, tarifas y rentabilidad por equipo). Además, es esencial gestionar la asignación eficiente de recursos, cumplir con normativas de seguridad y ambientales, y monitorear contratos y pagos. Herramientas como software contable e indicadores de desempeño (KPIs) permiten optimizar procesos, reducir costos y maximizar la rentabilidad. Sin embargo, actualmente solo se lleva un control de inventario y seguimiento de costos operativos, pero de manera desconectada de la operación, lo que genera retrasos en las entregas debido a la falta de inventario disponible para operar, afectando la eficiencia y la satisfacción del cliente.

Para concluir, se observa que la operación en Contactamos Equipos SAS esta más direccionada a la manufactura, por lo que se implementara la Filosofía de producción sin perdidas descrito como manufactura (Socconini Pérez, 2019).

8. DESARROLLO DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN SIN PERDIDA CON ÉNFASIS EN MANUFACTURA.

Se evidencia que, a pesar de que la empresa opera bajo una metodología Pull y gestiona proyectos altamente personalizados, como es el caso del alquiler de formaleta, es posible desarrollar e implementar de manera efectiva un sistema basado en la filosofía de producción sin pérdidas proveniente del entorno manufacturero. Este enfoque, adaptado a las particularidades del sector, ha sido estructurado siguiendo la metodología propuesta por (Socconini Pérez, 2019), lo que demuestra su aplicabilidad en contextos de servicios industriales personalizados, permitiendo reducir desperdicios, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la alineación estratégica de los procesos.

En el marco del diseño e implementación de la filosofía de producción sin pérdidas con referencia a (Socconini Pérez, 2019), es fundamental contar con una metodología que permita evaluar de manera estructurada el avance y efectividad de cada una de las herramientas aplicadas. Para ello, se propone un enfoque que no solo permita evidenciar los resultados alcanzados, sino también comprender el nivel de consolidación y alineación de estas prácticas con los objetivos estratégicos de la organización. A través de criterios comunes como la *evaluación de su impacto en la cadena de valor*, el *diseño de formatos* que soporten su aplicación y la medición del *estado de madurez*, se busca establecer un marco integral de análisis. Este enfoque no solo facilita el seguimiento del proceso de implementación, sino que también permite proyectar acciones futuras, identificar brechas y orientar la toma de decisiones hacia una mejora continua sostenible.

En este sentido, el análisis detallado de cada herramienta bajo estos criterios proporciona una visión más clara del alcance logrado hasta el momento y de los pasos necesarios para avanzar hacia una cultura organizacional enfocada en la eficiencia y la excelencia operativa.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La evaluación de mejora en la cadena de valor permite identificar en qué medida cada herramienta de producción sin pérdidas ha contribuido a optimizar los procesos internos de la empresa. Este criterio busca evidenciar mejoras específicas en aspectos como tiempos de operación, eliminación de desperdicios, eficiencia en el flujo de trabajo y calidad del servicio. A partir de esta evaluación, es posible establecer el impacto generado por cada intervención, comparando el estado inicial con

los resultados obtenidos, y determinando así su aporte real al fortalecimiento de la cadena de valor y a la competitividad de la organización.

Formatos diseñados:

El criterio de formatos diseñados se refiere a los documentos, plantillas y herramientas estructuradas que se crean para facilitar la aplicación y seguimiento de cada herramienta de producción sin pérdidas. Estos formatos permiten estandarizar la ejecución de actividades, registrar información clave y dar soporte a la toma de decisiones. Su función es operativa y estratégica, ya que ayudan a organizar las acciones implementadas, hacer seguimiento a indicadores y asegurar la trazabilidad de los resultados. Cada formato se diseña con base en las necesidades específicas del proceso intervenido y se adapta al contexto de la empresa, permitiendo que las mejoras propuestas se integren de manera clara, práctica y sostenible dentro del sistema de trabajo.

Estado de madurez:

Según (Cano Moya, 2021) la implementación de la filosofía de producción sin pérdidas puede evaluarse mediante un modelo de madurez organizacional compuesto por cinco niveles.

- Nivel 1- Inicial: No existen prácticas estandarizadas en la gestión de producción. Las actividades se ejecutan de forma reactiva, con alta variabilidad y sin control formal. No hay evidencia de mejora continua ni de aplicación de herramientas de producción sin pérdidas.
- Nivel 2- Repetible: Se han comenzado a aplicar algunas prácticas de forma repetitiva, aunque todavía no están documentadas ni formalizadas. Se identifica voluntad de cambio, pero los resultados dependen aún de personas clave y no de un sistema consolidado.
- Nivel 3- Sistemático: Las herramientas de producción sin pérdidas se aplican de forma estructurada y documentada. Se cuenta con procedimientos, formatos y rutinas establecidas. La planificación y el control son más estables y existe una lógica de gestión común entre proyectos o áreas.
- Nivel 4- Gestionado: El sistema de producción está gestionado de manera integral. Existen indicadores de desempeño, seguimiento continuo y se involucran todos los niveles de la

organización. La cultura de mejora continua empieza a consolidarse como parte de la práctica cotidiana.

- Nivel 5- Desafiado: La organización ha alcanzado un alto nivel de madurez. Se retan continuamente sus propios estándares y resultados, buscando optimización e innovación. La gestión de producción se adapta al entorno, promoviendo el aprendizaje organizacional y la sostenibilidad de las mejoras.

Este modelo permite guiar el avance progresivo de una empresa hacia una gestión eficiente y sostenible basada en la mejora continua (Cano Moya, 2021). Además, se propone que, para cada herramienta de producción sin pérdidas implementada, se identifique el nivel de madurez alcanzado con las mejoras aplicadas y se definan claramente los pasos siguientes necesarios para consolidar los resultados esperados y avanzar hacia niveles superiores de desempeño organizacional.

A continuación, se presentan herramientas para el desarrollo de la implementación.

9. HOSHIN KANRI

Hoshin Kanri es una estrategia de gestión que busca alinear los objetivos estratégicos de una organización con las actividades operativas diarias, asegurando que cada miembro del equipo contribuya al cumplimiento de las metas generales. Es una herramienta clave dentro del sistema De producción sin pérdidas para garantizar que las políticas y estrategias se desplieguen efectivamente en todos los niveles de la empresa (Socconini Pérez, 2019).

Esta herramienta sirve para:

- Identificar objetivos críticos
- Evaluar restricciones
- Establecer mediciones de desempeño
- Desarrollar planes de implementación
- Conducir juntas de revisión periódicas

Para el análisis de una estrategia de gestión se requiere revisar los siguientes campos de la empresa:

- Filosofía: Se basa en alinear objetivos estratégicos con actividades diarias, enfocándose en la mejora continua y la eficiencia.

- Directrices: Establece una estructura clara para implementar la estrategia, incluyendo visión, misión y comunicación efectiva.
- Objetivos estratégicos: Metas claras y medibles que buscan cambiar positivamente la organización.
- Estrategias (cómo): Despliegue en cascada de objetivos y planificación detallada usando el ciclo Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.
- Indicadores (cuántos del cómo): Medidas cuantitativas para evaluar el progreso hacia los objetivos, como tiempo de entrega o satisfacción del cliente.

Evaluación de mejora en cadena de valor:

La implementación de Hoshin Kanri permite a la empresa Contactamos Equipos S.A.S. identificar y eliminar desperdicios a lo largo de su cadena de valor, especialmente en el proceso de alquiler de formaleta metálica. A través del análisis del estado actual y futuro del proceso, se identificaron cuellos de botella como los cambios por existencias y la inspección visual de la formaleta. La eliminación de estos puntos críticos conllevó a una reducción del 23% en los tiempos de entrega en el departamento de Ingeniería y Diseño y una mejora del 5,80% en el tiempo total del proceso. Además, se estimó una disminución del 15% en costos operativos gracias a la adopción de herramientas Lean como eventos Kaizen y control visual

Formatos diseñados:

Se desarrolló un formato tipo matriz Hoshin Kanri adaptado a las necesidades de la empresa, con los siguientes campos clave:

- Directrices (alineadas a la visión y misión empresarial)
- Objetivos estratégicos (orientados a eficiencia, reconocimiento regional y fidelización)
- Estrategias (acciones específicas, por ejemplo, implementación de CRM, fidelización de clientes)
- Indicadores (CSAT, tasa de retención, participación en ferias, entre otros)
- Actividades clave (proyectos de mejora y tareas por departamento)
- Seguimiento y adecuaciones
- Líder del proceso asignado

Este formato permite estructurar, medir y ajustar los objetivos a través de revisiones periódicas.

A continuación, se anexa el formato inicial del Hoshin Kanri para la empresa Contactamos Equipos S.A.S. describiendo la directriz inmersa en la visión de la empresa con relación al reconocimiento a nivel del suroccidente colombiano, así como la reducción de costos operativos.

Tabla 7. Hoshin Kanri de la empresa Contactamos Equipos S.A.S. Fuente: Elaboración Propia.

Hoshin Kanri							
1. Filosofía			Esllogan		Compromiso en servicio, Excelencia en equipos		
Visión			Ser una empresa posicionada en el sur occidente colombiano, en el sector de la construcción fortaleciendo nuestra presencia en la industria mediante la excelencia y calidad de nuestros servicios y equipos.		Fecha de emisión		
Misión			Somos una empresa dedicada al alquiler y venta de equipos y maquinaria para la construcción y la industria, participando en la realización de grandes macroproyectos de la ciudad. Contando con la infraestructura apropiada, personal comprometido y altamente calificado y el respaldo o alianzas con sus principales proveedores.		Fecha de actualización		
Valores			Respeto Solidaridad Honestidad				
2. Directrices	3. Objetivos estratégicos	4. Estrategias (cómo)	5. Indicadores (cuántos del cómo)	6. Actividades clave proyectos de mejora	7. Seguimiento y adecuaciones	Lider del proceso	
Ser una empresa reconocida a nivel del suroccidente Colombiano	Ser una empresa reconocida por trabajos previos ejecutados con eficiencia, calidad y garantía. Aumentando a presencia del equipo de alquiler y venta en el 50% del sur occidente Colombiano	Implementación de filosofía Lean	Índice de Satisfacción del Cliente (CSAT)	Diseñar y aplicar encuestas de satisfacción post-servicio. Realizar entrevistas telefónicas a clientes clave. Monitorear redes sociales y plataformas de opinión. Analizar feedback y comentarios recibidos. Implementar mejoras basadas en el feedback recibido.	Frecuencia Mensual. Herramientas Hojas de cálculo, software CRM. Acciones Revisar encuestas, analizar comentarios, identificar tendencias, implementar planes de acción correctivos.	Departamento Comercial y de mercadeo	
			Tasa de Retención de Clientes	Implementar un programa de fidelización. Ofrecer descuentos y promociones a clientes recurrentes. Mantener una comunicación constante con los clientes. Resolver problemas y quejas de manera rápida y efectiva. Analizar las razones por las que los clientes dejan de usar los servicios.	Frecuencia Trimestral. Herramientas Base de datos de clientes, software CRM. Acciones Calcular la tasa de retención, identificar causas de abandono, ajustar programas de fidelización, realizar seguimiento a clientes clave	Departamento Comercial/ Gerencia	
			Participación de Mercado en el Suroccidente Colombiano	Realizar estudios de mercado para identificar oportunidades de crecimiento. Ampliar la red de distribución y promoción. Participar en ferias y eventos del sector. Desarrollar campañas de marketing dirigidas al suroccidente colombiano. Monitorear la competencia y ajustar estrategias. Optimizar la logística de transporte y entrega.	Frecuencia Anual. Herramientas Estudios de mercado, informes de ventas. Acciones Comparar ventas con el mercado total, ajustar estrategias de marketing y ventas, evaluar la efectividad de las campañas.	Departamento de mercadeo/Gerencia	
			Reducción de Tiempos de Entrega	Implementar un sistema de gestión de inventario eficiente. Mejorar la planificación y programación de los envíos. Utilizar tecnología para rastrear y monitorear los envíos. Establecer acuerdos con proveedores de transporte confiables.	Frecuencia Mensual. Herramientas Software de gestión de envíos, hojas de cálculo. Acciones Monitorear tiempos de entrega, identificar cuellos de botella, optimizar rutas y procesos, evaluar la eficiencia de los proveedores de transporte.	Departamento de logística y producción	
			Disminución de Costos Operativos	Analizar los costos operativos para identificar áreas de mejora. Negociar mejores precios con proveedores. Optimizar el uso de los recursos (materiales, equipos, personal). Implementar prácticas de mantenimiento preventivo. Reducir el desperdicio y la ineficiencia en los procesos.	Frecuencia Mensual. Herramientas Estados financieros, hojas de cálculo de costos. Acciones Analizar costos, identificar áreas de reducción, implementar medidas de ahorro, evaluar el impacto de las acciones implementadas.	Departamento de finanzas y contabilidad	
			Recolección de datos de proyectos previos para análisis de proceso actual	Número de Estudios de Caso o Historias de Éxito Documentadas	Seleccionar proyectos representativos. Recopilar datos detallados de cada proyecto. Realizar entrevistas con clientes. Documentar los resultados. Publicar los estudios de caso.	Frecuencia Trimestral. Herramientas Base de datos de estudios de caso, calendario editorial. Acciones Revisar el progreso en la creación de estudios de caso, verificar la calidad de la información, programar la publicación de nuevos casos.	Departamento de Ingeniería y Diseño
			Índice de Menciones o Referencias en Medios Locales	Establecer un sistema de alerta para detectar menciones. Evaluar el tono y el contexto de las menciones. Fomentar la participación en eventos y actividades locales. Cultivar relaciones con líderes de opinión.	Frecuencia Mensual. Herramientas Software de monitoreo de medios, alertas de noticias. Acciones Registrar las menciones, evaluar el tono y el alcance de las menciones, identificar oportunidades para mejorar la presencia en los medios.	Departamento de mercadeo/Gerencia	
			Número de Premios o Reconocimientos Recibidos	Identificar connotaciones y premios relevantes. Preparar candidaturas. Presentar la documentación requerida. Participar en ceremonias de premiación. Difundir los logros obtenidos.	Frecuencia Anual. Herramientas Registro de premios y reconocimientos, calendario de connotaciones. Acciones Preparar y presentar candidaturas, realizar seguimiento a las connotaciones, promover los logros obtenidos.	Departamento de mercadeo/Gerencia	
			Ranking o Posicionamiento en Listados del Sector	Inscribirse en directorios y plataformas del sector. Participar en encuestas y estudios de opinión. Monitorear la posición en los listados y rankings. Comparar el desempeño con el de la competencia.	Frecuencia Anual. Herramientas Listados y rankings del sector, informes de análisis de la competencia. Acciones Inscribirse en los listados relevantes, analizar los resultados obtenidos, implementar acciones para mejorar el posicionamiento.	Departamento de mercadeo/Gerencia	
			Tasa de Recomendación	Realizar encuestas a los clientes. Analizar los resultados. Identificar promotores, pasivos y detractores. Implementar acciones para mejorar la experiencia del cliente.	Frecuencia Trimestral. Herramientas Encuestas NPS, software de gestión de clientes. Acciones Analizar los resultados de las encuestas, identificar promotores, pasivos y detractores, implementar acciones para mejorar la experiencia del cliente.	Departamento de mercadeo/Gerencia	
			Número de Participaciones en Eventos y Ferias Regionales	Identificar los eventos y ferias relevantes. Reservar un stand o espacio de exhibición. Preparar materiales promocionales. Capacitar al personal. Participar activamente en el evento.	Frecuencia Anual. Herramientas Calendario de eventos, informes de participación. Acciones Planificar la participación en eventos, preparar materiales promocionales, capacitar al personal, realizar un seguimiento de los contactos y leads generados en los eventos.	Departamento de mercadeo/Gerencia	

2. Directrices	3. Objetivos estratégicos	4. Estrategias (cómo)	5. Indicadores (cuántos del cómo)	6. Actividades clave proyectos de mejora	7. Seguimiento y adecuaciones	Lider del proceso
Ser una empresa reconocida a nivel del suroccidente Colombiano	Ser una empresa reconocida por trabajos previos ejecutados con eficiencia, calidad y garantía. Aumentando a presencia del equipo de alquiler y venta en el 50% del sur occidente Colombiano	Ejecución de campañas de mercadeo	Alcance de la Campaña (Impresiones)	Planificar la distribución de la campaña en diversos canales (redes sociales, medios digitales, etc.) Monitorear el número de veces que se muestra el anuncio. Ajustar la segmentación para maximizar el alcance.	Frecuencia Semanal. Herramientas Plataformas de publicidad digital (Google Ads, Facebook Ads, etc.). Acciones Monitorear las impresiones en cada canal, ajustar la segmentación para mejorar el alcance.	Departamento de mercadeo/Gerencia
			Tráfico Web	Incluir enlaces a la página web en todos los materiales de la campaña. Utilizar llamadas a la acción (CTA) claras y atractivas. Optimizar la página de destino para mejorar la experiencia del usuario.	Frecuencia Semanal. Herramientas Google Analytics, herramientas de análisis web. Acciones Monitorear las visitas a la página web, identificar las fuentes de tráfico, analizar el comportamiento de los usuarios.	Departamento de mercadeo/Gerencia
			Tasa de captación de clientes	Crear formularios de contacto o suscripción atractivos. Ofrecer incentivos para captar clientes. Realizar seguimiento a los leads cualificados.	Frecuencia Mensual. Herramientas Software CRM, hojas de cálculo. Acciones Calcular la tasa de conversión, identificar los canales más efectivos para generar leads, realizar seguimiento a los leads cualificados.	Departamento de mercadeo/Gerencia
			Costo por Adquisición (CPA)	Optimizar la inversión publicitaria en los canales más efectivos. Realizar pruebas A/B para mejorar el rendimiento de los anuncios. Ajustar la segmentación y la puja para reducir el costo por lead.	Frecuencia Mensual. Herramientas Plataformas de publicidad digital, hojas de cálculo. Acciones Calcular el CPA en cada canal, identificar oportunidades para reducir el costo por lead, ajustar la segmentación y la puja.	Departamento de mercadeo/Gerencia
			Retorno de la Inversión (ROI)	Establecer un sistema de seguimiento de las ventas generadas por la campaña. Calcular el ROI comparando los ingresos generados con los costos de la campaña. Ajustar la estrategia para maximizar el retorno de la inversión.	Frecuencia Trimestral. Herramientas Estados financieros, hojas de cálculo de costos. Acciones Calcular el ROI de la campaña, comparar los ingresos generados con los costos, ajustar la estrategia para maximizar el retorno de la inversión.	Departamento de mercadeo y Comercial
			Menciones en Redes Sociales	Crear contenido atractivo y compartible. Fomentar la participación de los usuarios. Realizar concursos y sorteos. Responder a los comentarios y preguntas de los usuarios.	Frecuencia Semanal. Herramientas de monitoreo de redes sociales. Acciones Registrar las menciones de la marca, analizar el contenido y el tono de las menciones, identificar oportunidades para interactuar con los usuarios.	Departamento de mercadeo/Gerencia
			Sentimiento de Marca	Monitorear las menciones de la marca en redes sociales y otros canales. Analizar el tono y el contenido de los comentarios y opiniones. Responder a las críticas y resolver los problemas de los clientes.	Frecuencia Mensual. Herramientas de análisis de sentimiento. Acciones Analizar el sentimiento general hacia la marca, identificar los temas que generan sentimiento positivo o negativo, implementar acciones para mejorar la imagen de la marca.	Departamento de mercadeo/Gerencia
Reducción de Costos Operativos	Reducir los costos operativos totales en un 10% en el próximo año. Disminuir los costos de mantenimiento de equipos en un 15% en el próximo año. Optimizar el consumo de energía en un 20% en seis meses.	Implementar un programa de mantenimiento preventivo.	Porcentaje de Equipos con Mantenimiento Preventivo al Día	Elaborar un inventario detallado de todos los equipos. Establecer un cronograma de mantenimiento preventivo para cada equipo. Realizar las tareas de mantenimiento según el cronograma.	Frecuencia Mensual Herramientas Hojas de cálculo o software de gestión de mantenimiento. Acciones Calcular el porcentaje de equipos con	Departamento de producción y mantenimiento
			Reducción del Tiempo de Inactividad por Fallos	Registrar todas las fallas y el tiempo de inactividad asociado. Analizar las causas de las fallas. Implementar acciones para prevenir futuras fallas (mejoras en el mantenimiento, reemplazo de piezas, etc.).	Frecuencia Mensual Herramientas Hojas de cálculo o software de gestión de mantenimiento. Acciones Calcular el tiempo total de inactividad por fallas,	Departamento de producción y mantenimiento
			Disminución de los Costos de Reparación	Registrar todos los costos de reparación (mano de obra, repuestos, etc.). Analizar las causas de las reparaciones costosas. Implementar acciones para reducir los costos (negociación con proveedores, mejora en la calidad de las reparaciones, etc.).	Frecuencia Mensual Herramientas Hojas de cálculo o software de gestión de costos. Acciones Calcular los costos totales de reparación,	Departamento de producción y mantenimiento
			Aumento de la Vida Útil de los Equipos	Registrar la fecha de adquisición y la fecha de baja de cada equipo. Analizar los factores que influyen en la vida útil de los equipos. Implementar acciones para prolongar la vida útil (mantenimiento preventivo, capacitación del personal,	Frecuencia Anual Herramientas Hojas de cálculo o software de gestión de activos. Acciones Calcular la vida útil promedio de los equipos,	Departamento de producción y mantenimiento

2. Directrices	3. Objetivos estratégicos	4. Estrategias (cómo)	5. Indicadores (cuántos del cómo)	6. Actividades clave proyectos de mejora	7. Seguimiento y adecuaciones	Lider del proceso
Reducción de Costos Operativos	<p>Reducir los costos operativos totales en un 10% en el próximo año.</p> <p>Disminuir los costos de mantenimiento de equipos en un 15% en el próximo año.</p> <p>Optimizar el consumo de energía en un 20% en seis meses.</p>	Negociar mejores precios con proveedores.	Ahorro Total de Costos por Negociación	<p>Investigar el mercado para conocer los precios competitivos.</p> <p>Establecer objetivos claros de ahorro.</p> <p>Realizar negociaciones con proveedores para obtener descuentos.</p> <p>Registrar todos los ahorros obtenidos.</p>	<p>Frecuencia Mensual.</p> <p>Herramientas Hojas de cálculo, software de gestión de compras.</p> <p>Acciones Calcular el ahorro total, comparar con objetivos, ajustar estrategias de negociación.</p>	Departamento de compras
			Tasa de Descuento Promedio Obtenido	<p>Identificar los productos con mayor potencial de descuento.</p> <p>Preparar propuestas de negociación.</p> <p>Discutir y acordar los descuentos con los proveedores.</p> <p>Calcular la tasa de descuento promedio.</p>	<p>Frecuencia Trimestral.</p> <p>Herramientas Hojas de cálculo, informes de compras.</p> <p>Acciones Calcular la tasa de descuento promedio, comparar con períodos anteriores, identificar oportunidades de mejora.</p>	Departamento de compras
			Cumplimiento de los Acuerdos de Precio	<p>Documentar todos los acuerdos de precio negociados.</p> <p>Monitorear el cumplimiento de los precios acordados.</p> <p>Resolver cualquier desviación o incumplimiento.</p>	<p>Frecuencia Mensual.</p> <p>Herramientas Contratos y acuerdos documentados, software de gestión de proveedores.</p> <p>Acciones Verificar el cumplimiento de los precios acordados, resolver desviaciones, mejorar la comunicación con los proveedores.</p>	Departamento de compras
		Implementar prácticas de eficiencia energética.	Reducción del Consumo de Energía Total	<p>Realizar un diagnóstico energético para identificar áreas de mejora.</p> <p>Implementar sistemas de iluminación LED.</p> <p>Optimizar el uso de equipos y sistemas.</p> <p>Capacitar al personal en prácticas de ahorro de energía.</p>	<p>Frecuencia Mensual.</p> <p>Herramientas Facturas de energía, software de monitoreo de consumo.</p> <p>Acciones Calcular la reducción del consumo total, comparar con metas, ajustar estrategias de eficiencia.</p>	Departamento de producción y mantenimiento
			Índice de Eficiencia Energética por Área	<p>Medir el consumo de energía por área (oficinas, almacenes, etc.).</p> <p>Establecer metas de eficiencia energética para cada área.</p> <p>Implementar mejoras específicas para cada área (aislamiento, ventanas eficientes, etc.).</p> <p>Monitorear el progreso hacia las metas establecidas.</p> <p>Analizar el costo de la energía utilizada en diferentes actividades (iluminación, calefacción, etc.).</p>	<p>Frecuencia Trimestral.</p> <p>Herramientas Medidores de consumo, hojas de cálculo.</p> <p>Acciones Calcular el índice de eficiencia para cada área, comparar con metas, implementar mejoras adicionales.</p>	Departamento de producción y mantenimiento
			Costo de Energía por Actividad	<p>Identificar oportunidades para reducir costos mediante la eficiencia energética.</p> <p>Implementar tecnologías que optimicen el uso de la energía en cada actividad.</p> <p>Revisar y ajustar los presupuestos energéticos según sea necesario.</p>	<p>Frecuencia Mensual.</p> <p>Herramientas Análisis de costos, informes financieros.</p> <p>Acciones Calcular el costo de la energía por actividad, identificar áreas de mejora, ajustar presupuestos y estrategias de eficiencia.</p>	Departamento de producción y mantenimiento

La revisión periódica es fundamental en la implementación de producción sin pérdidas, ya que permite monitorear y ajustar continuamente los procesos para maximizar la eficiencia y eliminar el desperdicio. Esta revisión debe realizarse en intervalos semanales o quincenales, utilizando herramientas como formularios de seguimiento y software de gestión de procesos.

Tabla 8. Revisión periódica Hoshin Kanri. Fuente: (Socconini Pérez, 2019) , Formato 4.4.

Revisión Periódica	
Ubicación	Fecha
Descripción del objetivo	Medición del proceso
Estrategias	Mediciones del proceso
Resultados esperados	
Resultados actuales	
Análisis de desviaciones	
Implicaciones futuras	
Resultados esperados en el siguiente periodo	
Notas	

La presentación de resultados en De producción sin pérdidas Hoshin Kanri se realiza mediante revisiones periódicas donde se evalúa el progreso de los objetivos estratégicos a través de indicadores clave definidos previamente. Estas sesiones permiten identificar avances, obstáculos y oportunidades de mejora, facilitando la comunicación clara y alineada entre todos los niveles de la organización. Al final de cada ciclo, se realiza una evaluación integral que no solo mide el cumplimiento de metas, sino que también promueve la reflexión y el aprendizaje continuo para ajustar estrategias y asegurar el éxito.

Tabla 9. Minuta de reunión. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 4.6.

Minuta de reunión				
Hora programada	<input type="text"/>	No. De Junta	<input type="text"/>	
Hora de inicio	<input type="text"/>	Fecha	<input type="text"/>	
Hora de cierre	<input type="text"/>	Lugar	<input type="text"/>	
Tema de la junta				
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>				
Objetivo				
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>				
Invitados		Agenda		
Nombre	Asistió	No.	Tema	Tiempo
Acuerdos				
Numero de tema	Fecha	Estatus	Acuerdo	Responsables
Siguiete Junta				
Fecha:	Lugar:	Hora:		
Comentarios y observaciones				
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>				
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>				
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>				
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>				

Las minutas de reunión son fundamentales porque actúan como un registro claro y estructurado de los temas discutidos, las decisiones tomadas y las responsabilidades asignadas, lo que garantiza transparencia y facilita la rendición de cuentas dentro de la organización. Además, permiten mantener a todos los participantes y partes interesadas informados, sirven como referencia histórica para futuras reuniones y ayudan a evitar malentendidos o la repetición innecesaria de discusiones, contribuyendo así a la eficiencia y productividad en la gestión de proyectos y toma de decisiones.

Estado de madurez:

La herramienta Hoshin Kanri implementada en Contactamos Equipos S.A.S. se encuentra actualmente en un nivel de madurez “Sistemático”, de acuerdo con el modelo (Cano Moya, 2021). En este nivel, se logra estructurar su planificación estratégica mediante la definición clara de objetivos, el diseño de formatos específicos, la asignación de responsables y la implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs). Estas acciones permiten establecer una lógica común de gestión en áreas como comercial, logística e ingeniería, donde la herramienta ya no se aplica de forma aislada, sino como parte de un proceso repetible y documentado que empieza a integrarse con la operación diaria.

Para avanzar hacia el siguiente nivel, denominado “Gestionado”, es necesario consolidar la implementación de Hoshin Kanri como un sistema de gestión integral y transversal. Esto implica ampliar su alcance a todas las áreas de la organización, fortalecer el monitoreo mediante el uso de herramientas digitales para el análisis de indicadores, y establecer rutinas formales de seguimiento y retroalimentación. Además, se requiere promover una mayor participación del personal en la toma de decisiones estratégicas y vincular los resultados de la herramienta con mejoras concretas en el desempeño organizacional. Estos pasos permitirán que la herramienta evolucione de una estructura operativa sólida hacia una cultura de gestión orientada a la mejora continua y sostenida en el tiempo.

10. MAPA DE CADENA DE VALOR

El Mapa de la Cadena de Valor (VSM) es una herramienta visual que analiza y mejora el flujo de materiales e información necesarios para llevar un producto o servicio al cliente. Según (Socconini Pérez, 2019), el VSM actual documenta el estado presente del proceso, identificando desperdicios

y cuellos de botella, mientras que el VSM futuro diseña un estado optimizado, implementando mejoras De producción sin pérdidas para reducir tiempos, costos y mejorar la eficiencia general.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

Para comprender la capacidad de respuesta y el rendimiento operativo de la empresa en su proceso de alquiler de formaleta, se presenta a continuación una tabla que detalla métricas clave como el tiempo total del ciclo, la productividad y la cantidad de personal asignado en los departamentos de Ingeniería y Diseño, Producción y Logística. Esta información se organiza según el nivel de complejidad de las actividades —básicas, intermedias y complejas—, permitiendo así una visión más precisa del comportamiento de cada etapa del proceso.

Los datos presentados en la *Tabla 10. Mapa de valor. Fuente: Propia* y *Tabla 11. Capacidad de producción por departamento relacionado a la formaleta. Fuente: Propia*, fueron recolectados directamente por los jefes de cada área con el apoyo del personal operativo asignado. Su propósito es identificar con mayor claridad los tiempos de entrega por departamento, detectar cuellos de botella y establecer oportunidades de mejora y optimización dentro del mapa de la cadena de valor.

Tabla 10. Mapa de valor. Fuente: Propia

Departamento	Ingeniería y Diseño			Producción				Logística			Total
	Cotización inicial (Memoria con m2 estimados)	Modificación (Despiece detallado de equipo)	Cambios por existencias (Despiece ajustado al inventario)	Inspección visual del estado del inventario	Limpieza y pintura de formaleta	Fabricación de formaleta (Con aproximación del 10% de fabricación por inventario)	Prelistamiento de equipo en zona designada	Transporte y descarga de equipo en obra	Devolución de equipo a bodega principal	Organización de equipo en zona designada	
Operaciones	Unidad: (Hora Por Persona/m2)			Unidad: (Hora Por Persona/m2)				Unidad: (Hora Por Vehículo/m2)			Unidad: (Hora Por Persona/m2)
Servicios	Unidad: (Hora Por Persona/m2)			Unidad: (Hora Por Persona/m2)				Unidad: (Hora Por Vehículo/m2)			Unidad: (Hora Por Persona/m2)
Formaleta para Actividades Básicas											
Columnas	0.0055	0.0399	0.0138	0.0138	0.5000	0.1702	0.0138	0.0080	0.0080	0.0138	0.7868
Muros lineales y regulares	0.0055	0.0399	0.0138	0.0138	0.5000	0.1702	0.0138	0.0080	0.0080	0.0138	0.7868
Formaleta para Actividades Intermedias											
Losas regulares	0.0109	0.0799	0.0276	0.0276	0.5000	0.1702	0.0276	0.0160	0.0160	0.0276	0.9034
Piscinas	0.0109	0.0799	0.0276	0.0276	0.5000	0.1702	0.0276	0.0160	0.0160	0.0276	0.9034
Tanques de almacenamiento	0.0109	0.0799	0.0276	0.0276	0.5000	0.1702	0.0276	0.0160	0.0160	0.0276	0.9034
Muros no lineales e irregulares	0.0109	0.0799	0.0276	0.0276	0.5000	0.1702	0.0276	0.0160	0.0160	0.0276	0.9034
Cimentaciones	0.0109	0.0799	0.0276	0.0276	0.5000	0.1702	0.0276	0.0160	0.0160	0.0276	0.9034
Puentes	0.0109	0.0799	0.0276	0.0276	0.5000	0.1702	0.0276	0.0160	0.0160	0.0276	0.9034
Formaleta para Actividades Complejas											
Losas irregulares	0.0218	0.1597	0.0552	0.0552	1.0000	0.1702	0.0552	0.0320	0.0320	0.0552	1.6365
Apartamentos	0.0218	0.1597	0.0552	0.0552	1.0000	0.1702	0.0552	0.0320	0.0320	0.0552	1.6365
Casas	0.0218	0.1597	0.0552	0.0552	1.0000	0.1702	0.0552	0.0320	0.0320	0.0552	1.6365
Fundición de muros, columnas o losas con mas de 3 tipologías de vaciado	0.0218	0.1597	0.0552	0.0552	1.0000	0.1702	0.0552	0.0320	0.0320	0.0552	1.6365

Tabla 11. Capacidad de producción por departamento relacionado a la formaleta. Fuente: Propia

Departamento Operaciones Servicio	Capacidad departamento de Ingeniería y Diseño				Capacidad departamento de Producción				Capacidad departamento de Logística			
	Cantidad total del ciclo de Ingeniería y Diseño		Cantidad de personas en el área	Cantidad de entrega del departamento	Cantidad total del ciclo de Ingeniería y Diseño		Cantidad de personas en el área	Cantidad de entrega del departamento	Cantidad total del ciclo de Ingeniería y Diseño		Cantidad de personas en el área	Cantidad de entrega del departamento
	Unidad: (Hora Por Persona/m2)	Unidad: (m2 Por persona/Hora)	Unidad: Personas	Unidad: m2/hora	Unidad: (Hora Por Persona/m2)	Unidad: (m2 Por persona/Hora)	Unidad: Personas	Unidad: m2/hora	Unidad: (Hora Por Persona/m2)	Unidad: (m2 Por persona/Hora)	Unidad: Personas	Unidad: m2/hora
Formaleta para Actividades Básicas												
Columnas	0.0592	16.8919	4	67.5676	0.6978	1.4331	9	12.8975	0.0298	33.5570	4	134.2282
Muros lineales y regulares	0.0592	16.8919	4	67.5676	0.6978	1.4331	9	12.8975	0.0298	33.5570	4	134.2282
Formaleta para Actividades Intermedias												
Losas regulares	0.1184	8.4459	4	33.7838	0.7254	1.3785	9	12.4068	0.0596	16.7785	4	67.1141
Piscinas	0.1184	8.4446	4	33.7786	0.7254	1.3785	9	12.4068	0.0596	16.7785	4	67.1141
Tanques de almacenamiento	0.1184	8.4446	4	33.7786	0.7254	1.3785	9	12.4068	0.0596	16.7785	4	67.1141
Muros no lineales e irregulares	0.1184	8.4446	4	33.7786	0.7254	1.3785	9	12.4068	0.0596	16.7785	4	67.1141
Cimentaciones	0.1184	8.4446	4	33.7786	0.7254	1.3785	9	12.4068	0.0596	16.7785	4	67.1141
Puentes	0.1184	8.4446	4	33.7786	0.7254	1.3785	9	12.4068	0.0596	16.7785	4	67.1141
Formaleta para Actividades Complejas												
Losas irregulares	0.2367	4.2248	4	16.8990	1.2806	0.7809	9	7.0279	0.1192	8.3893	4	33.5570
Apartamentos	0.2367	4.2248	4	16.8990	1.2806	0.7809	9	7.0279	0.1192	8.3893	4	33.5570
Casas	0.2367	4.2248	4	16.8990	1.2806	0.7809	9	7.0279	0.1192	8.3893	4	33.5570
Fundición de muros, columnas o losas con mas de 3 tipologías de vaciado	0.2367	4.2248	4	16.8990	1.2806	0.7809	9	7.0279	0.1192	8.3893	4	33.5570

El análisis de la capacidad de entrega, medida en metros cuadrados por hora (m²/hora), revela diferencias significativas entre los departamentos y tipos de servicio. En promedio, el departamento de Ingeniería y Diseño alcanza una entrega de 39.42 m²/hora, correspondientes a 67.57 m²/hora para servicios básicos, 33.78 m²/hora para servicios intermedios y 16.90 m²/hora para servicios complejos. Producción muestra una capacidad de entrega considerablemente menor, con un promedio de 10.77 m²/hora, correspondientes a 12.90 m²/hora para servicios básicos, 12.41 m²/hora para intermedios y 7.03 m²/hora para complejos. Por su parte, Logística presenta la mayor capacidad de entrega en promedio de 78.29 m²/hora, alcanzando 134.23 m²/hora en servicios básicos, 67.11 m²/hora en intermedios y 33.56 m²/hora en servicios complejos. Estas diferencias resaltan la especialización y el rol de cada departamento en la cadena de valor del alquiler de formaleta.

Tabla 12. Cantidad de m2 de formaleta remisionados por mes en el año 2024. Fuente: Interna Contactamos Equipos.

Suma de M2 TOTAL	
Meses (FECHA)	Total
ene	939.42
feb	1573.79
mar	953.61
abr	3337.07
may	2010.03
jun	1151.99
jul	3084.57
ago	2590.98
sep	1444.65
oct	1256.86
nov	2558.04
dic	272.55
Total general	21173.55

Para evaluar la demanda anual de formaleta que asciende a 21,173.55 m², es crucial convertir esta cifra a una tasa horaria considerando las horas laborales en Colombia. Con una jornada de 46 horas semanales, se calcula un total de 2392 horas laborales por año (46 horas/semana * 52 semanas/año). Al dividir la demanda anual entre las horas laborales anuales (21,173.55 m²/año / 2392 horas/año), se obtiene una tasa de demanda de 8.85 m²/hora. Este valor indica que, en promedio, los departamentos deben gestionar 8.85 metros cuadrados de formaleta por cada hora laboral para satisfacer la demanda anual.

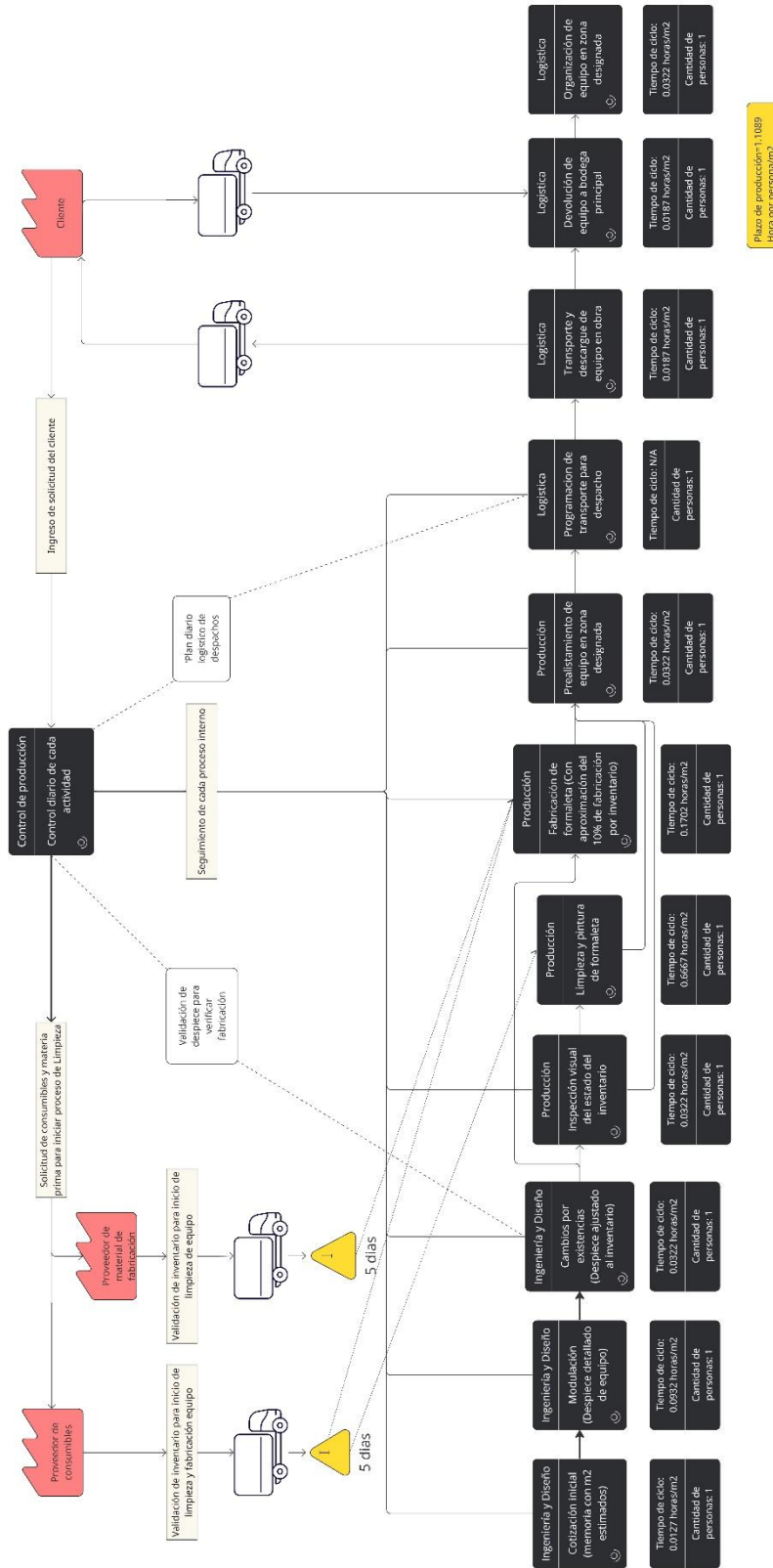
Al comparar la demanda promedio de 8.85 m²/hora con la capacidad de entrega de cada departamento, se observa que tanto Ingeniería y Diseño (39.42 m²/hora), Producción (10.77 m²/hora) y especialmente Logística (78.29 m²/hora) superan individualmente este umbral. Esto sugiere que, en promedio, cada departamento posee la capacidad suficiente para dar respuesta a la demanda, aunque el análisis por tipo de servicio revela una especialización: Ingeniería y Diseño se enfoca en servicios complejos, Producción podría ser un cuello de botella, y Logística destaca por su alta capacidad de gestión de formaletas, especialmente en servicios básicos.

Al analizar el departamento más crítico que es producción, La capacidad anual de entrega del departamento de Producción, estimada en 25 762.00 m², lo que representa un aumento 8.38% de la capacidad anual total de la empresa. Por lo que se tiene que aumentar la capacidad de este departamento para observar mejores resultados.

Formatos diseñados:

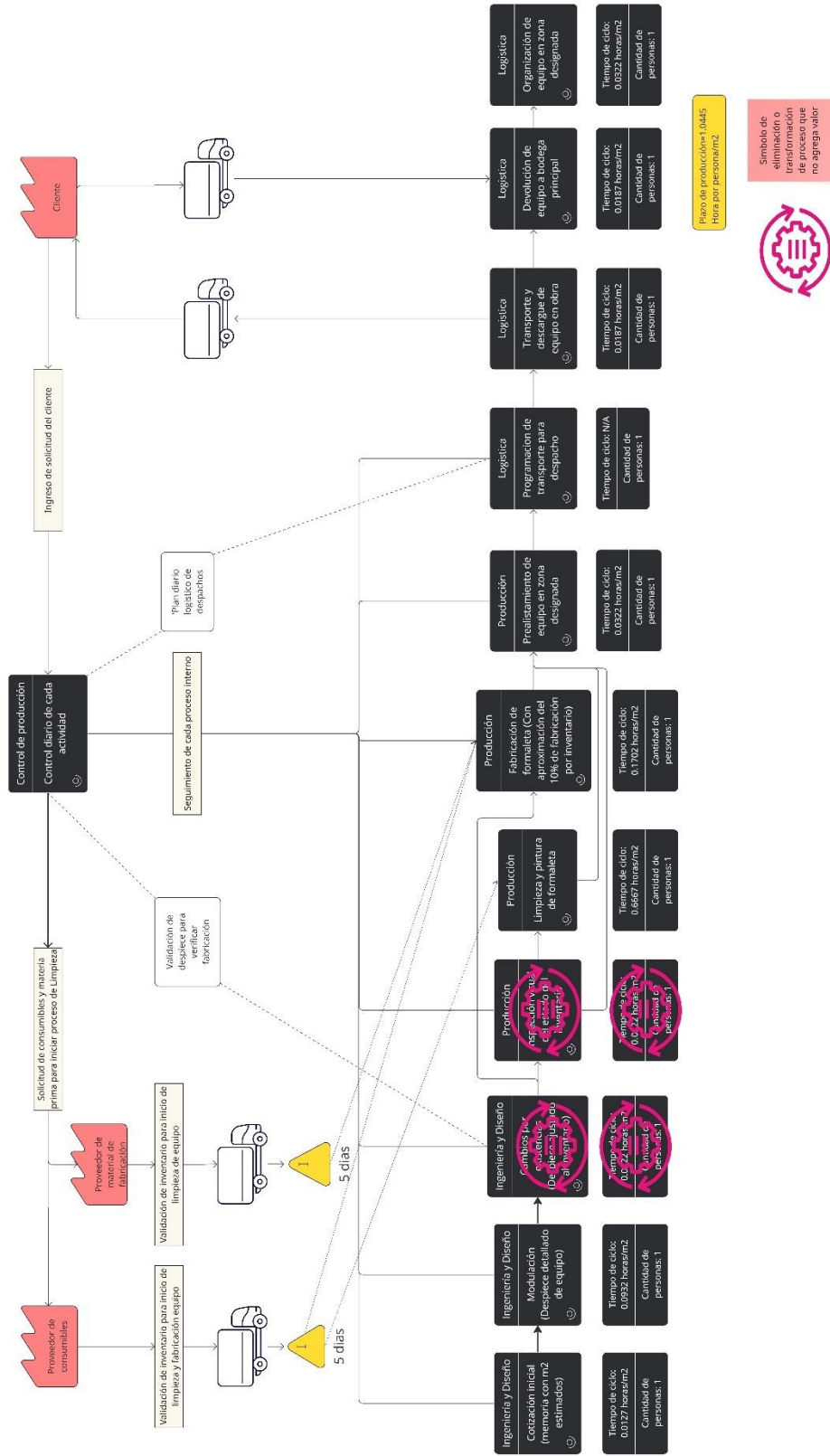
Para la realización del mapa de la cadena de valor presente se tomará el promedio del tipo de servicio (básico, intermedio y complejo), con el fin de identificar la duración de cada ciclo. Cada ciclo se mide en hora por persona /m² con el fin de sacar un factor de comparación una vez se tengas los datos de m² de la actividad.

Tabla 13. Mapa de cadena de valor presente. Fuente: Propia



Para analizar la eficiencia actual en el proceso de alquiler de formaleta, se presenta en la Tabla 13. Mapa de cadena de valor presente. Fuente: Propia Este mapa ilustra el flujo de actividades, desde la solicitud del cliente y el control de producción hasta la devolución del equipo, detallando los tiempos de ciclo, la cantidad de personal involucrado y las operaciones clave en los departamentos de Ingeniería y Diseño, Producción y Logística. El análisis de este mapa permitirá identificar cuellos de botella, desperdicios y áreas de oportunidad para mejorar la capacidad de respuesta y la eficiencia operativa de la empresa.

Tabla 14. Mapa de cadena de valor futuro. Fuente: Propia



Dentro del marco de la implementación de producción sin pérdidas, el análisis del mapa de cadena de valor futuro se presenta como un componente esencial para optimizar el proceso de alquiler de formaleta. La *Tabla 14. Mapa de cadena de valor futuro. Fuente: Propia*, revela puntos de mejora críticos, como los cambios por existencias y la inspección visual de la formaleta, que generan retrasos y desperdicios.

En el caso de los cambios por existencias, se propone la transformación del proceso actual mediante una gestión de inventario más eficiente y una mejor articulación entre los departamentos Comercial e Ingeniería y Diseño. La implementación de un sistema de inventario en tiempo real, acompañado de una comunicación fluida y estandarización de diseños, permitiría conocer con mayor precisión la disponibilidad del material antes de emitir cotizaciones. Adicionalmente, planificar la demanda con base en datos históricos y establecer acuerdos de suministro con proveedores estratégicos facilitaría una respuesta más rápida al cliente. Este cambio se proyecta con una reducción del 23% en los tiempos del departamento de Ingeniería y Diseño, lo que impacta positivamente en el tiempo total del proceso con una mejora del 2,9%.

Respecto a la inspección visual, se plantea evolucionar hacia un sistema de control de calidad más integrado y preventivo dentro del proceso productivo. Esto implica elevar los estándares de fabricación y mantenimiento desde el origen, garantizando que la formaleta cumpla con los requisitos antes de llegar a etapas finales. También se sugiere implementar un sistema de trazabilidad y registro digital que permita identificar el estado de cada elemento, verificando si se encuentra limpio y apto para el Prealistamiento en la zona correspondiente. Con este cambio de enfoque, se estima una reducción del 3,57% en los tiempos de Ingeniería y Diseño, que también representa una mejora del 2,9% en el ciclo total del proceso.

En conjunto, ambas transformaciones sumarían una reducción del 5,80% en el tiempo total del proceso de alquiler. Este resultado refleja no solo una mejora en la eficiencia operativa, sino también una optimización del uso de recursos humanos, al reducir el esfuerzo necesario para cumplir con los requerimientos del cliente dentro de un proceso más fluido, estandarizado y predecible.

En la Ilustración 11. Layout con flujo del proceso de formaleta metálica. Fuente: Propia, se muestra la ubicación del proceso descrito a continuación

Ingeniería y Diseño (Proceso virtual, Oficinas).

- Cotización inicial
- Modulación
- Cambios por existencias

Producción

- Inspección visual del estado del inventario (5)
- Limpieza y pintura de formaleta (1-2-3A-4)
- Fabricación de formaleta (3B)
- Prealistamiento de equipo en zona designada.

Logística

- Transporte y descargue de equipo en obra
- Devolución de equipo a bodega principal
- Organización de equipo en zona designada

Reconociendo que la estructura actual de la bodega limita las modificaciones físicas sin incurrir en costos adicionales, una estrategia De producción sin pérdidas se enfocaría en optimizar la distribución existente. Si bien un rediseño ideal contemplaría acercar el área de soldadura de fabricación a la cabina de pintura, moviendo el área de Limpieza y Mantenimiento Tradicional de equipo para reducir el recorrido de 33 a 21 metros (disminuyendo el tiempo de desplazamiento en un 36.36%), y reubicar las oficinas en la zona opuesta al área de Prealistamiento para optimizar el flujo de equipos hacia el cargue en los transportes de logística, la realidad actual requiere soluciones que no impliquen movimientos radicales de áreas de trabajo. Por lo tanto, las mejoras se centrarían en optimizar los procesos y flujos de trabajo dentro de la configuración actual, aprovechando al máximo el espacio disponible y minimizando los desplazamientos innecesarios.

Estado de madurez:

El análisis de la cadena de valor futura en el proceso de alquiler de formaleta posiciona a la empresa Contactamos Equipos S.A.S. en un estado de madurez “Sistemático”. Este nivel se caracteriza por

la estructuración formal de los procesos, el uso de formatos definidos, la identificación de puntos críticos y la incorporación de mejoras que permiten una ejecución más predecible y repetible. La propuesta de cambios en actividades como los ajustes por existencias y la inspección visual de la formaleta demuestra un enfoque claro hacia la reducción de desperdicios, tiempos de espera y reprocesos, con base en datos operativos reales y participación interdepartamental.

Para avanzar hacia el siguiente nivel de madurez, “Gestionado”, será necesario consolidar la integración entre todas las áreas implicadas, automatizar la recopilación y análisis de datos operativos, e institucionalizar rutinas de seguimiento y mejora continua. Esto incluye fortalecer la trazabilidad del inventario, sistematizar la toma de decisiones mediante tableros de control y ampliar la cultura de colaboración en toda la cadena de valor. De esta manera, se podrá lograr una operación más sincronizada, adaptable y orientada a la creación de valor sostenible para el cliente.

11. HERRAMIENTAS BÁSICAS DE PRODUCCIÓN SIN PÉRDIDAS.

Las herramientas básicas de producción sin pérdidas en manufactura, según el enfoque presentado de (Socconini Pérez, 2019), constituyen el fundamento para la mejora continua y la eliminación sistemática de desperdicios en los procesos productivos. Estas herramientas, como las 5S, el control visual, los eventos Kaizen y sistemas como Kanban, han sido desarrolladas para facilitar la identificación de actividades que no agregan valor, mejorar la organización, incrementar la eficiencia y promover la disciplina en todos los niveles de la empresa. Socconini destaca que la aplicación de estas técnicas no solo permite optimizar los tiempos de entrega y la calidad, sino también incrementar la competitividad y la capacidad de adaptación de las organizaciones en un entorno globalizado, sentando así las bases para una cultura de excelencia y eficiencia operativa.

11.1 Eventos Kaizen para aplicar mejoras al proceso.

Se busca, a través de la organización de eventos Kaizen enfocados en áreas críticas, la identificación y eliminación de desperdicios presentes en su cadena de valor. Mediante el análisis detallado de sus operaciones y la participación de los empleados en la búsqueda de soluciones, se espera implementar mejoras que impacten positivamente en la productividad, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente, contribuyendo así a fortalecer su posición en el mercado.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación de eventos Kaizen dentro del plan de producción sin pérdidas permitirá identificar y abordar de manera estructurada las principales oportunidades de mejora en el proceso de alquiler de formaleta. Estos eventos, concebidos como espacios colaborativos entre los diferentes departamentos, facilitarán la detección de actividades que generan cuellos de botella, reprocesos o tiempos innecesarios en la cadena de valor. Su aplicación contribuirá a mejorar la coordinación operativa, reducir los tiempos de entrega y eliminar tareas que no agregan valor. Al promover la participación del personal operativo y administrativo, los eventos Kaizen fortalecerán la cultura de mejora continua, lo que impactará positivamente en la eficiencia del proceso y en la satisfacción del cliente.

Formatos diseñados:

Como parte del plan, se han diseñado formatos específicos que servirán de soporte para el desarrollo y seguimiento de los eventos Kaizen. Entre estos se incluyen: el formato de planificación del evento, que define los objetivos, participantes y alcance del análisis; y la matriz de acciones correctivas priorizadas, que permitirá establecer responsables, plazos y resultados esperados. Estos documentos están pensados para estandarizar la metodología de trabajo, asegurar la trazabilidad de las decisiones y facilitar el monitoreo de las acciones propuestas, promoviendo así una gestión más organizada y sostenible de las mejoras futuras.

proceso para futuras iniciativas de mejora. En resumen, el formato de definición es clave para maximizar la efectividad, la rapidez en la toma de decisiones y la sostenibilidad de los resultados obtenidos en un evento Kaizen.

Tabla 16. Tarjeta de oportunidad. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 6.2

Tarjeta de oportunidad	
Fecha:	Folio:
Área:	
Oportunidad detectada (mudas, muras, muris):	
Actividad por realizar:	Clasificación:
Equipo:	
Observaciones:	

La tarjeta de oportunidad, como herramienta complementaria al evento Kaizen, juega un papel crucial al fomentar la identificación continua de áreas de mejora que pueden no ser evidentes durante el evento principal. Estas tarjetas permiten a los empleados registrar ideas, sugerencias o problemas observados en su día a día, creando un flujo constante de información que alimenta futuros eventos Kaizen y promueve una cultura de mejora continua arraigada en la organización. Al documentar estas oportunidades, se asegura que ninguna idea se pierda y que se aborden sistemáticamente, maximizando el impacto de los esfuerzos de mejora y fomentando la participación de todos los miembros del equipo.

Tabla 17. Actividades por realizar en el evento Kaizen. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 6.3

No. ___ Hoja ___ de ___		Actividades por realizar en el evento Kaizen				Fecha _____		
Actividad	Descripcion	Avance				Responsable	Clasificacion	Observacion
		25%	50%	75%	100%			

Desglosar las actividades por realizar en el evento Kaizen es esencial para estructurar y enfocar los esfuerzos del equipo, permitiendo una gestión eficiente del tiempo y los recursos disponibles. Al definir claramente cada tarea, desde la recopilación de datos hasta la implementación de soluciones y la medición de resultados, se facilita la coordinación, se minimizan los riesgos de desviaciones y se asegura que el evento se desarrolle de manera sistemática y productiva. Este desglose proporciona una hoja de ruta clara, que guía al equipo hacia el logro de los objetivos establecidos y maximiza el impacto de las mejoras implementadas.

11.1.1 Ejemplo estructuración del evento Kaizen

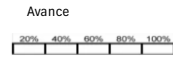
A continuación, se muestra un ejemplo de aplicación del evento Kaizen dentro del proceso que se desea eliminar anteriormente llamado cambios por existencias del departamento de Ingeniería y Diseño.

Tabla 18. Definición evento Kaizen para eliminación de proceso de cambios por existencias. Fuente: Propia

Definición del Evento Kaizen

Proyecto	Eliminación de proceso de cambio por existencias en el Departamento de Ingeniería y Diseño	
Objetivos	Disminuir en un 23% el tiempo total que el personal de Ingeniería y Diseño invierte en la modificación de diseños debido a la falta de Optimizar el proceso de modulación para que se ajuste al inventario existente, evitando reprocesos y cambios innecesarios.	
Patrocinador	Nombre	Teléfono
	Gerencia	
Líder	Jefe del departamento de Ingeniería y Diseño	
Co-Líder	Auxiliar del departamento de Ingeniería y Diseño	
Miembros	Dibujante#1	
	Dibujante#2	
	Dibujante#3	
	Dibujante#4	

Numero	
Alcance	Realizar la modulación (Despiece detallado de equipo) inicialmente con el inventario que cuenta la empresa para no realizar doble proceso
Fecha	
Fecha de inicio	Se define en la reunion inicial
Fecha de fin	Probable duracion del evento de 2 meses



Recurso	Cantidad
Personal Lean para capacitar sobre desperdicios	1
Reunión virtual para analizar proyección comercial	1

Métrico	Actual	Meta	Logrado	Ahorro
Tiempo dedicado a realizar cambio	0.1381 Hora Por persona/m2	0.1059 Hora Por persona/m2		23%
Aumento en metros cuadrados cotizados anualmente	21173.55 m2	26043.5 m2		23%
Aumento en facturación anual	Ingresos operacionales \$3 281 067	Ingresos operacionales \$4 035 712		23%

Inversiones realizadas		
Concepto	Fecha	Gasto
Capacitación del personal sobre Lean y desperdicios		\$ 1,000,000.0
Reunión virtual diaria para analizar proyección comercial		\$ 190,000.0
Uso de software o CRM para monitorear constantemente los proyectos y su inicio deseado de modulación		\$ 2,000,000.0
Total		\$ 3,190,000.0

Resumen de Ahorro		
Concepto	Ahorro	Validador
Salario personal de dibujo	23%	Aumento en productividad de Ingeniería y Diseño de entre en m2s de un 23%

Resumen de acciones realizadas		
Acción	Fecha	Resultado
Concientización con personal sobre los desperdicios en reprocesos del departamento		Revisión con personal de Ingeniería y Diseño para reconocer retos de la implementación
Reunión diaria con departamento comercial para definir prioridades y ordenes en modulación		Dialogo concurrente con el departamento comercial y con el cliente con el fin de
Implementación de CRM para realizar monitoreo constante de los proyecto y su inicio deseado para modulación		Principalmente, centraliza la información del cliente, el inventario disponible y el estado de los proyectos, permitiendo una visibilidad completa y en tiempo real para el personal de Ingeniería y Diseño.

Comentarios
El alcance se centra en realizar la modulación con el inventario existente para evitar doble proceso, contando con recursos como personal Lean capacitado y reuniones virtuales, e inversiones en capacitación, reuniones y software CRM. Se espera un aumento en la productividad y un ahorro del 23% en el salario del personal de dibujo, validado por el aumento en metros cuadrados cotizados anualmente. Las acciones realizadas incluyen concientización sobre desperdicios, reuniones con el departamento comercial e implementación de un CRM.

El evento Kaizen se centra en la eliminación del proceso de cambio por existencias en el Departamento de Ingeniería y Diseño. El objetivo principal es disminuir en un 23% el tiempo total que el personal de Ingeniería y Diseño invierte en la modificación de diseños, optimizando el proceso de modulación para ajustarse al inventario existente y evitar reprocesos innecesarios. El alcance de este evento es realizar la modulación, con el objetivo de evitar dobles procesos.

Tabla 19. Tarjeta de oportunidad. Dudas e incertidumbre sobre implementación. Fuente: Propia

Tarjeta de oportunidad	
Fecha: Ejemplo	Folio: TO-001
Área: Ingeniería y Diseño	
Oportunidad detectada (mudas, muras, muris): Duda e incertidumbre sobre cómo se implementará la eliminación de cambios por existencias, lo que genera ansiedad y resistencia al cambio en el dibujante.	
Actividad por realizar: Sesión de preguntas y respuestas con el Líder del proyecto Kaizen para aclarar dudas y explicar el proceso de implementación.	Clasificación: Comunicación / Capacitación
Equipo: Líder del proyecto Kaizen. Dibujante de Ingeniería y Diseño. Sala de reunión física o virtual	
Observaciones: Es importante abordar las inquietudes del dibujante para asegurar su compromiso y participación activa en el evento Kaizen. Se recomienda realizar una sesión individual o en grupo pequeño para resolver dudas y ofrecer apoyo durante la transición	

La tarjeta de oportunidad TO-001, identificada en el área de Ingeniería y Diseño, aborda la duda e incertidumbre que existe sobre la implementación de cambios por existencias, lo cual genera ansiedad y resistencia al cambio en el dibujante. Para mitigar esto, se propone una sesión de preguntas y respuestas con el Líder del proyecto Kaizen para aclarar dudas y explicar el proceso de implementación. Esta actividad se clasifica como Comunicación/Capacitación, y busca asegurar el compromiso y la participación del dibujante en el evento Kaizen, recomendando sesiones individuales o en grupos pequeños para resolver dudas y ofrecer apoyo durante la transición.

Tabla 20. Actividades por realizar del evento Kaizen. Fuente: Propia.

Actividades por realizar en el evento Kaizen

No. ___ Hoja ___ de ___ Fecha _____

Actividad	Descripción	Avance				Responsable	Clasificación	Observación
		25%	50%	75%	100%			
Capacitación en principios Lean	Impartir una capacitación básica sobre los principios de Lean Manufacturing y la importancia de la eliminación de desperdicios.					Líder Lean / Consultor externo	Capacitación / Sensibilización	Asegurar que todos los miembros del equipo comprendan los conceptos básicos.
Análisis del proceso actual	Mapear el proceso actual de diseño y modulación, identificando los puntos donde se generan cambios por falta de existencias.					Equipo Kaizen	Análisis / Diagnóstico	Utilizar herramientas como el Value Stream Mapping (VSM).
Identificación de causas raíz	Investigar las causas raíz de los cambios por existencias, utilizando herramientas como los 5 Porqués o el diagrama de Ishikawa.					Equipo Kaizen	Análisis / Diagnóstico	Involucrar a todos los miembros del equipo en la identificación de las causas.
Diseño de soluciones	Proponer soluciones para eliminar o reducir los cambios por existencias, considerando la optimización del inventario, la comunicación y el proceso de diseño.					Equipo Kaizen	Diseño / Propuesta	Priorizar las soluciones más factibles y de mayor impacto.
Implementación de soluciones	Implementar las soluciones propuestas, realizando pruebas y ajustes según sea necesario.					Equipo Kaizen / Responsables área	Implementación / Ejecución	Documentar el proceso de implementación y los resultados obtenidos.
Implementación del CRM	Puesta en marcha del CRM en los procesos del equipo, y capacitación.					Equipo Kaizen / Responsables área	Implementación / Ejecución	Realizar pruebas y ajustes según sea necesario.
Medición de resultados	Medir el impacto de las soluciones implementadas, comparando el tiempo dedicado a cambios por existencias antes y después del evento Kaizen.					Líder del proyecto	Medición / Seguimiento	Utilizar los métricos definidos en el formato de Definición del Evento Kaizen.
Estandarización de nuevos procesos	Documentar los nuevos procesos y procedimientos, asegurando que todos los miembros del equipo los comprendan y los sigan.					Líder del proyecto / Responsables área	Estandarización / Documentación	Crear un manual de procedimientos o instructivos de trabajo.
Seguimiento y mejora continua	Realizar un seguimiento periódico de los resultados y buscar oportunidades de mejora continua.					Líder del proyecto	Seguimiento / Mejora continua	Establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) y realizar reuniones de seguimiento.
Cierre del evento y documentación de resultados	Presentar los resultados del evento Kaizen a la gerencia y documentar las lecciones aprendidas.					Patrocinador / Líder del proyecto	Cierre / Documentación	Elaborar un informe final con los resultados, las lecciones aprendidas y las recomendaciones para futuros eventos.

Las actividades planificadas para el evento Kaizen están orientadas a generar mejoras sustanciales en los procesos del Departamento de Ingeniería y Diseño, enfocándose en la eliminación de desperdicios y la optimización de recursos. Al implementar acciones como la capacitación en principios De producción sin pérdidas, el análisis detallado del proceso actual, la identificación de causas raíz y el diseño de soluciones específicas, se busca no solo reducir el tiempo y los costos asociados a los cambios por existencias, sino también aumentar la productividad y la calidad del trabajo realizado. La puesta en marcha de herramientas como el CRM y la estandarización de nuevos procesos permiten una mayor visibilidad y control sobre los proyectos, facilitando la toma de decisiones y la rápida adaptación a cambios. Estas actividades implican la colaboración activa de todo el equipo, fomentan la participación y el sentido de pertenencia, y contribuyen a consolidar una cultura de mejora continua dentro de la organización. En conjunto, la ejecución de estas acciones no solo impacta positivamente en los indicadores operativos y financieros, sino que también fortalece la motivación y el compromiso del personal, asegurando la sostenibilidad de las mejoras alcanzadas.

Estado de madurez:

En el estado actual del proyecto, los eventos Kaizen forman parte de un plan de implementación estructurado, por lo que su madurez se ubica en un nivel inicial, correspondiente a una etapa de planificación. A medida que se comiencen a ejecutar de forma regular, documentada y con la participación de diferentes áreas, se espera avanzar hacia un nivel “Repetible”, donde las prácticas de mejora continua empiecen a formar parte de la dinámica operativa. La meta a mediano plazo será alcanzar un nivel “Sistemático”, en el que los eventos Kaizen estén institucionalizados como parte de la cultura organizacional, con metodologías consolidadas, resultados medibles y un enfoque sostenido en la optimización de la cadena de valor.

11.2 Las 5’s para orden y limpieza.

la implementación de la metodología 5S representa un pilar fundamental para optimizar nuestra eficiencia operativa y mejorar el ambiente de trabajo. Este plan busca establecer un sistema de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina que permita reducir desperdicios, aumentar la productividad y garantizar la seguridad en todas nuestras áreas. Al adoptar estos principios, aspiramos a crear una cultura de mejora continua que involucre a todos los miembros de la organización y nos impulse a alcanzar la excelencia en nuestros procesos.

El método de las 5S es una metodología japonesa que busca mejorar la eficiencia, la organización y la seguridad en el lugar de trabajo. Cada "S" representa un principio fundamental (Socconini Pérez, 2019):

- Seiri (Clasificación/Selección): Implica identificar y separar los elementos innecesarios en el área de trabajo, eliminando lo que no se necesita y manteniendo solo lo esencial. En Contactamos Equipos, esto significa deshacerse de herramientas rotas, materiales obsoletos o cualquier objeto que no contribuya a las operaciones diarias.
- Seiton (Orden/Organización): Consiste en organizar los elementos necesarios de manera eficiente y accesible, asignando un lugar específico para cada cosa y asegurándose de que cada objeto esté en su lugar designado. En el contexto de la empresa, esto puede significar organizar las herramientas y equipos de formaleta de manera lógica y accesible, etiquetando los estantes y áreas de almacenamiento para facilitar la búsqueda y el retorno de los materiales.
- Seiso (Limpieza): Se refiere a mantener el área de trabajo limpia y ordenada, eliminando la suciedad, el polvo y los residuos. Esto implica establecer rutinas de limpieza regulares y asignar responsabilidades para mantener cada área en óptimas condiciones. En Contactamos Equipos, esto puede incluir la limpieza diaria de los equipos de formaleta, la limpieza de los pisos y superficies de trabajo, y la eliminación de cualquier residuo o material innecesario.
- Seiketsu (Estandarización): Implica establecer procedimientos y estándares para mantener las tres primeras "S" en el tiempo. Esto puede incluir la creación de listas de verificación, la designación de responsables para cada tarea y la implementación de un sistema de auditoría para garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos. En la empresa, esto podría traducirse en la creación de un manual de procedimientos 5S, la designación de un equipo de auditoría 5S y la realización de auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de los estándares.
- Shitsuke (Disciplina/Sostenimiento): Se refiere a mantener y mejorar continuamente los estándares establecidos, fomentando una cultura de disciplina y compromiso con el método 5S. Esto implica la capacitación continua de los empleados, el reconocimiento de los logros y la promoción de la participación en la mejora de los procesos. En Contactamos Equipos, esto puede significar la capacitación regular de los empleados en los principios 5S, la celebración

de los éxitos en la implementación del método y la creación de un sistema de incentivos para fomentar la participación y el compromiso.

11.2.1 Implementación Seri (Clasificación/Selección)

Según (Socconini Pérez, 2019) la implementación de Seiri (Clasificación/Selección) en Contactamos Equipos comienza con un inventario exhaustivo de todas las herramientas, equipos de formaleta, materiales y documentos en cada área, seguido por el establecimiento de criterios claros para determinar qué elementos son necesarios y cuáles no, etiquetando cada uno con etiquetas rojas (innecesarios) o verdes (necesarios). Los elementos etiquetados en rojo se trasladan a un área designada y se eliminan a través de venta, donación, reciclaje o desecho adecuado. Se realizan revisiones periódicas del área de "Etiqueta Roja" para asegurar la eliminación oportuna de los elementos, y se documenta todo el proceso para registrar los resultados y beneficios obtenidos.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación de Seri (Clasificación/Selección), primera etapa de la metodología 5S, permitirá mejorar significativamente la eficiencia y organización de los espacios de trabajo en el proceso de alquiler de formaleta. Al eliminar elementos innecesarios y clasificar únicamente lo que aporta valor al proceso, se reducirá el tiempo destinado a la búsqueda de herramientas, materiales y equipos, optimizando así el flujo de operaciones en áreas como producción, alistamiento, limpieza y mantenimiento. Esta mejora se traducirá en una cadena de valor más limpia, ágil y enfocada, con una mayor disponibilidad de espacio útil y reducción de interrupciones operativas. A largo plazo, la aplicación sistemática de Seri contribuirá a disminuir desperdicios por sobre procesamiento, transporte y movimientos innecesarios, fortaleciendo la eficiencia general del sistema.

Formatos diseñados:

Como parte del plan de implementación, se han diseñado varios formatos que facilitarán la aplicación de Seri. Entre ellos se encuentra la lista de clasificación, que permitirá registrar todos los elementos existentes en cada área para evaluar su utilidad y frecuencia de uso; el formato de etiquetado rojo (red tag), que se empleará para marcar elementos innecesarios o en mal estado; y la planilla de eliminación o reubicación, que documentará las decisiones tomadas sobre cada ítem

clasificado. Estos formatos buscan estandarizar el proceso de selección, garantizar la trazabilidad de las acciones y generar evidencia de las mejoras logradas, facilitando el seguimiento por parte de los líderes de proceso.

Tabla 21. Tarjeta Roja. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 7.1

Tarjeta Roja	
Fecha:	Folio:
Descripción:	
Responsable:	
Categoría	
Maquinaria	
Accesorios y herramientas	
Instrumentos de medición	
Materia prima	
Inventario en proceso	
Producto Terminado	
Equipo de oficina	
Papelería	
Artículos personales	
Otros	
Razón	
No se utiliza	
No se necesita	
Uso desconocido/Sin dueño	
No sirve/Descompuesto	
Dañado/Maltratado	
Contaminante/Desperdicio	
Duplicado	
Otros	
Destino	
Transferir	
Eliminar (Vender/Regalar)	
Inspeccionar/Reparar	

Ejemplo de aplicación: El 12 de enero de 2025, debido a un alto volumen de ingresos de maquinaria en la bodega, un vibro compactador fue ubicado temporalmente en la zona de almacenamiento de formaleta y andamio multidireccional certificado, específicamente en la Bodega 2. Esta ubicación interrumpe el flujo normal de los procesos relacionados con la formaleta y el AMD.

Imagen 1. Elementos de marcación con tarjeta roja para implementación de las 5S en Contactamos Equipos S.A.S. Fuente: Propia



Tabla 22. Ejemplo de Tarjeta Roja, Contactamos Equipos S.A.S. Fuente: Propia

Tarjeta Roja	
Fecha: 12/1/2025	Folio: TO-001
Descripción: Vibro compactador fue colocado temporalmente en la Bodega 2, dentro de la zona de almacenamiento de formaleta y andamio multidireccional certificado, debido a un alto flujo de recepción de maquinaria. Esta	
Responsable: Departamento de Servicio Técnico Bodega principal.	
Categoría	
Maquinaria	X
Accesorios y herramientas	
Instrumentos de medición	
Materia prima	
Inventario en proceso	
Producto Terminado	
Equipo de oficina	
Papelería	
Artículos personales	
Otros	
Razón	
No se utiliza	
No se necesita	
Uso desconocido/Sin dueño	
No sirve/Descompuesto	
Dañado/Maltratado	
Contaminante/Desperdicio	
Duplicado	
Otros	No pertenece al proceso de formaleta
Destino	
Transferir	X
Eliminar (Vender/Regalar)	
Inspeccionar/Reparar	

En conclusión, la identificación de este vibro compactador mediante la Tarjeta Roja TO-001, como maquinaria ubicada incorrectamente en la zona de almacenamiento de formaleta y andamio multidireccional certificado, pone de manifiesto la necesidad de transferirlo al área designada para maquinaria. Esta acción, a cargo del Departamento de Servicio Técnico de la Bodega principal, permitirá optimizar el flujo de trabajo en los procesos de formaleta y AMD, corrigiendo una situación que impacta negativamente en la eficiencia operativa.

Una vez transcurrido el plazo definido, los ítems identificados mediante Tarjetas Rojas se someterán a una valoración para determinar su potencial reutilización dentro de la organización, considerando opciones como su redistribución interna, venta o donación. Resulta crucial establecer controles para prevenir la acumulación de elementos innecesarios, restringiendo el ingreso de nuevos objetos a las áreas designadas. El entregable principal de esta fase será una lista detallada de los objetos esenciales requeridos en cada área.

Tabla 23. Estado de referencia de elementos necesarios. Fuente: Interna Contactamos Equipos

	ESTADO DE REFERENCIA		Fecha de creación: 04 JULIO 2023	Código: CODIGO: FO-GQ-06
			Fecha Actualización: 04 JULIO 2023	Revisión: 001
PROCESO:	TALENTO HUMANO	PUESTO:	SST	
FECHA DE CREACION ESTADO DE REFERENCIA: 04 JULIO 2023		FECHA DE MODIFICACIÓN ESTADO DE REFERENCIA: 04 JULIO 2023		
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Silla de visitas 2. Descansa pies 3. Escritorio 4. Teclado, mouse 5. PC 6. Celular corporativo 7. Silla personal 8. Archivador 9. Hidratación 10. Almacenamiento A-Z 11. Botiquin 12. Casco de seguridad 13. Tapabocas 14. Refrigerio 	
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)			RUTINA 5'S	
 1. UNIFORME  2. BOTAS			REVISAR FORMATO DE RUTINA DE LIMPIEZA F PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS TAREAS	
CORDINADORA SST			FIRMA:	
REVISÓ			FIRMA:	
APROBÓ			FIRMA:	

La implementación de la metodología 5S, específicamente la etapa de Seiri (Clasificación/Selección), en el puesto de SST del proceso de Talento Humano, ha permitido optimizar el espacio de trabajo y garantizar que solo se mantengan los elementos estrictamente necesarios para el desempeño eficiente y seguro de las funciones. El estado de referencia evidencia una disposición ordenada y lógica de los objetos, como la silla de visitas, escritorio, PC, archivador y elementos de protección personal, eliminando cualquier material innecesario y facilitando la identificación y acceso rápido a cada recurso.

Este enfoque no solo contribuye a la reducción de desorden y riesgos, sino que también promueve una cultura de seguridad y mejora continua en el entorno laboral. El anexo muestra claramente cómo la clasificación adecuada de materiales y equipos, junto con la rutina de limpieza establecida, sienta las bases para avanzar en las siguientes fases de las 5S, consolidando un ambiente de trabajo más productivo, seguro y organizado.

Estado de madurez:

Actualmente, la herramienta Seri se encuentra en un estado de madurez “Sistemático”, de acuerdo con el modelo SLC-EModel 2019. Esta clasificación se justifica por la existencia y uso de formatos definidos, la aplicación documentada del proceso en áreas específicas, y la participación activa de los responsables en su ejecución. La metodología ya no depende de iniciativas puntuales, sino que forma parte de un procedimiento estandarizado dentro del sistema de producción. Para avanzar hacia el siguiente nivel, “Gestionado”, será necesario extender la aplicación de Seri a todas las áreas de la empresa, establecer mecanismos de seguimiento periódico y generar indicadores que permitan medir de forma objetiva el impacto de esta herramienta sobre la eficiencia y el orden en el entorno de trabajo.

11.2.2 Implementación Seiton (Ordenar).

Para implementar la Segunda S de las 5S, Seiton (Ordenar), el objetivo principal es ubicar cada herramienta, equipo y material en un lugar específico, claramente identificado y de fácil acceso, siguiendo el principio de “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. El primer paso es analizar la frecuencia de uso de cada elemento: aquellos que se utilizan a diario, como herramientas manuales y equipos de protección personal, deben estar lo más cerca posible de la zona de trabajo.

Los elementos de uso esporádico, como repuestos o accesorios, pueden almacenarse en áreas secundarias, pero siempre bien señalizadas y organizadas.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación de Seiton (Ordenar) permitirá, en el marco del proceso de alquiler de formaleta, mejorar notablemente la eficiencia operativa mediante la disposición lógica y accesible de herramientas, materiales y equipos en cada área de trabajo. Una vez clasificados los elementos esenciales mediante Seri, Seiton facilitará su ubicación estratégica, reduciendo los tiempos de búsqueda, desplazamientos innecesarios y errores por mal almacenamiento. Este orden visual y funcional impactará positivamente en actividades como el alistamiento, el mantenimiento y la logística de despacho, generando fluidez en el flujo de trabajo y contribuyendo a una mejor sincronización entre áreas. A largo plazo, se espera que este orden sostenido reduzca desperdicios por movimientos innecesarios, tiempos improductivos y fallas por uso incorrecto de materiales, fortaleciendo así la cadena de valor.

Formatos diseñados:

Se recomienda usar etiquetas, colores, señalización visual y fotografías para identificar claramente cada ubicación, facilitando que cualquier trabajador pueda encontrar y devolver los elementos rápidamente. Además, es fundamental definir la cantidad óptima de cada artículo y establecer rutinas para asegurar que todo regrese a su lugar después de ser utilizado. De esta manera, se reduce el tiempo perdido en búsquedas, se evitan errores y se mejora la seguridad y la productividad en la empresa. Mantener el orden debe ser un esfuerzo constante y colectivo, apoyado por manuales visuales y controles periódicos para asegurar la sostenibilidad de la mejora

Imagen 2. Ejemplo de desorden. Almacén en bodega principal. Fuente: Propia.



Imagen 3. Ejemplo de implementación de Seiton (Ordenar). Almacén en bodega principal. Fuente: Propia.



Estado de madurez:

Actualmente, la herramienta Seiton se encuentra en proceso de implementación, por lo que su estado de madurez se ubica en el nivel “Repetible”. La herramienta ha comenzado a aplicarse en ciertas zonas de trabajo con formatos definidos y acciones documentadas, pero aún depende de esfuerzos focalizados y no está integrada completamente en toda la operación. Para avanzar hacia un estado “Sistemático”, será necesario consolidar el uso de los formatos en todas las áreas, capacitar al personal en prácticas de orden visual, establecer responsables por zona y asegurar el mantenimiento regular de los espacios organizados. De esta manera, Seiton se transformará en una práctica operativa estándar, contribuyendo a una cadena de valor más eficiente, segura y controlada.

11.2.3 Implementación de la tercera S (Limpiar)

Para implementar la Tercera S, Seiso (Limpiar), se debe establecer un plan de limpieza exhaustivo y regular para mantener las áreas de trabajo, equipos y materiales en óptimas condiciones. El primer paso es identificar las fuentes de suciedad y establecer procedimientos claros para su eliminación. Es fundamental asignar responsabilidades específicas a cada trabajador, definiendo quién se encargará de limpiar qué área y con qué frecuencia.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación de Seiso (Limpiar) como parte de las 5S, busca generar un entorno de trabajo limpio, seguro y funcional que contribuya directamente al rendimiento operativo en el proceso de alquiler de formaleta. Mantener las áreas de trabajo libres de suciedad, residuos o condiciones que afecten la visibilidad o el desempeño de los equipos, reducirá fallas operativas, aumentará la vida útil de las herramientas y minimizará riesgos laborales. Además, la limpieza periódica permitirá detectar oportunamente condiciones anómalas, como desgastes o fugas, facilitando el mantenimiento preventivo. En términos de cadena de valor, este proceso impactará positivamente en la calidad del producto, la eficiencia de los tiempos de alistamiento y la percepción del cliente sobre el estado del equipo entregado.

Formatos diseñados:

Como parte del plan de implementación, se han diseñado formatos para sistematizar las actividades de limpieza en cada área. Entre ellos se incluye el formato de cronograma de limpieza por zona, donde se asignan frecuencias, responsables y tareas específicas; la lista de verificación de condiciones de limpieza para validar el cumplimiento de estándares; y una bitácora de observaciones, que permitirá registrar hallazgos y acciones correctivas derivadas del proceso. Estos formatos están diseñados para fomentar la disciplina, permitir el control visual del entorno y asegurar que la limpieza se mantenga como una actividad preventiva y no correctiva.

Se recomienda programar limpiezas diarias, semanales y mensuales, dependiendo de las necesidades de cada espacio. Las limpiezas diarias deben enfocarse en eliminar residuos y suciedad superficial, mientras que las semanales y mensuales pueden incluir tareas más profundas, como la limpieza de equipos y herramientas, la revisión de estanterías y el mantenimiento de áreas comunes. Además, es crucial capacitar a los empleados sobre las técnicas de limpieza adecuadas y proporcionarles los materiales y equipos necesarios. Inspecciones regulares y listas de verificación pueden ayudar a asegurar que las tareas de limpieza se realicen de manera consistente y efectiva, promoviendo un ambiente de trabajo seguro, saludable y productivo.

Tabla 24. Ejemplo de revisión de limpieza. Fuente: Propia.

Tarea de Limpieza	Responsable	Frecuencia	Cumplimiento (Sí/No)	Observaciones
Limpieza de superficies de trabajo		Diario		
Eliminación de residuos y escombros		Diario		
Orden y limpieza de herramientas utilizadas		Diario		
Limpieza profunda de equipos y maquinaria		Semanal		
Revisión y limpieza de estanterías y áreas de almacenamiento		Semanal		
Limpieza de pisos y áreas comunes		Semanal		
Limpieza y mantenimiento de vehículos		Mensual		
Revisión y limpieza de sistemas de ventilación		Mensual		
Desinfección de áreas críticas (baños, comedores)		Mensual		

Estado de madurez:

Actualmente, la herramienta Seiso se encuentra en una etapa inicial de implementación, por lo cual su estado de madurez se ubica en el nivel “Inicial”. Si bien se reconoce la importancia de la limpieza y se han diseñado los instrumentos necesarios para su aplicación, aún no se ha consolidado como una práctica estandarizada ni se ha desplegado de forma regular en las distintas

áreas. Para avanzar hacia un nivel “Repetible”, será necesario ejecutar los primeros ciclos de limpieza con apoyo del personal, asignar responsables, establecer rutinas visibles y comenzar a registrar los resultados mediante los formatos diseñados. Una vez estructurada y mantenida en el tiempo, Seiso contribuirá a crear un ambiente de trabajo más controlado, seguro y productivo, clave para el fortalecimiento de una cadena de valor sin pérdidas.

11.2.4 Implementación de la Cuarta S, Seiketsu (Estandarizar).

Para implementar la Cuarta S, Seiketsu (Estandarizar), se debe consolidar y mantener las mejoras logradas con las tres primeras S (Clasificar, Ordenar, Limpiar). Esto implica establecer procedimientos y estándares claros que aseguren que el orden y la limpieza se mantengan de forma consistente a lo largo del tiempo. El primer paso es documentar los mejores métodos y prácticas identificadas en las etapas anteriores, creando manuales visuales, diagramas y listas de verificación que sirvan como guía para todos los empleados.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación de Seiketsu (Estandarizar) permitirá consolidar y mantener los beneficios obtenidos con las tres primeras etapas de las 5S —clasificación, orden y limpieza—, asegurando su continuidad a lo largo del tiempo y en todas las áreas del proceso de alquiler de formaleta. Estandarizar implica definir métodos, horarios, responsables y formas visuales de trabajo que garanticen que las buenas prácticas no dependan de personas específicas, sino de un sistema claro y compartido. Esto aportará estabilidad al flujo de trabajo, reducirá variabilidad en la operación y permitirá que los procesos sean replicables, predecibles y auditables. En la cadena de valor, Seiketsu contribuye a mantener espacios seguros, organizados y eficientes, facilitando el cumplimiento de plazos y la entrega de productos en condiciones óptimas al cliente.

Formatos diseñados:

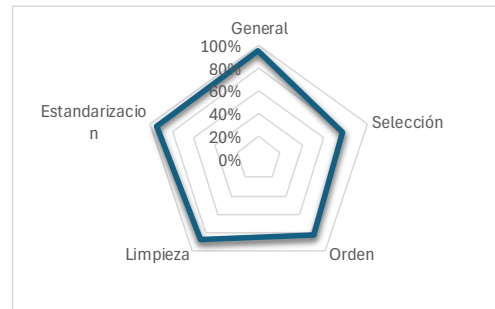
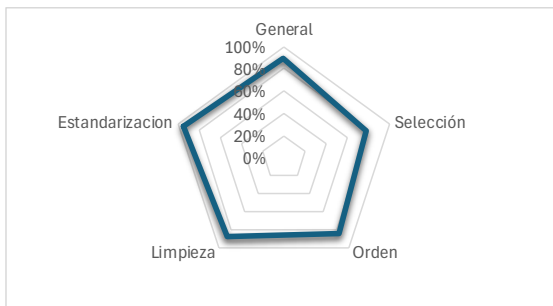
Como parte del plan, se han diseñado formatos orientados a la estandarización visual y documental de las prácticas 5S. Entre ellos se incluyen el manual gráfico por área, que muestra con imágenes y descripciones cómo deben mantenerse los espacios; la lista de estándares de orden y limpieza, que especifica criterios mínimos por zona; y los formatos de auditoría periódica, con indicadores de cumplimiento, responsables asignados y frecuencias de revisión. Además, se prevé el uso de

señalización visual (colores, etiquetas, marcaciones de piso y tableros informativos) como herramienta clave para reforzar el cumplimiento constante de los estándares definidos.

Se recomienda establecer un sistema de auditorías regulares para verificar el cumplimiento de los estándares y corregir cualquier desviación. Además, es fundamental involucrar a todos los trabajadores en el proceso de estandarización, fomentando la participación y la retroalimentación continua. Reconocer y recompensar a aquellos que demuestren un compromiso con el mantenimiento de los estándares puede ser un incentivo adicional. La estandarización no es un proceso estático, sino que debe adaptarse y evolucionar a medida que se identifican nuevas oportunidades de mejora.

Tabla 25. Evaluación 5's. Fuente (Socconini Pérez, 2019), Formato 7.3.

	Antes	Actual	
Fecha	15-abr-06	15-may-06	Area Almacen de herramientas
General	89%	95%	Antes 89%
Selección	78%	78%	Actual 95%
Orden	83%	83%	
Limpieza	87%	87%	
Estandarizacion	94%	94%	



Comentarios:

Estado de madurez:

La herramienta Seiketsu, al formar parte de un plan de implementación estructurado, pero aún sin despliegue total en todas las áreas, se ubica en un estado de madurez “Inicial”. Ya se han definido formatos y lineamientos para su aplicación, sin embargo, aún no se ha iniciado la sistematización práctica de los estándares ni las auditorías regulares. Para avanzar hacia el nivel “Repetible”, será necesario implementar pilotos de estandarización en áreas clave, capacitar al personal en el uso de

los formatos visuales, y realizar ciclos de auditoría interna que permitan validar el cumplimiento de los criterios establecidos. La consolidación de Seiketsu permitirá no solo sostener los logros anteriores, sino también preparar el camino para una cultura organizacional basada en la disciplina operativa y la mejora continua.

11.2.5 Implementación de la Quinta S, Shitsuke (Seguimiento).

Para implementar la Quinta S, Shitsuke (Sostener/Disciplina), en una empresa de alquiler de formaleta, el objetivo es mantener y mejorar continuamente los estándares establecidos, asegurando que las prácticas de las 5S se conviertan en un hábito y parte de la cultura organizacional. Este proceso implica fomentar la autodisciplina, el compromiso y la responsabilidad de todos los empleados en el cumplimiento de los estándares. Se recomienda establecer un sistema de seguimiento y evaluación continua, utilizando auditorías regulares, inspecciones y retroalimentación para identificar áreas de mejora y corregir cualquier desviación.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación de Shitsuke (Seguimiento) representa la etapa más crítica para asegurar la sostenibilidad de las acciones emprendidas con las primeras cuatro S del sistema 5S. Su propósito es fomentar la disciplina, el compromiso y la cultura organizacional necesaria para que las prácticas de clasificación, orden, limpieza y estandarización se mantengan en el tiempo, sin depender de supervisiones constantes o esfuerzos aislados. A futuro, este seguimiento permitirá evitar retrocesos en la implementación, garantizando que los espacios de trabajo se mantengan funcionales, seguros y eficientes. En la cadena de valor, Shitsuke permitirá sostener los avances operativos logrados, reducir variaciones por comportamiento humano y consolidar hábitos que refuercen la estabilidad y predictibilidad de los procesos en todas las áreas involucradas. Es fundamental reconocer y recompensar los esfuerzos individuales y de equipo en el mantenimiento de los estándares, reforzando así el compromiso y la participación. Además, se debe promover una cultura de mejora continua, alentando a los empleados a proponer nuevas ideas y soluciones para optimizar los procesos y mantener un ambiente de trabajo seguro, limpio y ordenado. La capacitación continua y la comunicación efectiva son esenciales para asegurar que todos los empleados comprendan la importancia de las 5S y su papel en el éxito de la empresa.

Estado de madurez:

Actualmente, la herramienta Shitsuke se encuentra en estado de madurez “Inicial”, ya que forma parte de un plan estructurado, pero aún no ha sido implementada activamente en campo. Si bien se han definido los instrumentos para su aplicación, aún no se han puesto en marcha las auditorías internas ni los ciclos de retroalimentación regulares. Para avanzar hacia el nivel “Repetible”, será necesario ejecutar las primeras evaluaciones, capacitar a los responsables de seguimiento, establecer frecuencias definidas y generar una cultura organizacional orientada al cumplimiento voluntario y sistemático. La consolidación de Shitsuke como práctica continua permitirá asegurar que las mejoras alcanzadas a lo largo de las demás etapas de las 5S se mantengan vivas y en evolución dentro de la cadena de valor.

11.3 Control Visual (andon).

La implementación del sistema de control visual Andon en Contactamos Equipos SAS, empresa dedicada al alquiler y venta de formaleta metálica y equipos para la construcción, representa una estrategia clave para optimizar la gestión operativa y mejorar la eficiencia en sus procesos. Andon es un sistema de gestión visual que permite detectar y comunicar en tiempo real cualquier inconveniente o anomalía durante la operación, mediante señales visuales y sonoras que alertan a los responsables para intervenir de manera inmediata.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación del control visual tipo Andon permitirá mejorar significativamente la capacidad de respuesta, comunicación y toma de decisiones en tiempo real dentro del proceso de alquiler de formaleta. Esta herramienta facilitará la visualización rápida de situaciones anómalas o de detención del flujo operativo, permitiendo a los operarios y responsables actuar de forma inmediata ante cualquier desviación, retraso o necesidad de soporte. Su uso contribuirá a reducir tiempos de espera, mejorar la coordinación entre áreas (como producción, logística e ingeniería) y prevenir la acumulación de errores o fallos operativos. En la cadena de valor, Andon permitirá fortalecer el flujo continuo, incrementar la transparencia del proceso y empoderar a los trabajadores para tomar decisiones oportunas que agreguen valor.

Para una empresa como Contactamos Equipos SAS, que provee formaletas metálicas y maquinaria esencial para proyectos de construcción, la rápida identificación y solución de problemas es

fundamental para garantizar la continuidad y calidad del servicio ofrecido a sus clientes. La adopción de Andon facilitará la reducción de tiempos de inactividad, mejorará la coordinación del personal y fomentará una cultura de mejora continua, aspectos que contribuyen a mantener altos estándares en la entrega y soporte técnico de sus equipos.

En este contexto, la implementación del control visual Andon permitirá a Contactamos Equipos SAS fortalecer su competitividad en el mercado, asegurando que sus operaciones se desarrollen con mayor transparencia, eficiencia y capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad, lo que se traduce en un mejor servicio y satisfacción para sus clientes en la industria de la construcción.

Formatos diseñados:

Como parte del plan de implementación, se han diseñado elementos visuales y formatos de activación para el sistema Andon. Entre ellos se encuentra el tablero de señales visuales por zona, con colores y códigos simples que permiten identificar el estado operativo (normal, advertencia o detención); el formato de registro de activaciones, donde se documentan las incidencias, tiempos de respuesta y acciones correctivas tomadas; y las tarjetas de alerta o intervención rápida, que serán utilizadas por el personal para notificar problemas sin interrumpir el flujo del proceso. Estos elementos estarán acompañados de señalización visual clara y estandarizada, asegurando la comprensión y el uso efectivo del sistema por parte de todos los colaboradores.

11.3.1 Tablero para ingreso de pedidos.

El proceso de ingreso de pedidos puede beneficiarse significativamente de la implementación del control visual, conocido como Andon en el contexto de producción sin pérdidas. Al integrar un sistema de Andon, donde se visualizan en tiempo real el estado y progreso de cada pedido mediante indicadores claros y accesibles, se facilita la identificación de cuellos de botella y desviaciones en el proceso logístico. Al colocar información clave, como fechas de ingreso, estado del pedido y responsable de cada etapa en un tablero visible, se promueve la transparencia y la comunicación fluida entre los equipos de ventas, producción y logística. Esto no solo optimiza la gestión del flujo de trabajo al reducir el tiempo de respuesta ante cualquier contratiempo, sino que también empodera a los empleados al permitirles tomar decisiones informadas y proactivas, mejorando así la eficiencia general del proceso y garantizando que los pedidos sean entregados en forma y

tiempo, alineándose con los principios de producción sin pérdidas de eliminar desperdicios y maximizar el valor para el cliente.

Imagen 4. Ejemplo de visualización de ingreso de pedido. Fuente: Interna Contactamos Equipos

PEDIDO No.032302

Sucursal: CE - CONTACTAMOS EQUIPOS SAS

Fecha y Hora: 27/03/2025 16:31:05

C.Costos: 7975 - ROSE FTA ADICIONAL MURO TIPO 2

Dirección: CRA 109 CON CALLE 60 ESQUINA - HACIENDA CACHIPAY

Cliente: 800094968 - JARAMILLO MORA CONSTRUCTORA S A


Anunciante: ING. MAIRA CLARO

Asesor: 18 - LEONARDO FABIO MESA

Vr.Transporte: 160.000,00

Vr.Montaje/Desmontaje: 0,00

Obs.Facturación:

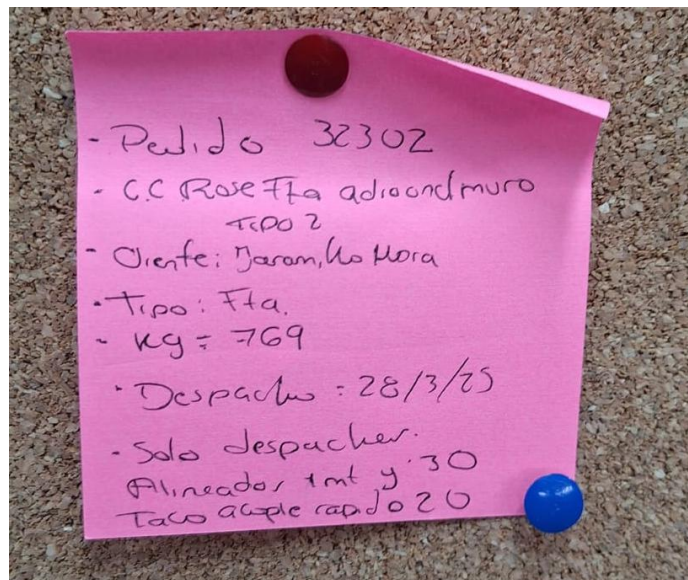


Equipo	Descripción	Kg.Total	Cant.	Cant.Pend.	Area(m2)	Existencia	Vr.Unit.	Vr.Total
152	ALINEADOR 1.00	210,00	30,00	30,00	0,0000	22,00	33,71	1.011,30
159	ALINEADOR 2.50	52,50	3,00	3,00	0,0000	0,00	67,42	202,26
165	ALINEADOR ESCUADRA DE 1.0X1.0	56,00	4,00	4,00	0,0000	8,00	134,84	539,36
173	ANGULO ESQUINERO 0.50	1,80	1,00	1,00	0,0000	5,00	21,91	21,91
278	PANEL METALICO 0.10X0.45	7,64	4,00	4,00	0,0000	4,00	18,54	74,16
314	PANEL METALICO 0.12X0.60	6,40	2,00	2,00	0,0000	40,00	30,34	60,68
323	PANEL METALICO 0.12X2.40	28,00	2,00	2,00	0,0000	0,00	117,98	235,96
437	PANEL METALICO 0.30X0.60	8,00	1,00	1,00	0,0000	0,00	74,15	74,15
458	PANEL METALICO 0.40X0.50	35,20	4,00	4,00	0,0000	28,00	82,59	330,36
469	PANEL METALICO 0.45X0.60	24,00	2,00	2,00	0,0000	14,00	109,56	219,12
515	RINCONERA 0.10X0.10X0.45	7,62	2,00	2,00	0,0000	0,00	37,08	74,16
516	RINCONERA 0.10X0.10X0.50	4,40	1,00	1,00	0,0000	0,00	42,14	42,14
518	RINCONERA 0.10X0.10X0.60	5,40	1,00	1,00	0,0000	0,00	50,56	50,56
521	RINCONERA 0.10X0.10X1.20	21,60	2,00	2,00	0,0000	0,00	99,44	198,88
4943	TACO CORTO ACOUPLE RAPIDO	300,00	20,00	20,00	0,0000	0,00	250,00	5.000,00
Total:		768,56		769,00				8.135,00

Obs.Técnica:

Obs.Comercial:

Imagen 5. Diligenciamiento de nota para control visual de pedidos. Fuente: Interna Contactamos Equipos



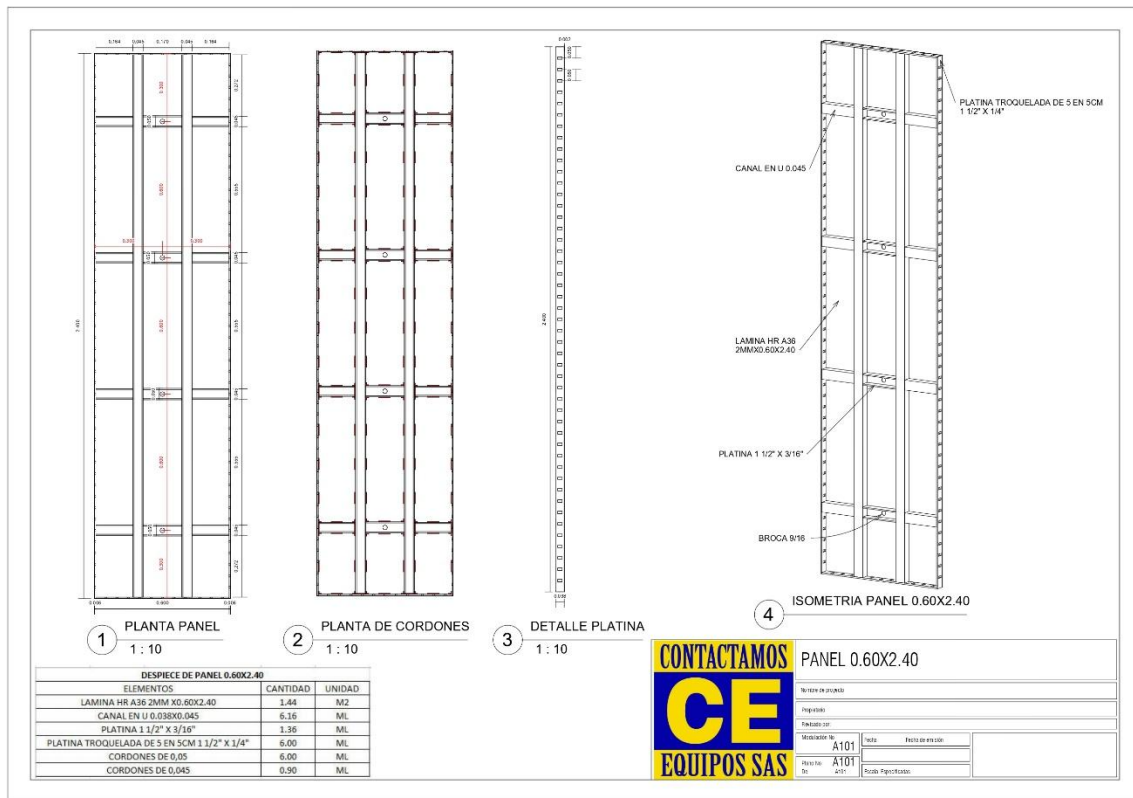
*Imagen 6. Tablero para control visual de pedidos mensuales para socialización con empleados.
Fuente: Interna Contactamos Equipos*



11.3.2 Control visual para fabricación de formaleta.

En un entorno De producción sin pérdidas, la entrega oportuna de planos de fabricación es un proceso clave que garantiza que todos los equipos y colaboradores estén alineados en cuanto a los requerimientos y especificaciones del proyecto. El control visual, o Andon, es una herramienta fundamental en este contexto, ya que facilita la identificación de problemas, cambios o necesidades en tiempo real durante la producción. Al contar con planos claros y accesibles, se minimizan las confusiones y se optimizan los flujos de trabajo, lo que permite a los equipos reaccionar de manera rápida a cualquier desviación del plan establecido. Esto no solo aumenta la eficiencia, sino que también mejora la calidad del producto final, ya que todos los involucrados tienen claridad sobre los estándares que deben seguir. En conjunto, la entrega eficaz de planos y el uso del Andon promueven un ambiente de trabajo más organizado y proactivo, clave para alcanzar la excelencia operacional que persigue la Filosofía de producción sin pérdidas.

Imagen 7. Plano entregado al área de fabricación para control de calidad. Fuente: Interna Contactamos Equipos



11.3.3 Control visual para seguimiento de rendimiento de personal

La toma diaria de rendimientos en metros cuadrados por cada limpiador de formaleta, como se observa en el registro de Contactamos Equipos SAS, es una práctica fundamental dentro de la Filosofía de producción sin pérdidas, ya que permite cuantificar objetivamente la productividad individual y del equipo en tiempo real. Este seguimiento detallado facilita la identificación de variaciones, cuellos de botella y oportunidades de mejora en el proceso de limpieza de formaleta, asegurando que los estándares de eficiencia se mantengan y se promueva la mejora continua.

Al integrar estos datos con un sistema de control visual Andon, la información de rendimientos se convierte en una herramienta activa de gestión: los resultados diarios pueden visualizarse en tableros Andon accesibles para todo el equipo, permitiendo detectar de inmediato cualquier desviación respecto a los objetivos establecidos. Así, si el rendimiento de un trabajador cae por

debajo del estándar, el sistema Andon puede alertar visualmente y en tiempo real, facilitando la intervención oportuna del supervisor o del equipo de soporte para resolver la causa raíz del problema antes de que impacte significativamente la operación.

Tabla 26. Desglosado de limpieza de formaleta, ejemplo de rendimiento del día 10 de marzo del 2025. Fuente: Interna Contactamos Equipos

SALIDA	FECHA	CODIGO	ARTICULO	CANTIDAD	M2	LIMPIADOR
3278	10/03/2025 0:00	245	PANEL METALICO 0.08X0.80	2	0,13	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	279	PANEL METALICO 0.10X0.50	3	0,15	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	288	PANEL METALICO 0.10X1.20	10	1,20	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	317	PANEL METALICO 0.12X0.90	28	3,02	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	320	PANEL METALICO 0.12X1.20	6	0,86	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	352	PANEL METALICO 0.15X0.40	8	0,48	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	360	PANEL METALICO 0.15X0.80	4	0,48	MARLON POPO
3278	10/03/2025 0:00	491	PANEL METALICO 0.60X0.80	18	8,64	MARLON POPO
3277	10/03/2025 0:00	246	PANEL METALICO 0.08X1.20	2	0,19	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	270	PANEL METALICO 0.10X0.30	8	0,24	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	349	PANEL METALICO 0.15X0.30	2	0,09	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	463	PANEL METALICO 0.40X1.20	23	11,04	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	468	PANEL METALICO 0.45X0.50	10	2,25	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	493	PANEL METALICO 0.60X2.40	4	5,76	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	519	RINCONERA 0.10X0.10X0.80	4	0,64	NARCES MORALES
3277	10/03/2025 0:00	521	RINCONERA 0.10X0.10X1.20	4	0,96	NARCES MORALES
3276	10/03/2025 0:00	246	PANEL METALICO 0.08X1.20	4	0,38	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	362	PANEL METALICO 0.15X1.20	10	1,80	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	390	PANEL METALICO 0.20X0.60	14	1,68	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	440	PANEL METALICO 0.30X0.80	2	0,48	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	463	PANEL METALICO 0.40X1.20	22	10,56	JHON PRECIADO
3276	10/03/2025 0:00	471	PANEL METALICO 0.45X1.20	4	2,16	JHON PRECIADO
3274	10/03/2025 0:00	422	PANEL METALICO 0.25X2.40	4	2,40	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	441	PANEL METALICO 0.30X1.20	2	0,72	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	451	PANEL METALICO 0.35X1.20	6	2,52	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	463	PANEL METALICO 0.40X1.20	11	5,28	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS
3274	10/03/2025 0:00	464	PANEL METALICO 0.40X2.40	2	1,92	VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS

Tabla 27. Rendimiento de limpieza de formaleta por limpiador en metros cuadrados. Fuente: Interna Contactamos Equipos

Suma de M2	
LIMPIADOR	Total
JHON PRECIADO	17,06
MARLON POPO	14,97
NARCES MORALES	21,17
VICTOR ALFONSO BURBANO ARCINIEGAS	12,84
Total general	66,04

Estado de madurez:

El sistema de control visual tipo Andon se encuentra en un estado de madurez “Repetible”, de acuerdo con el modelo SLC-EModel 2019. Esto se evidencia en su aplicación en ciertas áreas operativas, el uso consistente de elementos visuales estandarizados y el registro de eventos que permite generar aprendizajes. Sin embargo, su implementación aún depende de zonas específicas y no ha sido extendida ni formalizada en todos los procesos. Para avanzar al siguiente nivel, “Sistemático”, será necesario integrar el sistema Andon en la totalidad del proceso de alquiler de

formaleta, establecer indicadores específicos asociados a su uso, capacitar a todo el personal en su interpretación, y asegurar que forme parte activa del sistema de control operativo y mejora continua de la empresa.

11.4 Mantenimiento Productivo Total.

El Mantenimiento Productivo Total (TPM), según lo abordado en (Socconini Pérez, 2019), se rige como un pilar fundamental para Contactamos Equipos SAS, optimizando la disponibilidad y confiabilidad de sus activos, tales como la formaleta metálica y equipos de construcción. Al implementar el TPM, Contactamos Equipos SAS busca trascender el mantenimiento correctivo tradicional, adoptando un enfoque proactivo y preventivo que involucra a todo el personal en el cuidado y mejora continua de los equipos. Este enfoque no solo minimiza las averías y paradas inesperadas, sino que también maximiza la vida útil de los activos, reduce costos operativos y mejora la calidad del servicio ofrecido, asegurando que la formaleta y equipos estén siempre listos y en óptimas condiciones para satisfacer las necesidades de sus clientes en el sector de la construcción.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La futura implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) permitirá fortalecer la confiabilidad y disponibilidad de los equipos involucrados en el proceso de alquiler de formaleta, reduciendo significativamente los tiempos de inactividad, las fallas inesperadas y los costos por mantenimiento correctivo. Al incluir actividades planificadas de mantenimiento autónomo, preventivo y predictivo, TPM favorecerá una mayor continuidad operativa y una mejor calidad del producto entregado. En términos de cadena de valor, esta herramienta contribuirá directamente a la estabilidad del flujo, al evitar interrupciones por averías, optimizando el uso de recursos técnicos y humanos, y mejorando la planificación de tareas que dependen del estado operativo del equipo.

Formatos diseñados:

Como parte del plan de implementación, se han desarrollado formatos que permitirán estructurar y gestionar las actividades del TPM. Entre ellos se encuentran el formato de plan de mantenimiento preventivo, que establece frecuencias, responsables y acciones para cada tipo de equipo; la hoja de inspección autónoma, orientada a involucrar al personal operativo en el cuidado diario de los equipos; y el registro de fallas y tiempos de inactividad, que servirá para analizar causas recurrentes

y establecer acciones correctivas o predictivas. Estos formatos están diseñados para facilitar el seguimiento técnico, generar historial de mantenimiento y garantizar la trazabilidad de las intervenciones realizadas.

Tabla 28. Elementos recomendados para mantenimiento total del área Ingeniería y Diseño. Fuente: Propia

Área	Elemento	Tareas de Mantenimiento Productivo Total (TPM)
Ingeniería y Diseño	Equipos de cómputo (PC)	Limpieza interna y externa, revisión de tarjeta madre, memoria RAM, disco duro/SSD, actualización de drivers, verificación de temperatura, cambio de pasta térmica, revisión de la fuente de poder y ventiladores.
	Monitores	Limpieza de pantalla, calibración de color, revisión de cables y conexiones, ajuste de brillo y contraste, verificación de la resolución y frecuencia de actualización.
	Periféricos (mouse, teclado, tabletas gráficas)	Limpieza, verificación de funcionamiento, reemplazo de baterías si aplica, revisión de cables y conexiones (si son alámbricos), actualización de drivers, configuración de botones y funciones.
	Impresoras/Plotters	Limpieza de cabezales, revisión de niveles de tinta/toner, calibración, mantenimiento de rodillos y mecanismos de alimentación, limpieza de bandejas de papel, verificación de conexiones, actualización de firmware.
	Sistemas operativos	Actualizaciones, limpieza de archivos temporales, desfragmentación de disco, optimización del inicio, verificación de seguridad (antivirus, firewall), creación de puntos de restauración.
	Software de diseño (CAD, BIM)	Actualizaciones, revisión de licencias, optimización de configuración, copias de seguridad de archivos de configuración, limpieza de archivos temporales, verificación de la integridad de los archivos de proyecto, revisión de la configuración de las unidades de medida y estándares.
	Software de gestión de proyectos	Actualizaciones, revisión de licencias, copias de seguridad de la base de datos, limpieza de datos obsoletos, verificación de la configuración de permisos y roles, optimización de consultas y reportes.
	Ergonomía del puesto de trabajo	Ajuste de sillas, mesas y monitores, iluminación adecuada, organización del espacio físico, revisión de la postura y hábitos de trabajo, pausas activas y ejercicios de estiramiento, capacitación sobre ergonomía.

Tabla 29. Elementos recomendados para mantenimiento total del área de Producción. Fuente: Propia

Área	Elemento	Tareas de Mantenimiento Productivo Total (TPM)
Producción	Pulidoras	Revisión y limpieza del motor (escobillas, rodamientos, cables), sistema de transmisión (correas, engranajes, lubricación), cabezales y discos (limpieza, reemplazo, balanceo), sistema de aspiración (filtros, mangueras), verificación de la carcasa y protecciones, revisión del interruptor y controles.
	Equipo de soldadura	Limpieza y revisión de la fuente de poder (conexiones, voltaje, amperaje), antorcha/pinza (boquillas, difusores, cables), sistema de alimentación de alambre (rodillos, guías), sistema de enfriamiento (niveles de refrigerante, radiador, bomba), equipo de protección personal (caretas, guantes, delantales), revisión de las conexiones de gas y eléctricas.
	Sistema de ventilación/extracción de humos	Limpieza de ductos, revisión de ventiladores (aspas, rodamientos), verificación de filtros (reemplazo periódico), revisión del motor y sistema de control, verificación de la eficiencia de la extracción, medición de la calidad del aire.
	Suministro de gas (soldadura)	Revisión de reguladores (presión, fugas), mangueras (estado, conexiones), cilindros (fecha de caducidad, almacenamiento seguro), detección de fugas con detector electrónico o agua jabonosa.
	Instalaciones eléctricas	Revisión de cableado (aislamiento, conexiones), enchufes (estado, seguridad), protecciones (interruptores diferenciales, fusibles), verificación de la puesta a tierra, medición de la resistencia de aislamiento.
	Hidrolavadora	Revisión de la bomba (presión, fugas), mangueras (estado, conexiones), boquillas (limpieza, reemplazo), motor (eléctrico o de combustión, según el modelo), filtro de agua (limpieza, reemplazo), sistema de seguridad (válvula de alivio, interruptor de seguridad).
	Compresor de pintura	Revisión del motor (eléctrico o de combustión), tanque (purgado, inspección de óxido), regulador de presión (calibración, fugas), mangueras (estado, conexiones), pistolas de pintura (limpieza, ajuste, reemplazo de boquillas), filtro de aire (limpieza, reemplazo), sistema de lubricación (nivel de aceite, lubricación de componentes).

Tabla 30. Elementos recomendados para mantenimiento total de Logística. Fuente: Propia

Área	Elemento	Tareas de Mantenimiento Productivo Total (TPM)
Logística	Vehículos (camiones, camionetas, etc.)	Revisión de niveles de fluidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, dirección hidráulica), filtros (aire, aceite, combustible, cabina), correas y mangueras (inspección visual, tensión), sistema de encendido (bujías, cables), sistema de escape (fugas, soportes), sistema de frenos (pastillas, discos, líneas, cilindros), suspensión y dirección (amortiguadores, rótulas, neumáticos), sistema eléctrico (batería, luces, alternador), carrocería (daños, óxido), limpiaparabrisas, sistema de aire acondicionado, equipo de seguridad.
	Neumáticos	Presión (verificación y ajuste), desgaste (inspección visual, medición de profundidad), alineación y balanceo (corrección periódica), rotación (para un desgaste uniforme), inspección de cortes y deformaciones.
	Sistema de refrigeración (camiones refrigerados)	Revisión del compresor (funcionamiento, fugas), condensador (limpieza, ventilación), evaporador (limpieza, desinfección), refrigerante (nivel, fugas), termostato (calibración), aislamiento térmico (estado, integridad).
	Sistema hidráulico (plataformas elevadoras, grúas)	Revisión de niveles de aceite, bombas (presión, fugas), cilindros (fugas, funcionamiento), mangueras (estado, conexiones), válvulas (funcionamiento, calibración), controles (estado, seguridad).
	Sistemas de seguridad (GPS, alarmas)	Verificación de funcionamiento, pruebas de comunicación, actualización de software, revisión de la alimentación eléctrica, inspección de sensores y actuadores.

El registro del Mantenimiento Productivo Total (TPM) en Contactamos Equipos SAS, empresa de alquiler y venta de formaleta, es fundamental para asegurar la disponibilidad y el rendimiento óptimo de sus activos. Este registro detallado permitirá documentar todas las actividades de mantenimiento realizadas en equipos como formaletas, pulidoras, soldadoras, hidro lavadoras, compresores y vehículos, incluyendo fechas, personal responsable, tipo de mantenimiento (preventivo, correctivo, predictivo), repuestos utilizados y tiempo de inactividad.

La implementación de este sistema de registro facilitará el análisis de tendencias, la identificación de causas raíz de fallas recurrentes y la optimización de los programas de mantenimiento preventivo, contribuyendo así a reducir los costos operativos, aumentar la vida útil de los equipos y mejorar la satisfacción del cliente al garantizar la disponibilidad de formaletas y equipos en óptimas condiciones. Además, el registro del TPM promoverá una cultura de mejora continua y responsabilidad compartida entre todos los miembros de la organización.

Tabla 31. Registro de mantenimiento autónomo. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Forma 9.1.

Maquina/Equipo	Registro de mantenimiento autónomo																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Al iniciar el turno																														
1	Revisar nivel de lubricante en guía de mesa																														
2	Revisar nivel de aceite de corte																														
3	Revisar nivel de aceite hidráulico																														
4	Revisar presión de la bomba hidráulica																														
	Durante el turno																														
1	Verificar que la rebaba no se atore en el extractor																														
2	Identificar ruidos anormales																														
3	Revisar nivel de seguridad																														
4	Limpiar piso y líneas de refrigerante																														
5	Mantener limpia el área general																														
	Al finalizar el turno																														
1	Lubricar puntos diarios																														
2	Limpieza de maquina y área de trabajo																														
3	Limpiar acumulamiento de rebaba																														
	Supervisó																														
Comentarios:																															

Al implementar un riguroso registro de Mantenimiento Productivo Total (TPM), Contactamos Equipos SAS no solo documenta las intervenciones, sino que habilita una profunda analítica de datos orientada a la mejora continua, un pilar fundamental de producción sin pérdidas Manufacturing. Este registro se convierte en una fuente invaluable de información para comprender a fondo el comportamiento de los equipos: se pueden identificar patrones de falla, analizar la efectividad de las revisiones preventivas en la extensión de la vida útil de los componentes, y cuantificar con precisión las mejoras en los tiempos operativos resultantes de estas intervenciones. Al cruzar estos datos con indicadores clave de rendimiento (KPIs), como los rendimientos de limpieza de formaleta mostrados en la imagen adjunta, se pueden establecer correlaciones entre el estado de los equipos, la productividad del personal y la calidad del servicio. De esta forma, el TPM se convierte en un motor de optimización continua, permitiendo a Contactamos Equipos SAS reducir los desperdicios, mejorar la eficiencia y garantizar la disponibilidad de sus equipos para satisfacer las demandas del mercado de alquiler y venta de formaleta.

Estado de madurez:

Actualmente, el TPM se encuentra en un estado de madurez “Inicial”, ya que forma parte de un plan estructurado, pero aún no ha sido desplegado operativamente. Aunque se han identificado los formatos necesarios y se reconoce la importancia de esta herramienta para asegurar la continuidad del proceso, todavía no se han ejecutado planes de mantenimiento preventivo ni se ha capacitado al personal en mantenimiento autónomo. Para avanzar hacia el nivel “Repetible”, será necesario iniciar pilotos en equipos críticos, implementar el uso de los formatos de control, y fomentar la participación del equipo operativo en tareas básicas de limpieza, inspección y cuidado del equipo. Una vez consolidados estos procesos, el TPM contribuirá de forma decisiva a reducir pérdidas por paradas no planificadas y a aumentar la eficiencia global de los activos (OEE).

11.5 A prueba de errores Poka Yoke.

La implementación de Poka-Yoke, o "a prueba de errores", en Contactamos Equipos SAS, empresa especializada en el alquiler de formaleta metálica, es una estrategia clave para robustecer la eficiencia y calidad de sus operaciones, en consonancia con los principios de producción sin pérdidas. Poka-Yoke, al prevenir o detectar errores antes de que se conviertan en defectos,

minimiza desperdicios, reduce costos y aumenta la satisfacción del cliente (Socconini Pérez, 2019).

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La implementación futura de dispositivos Poka Yoke (a prueba de errores) permitirá prevenir fallos operativos en tareas repetitivas o críticas dentro del proceso de alquiler de formaleta, especialmente en actividades como el armado de piezas, la limpieza, el despacho o la verificación del estado del equipo. Esta herramienta ayudará a minimizar errores humanos involuntarios mediante mecanismos visuales, físicos o de señalización que alerten sobre una condición incorrecta o impidan su ejecución. En términos de cadena de valor, el Poka Yoke aportará a la mejora de la calidad del servicio, reducirá retrabajos y reclamos por errores de entrega, y evitará tiempos perdidos en corrección de fallas, generando un flujo más confiable, predecible y eficiente.

Analizando el mapa de cadena de valor actual de Contactamos Equipos SAS, se pueden identificar puntos críticos donde la implementación de dispositivos Poka-Yoke puede generar un impacto significativo. Desde la recepción de la formaleta, pasando por la limpieza, inspección, reparación y hasta la entrega al cliente, cada etapa presenta oportunidades para incorporar mecanismos que eviten errores humanos y garanticen la integridad y funcionalidad de los equipos. A continuación, se explorará cómo integrar Poka-Yoke en el mapa de cadena de valor de Contactamos Equipos SAS, optimizando los procesos y asegurando la calidad en cada fase del ciclo de vida de la formaleta.

Flujos diseñados:

En el contexto del alquiler de formaleta metálica, se pueden aplicar varios ejemplos específicos de Poka-Yoke para evitar errores comunes y garantizar la calidad del servicio y la seguridad de los equipos. Algunos ejemplos prácticos incluyen:

- Software de gestión con pasos secuenciales: Utilizar un sistema digital que guíe al personal en la recepción, inspección y entrega de formaletas, asegurando que cada etapa se complete correctamente antes de avanzar, evitando omisiones o errores en la documentación y control de inventario.

- Indicadores visuales tipo pick-to-light: En el almacén, instalar señales luminosas que indiquen qué tipo y cantidad de formaleta debe ser preparada para cada pedido, reduciendo errores en la selección y entrega de los equipos.
- Kits pre-armados para montaje o entrega: Preparar paquetes con todos los componentes necesarios para un tipo específico de formaleta, de modo que el operario solo tome el kit completo, evitando faltantes o mezclas incorrectas de piezas.
- Diseño físico a prueba de errores: Implementar mecanismos físicos que impidan el ensamblaje incorrecto de piezas de formaleta, como ranuras o conexiones que solo encajen de una forma, evitando daños o mal montaje.
- Carros o contenedores con compartimentos específicos: Usar carros con divisiones o tamaños adaptados para cada tipo de formaleta o accesorio, para que solo quepan las piezas correctas, evitando confusiones durante el transporte o preparación de pedidos.
- Dispositivos de seguridad y verificación: Incorporar sensores o alarmas que alerten si una formaleta no ha pasado la inspección de calidad o si falta algún componente esencial antes de su despacho.

Estos ejemplos de Poka-Yoke aplicados al alquiler de formaleta metálica contribuyen a minimizar errores humanos, mejorar la trazabilidad y garantizar que los equipos entregados estén en óptimas condiciones, alineándose con los principios De producción sin pérdidas para maximizar valor y reducir desperdicios.

Cualquier error o dentro del proceso debe iniciar un evento Kaizen o una tarjeta de oportunidad con el fin de minimizar su aparición dentro del proceso interno.

Estado de madurez:

La herramienta Poka Yoke se encuentra actualmente en un estado de madurez “Inicial”, ya que su aplicación ha sido contemplada dentro del plan, pero aún no se han desarrollado ni instalado mecanismos específicos en el entorno operativo. Aunque se han definido los puntos críticos donde podrían aplicarse soluciones a prueba de errores, estas aún no han sido validadas ni estandarizadas. Para avanzar al nivel “Repetible”, será necesario ejecutar pilotos en procesos donde se presenten errores frecuentes, validar la funcionalidad de los dispositivos propuestos, y capacitar al personal en su uso. A medida que estas soluciones se integren y repliquen en distintas áreas, Poka Yoke se

convertirá en una herramienta clave para asegurar la calidad del servicio y la confiabilidad del proceso.

11.6 Kanban para control de materiales y de producción

La implementación del método Kanban representa una oportunidad estratégica para optimizar el control de materiales y la producción bajo los principios de producción sin pérdidas, especialmente en la prevención de errores y la reducción de desperdicios. Kanban, mediante un sistema visual de señales o tarjetas que indican cuándo y cuánto material debe reponerse o producirse, permite sincronizar las etapas del proceso productivo y logístico, asegurando que los insumos y equipos estén disponibles justo a tiempo, evitando excesos o faltantes que afecten la cadena de valor.

Al integrar Kanban dentro del mapa de cadena de valor de Contactamos Equipos SAS, se pueden identificar puntos críticos en la recepción, almacenamiento, preparación y entrega de formaletas donde el sistema facilite la comunicación entre áreas y el flujo continuo de materiales. Por ejemplo, tarjetas Kanban podrían usarse para activar la reposición automática de formaletas limpias y reparadas, o para controlar el stock de piezas y accesorios, garantizando que cada proceso reciba lo necesario sin generar inventarios innecesarios. Así, Kanban no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a un control a prueba de errores, alineado con la filosofía De producción sin pérdidas de mejora continua y reducción de desperdicios en toda la cadena de suministro y producción.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La futura implementación del sistema Kanban para el control de materiales y de producción permitirá optimizar el flujo de información y la gestión de inventarios dentro del proceso de alquiler de formaleta. Mediante un sistema visual de tarjetas o señales, Kanban ayudará a evitar el exceso o la escasez de materiales, facilitando la reposición oportuna y mejorando la coordinación entre las áreas de ingeniería, mantenimiento, logística y bodega. Esta herramienta contribuirá a reducir tiempos de espera, evitar interrupciones por falta de insumos y disminuir acumulaciones innecesarias. En la cadena de valor, Kanban favorecerá la estabilidad del flujo de trabajo, mejorará la sincronización de procesos y aumentará la capacidad de respuesta frente a la demanda, generando mayor confiabilidad y eficiencia operativa.

Formatos diseñados:

Dentro del plan de implementación se debe inicialmente identificar por área la demanda de periodos anteriores del producto, con el fin de tener un punto de partida de materia prima requerida para la operación básica.

Tabla 32. Análisis de demanda de alquiler de formaleta en m2 año 2024. Fuente: Interna Contactamos Equipos

Suma de M2 TOTAL	
Meses (FECHA)	Total
ene	939.42
feb	1573.79
mar	953.61
abr	3337.07
may	2010.03
jun	1151.99
jul	3084.57
ago	2590.98
sep	1444.65
oct	1256.86
nov	2558.04
dic	272.55
Total general	21173.55

Promedio 1764.46

Desviación estándar 909.41

% de variación 0.52

El análisis Kanban aplicado a la tabla de suma de metros cuadrados remisionados durante el año 2024 en Contactamos Equipos SAS permite identificar patrones de consumo y flujo de formaletas metálicas a lo largo del proceso de alquiler. Al registrar diaria o semanalmente los metros cuadrados entregados y devueltos, se puede establecer un sistema visual de señales Kanban para controlar el inventario y la reposición de formaletas, evitando faltantes o excesos que impacten la cadena de valor.

Para implementar la herramienta Kanban en los departamentos de Ingeniería y Diseño, Producción y Logística de Contactamos Equipos SAS, se requieren elementos y acciones específicas que permitan visualizar, controlar y optimizar el flujo de trabajo y materiales, alineados con los principios De producción sin pérdidas.

Ingeniería y Diseño:

- Definir claramente las fases del proceso de diseño y validación de proyectos (memorias, aprobaciones y entrega de listados detallados).
- Crear un tablero Kanban que refleje estas etapas y permita visualizar el estado de cada tarea o proyecto en curso.
- Establecer límites de trabajo en progreso (WIP) para evitar sobrecarga y asegurar la calidad.
- Designar responsables que gestionen el flujo de tareas y actualicen el tablero, facilitando la comunicación con producción y logística.
- Incorporar retroalimentación continua para mejorar procesos y adaptarse a cambios sin interrupciones bruscas.

Producción:

- Mapear las etapas del proceso productivo, desde la preparación, limpieza, reparación hasta el embalaje o despacho de formaletas.
- Implementar tableros Kanban físicos o digitales que muestren el estado de cada pedido, facilitando la detección de cuellos de botella.
- Establecer límites de WIP para controlar la cantidad de trabajo en curso y evitar acumulaciones que retrasen la entrega.
- Definir políticas claras para asegurar la reposición oportuna de materiales.
- Realizar seguimientos periódicos para ajustar el flujo y priorizar tareas críticas, asegurando la sincronización con ingeniería y logística.
- Diseñar tableros Kanban que controlen el inventario de formaletas, accesorios y repuestos, activando señales visuales para reposición.
- Establecer límites de inventario mínimo y máximo para evitar faltantes o excesos, optimizando el espacio y recursos.

Logística:

- Identificar los puntos clave de entrada y salida de materiales y equipos, como recepción, almacenamiento, transporte y entrega.
- Coordinar con producción y diseño para alinear tiempos de entrega y disponibilidad de equipos.

Estado de madurez:

Actualmente, el sistema Kanban se encuentra en un estado de madurez “Inicial”, ya que ha sido formulado dentro del plan de implementación, pero aún no ha sido desplegado en las operaciones. Se han diseñado los formatos básicos y se ha identificado su utilidad, especialmente en la gestión de formaleta y componentes de alta rotación, pero aún no se ha validado su funcionamiento en campo. Para avanzar al nivel “Repetible”, será necesario aplicar el sistema en una zona piloto (como limpieza o mantenimiento), capacitar al personal responsable, y ajustar los parámetros de reposición en función de la demanda real. A medida que se extienda su uso en otras áreas, Kanban podrá consolidarse como una herramienta esencial para garantizar la fluidez del proceso y reducir desperdicios asociados al mal manejo de inventarios.

12. CONTABILIDAD DE PRODUCCIÓN SIN PÉRDIDAS PARA LA TOMA DE DECISIONES

La Contabilidad De producción sin pérdidas, tal como se presenta en (Socconini Pérez, 2019), es una herramienta fundamental para Contactamos Equipos SAS en el área de alquiler de formaleta metálica, ya que alinea la gestión financiera con los principios de producción sin pérdidas para facilitar una toma de decisiones más ágil, precisa y orientada al valor. Este enfoque se basa en identificar y medir los costos asociados a los flujos de valor específicos de la empresa, diferenciando claramente entre actividades que generan valor para el cliente y aquellas que representan desperdicios.

Evaluación de mejora en la cadena de valor:

La incorporación de una contabilidad orientada a la producción sin pérdidas permitirá a la empresa tomar decisiones más precisas y alineadas con la generación de valor, dejando atrás enfoques tradicionales centrados únicamente en el costo por unidad. Esta nueva perspectiva permitirá identificar de manera más clara los efectos económicos de los desperdicios, los tiempos improductivos y las ineficiencias a lo largo de la cadena de valor. Mediante el análisis de indicadores como el costo por metro cuadrado por persona, la eficiencia operativa, la disponibilidad de recursos y el impacto financiero de las mejoras propuestas, la contabilidad de producción sin pérdidas se convertirá en una herramienta fundamental para priorizar inversiones, optimizar recursos y enfocar la gestión hacia lo que realmente aporta valor al cliente. Esta transformación facilitará decisiones más estratégicas y sostenibles, al vincular directamente las mejoras operativas con el desempeño económico del proceso de alquiler de formaleta.

Formatos diseñados:

En el marco del plan de implementación, se han estructurado formatos específicos para apoyar esta nueva visión contable. Entre ellos se encuentran el formato de análisis de costo por proceso, que permite desglosar los costos directos e indirectos asociados a cada etapa de la cadena de valor; el formato de evaluación de impacto económico de mejoras, que estima los ahorros generados por la reducción de tiempos o eliminación de desperdicios; y la hoja de cálculo de eficiencia por área, que relaciona el rendimiento del personal con los costos operativos. Estos instrumentos permitirán

tomar decisiones basadas en datos reales del proceso, reforzando la alineación entre los objetivos financieros y los principios de mejora continua.

Al adoptar la Contabilidad de producción sin pérdidas, Contactamos Equipos SAS podrá acceder a información financiera transparente y actualizada que refleje fielmente el desempeño de sus procesos, desde la adquisición y mantenimiento de formaletas hasta su entrega y retorno. Esto permitirá no solo optimizar los costos operativos sino también fomentar la mejora continua, involucrando a todos los equipos en la gestión del valor y facilitando decisiones estratégicas basadas en datos reales y relevantes para el negocio.

Tabla 33. Medición del proyecto de producción sin pérdidas en manufactura. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Forma 19.1

Mediciones del proyecto de Lean Manufacturing			
Línea de proceso:			Fecha:
Beneficios tangibles			
	Antes	Después	Comentarios
Numero de operadores			
Área	m2	m2	
Demanda Actual			
Tiempo de entrega	seg,	seg.	
Inventario			
Rotación del inventario			
Producto en proceso			
Tiempo para cambios			
Costo de la no calidad			
Costo de conversión			
Lotes (Pedidos)			
Partes por operador			
Capacidad de producción			

Esta tabla de mediciones del proyecto de producción sin pérdidas en manufactura permite un seguimiento riguroso de indicadores como el número de operadores, el área utilizada, la demanda actual, el tiempo de entrega, los niveles de inventario, la rotación del inventario, el producto en proceso, el tiempo para cambios, los costos de no calidad y conversión, el tamaño de los lotes, las partes por operador y la capacidad de producción. Al analizar estos datos, Contactamos Equipos SAS puede determinar si las estrategias De producción sin pérdidas están generando los resultados esperados, ajustando su enfoque según sea necesario para maximizar la eficiencia y la rentabilidad en el alquiler de formaleta metálica. Además, la columna de "Comentarios" permite registrar observaciones cualitativas que complementan los datos cuantitativos, enriqueciendo la comprensión del impacto de las mejoras.

Tabla 34. Sistema de medición del desempeño. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Forma 19.4

Indicador	Objetivo	Valor
Producción	100 piezas	30 puntos
Defectos	0 defectos	20 puntos
OEE	68%	15 puntos
Entregas a tiempo	100%	10 puntos
Auditorías de la estación	0 amonestaciones	10 puntos
Asistencia	0 faltas	10 puntos
Puntualidad	0 retardos	5 puntos
	Total	100 puntos

Analizando el sistema de medición del desempeño presentado en la tabla anexa, Contactamos Equipos SAS puede alinear sus operaciones con los principios de la Contabilidad de producción sin pérdidas, desde la producción y los defectos hasta el OEE (Overall Equipment Effectiveness/ Eficacia general del equipo) y las entregas a tiempo, pasando por auditorías, asistencia y puntualidad, refleja un aspecto crítico del flujo de valor en el alquiler de formaleta metálica.

Asignar un valor en puntos a cada indicador permite cuantificar el desempeño global y priorizar áreas de mejora. Por ejemplo, la alta ponderación de la producción y los defectos subraya la importancia de la eficiencia y la calidad en el servicio. Al monitorear estos indicadores de manera continua y comparar los resultados con los objetivos establecidos, Contactamos Equipos SAS puede identificar rápidamente desviaciones y tomar medidas correctivas.

Además, la tabla promueve la participación del personal al involucrar a todos en el seguimiento de su desempeño individual y colectivo. Esto fomenta una cultura de responsabilidad y mejora continua, donde cada miembro del equipo se siente comprometido con la optimización del flujo de valor y la satisfacción del cliente, tal como lo propone la Filosofía de producción sin pérdidas.

Tabla 35. Ejemplo de tabla administración por cadena de valor. Fuente: Propia

Departamento			Ingeniería y Diseño			Producción				Logística		
BOX SCORE	Objetivo	Cumplimiento	Cotización inicial (memoria con m2 estimados)	Modulación (Despiece detallado de equipo)	Cambios por existencias (Despiece ajustado al inventario)	Inspección visual del estado del inventario	Limpieza y pintura de formaleta	Fabricación de formaleta (Con aproximación del 10% de fabricación por inventario)	Prealistamiento de equipo en zona designada	Transporte y descargue de equipo en obra	Devolución de equipo a bodega principal	Organización de equipo en zona designada
Unidades por persona												
Envíos a tiempo												
Tiempo de entrega (días)												
Calidad a la primera												
Costo de la no calidad												
Costo promedio del producto												
Valor del inventario												
Vuelta del inventario												
Costo de mantenimiento												
Evaluación 5 'S												
OEE												
Tiempo de lanzamiento NP												
Velocidad de demanda												
Velocidad de producción												
Velocidad disponible												
Ingreso												
Costo de material												
Costo de conversión												
Utilidad bruta de la cadena de valor												
Retorno de la cadena de valor												

La Administración por Cadenas de Valor (ACV) se alinea con la Contabilidad de producción sin pérdidas en Contactamos Equipos SAS al enfocarse en la creación de valor para el cliente a lo largo de todo el proceso de alquiler de formaleta metálica. La Contabilidad de producción sin pérdidas, con su énfasis en la medición y gestión de los flujos de valor, proporciona las herramientas necesarias para identificar y eliminar desperdicios en cada etapa de la cadena, desde la recepción del pedido hasta la entrega y el retorno de los equipos.

En este contexto, la tabla anexa se convierte en un instrumento clave para el sistema de medición del desempeño, ya que permite monitorear indicadores críticos como la producción, los defectos,

el OEE y las entregas a tiempo, todos ellos directamente relacionados con la creación de valor para el cliente. Al analizar estos datos desde una perspectiva de cadena de valor, Contactamos Equipos SAS puede identificar oportunidades para mejorar la eficiencia, reducir los costos y aumentar la satisfacción del cliente en cada punto de contacto, optimizando así su rentabilidad y competitividad en el mercado del alquiler de formaleta metálica. Además, los indicadores relacionados con las auditorías, la asistencia y la puntualidad reflejan la importancia de la cultura organizacional y el compromiso del personal en la consecución de los objetivos de la empresa.

La implementación de la Tabla 35. Ejemplo de tabla administración por cadena de valor. Fuente: Propia, implica que Contactamos Equipos SAS adopta una visión integral de sus operaciones, reconociendo las interdependencias entre los distintos departamentos. El seguimiento de los KPIs permite identificar áreas de mejora, cuellos de botella o ineficiencias en los procesos, facilitando la toma de decisiones informadas y la asignación eficiente de los recursos. Al enfocarse en la creación de valor para el cliente en cada etapa de la cadena, Contactamos Equipos SAS puede optimizar su rentabilidad, mejorar la calidad de sus servicios y fortalecer su posición en el mercado del alquiler de formaleta metálica.

Estado de madurez:

Actualmente, la contabilidad de producción sin pérdidas se encuentra en un estado de madurez “Inicial”, ya que su inclusión ha sido planteada dentro del enfoque del proyecto, pero aún no ha sido adoptada como práctica habitual en los sistemas contables o de gestión de la empresa. Se han desarrollado los primeros formatos de análisis y se han realizado estimaciones económicas con base en indicadores operativos, sin embargo, todavía no se ha integrado formalmente con los sistemas de contabilidad financiera o administrativa. Para avanzar hacia el nivel “Repetible”, será necesario aplicar los formatos en ciclos reales de evaluación, vincularlos con la planificación operativa, y utilizar los resultados como insumo en reuniones de toma de decisiones. A medida que esta herramienta se integre al sistema de gestión, permitirá que las decisiones económicas se fundamenten en la eficiencia operativa real y no únicamente en proyecciones contables tradicionales.

13. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto:

A continuación, se presenta el presupuesto estimado para la implementación del sistema de producción sin pérdidas en la empresa Contactamos Equipos S.A.S. Este presupuesto contempla los recursos necesarios para llevar a cabo las distintas fases del plan en un periodo aproximado de 12 meses, incluyendo actividades de formación, desarrollo de herramientas visuales, digitalización de procesos, acompañamiento especializado y materiales de apoyo. La estimación busca asegurar la viabilidad financiera del proyecto, garantizando que cada inversión esté alineada con los objetivos estratégicos y contribuya de manera efectiva a la mejora continua, la eficiencia operativa y la generación de valor dentro del proceso de alquiler de formaleta.

Tabla 36. Presupuesto implementación de Filosofía producción sin pérdidas.

Categoría	Detalle / Herramienta	Costo estimado (COP)
1. Formación y Cultura	Capacitaciones en filosofía de producción sin pérdidas y herramientas Lean (eventos Kaizen, 5S, TPM, etc.) – 2 jornadas para 20 personas	\$6.000.000
	Talleres internos y dinámicas de sensibilización	\$2.500.000
Subtotal Formación		\$8.500.000
2. Herramientas de Gestión Visual	Señalización, etiquetas, tableros, divisiones 5S y Andon	\$4.000.000
	Diseño e impresión de formatos visuales e instructivos	\$1.500.000
	Implementación básica de sistema Andon (manual/visual)	\$2.000.000
Subtotal Gestión Visual		\$7.500.000
3. Tecnología y Digitalización	Desarrollo de formatos digitales y dashboard de indicadores (Power BI, Google Sheets, etc.)	\$3.000.000
	Software básico de control de inventario (licencia o desarrollo interno)	\$3.500.000
	Base de datos para trazabilidad y control de calidad	\$1.800.000
Subtotal Tecnología		\$8.300.000
4. Consultoría y Acompañamiento	Asesoría externa especializada para la implementación del sistema (2 meses)	\$12.000.000
	Revisión técnica y ajustes de procesos con enfoque Lean	\$4.000.000
Subtotal Consultoría		\$16.000.000
5. Materiales y logística interna	Papelería, impresión de formatos, equipos menores, refrigerios y materiales de apoyo	\$2.000.000
6. Incentivos y reconocimiento	Bonos o premios para equipos que destaquen en implementación (5S, Kaizen, etc.)	\$1.500.000
7. Reserva para imprevistos (10%)	Cobertura ante ajustes en costos, retrasos u otros	\$4.400.000
TOTAL ESTIMADO DE INVERSIÓN: \$48.200.000 COP		

Cronograma:

A continuación, se presenta el cronograma de implementación de la filosofía de producción sin pérdidas en la empresa Contactamos Equipos S.A.S., estructurado para ejecutarse en un periodo estimado de 12 meses. Este cronograma contempla las fases clave del proceso, iniciando con

actividades de formación, diseño de herramientas y planificación, seguido por la implementación progresiva de las herramientas en áreas piloto y su posterior expansión a toda la operación. El objetivo es asegurar una adopción gradual, controlada y efectiva de cada componente, permitiendo consolidar una cultura organizacional enfocada en la mejora continua, la eficiencia operativa y la reducción sistemática de desperdicios a lo largo de la cadena de valor.

El presupuesto presentado corresponde a un periodo de implementación estimado de 6 a 12 meses, que incluye:

- **Etapa 1 (Meses 1 a 3):**
 - Sensibilización y formación del personal
 - Diseño de formatos y herramientas visuales
 - Primeros pilotos (5S, Kaizen, gestión visual)
- **Etapa 2 (Meses 4 a 6):**
 - Implementación progresiva de herramientas (Andon, TPM, Kanban, Poka Yoke)
 - Integración de sistemas de medición y control de indicadores
 - Acompañamiento externo y ajustes operativos
- **Etapa 3 (Meses 7 a 12):**
 - Consolidación de buenas prácticas
 - Auditorías internas y seguimiento de resultados
 - Estabilización del sistema y preparación para fases posteriores

Resultados esperados:

En el área financiera, la transformación de los procesos evaluados en la cadena de valor, especialmente aquellos relacionados con los cambios por existencias y las revisiones manuales, proyecta un incremento en las utilidades del 5,8% en el proceso completo de alquiler de formaleta. Esta mejora representa un aumento estimado en la facturación anual de \$54.782.607, frente a una inversión total de \$48.200.000 requerida para la implementación del sistema de producción sin pérdidas. En consecuencia, se proyecta una ganancia neta anual de \$6.582.607, sin considerar aún otros beneficios indirectos que este enfoque genera, como la mejora en la satisfacción del cliente,

la optimización del uso del talento humano, la reducción de reprocesos y el fortalecimiento de la cultura de mejora continua en toda la organización.

14. CONCLUSIONES

Para concluir, se destacan los puntos claves que evidencian la eficacia de estas estrategias: la necesidad de una mayor eficiencia en la operación, la relevancia de la mejora continua, la reducción de desperdicios, la importancia de decisiones basadas en datos financieros precisos, el fortalecimiento de la cultura organizacional y el compromiso del personal. A continuación, se analizan estos aspectos en detalle, subrayando su impacto en la competitividad y sostenibilidad de la empresa en el mercado:

- **Eficiencia en la Operación:** La implementación de principios De producción sin pérdidas en la contabilidad operacional de Contactamos Equipos S.A.S. puede generar una mejora significativa en la eficiencia operativa. Al optimizar el control de inventarios y los costos operativos, la empresa logra reducir los tiempos de entrega y aumentar la satisfacción del cliente, aspectos fundamentales en el competitivo sector del alquiler de equipos de construcción. Esta eficiencia se alcanza mediante la eliminación de desperdicios, la mejora continua de procesos y el enfoque en actividades que aportan valor real al cliente, lo que permite maximizar el uso de recursos y mejorar la productividad general de la operación.
- **Mejora Continua:** La aplicación de Hoshin Kanri permitirá a la empresa establecer objetivos claros y medibles, alineando estos con actividades diarias. Datos recogidos en sesiones de revisión periódicas podrán indicar que la identificación de obstáculos y oportunidades de mejora se ampliarán con un incremento del 20% en la eficiencia de sus procesos en un trimestre, evidenciando la efectividad de esta estrategia para fomentar la mejora continua(Anyosa Mitma & Escriba Humareda, 2022).
- **Reducción de Desperdicios:** La adopción de herramientas De producción sin pérdidas, como el control visual y los eventos Kaizen, facilitará la identificación y eliminación de desperdicios en los procesos productivos. La empresa podrá reportar una disminución del 15% en costos operativos tras la implementación de iniciativas de mejora, lo que no solo optimizará la utilización de recursos, sino que refuerza su competitividad en el mercado.

- Mapa de cadena de valor: El análisis del Mapa de Cadena de Valor presenta beneficios significativos en el contexto de la implementación de estrategias De producción sin pérdidas, permitiendo identificar y eliminar desperdicios y cuellos de botella a lo largo del proceso de alquiler de formaleta, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa. Al documentar tanto el estado actual como el futuro del proceso, se logra una mejor comprensión de las dinámicas de flujo de materiales e información, facilitando la toma de decisiones informadas y la priorización de mejoras. La eliminación de procesos como los cambios por existencias y la inspección visual de la formaleta se traduce en una reducción del 23% en los tiempos de entrega del departamento de Ingeniería y Diseño, y del 2.9% en el total del proceso. Además, la implementación de un sistema de control de calidad más robusto minimiza errores y retrabajos, agregando valor al proceso. En total, estas mejoras implican una reducción del 5.80% en los tiempos de entrega del proceso, resaltando el impacto positivo en la eficiencia operativa.
- Contabilidad De producción sin pérdidas para Toma de Decisiones Efectivas: La integración de la Contabilidad de producción sin pérdidas permitirá a Contactamos Equipos S.A.S. obtener información financiera más rápida y precisa. Con datos claros sobre los costos asociados a flujos de valor específicos, se podrá reducir el tiempo de toma de decisiones en un 30%, permitiendo reaccionar más rápidamente a las necesidades del mercado (Socconini Pérez, 2019).
- Cultura Organizacional y Compromiso: La implementación de estas estrategias De producción sin pérdidas fortalecerá la cultura organizacional, involucrando a todos los empleados en la búsqueda de mejoras.
- Recomendaciones para el Futuro: Para maximizar los beneficios de las estrategias de producción sin pérdidas, es recomendable que la empresa continúe desarrollando su enfoque en la capacitación del personal y en el fortalecimiento del sistema de comunicación interna. Esto garantizará que todos los miembros del equipo estén alineados con los objetivos estratégicos y que las mejoras en los procesos sean sostenibles a largo plazo.

Estas conclusiones enfatizan cómo aplicar los principios De producción sin pérdidas no solo mejora la eficiencia operativa y reduce costos, sino que también fortalece la cultura organizacional y facilita una toma de decisiones más ágil y estratégica en el ámbito del alquiler de equipos de construcción.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anyosa Mitma, A. E., & Escriba Humareda, R. A. (2022). *Aplicación del mantenimiento productivo total en el área de producción para aumentar la productividad en la empresa HEINEKEN, Huachipa* [UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73868/Anyosa_MAE-Escriba_HRA-SD.pdf?sequence=4
- Aravindh, M. D., Sriram, N. S., Nakkeeran, G., Jayakeerti, M., Velan, C., & Krishnaraj, L. (2023). Synergistic effect of alliance contract and lean methodology on project performance measures in the construction industry: SEM analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 192. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122545>
- Awad, T., Guardiola, J., & Fraíz, D. (2021). Sustainable construction: Improving productivity through lean construction. *Sustainability (Switzerland)*, 13(24). <https://doi.org/10.3390/su132413877>
- Blandín, F. (2023). La metodología Lean Construction: una revisión sistemática a la bibliografía (2019-2023). *South Florida Journal of Development*, 4(6). <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n6-016>
- Cano Moya, S. L. (2021). Modelo sistémico de evolución de Lean Construction SLC - EMODEL. En *Modelo sistémico de evolución Delean Construction SLC - EMODEL*. <https://doi.org/10.25100/peu.760>
- Koskela, L. (1992). Application of New Production Theory in Construction. En *CIFE Center for Integrated Facility Engineering*.
- Ohno, T. (1988). Toyota Production System Beyond Large -Scale Production Taiichi Ohno. *Production*, 1999(December).
- Patel, A., Shelake, A., & Yadhav, A. (2023). Sustainable construction by using novel frameworks using BIM, LEED, and Lean methods. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.02.238>
- Ruiz López, H., & Peñarete Ortiz, A. P. (2010). *Desempeño del sector Obras residenciales y no residenciales 2006-2009*.

<https://www.supersociedades.gov.co/documents/80312/335828/13-Desempe%C3%B1o+del+sector+Obras+residenciales+y+no+residenciales+2006-2009.pdf/39d94eb3-df06-1cc0-478c-1ad39e9d1021?t=1662572033315>

Sanchez Azañero, D. E., & Santos Anticona, D. X. (2022). *Gestión de residuos de construcción y demolición para la construcción de viviendas caso vivienda unifamiliar en el distrito de Villa el Salvador*. Universidad Ricardo Palma.

Socconini, L., & Escobedo, E. (2021). Lean Six Sigma Green Belt: paso a paso. En *Marge Books*.

Socconini Pérez, L. V. (2019). Lean Manufacturing Paso a Paso. En E. Vidal Cayr6 (Ed.), *Lean Manufacturing Paso a Paso: El Sistema De Gestion Empresarial Japones Que Revoluciona La Manufactura Y Los Servicios* (Primera edici6n). Marge Books.

Sosa 6lvarez, D. (2022). *ABASTECIMIENTO AL PUNTO DE PRODUCCI6N EN OBRAS DE CONSTRUCCI6N* [UNIVERSIDAD DEL VALLE]. <https://www.mendeley.com/reference-manager/reader/0e163e8e-c219-36d9-8018-909bc30a25f1/5794cb61-d94a-bf99-5014-a0b71c50ff32>

Terzioglu, T., Polat, G., & Turkoglu, H. (2022). Analysis of Industrial Formwork Systems Supply Chain Using Value Stream Mapping. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 12(1). <https://doi.org/10.32738/JEPPM-2022-0005>

Womack, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (1992). La m6quina que cambi6 el mundo. *Revista de econom6a aplicada*, 1(3).

World Economic Forum. (2016). Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group. *World Economic Forum (WEF)*, May.

16. GLOSARIO DE TERMINOS ESPECIALES

- De producci6n sin p6rdidas: Filosof6a de gesti6n que se enfoca en la eliminaci6n de desperdicios y la mejora continua de los procesos.
- Desperdicios: Actividades que no agregan valor al producto o servicio.

- Eficiencia operativa: Capacidad de realizar las actividades de manera más rápida y con menor consumo de recursos.
- Gestión del alquiler de formaleta metálica: Proceso de administración y control de los equipos de formaleta metálica utilizados en la construcción.
- Mapa de la cadena de valor: Herramienta utilizada para visualizar y analizar el flujo de valor en un proceso, identificando los desperdicios y oportunidades de mejora.
- Diseño de valor objetivo: Enfoque de intervención que busca establecer un valor objetivo para el diseño y construcción de proyectos.
- Filosofía De producción sin pérdidas: Conjunto de principios y prácticas que buscan mejorar la eficiencia y reducir los desperdicios en los procesos.
- Mejora continua: Proceso constante de identificar y realizar mejoras en los procesos y productos.
- BIM (Building Information Modeling): Metodología que utiliza modelos digitales para la planificación, diseño, construcción y gestión de proyectos de construcción.
- Certificaciones en sostenibilidad: Reconocimientos otorgados a los proyectos que cumplen con estándares y prácticas sostenibles en términos de impacto ambiental, eficiencia energética, entre otros

17. REFERENCIA DE TABLAS

Tabla 1. Metodología aplicada según objetivos específicos. Fuente: Propia	16
Tabla 2. Desglosado de limpieza de formaleta, ejemplo de rendimiento del día 10 de marzo del 2025. Fuente: Interna Contactamos Equipos S.A.S.....	35
Tabla 3. Rendimiento de limpieza de formaleta por limpiador en metros cuadrados. Fuente: Interna Contactamos Equipos S.A.S.....	35
Tabla 4. Seguimiento de fabricación de soldadura del 30 de julio al primero de agosto del 2024 según proyecto y progreso.	35
Tabla 5. Desglosado estados financieros año 2024 de la empresa Contactamos Equipos SAS. Fuente: Interna, Contabilidad.....	37

Tabla 6. Resumen estados financieros año 2024 de Contactamos Equipos SAS. Fuente: Interna, Contabilidad.....	37
Tabla 7. Hoshin Kanri de la empresa Contactamos Equipos S.A.S. Fuente: Elaboración Propia.....	44
Tabla 8. Revisión periódica Hoshin Kanri. Fuente:(Socconini Pérez, 2019) , Formato 4.4.	47
Tabla 9. Minuta de reunión. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 4.6.....	48
Tabla 10. Mapa de valor. Fuente: Propia.....	50
Tabla 11. Capacidad de producción por departamento relacionado a la formaleta. Fuente: Propia	51
Tabla 12. Cantidad de m2 de formaleta remisionados por mes en el año 2024. Fuente: Interna Contactamos Equipos.....	51
Tabla 13. Mapa de cadena de valor presente. Fuente: Propia.....	53
Tabla 14. Mapa de cadena de valor futuro. Fuente: Propia	55
Tabla 15. Definición del evento Kaizen. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 6.1	61
Tabla 16. Tarjeta de oportunidad. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 6.2.....	62
Tabla 17. Actividades por realizar en el evento Kaizen. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 6.3.....	63
Tabla 18. Definición evento Kaizen para eliminación de proceso de cambios por existencias. Fuente: Propia	64
Tabla 19. Tarjeta de oportunidad. Dudas e incertidumbre sobre implementación. Fuente: Propia	65
Tabla 20. Actividades por realizar del evento Kaizen. Fuente: Propia.....	67
Tabla 21. Tarjeta Roja. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Formato 7.1	71
Tabla 22.Ejemplo de Tarjeta Roja, Contactamos Equipos S.A.S. Fuente: Propia	73
Tabla 23. Estado de referencia de elementos necesarios. Fuente: Interna Contactamos Equipos	74

Tabla 24. Ejemplo de revisión de limpieza. Fuente: Propia.	79
Tabla 25. Evaluación 5's. Fuente (Socconini Pérez, 2019), Formato 7.3.	81
Tabla 26. Desglosado de limpieza de formaleta, ejemplo de rendimiento del día 10 de marzo del 2025. Fuente: Interna Contactamos Equipos	88
Tabla 27. Rendimiento de limpieza de formaleta por limpiador en metros cuadrados. Fuente: Interna Contactamos Equipos	88
Tabla 28. Elementos recomendados para mantenimiento total del área Ingeniería y Diseño. Fuente: Propia	90
Tabla 29. Elementos recomendados para mantenimiento total del área de Producción. Fuente: Propia	91
Tabla 30. Elementos recomendados para mantenimiento total de Logística. Fuente: Propia	92
Tabla 31. Registro de mantenimiento autónomo. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Forma 9.1.	93
Tabla 32. Análisis de demanda de alquiler de formaleta en m2 año 2024. Fuente: Interna Contactamos Equipos.....	98
Tabla 33. Medición del proyecto de producción sin pérdidas en manufactura. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Forma 19.1.....	102
Tabla 34. Sistema de medición del desempeño. Fuente: (Socconini Pérez, 2019), Forma 19.4	103
Tabla 35. Ejemplo de tabla administración por cadena de valor. Fuente: Propia.....	104
Tabla 36. Presupuesto implementación de Filosofía producción sin pérdidas.	107

18. REFERENCIA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 .Organigrama área de ingeniería y diseño. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.	22
---	----

Ilustración 2 . Organigrama área de Compras. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.	23
Ilustración 3. Organigrama área de logística. Fuente: procesos internos Contactamos Equipos	23
Ilustración 4. Organigrama área de Contabilidad. Fuente: procesos internos Contactamos equipos	24
Ilustración 5. Organigrama área comercial. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.	24
Ilustración 6. Layout Bodega Principal. Primer Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.	25
Ilustración 7. Layout Bodega Principal. Segundo Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.	26
Ilustración 8. Layout Proyección Bodega Secundaria. Primer Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.	27
Ilustración 9. Layout Proyección Bodega Secundaria. Segundo Piso. Fuente: procesos internos Contactamos equipos.	28
Ilustración 10. Flujo del proceso del alquiler y venta de formaleta metálica. Fuente: Propia	33
Ilustración 11. Layout con flujo del proceso de formaleta metálica. Fuente: Propia	57

19. REFERENCIA DE IMÁGENES

Imagen 1. Elementos de marcación con tarjeta roja para implementación de las 5S en Contactamos Equipos S.A.S. Fuente: Propia.....	72
Imagen 2. Ejemplo de desorden. Almacén en bodega principal. Fuente: Propia.	77
Imagen 3. Ejemplo de implementación de Seiton (Ordenar). Almacén en bodega principal. Fuente: Propia.	77

Imagen 4. Ejemplo de visualización de ingreso de pedido. Fuente: Interna Contactamos Equipos 85

Imagen 5. Diligenciamiento de nota para control visual de pedidos. Fuente: Interna Contactamos Equipos..... 85

Imagen 6. Tablero para control visual de pedidos mensuales para socialización con empleados. Fuente: Interna Contactamos Equipos 86

Imagen 7. Plano entregado al área de fabricación para control de calidad. Fuente: Interna Contactamos Equipos..... 87