

PASANTIA INTERNACIONAL CORPUS TRAILERS MEXICO



JAIRO ANDRES BENITO SERRATO



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO

2022

PASANTÍA INTERNACIONAL CORPUS TRAILERS2

PASANTIA INTERNACIONAL CORPUS TRAILERS MEXICO

JAIRO ANDRES BENITO SERRATO

Trabajo de grado presentado para obtener el título de Ingeniería Industrial

Asesor

Ing. OSCAR IVAN VARGAS PINEDA

Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO

2022

Autoridades Académicas

P. José Gabriel MESA ANGULO, O. P.

Rector General

P. Eduardo GONZALEZ GIL, O. P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O. P.

Rector Sede Villavicencio

P. Fray Rodrigo GARCÍA JARA, O. P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

MG. JULIETH ANDREA SIERRA TOBON

Secretaria de División Sede Villavicencio

ING. HÉCTOR MANUEL ÁVILA SIERRA

Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial

Dedicatoria

Dedico el presente informe que resume y explica mis prácticas empresariales en el país de México, y todo esto no lo podría lograr sin todos los docentes, que a lo largo de mi carrera me dieron herramientas necesarias para ser un mejor profesional, a los diferentes directivos de la universidad Santo Tomas en la sede Villavicencio, por brindar una excelente calidad educativa y preocuparse por nuestro confort y seguridad dentro de la institución.

Mi dedicatoria es principalmente a mis padres, amigos y familiares que me han apoyado a lo largo de mi carrera, anímicamente, económicamente, entre muchas formas más de apoyo en este objetivo de vida.

Agradecimientos

Quiero extender mis agradecimientos a todos los antes nombrados por el apoyo, enfatizando en mis padres, por el acompañamiento durante toda mi carrera, y el apoyo a las diversas actividades que quise realizar durante mi carrera.

Agradezco al Decano de ingeniería industrial, y cada uno de los docentes de esta facultad, por darnos una educación de calidad, y darnos herramientas para superar las dificultades durante la carrera.

Contenido

1. Introducción	11
2. Actividad Económica de la empresa	12
3. Sector económico de la empresa	14
3.1. Plataforma:	14
3.2. Portacontenedores:	15
3.3. Volteos	15
3.4. Dolly	16
3.5. Tanques	17
3.6. Cajas Secas	18
3.7. Principales Clientes	19
3.7.1. Bachoco	19
3.7.2. Tiny Pack	20
3.7.3. Cyce Transportes	20
3.8. Distribución de Planta	21
4. Objetivos de la Pasantía internacional	25
4.1. Objetivo General	25
4.2. Objetivos específicos	25
5. Problemática Inicial Detectada	26
5.1. Justificación	26
5.2. Problemáticas Detectadas	28
6. Implementación de la Propuesta	37
6.1. Acta de Inicio Proyecto Colombia	37
6.1.1. Enunciado de Trabajo del Proyecto	37
6.1.2. Factores de la empresa (Normas)	38
6.1.3. Propósito o la justificación del proyecto	38
6.1.4. Los requisitos de alto nivel	39
6.1.5. Descripción del proyecto de alto nivel	40
6.2. Cronograma	45
6.3. Estado Inicial	47

7. Aporte final y Evaluación de Impacto de la Propuesta.....	62
8. Conclusión y Recomendaciones.....	80
9. Referencias	82

Lista de Tablas

Tabla 1. Tabla de objetivos.....	39
Tabla 2. Tabla de riesgos.	41
Tabla 3. Tabla de hitos del proyecto.....	42
Tabla 4. Tabla de Versiones.....	43
Tabla 5. Desface de tiempo.....	47
Tabla 6. DPU por mes en cajas secas.	51
Tabla 7. Tabla de defectos.	52
Tabla 8. Tabla de hallazgos.	54
Tabla 9. Tabla de actividades.....	60
Tabla 10. Diagrama de Flujo.	62
Tabla 11. Tabla de personal en planta.	65
Tabla 12. Tabla de ejemplo 1.....	68
Tabla 13. Tabla ejemplo. tiempos.....	68
Tabla 14. Tabla para cargar información.....	69
Tabla 15. Tabla ejemplo 4.	70
Tabla 16. Tabla guía.	71
Tabla 17. Tabla de DPU antigua.....	72
Tabla 18. Tabla de áreas.	72
Tabla 19. Tabla de Subareas.	73
Tabla 20. Tabla de clasificaciones.....	74
Tabla 21. Tabla de DPU's.....	74
Tabla 22. Tabla nueva para DPU.....	75
Tabla 23. Tabla de DPU automatizada.	76
Tabla 24. Tabla de amperajes.	79

Lista de Figuras

Figura 1. Logo de Corpus Trailes	12
Figura 2. Logo de ISO 9001	13
Figura 3. Plataforma de la Marca Corpus	14
Figura 4. Porta contenedor de la Marca Corpus	15
Figura 5. Volteo marca Corpus.....	16
Figura 6. Dolly marca Corpus.....	17
Figura 7. Tanque marca Corpus.....	18
Figura 8. Caja Seca marca Corpus.....	19
Figura 9. Logotipo Bachoco	20
Figura 10. Logotipo Tiny Pack	20
Figura 11. Logotipo Cice.....	21
Figura 12. Orden de línea de producción.....	22
Figura 13. Distribución de Inspectores	23
Figura 14. Cambio de turno inspectores	24
Figura 15. Extintor en mala calidad.....	29
Figura 16. Mal estado del equipo de seguridad.	30
Figura 17. Ejemplo de Check list.....	32
Figura 18. Ejemplo cantidad de Checks	33
Figura 19. Ejemplo de marcación.	34
Figura 20. Caja Seca marca Corpus.....	35
Figura 21. Figura de firmas de los Stakeholders.....	44
Figura 22. Grafica de pastel DPU	49
Figura 23. Grafica de pastel de Socavación.....	50
Figura 24. Grafica de pastel Chisporroteo	50
Figura 25. Avance del proyecto.	53
Figura 26. Imágenes de evidencias.	57
Figura 27. Promedio Mensual.....	66
Figura 28. Diagrama de Pastel DPU por unidad.....	67
Figura 29. Presentación parámetros soldadura.	78

Glosario

DPU:	Defectos por Unidad
Check List:	Lista de chequeo
Subensamble	área de producción donde se realizan todas las partes que se necesita para el producto
Armado principal	Área de producción donde se arma todos los subensambles en una pieza.
PHVA	Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Ciclo de mejora continua.
Socavación	Defecto de soldadura. Es cuando la soldadura socaba el metal base.
Chisporroteo	Defecto de soldadura. Se refiere a los excesos de soldadura que quedan alrededor.
Stakeholders	Interesados del proyecto.

Introducción

En el presente informe relata el trabajo realizado durante las pasantías internacionales, en la empresa Corpus Trailers, en el pueblo de Cuapliaxla, Tlaxcala en el país de México; más exactamente en el área de Calidad, donde desempeño actualmente mis habilidades de Ingeniería y adquiero nuevos conocimientos prácticos del área de Calidad. En dicha área, cuento con mi jefe directo, Ingeniero Hugo Ariel, con el que hemos tomado el tiempo de hacer un análisis de la empresa, y desarrollar un proyecto de mejora, para una línea de producción, más exactamente la línea de producción de Cajas secas, para el cual, nuestro proyecto se llama Proyecto Colombia.

En este proyecto nos hemos guiado por el libro de ingeniería PMBook 4ta edición, tomado como base para el desarrollo de los entregables, además de la experiencia con la que ya cuenta el área y el gerente de calidad, con estos conocimientos, llevamos a cabo el proyecto Colombia, hasta lo avanzado a la actualidad.

Los contenidos que podemos encontrar en este documento son los objetivos de la pasantía, seguido de una explicación de la identificación de problemáticas, enfatizando en el problema a solucionar, que es la cantidad de DPU generados en cajas secas. También contaremos con el resumen de cómo hemos desarrollado el proyecto, cada acta que realizamos y sus puntos importantes, junto a lo obtenido con cada avance, sean tablas, ilustraciones, conclusiones entre más cosas, en último, realice una corta conclusión referente a lo realizado y lo que falta por realizar.

Corpus Tráiler es una empresa que nace hace 17 años, de parte de un ingeniero mexicano, que encuentra un mercado en crecimiento en el desarrollo de remolques para camiones con enfoque en el mercado mexicano con el fin de en futuro llegar a un mercado internacional. Tras 17 años en el mercado, ya es una gran empresa con más de 200 empleados y más de 7 practicantes en sus instalaciones, con presencia en gran parte de México y con sus primeros modelos vendidos para la exportación de los remolques; esta empresa me abre la oportunidad de trabajar con ellos, con una retribución económica y con posibilidad de seguir dentro de la empresa.

Con esto explicado podemos explicar y plasmar lo desarrollado en el presente trabajo.

1. Actividad Económica de la empresa

Figura 1. Logo de Corpus Trailers



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página oficial.

Corpus trailers es una empresa mexicana creada hace 17 años, pero con experiencia en el mercado de más de 20 años, enfocándose primordialmente en la fabricación, modificación, reparación y comercialización de productos “aliados” como ellos lo llaman, siendo principalmente remolques y semirremolques para el transporte de cargas pesadas, con posición internacional desde el presente año, exportando sus primeros remolques, más exactamente el modelo de caja secas a países como estados unidos.

Con un paso en el mercado mexicano de 17 años, ya ha definido unas divisiones administrativas, con el fin de crecer de mejor manera, y mantener todo administrado de la mejor manera, con áreas básicas como Recursos Humanos, Seguridad y salud en el trabajo, ventas, compras, almacén, diseño, producción, gerencia, entre otras más áreas cada una con un trabajo designado a administrar.

Figura 2. Logo de ISO 9001



Nota: Adaptado de página EMASCONSULTORS.

Corpus, a pesar de ser una empresa mediana, cuenta con su certificación ISO 90001, o que evidencia su rápido crecimiento, este crecimiento ha obligado a la empresa a adaptarse en un nuevo mercado, mejorando su capacidad de producción lo que conlleva una gran inversión; con esto, descuidando el crecimiento administrativo, que es igual de importante para un correcto desarrollo de la empresa, algunas de las partes descuidadas debido al crecimiento acelerado de la empresa han sido notoriamente seguridad y salud, o la toma de bases de datos referente a sus trabajadores, maquinas, transportes, etcétera. Las cuales como ingenieros entendemos que el funcionamiento correcto en conjunto es importante para un correcto desarrollo de la empresa en su mercado objetivo, además, con ello, se puedan tomar decisiones asertivas.

2. Sector económico de la empresa

Corpus trailers dentro de su sector económico, el cual es la Manufactura, más exactamente la manufactura de remolques y semirremolques, desarrolla una variedad de productos, cada uno con la posibilidad de ser personalizado según las necesidades del cliente.

Esto la definiría dentro del sector secundario, que sería la transformación de la materia prima. Con esta materia prima, Corpus Trailers crea los siguientes productos por medio de la transformación.

En su gama de productos podemos encontrar los siguientes:

2.1 Plataforma

es una unidad hecha para cargar materiales pesados, que cuenta con arneses para amarrar y asegurar la carga, estas unidades pueden contar con una concha posterior, o puede ir sin ella, además cuenta con espacios para poder colocar vigas de seguridad que aseguren la carga sin que se pueda salir.

Figura 3. Plataforma de la Marca Corpus



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página Oficial

2.2 Portacontenedores:

Los portacontenedores, son unidades que como su nombre lo dice, están hechas con el objetivo de cargar contenedores, ya sea de 20 FT o 53 Ft, además contamos con portas que pueden cambiar de 53 Ft a cargar dos de 20 Ft. Como he de recordar, los remolques en corpus trailers, pueden personalizarse en su equipación y en detalles en el corte, por lo que, cada orden de venta (OV) tiene una especificación diferente, y varia desde la suspensión hasta las marcas de las llantas con las que saldrá de la fábrica.

Estas unidades, son las que actualmente están siendo exportadas a Estados Unidos, y en la que parte de nuestro trabajo se enfocó en generar un check list para estas unidades, que serán explicado más adelante.

Figura 4. Porta contenedor de la Marca Corpus



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página Oficial

2.3 Volteos

Unidades hechas para el cargo de materiales sólidos y en grandes cantidades, usadas regularmente en México para el cargue de maíz, o arenas. Esta unidad a igual que las otras es personalizable, además y es una de las actuales más vendidas por la marca. Cuentan con una materia prima de excelente calidad para priorizar la seguridad del remolque a la hora de realizar su trabajo.

Figura 5. Volteo marca Corpus



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página Oficial

2.4 Dolly

el Dolly es una unidad considerada como semirremolque, el cual su tarea es unir dos remolques para aumentar la capacidad de arrastre en un camión. Esta unidad cuenta con dos ejes y un 5 tornillo, que se utiliza para encajar con el segundo remolque a ser conectado, pensando en futuro, Corpus trailers le ha añadido extras fuera de las obligatorias por la ley, con el objetivo de que sus Dolly sean más seguros en carretera, además han llevado un proceso constante de mejora para estas unidades, ya que al soportar tantas fuerzas y ser una unidad relativamente pequeña, queremos que sea lo más sólido posible, sin riesgo a posibles daños en la unidad a la hora de transporte.

Cuenta con arneses de seguridad, en caso de que la unidad se libere por accidente del remolque, este siga estando conectado al remolque, gracias a los arneses puestos por seguridad.

Esta es una de las unidades más vendidas por la empresa, ya que cuando un cliente compra un Full, es obligatorio que lleve esta unidad, al menos que el cliente ya cuente con uno. Las únicas unidades que no pueden contar con un Dolly son las unidades que lleven tres ejes. Además, que, por normas mexicanas, el tercer eje debe ser retraible.

Figura 6. Dolly marca Corpus



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página Oficial

2.5 Tanques

Los tanques son como su nombre lo da a entender, tanques hechos para cargas pesadas, o cargas químicas. Una de las unidades más hechas por la empresa, hasta hace unos meses, debido a la baja de la demanda de estas unidades. Estas unidades pueden ser utilizadas con diferentes fines, priorizando el cargue de líquidos y químicos, claro, que, dependiendo de su objetivo, el tanque cuenta con recubrimientos diferentes, además, de calcomanías de seguridad según el líquido que cargue. Desde hace un par de meses que la empresa ha dejado de producir los tanques, debido a que no se ha generado ningún pedido nuevo de estas unidades.

Figura 7. Tanque marca Corpus



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página Oficial

En último encontramos:

2.6 Cajas Secas:

Estas unidades son cajas, como lo dice su nombre, hechas para el cargue de diferentes materiales, regularmente que no pueden tener humedad por diferentes razones. Utilizadas regularmente en el transporte de alimentos, alimentos refrigerados, paquetes frágiles o el transporte de material restringido, como del gobierno, o de empresas privadas. Estas unidades cuentan con muchas opciones de personalización, en las cuales también pueden varias las puertas de la unidad, el recubrimiento interior, entre otras más.

Estas unidades son unas de las más importantes actualmente por la empresa, es el único producto que cuenta con una línea de producción únicamente para dicho producto, y se ha convertido en un pilar de innovación y guía para la empresa en cuestiones de organización de las líneas de producción. Nuestro proyecto estará centrado en esta línea, gracias a la sugerencia y libertad dada por el Administrador general de seguir con el mejoramiento de esta línea de producción.

Figura 8. Caja Seca marca Corpus



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página Oficial

Con todos estos productos, corpus trailer, se ha abierto el paso dentro del mercado mexicano, y actualmente, encontrado se en paso a nuevos caminos en el exterior, como lo son estados unidos, a pensar, que ya han exportado unidades a países como Panamá, Guatemala, Colombia, entre otros.

2.7 Principales Clientes

Dentro del mercado mexicano ya tiene fuertes lazos con clientes como:

2.7.1 Bachoco

Empresa productora agrícola de México, una empresa importante y reconocida dentro de México.

Figura 9. Logotipo Bachoco



Nota: Adaptado de Bachoco Página Oficial.

2.7.2 Tiny Pack

Empresa de paquetería mexicana y reconocida dentro del mercado.

Figura 10. Logotipo Tiny Pack



Nota: Adaptado de Página oficial Tiny Pack

2.7.3 Cyce Transportes

Empresa de transporte de cargas pesadas, una de las importantes en México y con años de experiencia en el mercado, actualmente con tecnología como el rastreo de unidades.

Figura 11. Logotipo Cice



Nota: Adaptado de Página oficial, Cice.

Entre muchos más como Hesa, e incluso empresas tan grandes a nivel mundial como lo son Coppel. Empresa de gran reconocimiento dentro y fuera de México.

2.8 Distribución de Planta

El enfoque por mejorar sus productos ha llevado a contratar asesores con un gran reconocimiento dentro de su campo, asesores que han llegado a diseñar unidades para empresas conocidas para nosotros los colombianos, como Postobón.

El Ingeniero Joel, uno de los asesores de la empresa y uno de los Stakeholders de nuestro Proyecto Colombia, ha diseñado unidades para diferentes empresas de muchos países, entre ellos empresas colombianas, como Postobón.

Regresando a las divisiones internas de la empresa.

Dentro de cada división de la empresa encontramos un gerente o encargado de dichas áreas, más específicamente en la parte de calidad, podemos encontrar al gerente Hugo Ariel, Ingeniero con una trascendencia en la industria de varios años y más específicamente en Corpus hace más de 3

años. Dicha división se encarga de la inspección de calidad de cada parte del proceso, el cual a grandes rasgos se dividen en procesos como corte, subensamble, armado, acabados; dejando explicado que la parte de corte no cuenta con inspector debido que en subensamble se puede hacer la revisión de este. Este es el proceso para todos los productos de la marca, a excepción de cajas secas, las cuales tienen un proceso ligeramente diferente, pero con el fin de agrupar, se puede explicar de la misma manera y en la actualidad se está convirtiendo en un fuerte de la empresa.

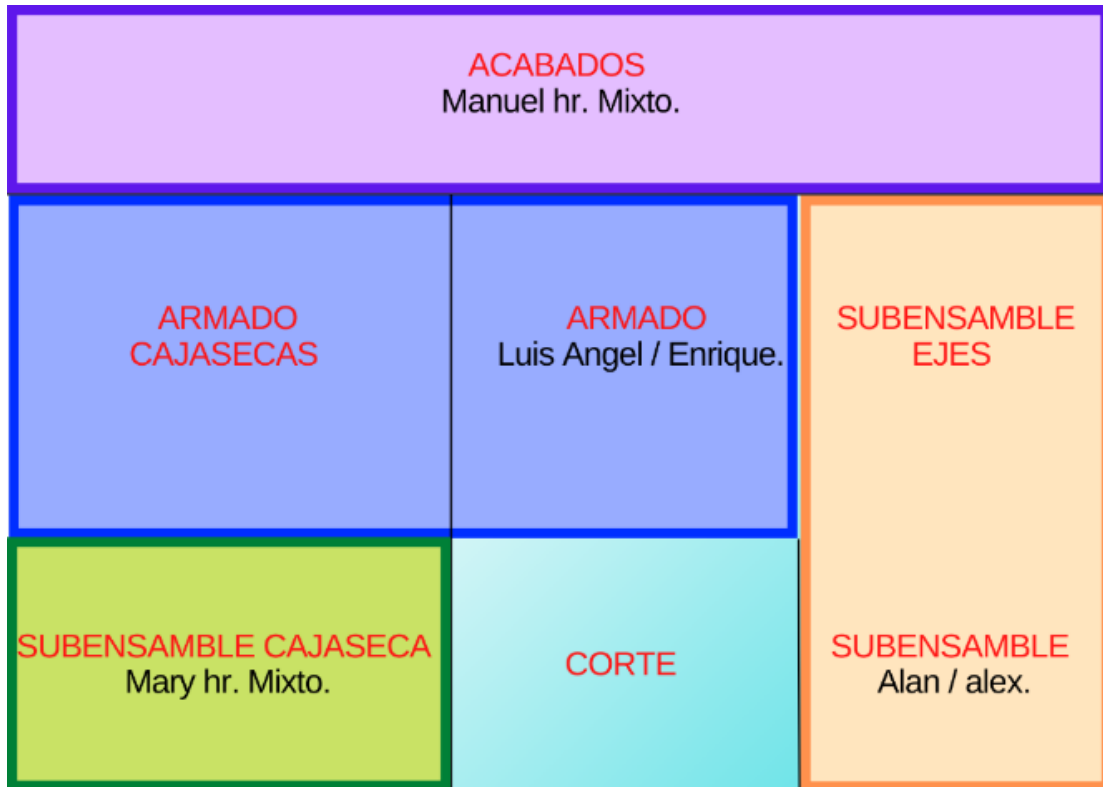
Figura 12. Orden de línea de producción



Nota: flujo de la línea de producción en la empresa Corpus trailers

Cada uno de los pasos del proceso, cuentan con un inspector por parte de calidad, a excepción de corte por lo explicado anteriormente, aparte de ello, cuentan con inspectores de la parte de producción, encargados de revisar que sus operarios realicen bien cada proceso y en caso de necesitar correcciones por parte de calidad, dar la orden a los operarios. Con esto, los inspectores de calidad, se encargan de dar revisión a cada producto finalizado, con el fin de mantener cada parte dentro de los estándares dictados por calidad, así hacer las respectivas correcciones antes de seguir el proceso.

Cada inspector realiza la revisión de cada parte realizada en su área o en su caso la revisión de la totalidad del armado, para explicar los supervisores y sus áreas lo explicaremos en el siguiente gráfico.

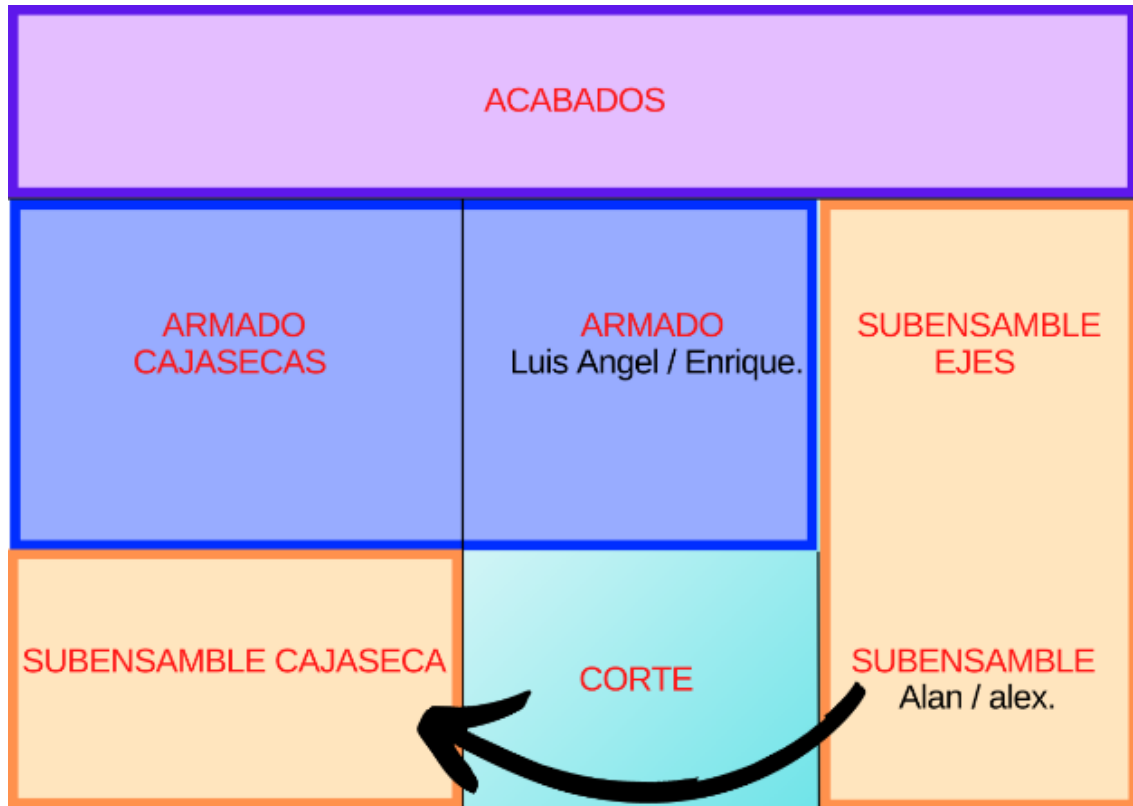
Figura 13. Distribución de Inspectores

Nota: Distribución de personal del área de Calidad en la planta de Corpus trailers

En la anterior Figura, podemos observar la distribución de la planta de forma ilustrativa, para así poder dar una muestra gráfica que sea más sencillo de entender al lector. Con lo anterior, podemos evidenciar que hay zonas las cuales no cuentan con un inspector encargado como lo son las áreas de Armado cajas secas, Subensamble de ejes y corte, más sin embargo se encuentran cubiertas las zonas por los inspectores de otras zonas (mostrado por medio de colores). La única zona que no cuenta con un inspector de calidad, debido que el proceso permite que la revisión se haga más adelante, es el área de Corte, por ello, cuenta con un color especial.

La inscripción “hr. Mixto.” Hace referencia a el horario del trabajador, lo que significa que cuenta con un horario Mixto, que va de 9 a.m. a 5:36 p.m. dejando así un horario de 6 a.m. a 9 a.m. sin inspector, y luego de 5:36 p.m. a 10 p.m. igualmente sin un inspector de calidad, por lo cual otros inspectores toman la zona, dicho cambios se dan de la siguiente manera:

Figura 14. Cambio de turno inspectores



Nota: Distribución de personal de Calidad en los cambios de turno

En la anterior Figura entendemos el movimiento de las zonas y el área de acabados se queda sin un inspector de calidad, por dicho tiempo. Mas, sin embargo, estas áreas se encuentran cubiertas por sus inspectores que realizan horas extras para mantener cubiertas dichas áreas, esto hasta que la parte de recursos humanos aprueben la contratación de más empleados.

3. Objetivos de la Pasantía internacional

3.1 Objetivo General

- Mejorar la línea de producción de Cajas Secas, reduciendo los defectos por unidad y tiempos de retrabajos.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar defectos recurrentes y su Causa-Raíz
- Generar estrategias de disminución de defectos
- Detectar causas indirectas que influyan en el aumento de defectos y tiempo de retrabajos
- Encontrar hábitos que impulsen la mejora continua de la línea de producción
- Crear un conducto regular que permita replicar el proyecto en las demás líneas de producción

4. Problemática Inicial Detectada

Tras la primera semana en la empresa, viniendo con una experiencia en empresas colombianas, además, de salidas universitarias, trabajo en empresas y conocimiento personal, he realizado una comparación rápida con las condiciones regulares de una empresa en Colombia.

El Ingeniero Hugo, mi jefe directo en la empresa, me ha puesto a trabajar con inspectores de calidad justo con el fin de conocer la empresa a fondo, pasando por la parte productiva entendiendo el paso a paso de cada de área productiva, con ello teniendo una mejor perspectiva de las condiciones actuales y con ello hacer una comparativa con las condiciones colombianas. Luego, de haber realizado este trabajo de campo, puedo hacer las primeras aproximaciones a las potenciales mejores que he encontrado:

A pesar del poco tiempo llevado en la empresa hasta el momento, ya he podido detectar focos de posibilidades de mejora en la planta iniciando, por lo relacionado dentro de la empresa con la seguridad y salud en el trabajo, al ser una fábrica de producción con productos pesados, es de entender que la producción de este conlleva una combinación de trabajo de fuerza, químicos y cambios físicos sobre la materia prima. Por lo que la seguridad para los trabajadores se debe llevar un trabajo más minucioso, con el fin de mantener la seguridad para sus trabajadores y de esta manera, la empresa se salvaguarde de futuras demandas, o procesos legales por complicaciones con sus empleados.

4.1 Justificación

En base a el principio de mantener la seguridad de la empresa y de sus empleados, Corpus cuenta con una división denominada “Seguridad y salud en el trabajo”, que como su nombre lo muestra, se encarga de mantener dichos estándares de seguridad para sus empleados, pasando desde los protocolos de seguridad, herramientas de seguridad, las modificaciones de planta, notificaciones de seguridad y lo más importante la constante revisión del cumplimiento de todo lo anterior dicho.

Iniciando por el correcto preparamiento de la planta con respecto a la prevención de incendios, sismos, entre otras más situaciones de riesgo que podrían ocurrir dentro de la planta.

La Ley mexicana para la seguridad y salud en el trabajo inicia dejando en claro algunos de los puntos más importantes, definiendo las tareas de los jefes, en este caso el encargado de seguridad y las obligaciones los operarios.

“La seguridad y salud en el trabajo se encuentra regulada por diversos preceptos contenidos en nuestra Constitución Política, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal del Trabajo, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como por las normas oficiales mexicanas de la materia, entre otros ordenamientos.” Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo, Autogestión en seguridad y salud en el trabajo. Tomado de: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>.

Con lo anterior quiero enfatizar en dos definiciones de la Norma NOM-001-STPS-2008.

- “Obligaciones del patrón: Conservar en condiciones seguras las instalaciones de los centros de trabajo, para que no representen riesgos.”
- “Obligaciones de los trabajadores: Informar al patrón las condiciones inseguras que detecten en el centro de trabajo.”

Tomando estas dos obligaciones según las normas de seguridad en México, entendemos que es un trabajo en conjunto para la prevención de seguridad y salud, por lo cual el área de Seguridad y Salud encargado en Corpus debe hacer un constante monitoreo de los posibles riesgos, como los trabajadores deben ver por sí mismo y ayudar a una mejor administración de ello.

Aun así, sin necesidad de buscar a profundidad, se puede encontrar múltiples falencias en la administración de seguridad y salud. Tras un recorrido de inspección pude notar varias cosas de gran importancia, como fueron:

Extintores sin una revisión y mantenimiento adecuado.

4.2 Problemáticas Detectadas

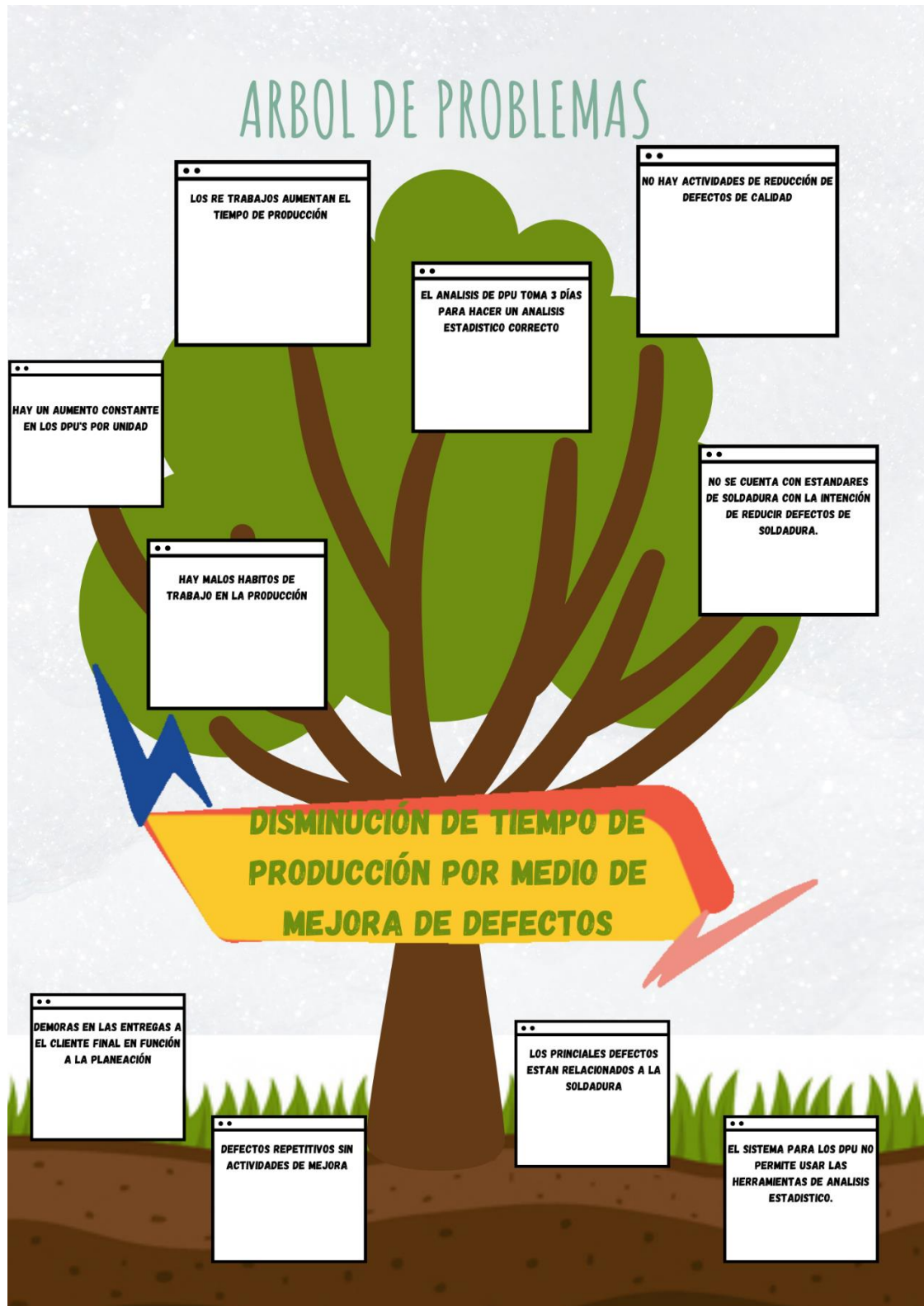


Figura 15. Extintor en mala calidad



Nota: Extintor en mal estado para su uso

En la Figura podemos evidenciar que el extintor no cuenta con válvula de salud, por lo cual dar inyección al su contenido no sería posible, además no cuenta con su seguro que impida accidentes, fugas y que además evidencie que el extintor se encuentra en medio o buen estado para su uso.

Este tan solo es un ejemplo de lo ocurrido con la parte encargada de la prevención de incendios, como lo determina su norma NOM-002-STPS-2010.

De contar con revisiones rutinarias del área encargada este tipo de errores serian fáciles de detectar, solucionar y prevenir a futuro, más sin embargo por lo comentado por los trabajadores este extintor lleva meses de dicha manera. Pero, este no es el único inconveniente encontrado con una caminata por la planta; se ve con facilidad que el personal de fabrica no usa los implementos de seguridad, siendo dichos implementos, gafas de seguridad, tapa oídos, cubre bocas y botas de seguridad; los implementos básicos, los cuales deberían ser usados con normalidad por los operarios, ya que cubren los principales riesgos que se encuentran en la planta, más sin embargo, es notorio la cantidad de trabajadores que no usan dichos implementos de seguridad para mantener la seguridad en su trabajo. Sumado que no hay una caminata rutinaria de seguridad, lo operarios, supervisores

e inspectores, no hacen los esfuerzos por usar los implementos dentro de la parte operativa de la planta. Solucionar esta problemática es bastante sencilla, con capacitaciones y caminatas regulares por planta, seguido de llamados de atención para los empleados que no usen la equipación dentro de la planta. Esto previene a la planta y deja registro escrito que la empresa cumple con entregar y administrar que se realice el correcto uso de sus implementos, lo que los desligaría en caso de accidente de culpabilidad por la parte de implementación, además de reducir accidentalidad laboral y mejorar el ambiente laboral para sus empleados que influyen de forma directa en la opinión de su empleado hacia la empresa y así permitiendo que realice un mejor trabajo.

Por parte del área de seguridad y salud, falta de igual manera la entrega de más equipos de seguridad, como cascos los cuales no son entregados al menos de ser pedidos. O el implemento entregado se encuentra en mala calidad y no es cambiado, como ejemplo, lo visto en la siguiente Figura.

Figura 16. Mal estado del equipo de seguridad.



Nota: Personal con equipo de seguridad deficiente.

En la anterior Figura, vemos a un encargado de realizar un proceso productivo, en la que se mueven metales pesados, y se tiene contacto con partes de metal tratadas, por lo que es propenso a encontrarse con calor, más, sin embargo, el trabajador cuenta con guantes en mal estado, estando completamente roto.

Estos son algunos de los problemas de seguridad y salud en la parte productiva, no es difícil encontrar más, pero por cuestión de interés, no enfatizaremos más en ello, pero sí dejamos en claro, que hay una gran oportunidad de mejora e inversión en la parte de seguridad y salud que de ser tratado trae mejora para la empresa, al mantener a sus empleados con una mejor perspectiva de la empresa en la que trabajan y además, libera a la empresa de responsabilidades en caso de demandas futuras por problemas internos de seguridad.

Estos no son los únicos puntos de mejora en la planta. Se ha detectado falencias de igual manera en el tratamiento de los datos dentro de la empresa.

Corpus cuenta con su base de datos, y además se apoya de nubes electrónicas como los son Dropbox o Google Drive, que son plataformas virtuales donde se pueden crear bases de datos compartidas, así llevando un tratamiento virtual de información productiva. Más, sin embargo, aún usan una gran cantidad de papel para inspecciones de seguridad, las cuales de manera sencilla se pueden pasar de forma virtual, lo que, a la empresa, le ahorraría grandes costos en papel, tinta y protectores para las hojas, así a largo plazo recuperaría la inversión realizada.

El ejemplo más claro que podemos encontrar es en el inicio de la operación productiva, más exactamente el área de subensamble en la cual al igual que todo el proceso se lleva una lista de comprobación de forma física, donde se realiza una firma por parte revisada y liberada por los inspectores de calidad, que de igual manera se marca la pieza con pintura.

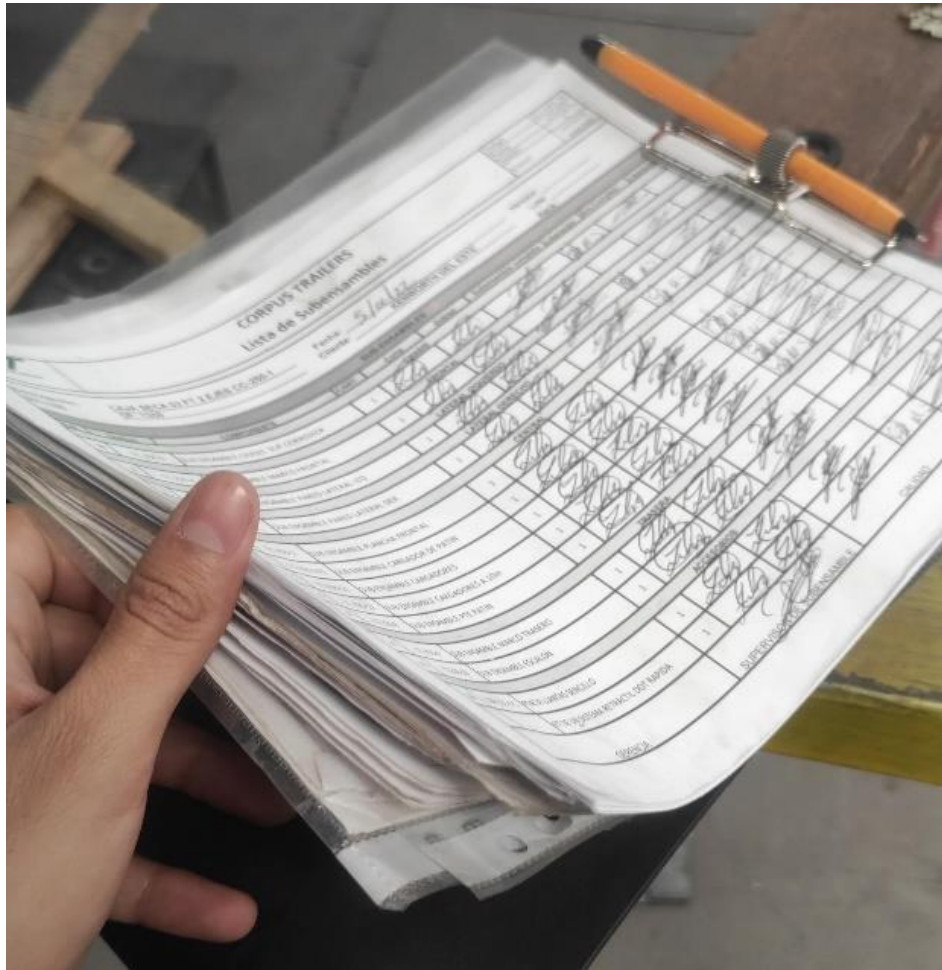
Figura 17. Ejemplo de Check list

Descripción:		Fecha:	Versión:
CAJA SECA 60 FT 2 EJES CC-256-1		5/10/12	
Cliente:		Fecha:	Lot:
KENMOUTH DEL ESTE			
SUBENSAMBLER			
CANT.	Código	Descripción	Inspeccionado
1	CC-256-1	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-4	SUBENSAMBLE PASADIZO MONTA	[Handwritten signature]
1	CC-256-2	SUBENSAMBLE PASADIZO LATERAL DO	[Handwritten signature]
1	CC-256-3	SUBENSAMBLE PASADIZO LATERAL DO	[Handwritten signature]
1	CC-256-2	SUBENSAMBLE PASADIZO LATERAL DO	[Handwritten signature]
1	CC-256-5	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-11	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-12	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-6	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-7	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-8	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-9	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-10	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-13	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-14	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-15	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-16	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-17	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-18	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-19	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-20	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-21	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-22	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-23	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-24	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-25	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-26	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-27	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-28	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-29	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-30	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-31	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-32	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-33	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-34	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-35	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-36	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-37	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-38	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-39	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-40	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-41	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-42	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-43	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-44	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-45	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-46	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-47	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-48	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-49	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]
1	CC-256-50	SUBENSAMBLE PASADIZO DE PASADIZO	[Handwritten signature]

Nota: Ejemplo de hoja de check list en la zona de cajas secas

Como se puede ver en la Figura anterior, se lleva una hoja de papel, con la cual se lleva un control de las partes revisadas por los funcionarios de inspección, supervisión, entre otros involucrados. Dicha hoja no tiene copias, por lo que durante el proceso puede llegar a perderse, y al no estar en un sistema oficial de la empresa, se tendría que imprimir de nuevo, y llenar de nuevo las firmas, lo que puede tardar el proceso y dificultarlo. Esto sin tomar en cuenta los gastos monetarios de cada impresión y además lo complicado que llega a ser en un punto, debió al exceso de hojas como se ve en la siguiente Figura.

Figura 18. Ejemplo cantidad de Checks



Nota: Cantidad de papel que tiene que cargar un inspector de calidad para realizar su trabajo.

En la anterior Figura podemos observar la cantidad de hojas que un inspector tiene que cargar para realizar su seguimiento, mismas hojas que se ven dañadas por el proceso en el que pasan. La solución a estas problemáticas es sencilla, ya que aprovechando las bases de datos pueden sistematizar este proceso.

Tomando en cuenta que también los inspectores cargan otros objetos necesarios para hacer su revisión, como torquímetros, latas de pintura, etcétera, entendemos que la carga y costo de dicho papel es innecesario y el punto de mejora más fácil de solucionar.

Antes de avanzar, he de explicar que los inspectores de calidad hacen marcas visibles para que durante todo el proceso se sepa cuáles fueron las revisiones que se realizaron y quién la realizo, dichas marcas visuales son las siguientes:

Figura 19. Ejemplo de marcación.



Nota: Ejemplo de marcación a subensambles de las unidades

Estas marcas visuales llevan dos categorías siendo una de ellas Azul, que significa que se ha hecho la revisión y se encuentra en buen estado, pero aún no ha sido liberada para seguir con el proceso. En cambio, el color verde indica que ya ha sido liberada y puede seguir con su proceso normal, además, se agregan información como iniciales del inspector que libera, y las principales correcciones que se han realizado.

Es justo en este punto donde detectamos otra oportunidad de mejora, con el fin de poder estandarizar el proceso, generar mejoras y como ingenieros poder desarrollar un proceso de PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar). En este proceso y como inspectores, los errores que encontramos, deberían ser registrados en una base de datos que nos permita formar análisis estadísticos sobre dicha información, así poder identificar posibles mejoras a realizar dentro del proceso que nos permita de manera conjunta reducir las reingresos a proceso, además de ello, podrían tener la información de los tiempos de demora por fallos en la revisión de calidad, esto influiría de manera directa en el proceso, disminuyendo tiempos de reingresos y permitiendo que el proceso inicie con un mejor flujo de partes. Esta es una falla que se presenta en todo el proceso; no se recoge la información de fallos de fabricación, tanto en armado, acabados y subensamble, lo que deja que los pequeños fallos de producción no sean identificables y no se le debida importancia que tienen.

Esto en cuanto a procesos pequeños como lo son subensambles y armado, pero hay pruebas de calidad, como lo son las pruebas de frenado, las cuales se realizan, pero en caso de no pasar la prueba no se lleva un registro controlado de cuál fue la razón del fallo y el trato que se le dio, para mejorar la base de datos y tener dicha información con el fin de prevenir futuros fallos.

Dentro del área de armado se realiza una inspección por parte de calidad, la cual es visual; como se sobre entiende al ser de manera visual, se necesita de un plano básico del cual guiarse y saber cuáles son las modificaciones para revisar, puntos clave o delicados de la estructura y como en los otros puntos una lista de comprobación que nos permita estandarizar el proceso, así reducir las opiniones subjetivas que pueden dejar errores de fabricación pasen sin ser solucionados.

Esta inspección debería estar basada sobre un plano del producto a realizar, que, aunque los inspectores cuentan con un plano, no es del producto específico que se está desarrollando, sino que cuentan con un plano general, lo que deja muchas decisiones a la opinión subjetiva de cada inspector; esto no permite una inspección de calidad, además, no deja que poco a poco el proceso se haga estándar.

Corpus se ha posicionado dentro del mercado mexicano en la fabricación de Remolque y Semirremolques, lo cual, ha direccionado la marca a la producción de nuevos productos demandados por el mercado, como en su momento lo fueron los tanques, pero, que en la actualidad el mercado está demandando para Corpus, la fabricación de Cajas secas.

Figura 20. Caja Seca marca Corpus



Nota: Adaptado de Corpus Trailers. Página Oficial

Esto ha llevado a una nueva adaptación de planta, operarios y pruebas a realizar para que sean fabricados bajo los estándares de calidad del mercado, dichos encargados de mantener los estándares de calidad y de rectificar que se cumpla con estos estándares, es el área de calidad, por lo cual, el inspector de calidad desarrolla diferentes pruebas de calidad pasando por filtraciones, entradas de luz, entre otras.

La caja seca se ha convertido en una de las líneas de producción más importantes de la empresa, lo que afana por encontrar métodos de mejora y estandarizar en lo posible la línea de producción, pero, al ser una empresa que no maneja productos fijos, sino que permite que el cliente personalice su producto, la estandarización no se puede desarrollar en toda la línea, por lo cual, decidimos desarrollar un proyecto de mejora en disminución de errores que a su vez, disminuya el tiempo de re producción y permita ser más eficiente la línea.

En base a dichas problemáticas desarrollamos lo siguiente:

5. Implementación de la Propuesta

Lo presentado muestra cada una de las actividades realizadas, entregables e información estadística que se ha trabajado desde mi llegada, y la evolución que se ha realizado.

5.1 Acta de Inicio Proyecto Colombia

Basándonos en el PMBOOK edición 4, mi jefe directo me ha sugerido iniciar el proyecto por la creación del Acta de inicio, y el Project, que nos definiera el proyecto, limitara, además de obtener las fechas de proyectadas para el cumplimiento, presupuesto, que en este caso decidimos no manejarlo de manera temporal, y, dejar definido el tiempo de cada área dedicaría al proyecto, en el que se acordó que se le dedicaría una cantidad de tiempo de 2 horas diarias en los días laborales, a excepción del practicante y desarrollador del proyecto, Jairo Andres Benito, lo que significa, que sería el único integrante del proyecto que dedicaría una jornada laboral completa al proyecto (8 Horas).

Con fines de mostrar en este informe, el acta de inicio, además de la plantilla que utilizaríamos para los futuros entregables, vamos a mostrar sólo los puntos importantes del Acta de inicio, junto con una breve explicación.

Se debe tomar estas imágenes ilustrativas, como ejemplo de los futuros entregables, ya que no se anexaron más evidencia de los otros entregables, como plantilla ilustrativa

5.1.1. Enunciado de Trabajo del Proyecto

El proyecto se encuentra enfocado en la línea de producción de cajas secas tipo Composite y blanco wash, tiene como objetivo reducir los tiempos de producción de caja secas por retrabajos y defectos de calidad, cumpliendo con las normas que aplican para el territorio nacional mexicano y el norte americano

5.1.2. Factores de la empresa (Normas)

Para el desarrollo del proyecto dentro del contexto de la empresa, nos veremos regulados por las normativas locales, en este caso mexicanas, entre ellas están las normativas, NOM-014-SCT-2, NOM-034-SCT-2, NOM-086-SCT-2, NOM-194-SCFI-2015, NOM-068-SCT2-2014, NOM-035-SCT-2-2010 y NOM-012-SCT-2-2017, además de considerar normas extranjeras (norteamericanas), con la intención de cumplir con el marco normativo para la exportación de unidades a USA e incrementar el nivel de competencia de. Del CFR de Norteamérica, tomaremos como referencia el título 49, que dentro de ella utilizaremos el título A y título B.

Además, que como referencias guía para el control de la calidad, utilizaremos la ISO 9001 del 2015, guía sobre la cual la empresa se encuentra certificado, y sumado a ello, la ISO 31000 del 2009 para analizar los riesgos del proyecto.

5.1.3. Propósito o la justificación del proyecto

Corpus Trailers lleva un crecimiento acelerado durante los últimos años en el mercado de los remolques, lo cual le ha abierto puertas al mercado internacional, y así llevando sus primeras cajas secas al mercado norteamericano, y ahora teniendo un pronóstico de venta de más de 50 cajas secas para este mismo mercado.

Esto obliga a la empresa a hacer modificaciones sobre su proceso actual, iniciando por acomodar sus productos a las nuevas normativas sobre las que se rige y más que eso, elevar su calidad de productos para incursionar en mercado más exigentes.

Teniendo esto presente entendemos que necesitamos aumentar la producción en la planta, para poder responder a los tiempos de entrega si detener ordenes que ya están en procesos. La disminución de tiempos y fallos en el proceso es de principal importancia y es el enfoque principal del proyecto, tomando como prueba piloto las cajas secas.

La anterior Figura nos muestra el contenido del acta de Inicio, que se ilustrara próximamente. Algunos de los puntos no se muestran dentro de las ilustraciones, por cuestiones de espacio e información privada de la empresa.

Esta fue la primera página del Acta, y en el que se explica el objetivo base del proyecto, además de las normas sobre las que nos basaríamos y la justificación del proyecto.

Tabla 1. Tabla de objetivos.

Objetivo	Criterio de éxito
Disminuir los tiempos por retrabajos en la fabricación de cajas secas tipo composite y blanco wash	Optimizar tiempo actual de proceso de cajas secas
Eliminar los defectos recurrentes en las etapas de fabricación de cajas secas	Reducir cantidad de reprocesos por defectos
Reducir desfases de tiempo de entrega	Acotar desfase de tiempos de entrega

5.1.4. Los requisitos de alto nivel

Para el correcto desarrollo de los objetivos antes nombrados necesitamos una combinación de varios recursos, los cuales serán:

- Bases de datos en la línea de cajas secas, como lo son:
- Tiempo en Sub-ensamble
- Tiempo en Armado
- Tiempo en Acabados
- Cantidad de producción de cajas secas al día
- Tiempo de producción por Blanco Wash y por Composite
- Tiempo de re-trabajos
- Porcentaje y/o tiempo de desfase en fechas de entrega
- Tiempos en inspecciones de Calidad
- Cantidad de reprocesos obtenidos.
- Total, de partes en composite y Blanco Wash
- Diagramas de flujo de cajas secas, los cuales son:
- Diagrama de flujo de Composite
- Diagrama de flujo de Blanco Wash
- Distribución de personal en la línea de cajas secas, como son:
- Cantidad de Inspectores de Calidad
- Cantidad de supervisores en cajas secas

- Cantidad de operarios para la producción de cajas secas
- Dispositivos de trabajo para cajas secas

5.1.5. Descripción del proyecto de alto nivel

En función a dos necesidades actuales, de aumentar la productividad de cajas secas y mejorar la calidad de la misma, desarrollamos este proyecto, con la función principal de estandarizar partes del proceso y reducir errores de calidad, todo esto con una base normativa y de base de datos actualizadas, que nos permita identificar errores en el proceso, que se puedan solucionar con la menor inversión monetaria, haciendo, que el proceso sea lo más fluido posible, optimizando tiempos y mejorando la calidad del producto.

Además, se espera a futuro poder implementar este mismo proceso en las demás líneas productivas, lo que permita el mejoramiento de la producción en toda la planta y se pueda estandarizar de manera parcial procesos permitiendo el mismo resultado de fluides y disminución de fallos durante el proceso.

En esta parte del Acta definimos uno de los puntos más importante para nuestro proyecto ya que describimos, la información necesaria durante nuestro proyecto.

Tabla 2. Tabla de riesgos.

Riesgo / oportunidad	Descripción	Consecuencia	Probabilidad	Severidad	Evaluación	Nivel de Riesgo /	Acciones para mitigar el riesgo	Responsable
RIESGO	No contar con niveles de autoridad en el proyecto de ajuste de cajas secas	No regular los avances del proyecto ni concretar acuerdos	3	4	12	Riesgo Muy Alto	Establecer los niveles de autoridad del proyecto mediante un organigrama	Calidad/Producción/Ingeniería/Manufactura
RIESGO	No cumplir con el protocolo de control de cambios	La desinformación ocasiona retrasos en entregas, además, fallos, no se apliquen los cambios propuestos.	3	4	12	Riesgo Muy Alto	Anticipar cambios en juntas de planeación	Ingeniería/Compras/ Ventas
RIESGO	Rediseños en ingeniería de cajas secas.	Cambios de diseño que obligue a hacer variaciones en dispositivos de manufactura.	3	3	9	Riesgo Alto	Planificación de los cambios de ingeniería entre manufactura, producción, calidad e ingeniería y diseño	Diseño/Ventas
RIESGO	Resistencia al cambio por parte operarios, supervisores e inspectores	Retrasos en los avances del proyecto	2	4	8	Riesgo Alto	Promover el proyecto consentizando al personal e involucrarlo	Calidad
RIESGO	Rotación de personal clave	perdidas conocimientos adquiridos con el tiempo, aumento en la curva de aprendizaje que afectaría los tiempos de producción e incremento de los defectos producidos.	2	2	4	Riesgo Medio	Documentar las buenas practicas ocurridas dentro de la línea de producción	Manufactura/Producción
RIESGO	Modificaciones de la norma mexicana que regulen la fabricación de semi remolques y remolques	Reestructuración de diseños para el cumplimiento normativo	1	2	2	Riesgo Bajo	Vigilar los probables cambios a realizar que afectarían los diseños actuales	Diseño
RIESGO	Cambios en la línea de producción no planeados que afecten las bases de datos de tiempos.	Paros en la línea de producción de cajas secas que afecte los ciclos en el tiempo de fabricación	1	2	2	Riesgo Bajo	Dar seguimiento a los tiempos de manufactura en los cambios de línea en cajas secas Actualización oportuna de base de datos	Manufactura
RIESGO	No implementación de las mejoras en el proceso	Demoras en el avance planeado para la toma de datos y mejoras.	1	2	2	Riesgo Bajo	Llevar un seguimiento por parte de Calidad, de que se esta realizando todo según lo planeado	Producción/Calidad /Manufactura /Diseño
RIESGO	No hacer el correcto planeamiento de cambios con los supervisores.	Afecta la efectividad del desarrollo de la tarea, además de retrasos que afecta directa el cronograma de desarrollo	2	1	2	Riesgo Bajo	Integrar una carpeta de planos del tipo de producto llevando un control de los mismos y actualizar los cambios firmando de enterado los interesados	Producción /Diseño /Calidad
RIESGO	Recibir información incompleta o parcial referente a las ordenes de venta	La omisión de información podría tender a generar re procesos, debido a correcciones por información ignorada	1	2	2	Riesgo Bajo	Entregar de manera eficaz y eficiente la información de las ordenes de venta y complementaria a todas las gerencias como lo es fichas firmadas por el cliente, contratos y NIV o condiciones especiales	Ventas
RIESGO	No contar con un sistema en el que se consulten las OV y sus cambios que no permita errores	Fabricación incorrecta en los productos al usar métodos tradicionales (correo electrónico) para la difusión de OV	2	1	2	Riesgo Bajo	Generar un sitio que tenga un solo accesos a las OV compartiendo a todos los interesados y que sirva de consulta a todos niveles	Ventas

En base a las normas nombradas al inicio del documento, se hizo la tabla de riesgos, en la cual se usó la ISO 31000, para dar una calificación y una importancia cada uno de los riesgos que podríamos presentar durante el desarrollo del proyecto, y que nos podían afectar sea en tiempo, o en desabasto de información, durante el desarrollo.

Por lo cual se generaron estrategias de acción con el fin de mitigar o sobre pasar alguna dificultad que pudiéramos definir; además, durante la junta de presentación se recibió retro alimentación que nos abrió los ojos a riesgos extras que no habíamos tomado en cuenta durante la redacción de los Riesgos.

Tabla 3. Tabla de hitos del proyecto.

HITOS	ENTREGABLES
Consolidar Acta de Constitución	Acta de Constitución firmada
Recolectar Base de Datos	Informe con la base de datos de cajas secas
Evaluación de diagramas de flujo en función a lo Real	Informes adjuntados los diagramas de flujo del proceso que se lleva actualmente en la línea de Cajas Secas.
Gestión de los datos recolectados	Informe de actualización de Datos
Análisis estadístico para la detección de problemas	Apartado de Falencias encontradas y plan de actividades para la mitigación de estos
Reunión para aprobación de Actividades	Acta de inicio de actividades firmada
Inicio de Actividades	
Actualización de base de datos	Informe de los resultados obtenidos con análisis de avances.
Reunión para Acta de Finalización	Acta de finalización del proyecto Colombia firmado y aprobada.

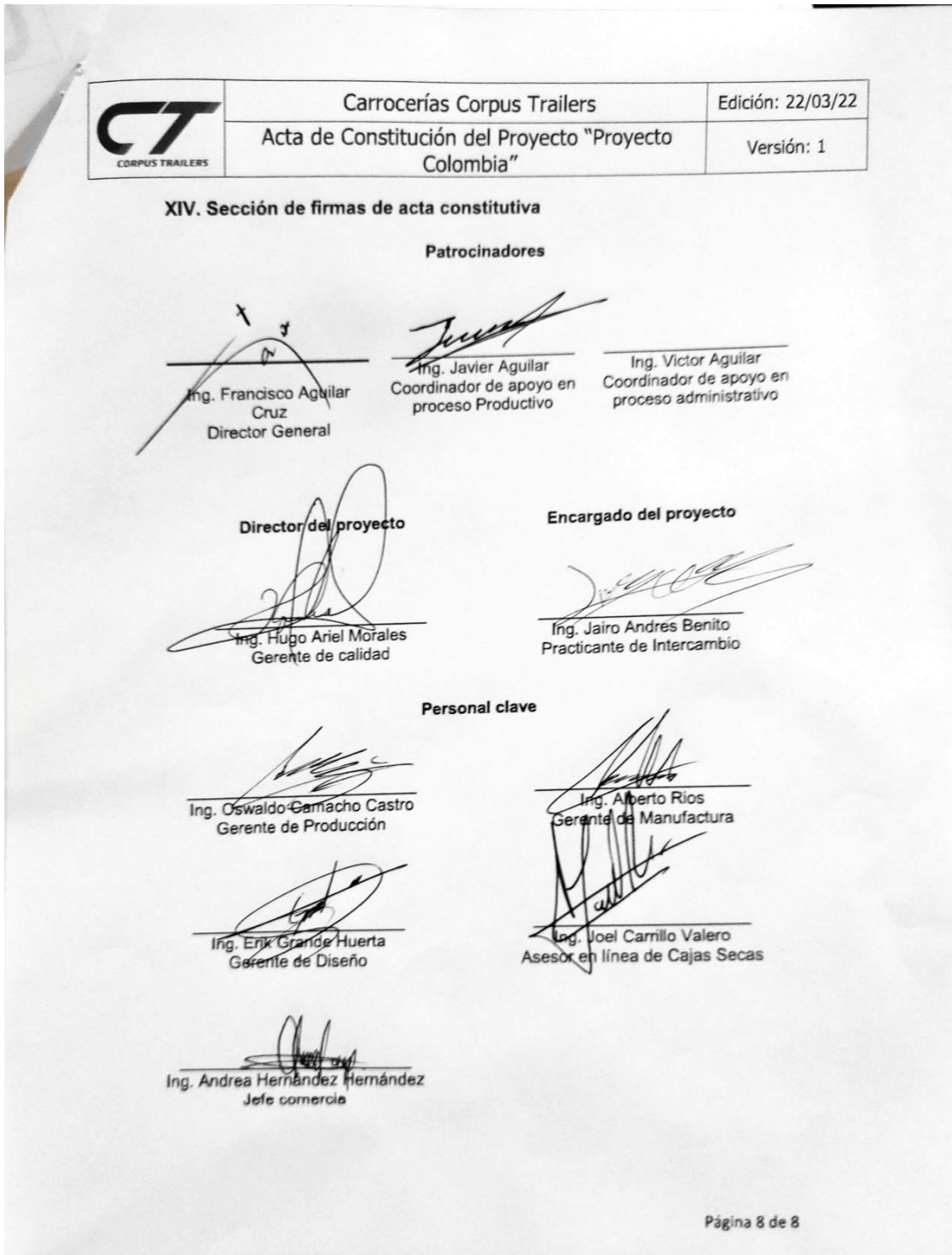
En esta parte del proyecto, definimos los Hitos, en base a lo esperado. Como habíamos nombrado antes, el presupuesto no se definió, se decidió no utilizar un presupuesto definido para este proyecto. Además de otros puntos como lo son el director del proyecto y su responsabilidad dentro del proyecto, y los requisitos de aprobación que debían tomar en cuenta los Stakeholders.

Tabla 4. Tabla de Versiones.

Versión	Descripción	Fecha
0	Presentación de acta constitutiva	18/03/2022
1	Correcciones gramaticales Integración de nuevos Riesgos, incluyendo a ventas Integración de un Hito de revisión de diagramas de flujo actuales Composite y blanco wash considerando como punto de partida del proyecto Integración de personal clave “ventas”	22/03/2022
2	Integración de personal clave “Recursos Humanos”	25/04/2022

En último, uno de los puntos más importantes, son las versiones anteriores, la modificación que se realizó en cada una de las versiones y la versión actual en la que se encuentra el proyecto.

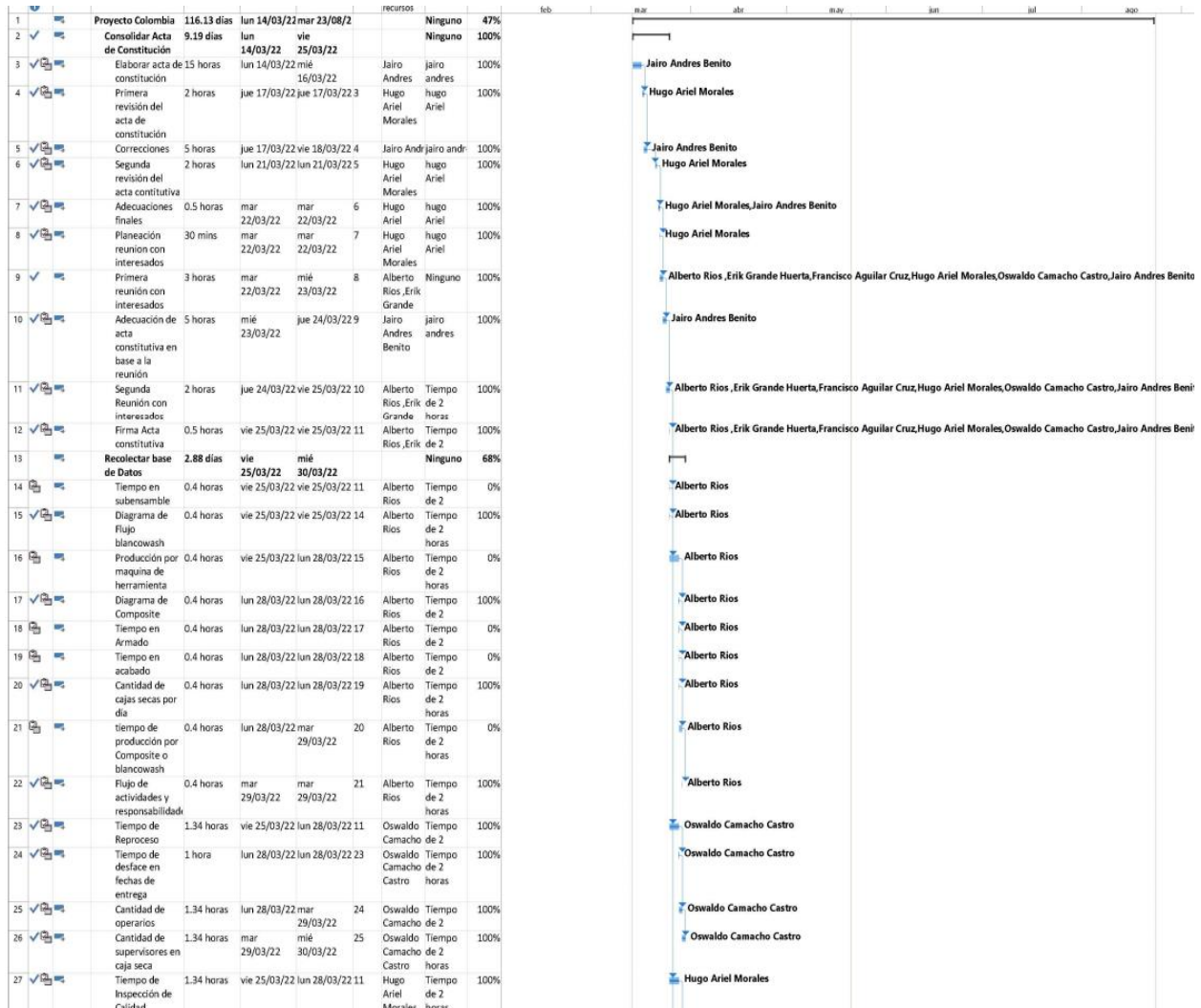
Figura 21. Figura de firmas de los StakeHolders.



Nota: Hoja de firmas de aprobación del acta de inicio, da comienzo a todo el proyecto realizado. La Figura anterior es la firma de todos los Stakeholders que aprueba el proyecto y del cual partimos.

1.1.Cronograma

Figura 13. Project de Proyecto Colombia



Nota: Project realizado para llevar el control del proyecto, en tiempos, costos y alcance de este.

Lo anterior, es el Project desarrollado para el proyecto, con el fin de llevar un control de cada tarea, tiempos y encargado de realizar cada una de las tareas designadas.

En base a este Project, se ha desarrollado todo el proyecto y como se puede ver, lo resaltado en color rojo, son las tareas que se encuentran atrasadas de manera parcial o total.

Actualmente nos encontramos en desarrollo de actividades de mejora, creadas en función a las diferentes problemáticas encontradas con la información suministrada.

En el camino del desarrollo de las primeras tareas del proyecto, hemos encontrado nuevas problemáticas, que intentamos solucionar a la vez que desarrollamos las tareas propuestas.

Algunas de las problemáticas halladas durante el desarrollo de las actividades son:

- Información sin actualizar de la producción.
- Información sin actualizar de operarios.
- Discrepancia entre la información por departamento.
- Falta de información de la línea de producción de Cajas Secas.
- Desconocimiento de existencia de información.
- Información mal agrupada u ordenada

Alguna de la información que recibimos por parte de las diferentes áreas y que utilizamos para dar un vistazo de cómo se encontraba la línea de producción, es la siguiente:

1.2.Estado Inicial

Según los análisis que realizamos, el estado inicial de le empresa, es el siguiente.

Tabla 5. Desfase de tiempo.

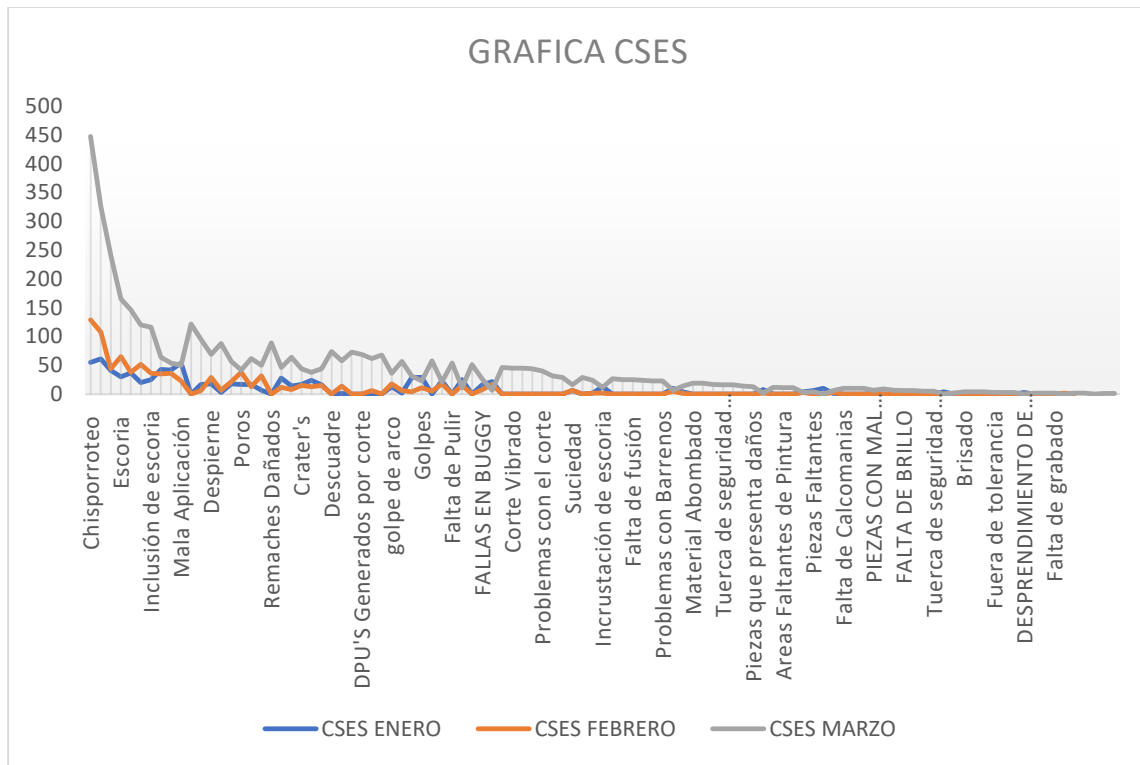
CAJA SECAS								
ENERO								
OV	OF	FT	Tipo de caja	Linea	Fecha de Liberación	Fecha programada	Fecha entregada	Discrepancia de entrega
1049	1379	CAJA SECA 40FT-2EJES	NN	NN	jueves, 6 de enero de 2022	04/01/2022	06/01/2022	2
1049	1380	CAJA SECA 40FT-2EJES	NN	NN	miércoles, 12 de enero de 2022	07/01/2022	12/01/2022	5
1049	1381	CAJA SECA 40FT-2EJES	NN	NN	sábado, 15 de enero de 2022	14/01/2022	16/01/2022	2
1229	1308	CAJA SECA 53 FT 2 EJES	NN	Ecoworker		15/01/2022		-44576
1141	1347	CAJA SECA 40 FT 2 EJES	Blanco Wash	Evolution	viernes, 21 de enero de 2022	15/01/2022	21/01/2022	6
1141	1348	CAJA SECA 40 FT 2 EJES	Blanco Wash	Evolution	martes, 25 de enero de 2022	21/01/2022	25/01/2022	4
1141	1349	CAJA SECA 40 FT 2 EJES	Blanco Wash	Evolution	jueves, 27 de enero de 2022	22/01/2022	27/01/2022	5
1141	1350	CAJA SECA 40 FT 2 EJES	Blanco Wash	Evolution	lunes, 31 de enero de 2022	22/01/2022	31/01/2022	9
1151	1351	CAJA SECA 53 FT 2 EJES	Composite	Evolution	Sin liberación	27/01/2022	28/01/2022	1
1151	1352	CAJA SECA 53 FT 2 EJES	Composite	Evolution	Sin liberación	28/01/2022	28/01/2022	0
1151	1353	CAJA SECA 53 FT 2 EJES	Composite	Evolution	sábado, 5 de marzo de 2022	31/01/2022	05/03/2022	33
1196	1475	CAJA SECA 53 FT 2 EJES	Composite	Evolution	viernes, 18 de marzo de 2022	29/01/2022	18/03/2022	48
1196	1478	CAJA SECA 53 FT 2 EJES	Composite	Evolution	miércoles, 16 de marzo de 2022	30/01/2022	16/03/2022	45
1196	1479	CAJA SECA 53 FT 2 EJES	Composite	Evolution	jueves, 10 de marzo de 2022	31/01/2022	10/03/2022	38

Nota: Tabla que evidencia los días de desfase en tiempo de entrega.

En la anterior tabla podemos ver los tiempos de discrepancia en la entrega del producto Cajas Secas.

Con un análisis de Causa-Efecto quisimos determinar las causas de dicha discrepancia, por lo cual encontramos lo siguiente:

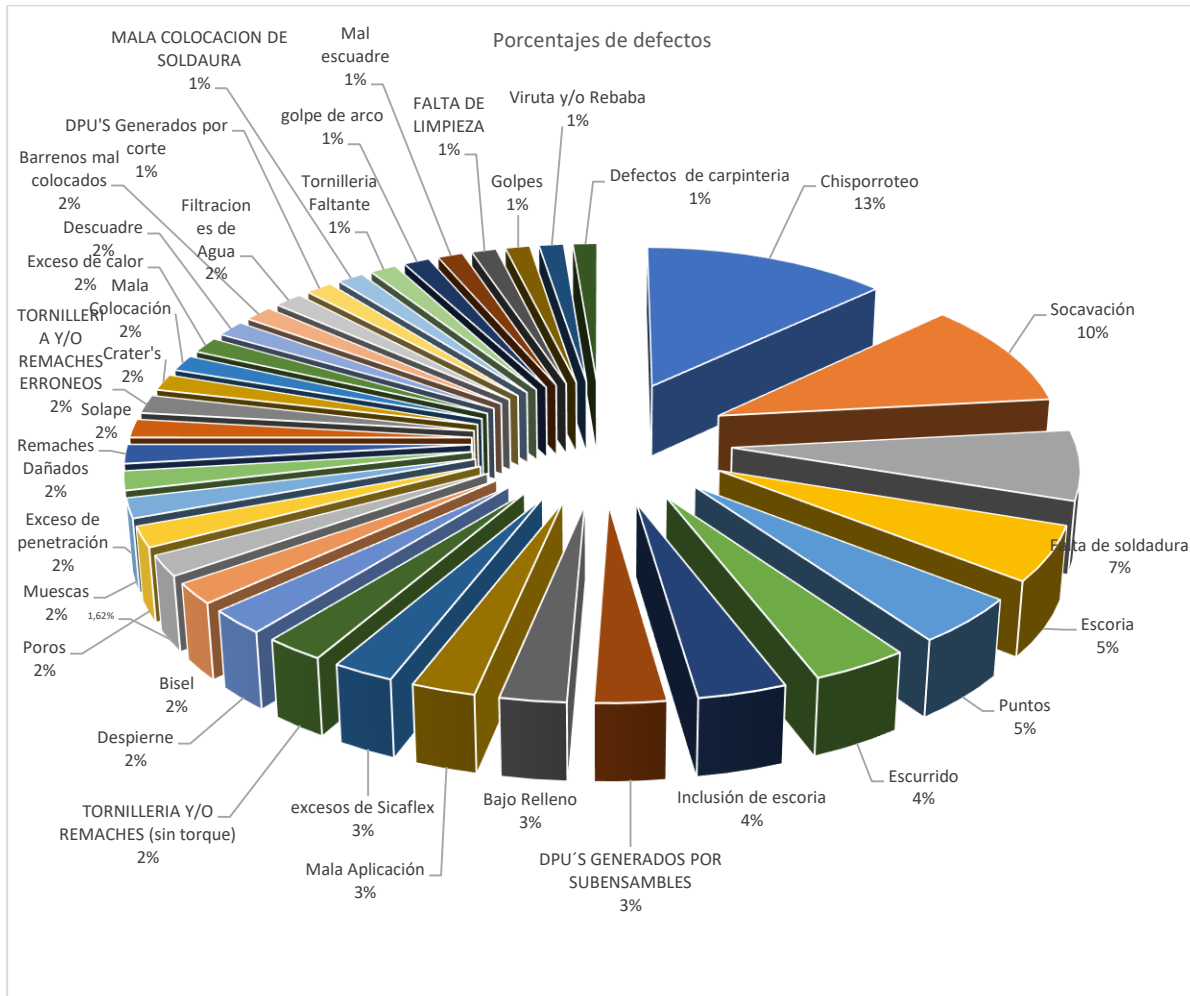
Figura 14. Grafica de DPU cajas secas



Nota: Grafica de frecuencia de DPU en la línea de Cajas secas.

En esta grafica podemos ver los DPU (defectos por unidad), de la línea de cajas secas, por las cual concluimos que los principales defectos están relacionados a la soldadura.

Figura 22. Grafica de pastel DPU



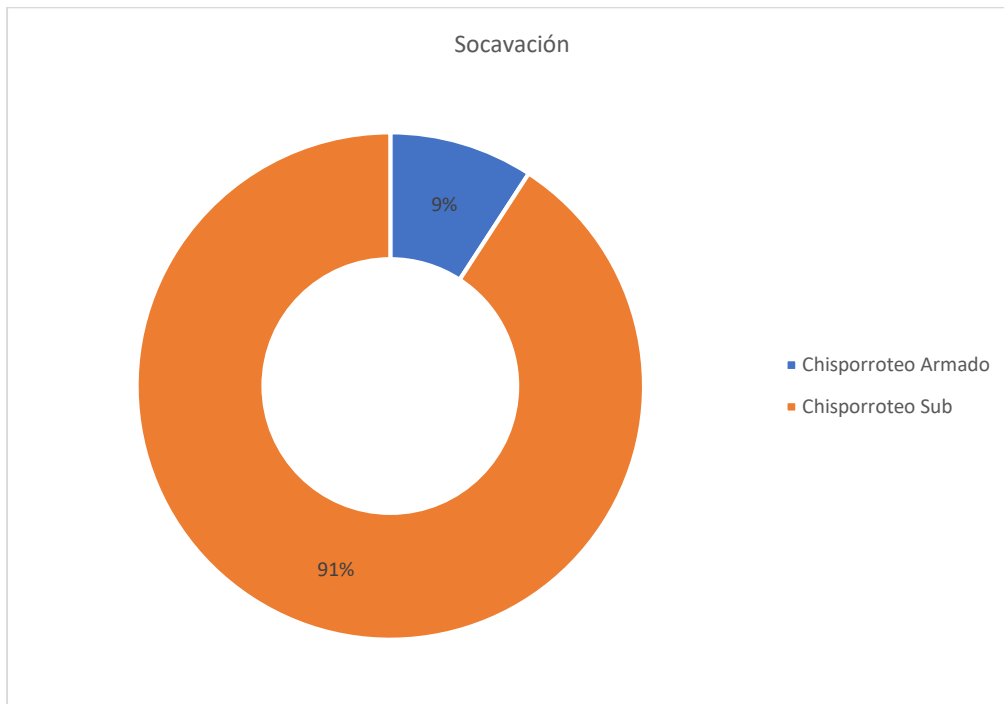
Nota: Diagrama de pastel, de los defectos recurrentes en la línea de Cajas Secas.

En esta grafica se observa detenidamente los defectos y un tamaño porcentual en función a los demás, en los cual, los tres más grande son:

- Chisporroteo
- Socavación
- Falta de soldadura

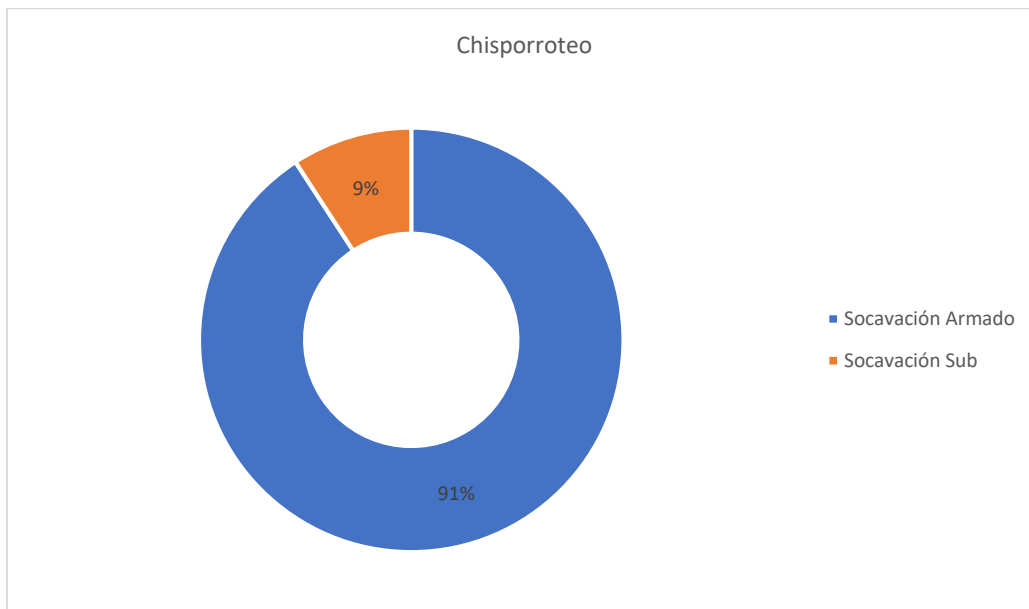
En los cuales se dividen de la siguiente manera.

Figura 23. Grafica de pastel de Socavación



Nota: Diagrama de pastel, de la distribución de los defectos de socavación en armado principal y subensamble.

Figura 24. Grafica de pastel Chisporroteo



Nota: Diagrama de pastel, de la distribución de los defectos de Chisporroteo en armado principal y subensamble.

En estas graficas podemos ver la distribución de los defectos, según se den en subensambles o armado principal, para así poder darnos un vistazo de donde tenemos presente el defecto y poder generar estrategias para la disipación de dichos defectos.

Tabla 6. DPU por mes en cajas secas.

Primedio de errores por producto		Enero	Febrero	Marzo	Primedio de errores por producto		Enero	Febrero	Marzo
CSES		93.11	132.43	383.82	CSES				
Cantidad de productos realizados		9	7	11	SUB ENSAMBLE		45.33	68.43	331.45
Aumento porcentual			42%	190%	ARMADO PRINCIPAL		47.78	44.86	48.18
					ACABADOS		5.22	7.57	5.36
Sub-ensamble	CSES ENERO	Armado Principal	CSES ENERO	Acabados	CSES ENERO				
Mala Aplicación	54	DPU generados por subensambles	43	Areas Faltantes de Pintura	8				
Socavación	44	Falta de limpieza	29	Falta de Calcomanias	6				
	CSES FEBRERO		CSES FEBRERO		CSES FEBRERO				
Chisporroteo	116	DPU generados por subensambles	35	Areas Faltantes de Pintura	8				
Socavación	95	Poros	25	Falta de Calcomanias	10				
	CSES MARZO		CSES MARZO		CSES MARZO				
Chisporroteo	422	DPU generados por subensambles	64	Areas Faltantes de Pintura	11				
Socavación	311	Tornillería y/o remaches sin torque	30	Falta de Calcomanias	10				

Nota: Tabla de conclusión de DPU, mostrando los más recurrentes y la frecuencia de la misma.

En esta Figura, encontramos el aumento porcentual y real, del primer trimestre del año, además de un mayor detallado en cada mes, cual fue el defecto más alto por área de trabajo.

Con esta información, además desarrollamos una tabla de zonas, para poder definir de manera visual, donde se encontraban concentrados los principales defectos y poder atacar dicha zona de la tabla. La tabla resultante de

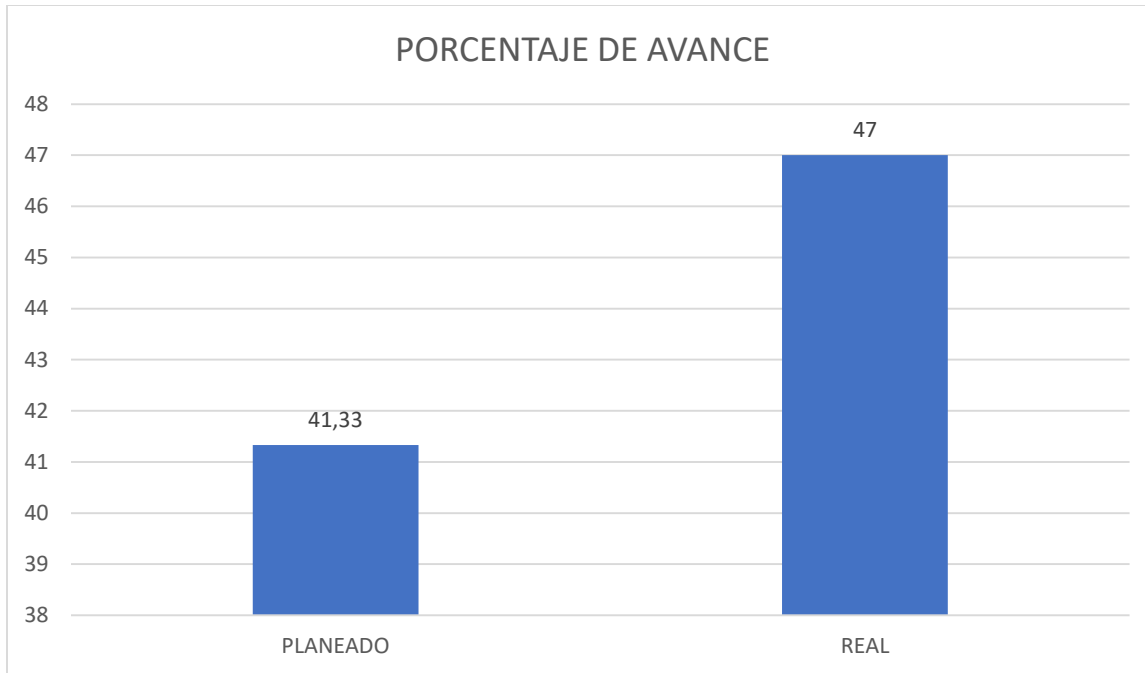
Tabla 7. Tabla de defectos.

Codigo	Defecto	CSES ENERO	CSES FEBRERO	CSES MARZO	Acumulado general	%	Codigo de Colores
Error-1	Chisporroteo	55	129	447	631	10.54%	Suma mayor a 100
Error-2	Socavación	61	108	326	495	8.27%	Suma entre 99 y 10
Error-14	Falta de soldadura	41	44	242	327	5.46%	Suma entre 9 y 1
Error-8	Escoria	30	65	165	260	4.34%	suma igual a 0
Error-11	Puntos	37	38	146	221	3.69%	Cantidad mayor en Columna
Error-19	Escurrido	20	52	120	192	3.21%	Punto medio en columnas
Error-7	Inclusión de escoria	25	36	116	177	2.96%	Segunda cantidad mayor en columna
Error-79	DPU'S GENERADOS POR SUBENSAMBLES	43	35	64	142	2.37%	
Error-23	Bajo Relleno	42	36	54	132	2.20%	
Error-4	Mala Aplicación	54	23	50	127	2.12%	
Error-124	excesos de Sicaflex	0	0	122	122	2.04%	
Error-56	TORNILLERIA Y/O REMACHES (sin torque)	17	6	95	118	1.97%	
Error-26	Despierre	18	29	69	116	1.94%	
Error-3	Bisel	3	7	88	98	1.64%	
Error-15	empate entre cordones	18	22	57	97	1.62%	
Error-6	Poros	17	38	42	97	1.62%	
Error-5	Muecas	17	13	62	92	1.54%	
Error-13	Exceso de penetración	7	32	50	89	1.49%	
Error-114	Remaches Dañados	0	0	89	89	1.49%	
Error-22	Solape	28	12	46	86	1.44%	
Error-57	TORNILLERIA Y/O REMACHES ERRONEOS	14	8	64	86	1.44%	
Error-9	Crater's	17	15	44	76	1.27%	
Error-27	Mala Colocación	24	13	38	75	1.25%	
Error-17	Exceso de calor	16	15	44	75	1.25%	
Error-30	Descuadre	0	0	74	74	1.24%	
Error-58	Barrenos mal colocados	1	14	58	73	1.22%	
Error-116	Filtraciones de Agua	0	0	73	73	1.22%	
Error-113	DPU'S Generados por corte	0	0	69	69	1.15%	
Error-74	MALA COLOCACION DE SOLDAURA	0	6	62	68	1.14%	
Error-106	Tornilleria Faltante	0	0	68	68	1.14%	
Error-16	golpe de arco	13	18	36	67	1.12%	
Error-32	Mal escuadre	2	6	57	65	1.09%	
Error-78	FALTA DE LIMPIEZA	29	4	31	64	1.07%	
Error-24	Golpes	29	11	23	63	1.05%	
Error-29	Viruta y/o Rebaba	0	5	58	63	1.05%	
Error-80	Defectos de carpinteria	23	18	21	62	1.04%	

Nota: Tabla general DPU por zonas, mostrando un mayor rojizo en las áreas donde más DPU se obtienen.

Del mapa de zonas, encontramos que, en la parte superior, donde tenemos algunos defectos de soldadura, y otros más defectos, tenemos la mayor cantidad de recurrencia en cada uno de los DPU, además, le designamos un código único a cada DPU, así dejando los DPU designados de manera fija, que permita la concentración de la información en dicho defecto, y no la distribución de la información semejante, bajo diferentes términos.

Con esta información hemos podido adelantar gran parte del proyecto, y se tomaron decisiones importantes dentro de las juntas de discusión para la corrección de dichos defectos, que retardan la línea de producción, por lo que limita la velocidad de producción y altera de manera directa las fechas de entrega.

Figura 25. Avance del proyecto.

Nota: Comparación de avance planeado, con el real hasta la fecha.

Con las tareas antes realizadas y las más adelante encontraremos, podemos definir nuestro avance según el Project en un 47%, cuando lo planeado para la actualidad debería ser un 42% del proyecto. Estos nos muestran que vamos en buena dirección y con buen paso el proyecto, confiando en que ya se pueden ver algunos resultados de Project.

Una vez detectada la anterior información desarrollamos un Acta de Hallazgos, para mostrar a los directivos lo encontrado, y en el que se informara a las áreas de lo próximo a realizar y como atacaríamos estas problemáticas.

Esta acta se desarrolló sobre la misma planilla que la antes citada en el Acta Constitutiva, las principales diferencias fueron los objetivos, y la explicación de cada una de las problemáticas, que se expusieron de la siguiente manera:

Tabla 8. Tabla de hallazgos.

HALLAZGO	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	Tipo
Falta de información en las bases de datos sobre los defectos encontrados por Inspectores de Calidad	Calidad	Los inspectores de calidad tardan demasiado tiempo en cargar la información de los defectos encontrados a la plataforma, por lo cual, los análisis realizados se encuentran grandes vacíos de información.	Operativo
No se tenía información de los tiempos de retrabajos y, tiempos de inspecciones de calidad	Calidad	No se tenía conocimientos del tiempo de retrabajos e inspecciones de calidad.	Operativo
Los tiempos de entrega planificados en comparación con los reales, se encontraron deslazados en promedio por 15.96 días y ausencia de información de entregas	Producción	Los tiempos de entrega en comparación con lo planeado se llegaron a encontrar desfases de hasta más de 40 días y ausencia de información.	Operativo
Los defectos principales son: Chisporroteo 13%, Socavación 10% y Falta de soldadura 7%	Producción	Durante la revisión de defectos, se observan como moda chisporroteo, socavación y falta de soldadura lo que evidencia que no se toman acciones correctivas para su control.	Operativo
No se tienen contemplado los tiempos de corte, dobléz ni los de la etapa de acabados, así como el personal que participa ni herramientas que utiliza	Manufactura	No se tiene contemplado los tiempos de manufactura, personal ni herramientas lo que cuestiona los tiempos pronosticados para la entrega de una caja seca	Operativo
No se tienen actualizados los diagramas de flujo de las actividades en la línea de caja secas	Manufactura	Se realizan actualizaciones de información de forma parcial, lo que genera un rompimiento en la simultaneidad de la información para toda la empresa.	Administrativo

Entre otra información importante puesta en el acta de hallazgos, es la definición de la información entregada a nosotros para su análisis:

Tabla 8. Continuación

HALLAZGO	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	Tipo
No se tiene homologados los nombres de materiales se encuentran con diferentes nombres esto se identifica en el concentrado de actividades Versión 3	Manufactura	En la descripción de las actividades, para las mismas herramientas se le nombraban de formas diferentes, lo cual, a ser leído, no se podía identificar de manera rápida y precisa, cuales herramientas eran las más comunes.	Administrativo
Las listas de operarios en la línea de Cajas Secas, presenta discrepancia entre Gerencia de producción, gerencia de RH y Supervisores	Producción / Recursos Humanos	La información recibida por parte de los Supervisores, gerencia de producción y Recursos Humanos es diferente en función a los cargos de los operarios, distribución de personal y tareas lo que evidencia que no se tiene armonía de información entre departamentos	Administrativo
No se encuentran definidos los cargos ni jerarquías como consecuencia no hay actividades definidas, posiciones de trabajo, y distribución de herramientas por cargo.	Producción	Con lo anterior, se entiende que al no tener definidos los cargos se presenta desconocimiento y por lo tanto desorientación en el desarrollo de sus actividades y para la gerencia, el saber las capacidades de cada trabajador por medio de teórico.	Administrativo
No se cuenta con una nomenclatura para identificar los dispositivos	Manufactura	Se observa durante la valoración que no se cuenta identificado en piso ni en sistema la nomenclatura de los dispositivos	Administrativo
No se encuentran homologados los términos en bases de datos ni en la práctica de Subensambles	Manufactura / producción	Confusión a nivel operario y gerencias / problemas de comunicación	Administrativo

Tabla 8. Continuación

No se evalúa el nivel técnico del personal se identificó en la base de datos de RH que se mantiene personal en capacitación con 337 días se tiene un total de 78% de operadores de caja seca equivalente a 54 operarios	Recursos humanos / producción	No se evalúa el nivel técnico de operadores de un total de 69 operarios el 80% es decir un total 55 colaboradores está en capacitación de los cuales 36 sobrepasan el tiempo de capacitación de 3 meses Se identifico que 2 jefes de cuadrilla no están en la lista de RH	Administrativo
No se lleva una base de datos de las fechas de entrega en Cajas Secas.	Ventas	No se puede tener conocimiento de los tiempos que se tarde desde la liberación a la entrega del producto final, así entendiendo mejor los tiempos y haciendo una mejor programación de producción más asertiva.	Administrativo

Nota: Tabla de problemáticas encontradas, con las áreas encargadas de cada uno.

“Durante el tiempo llevado de proyecto y con el avance de algunos ítems, se ha recolectado información relevante, pero con grandes discrepancias, en el que hemos hallado las herramientas, personal, cargos, cantidad de operarios, entre otra más información importante para la continuidad de nuestro proyecto y que permita que se desarrolle de la mejor manera.

Dentro de la información recibida tenemos la siguiente:

- Concentrado de actividades para Cajas Secas – Departamento de Manufactura
- Diagrama de flujos de Cajas Seas (blanco wash y composite) – Departamento de Manufactura
- Tiempo de desface en la entrega de las cajas secas – Departamento de Producción
- Cantidad de Operarios – Gerencia de producción
- Cantidad de Operarios – Recursos humanos
- Cantidad de Operarios – Supervisores
- Cantidad de Supervisores en cajas secas – Gerencia de producción
- Tiempo de Inspección de Calidad – Departamento de Calidad
- Cantidad de Inspectores de Calidad – Departamento de Calidad

- Total, de Partes de Cajas Secas – Departamento de Ingeniería y Diseño
- Cantidad de defectos - Departamento de Calidad”

Otra información relevante puestas en el acta de hallazgos, fue la siguiente:

Figura 26. Imágenes de evidencias.

V. Evidencias

Alguna de las bases de datos que recibimos son las siguientes:

Soporte Fotográfico de la información

Nº	OP	DESCRIPCION	SIMBOLO	ACTIVIDAD	TIEMPO (H/ N° OPE
1	30	Almacén	△		
2	20	Corte	○		10 / 2
3				Plantografía Hypertherm 130A	
4				Cortadora de discos	
5				Cizalla Durma	
6	30	Dobles	○		4,5 / 2
7				Dobladura Durma 230	
8				Dobladura Metalabsentil	
9	40	Subensamblés	○		5 / 3
				Placa de enganche, Defensa posterior, Patines, Porta Faros, Bugy, Marco posterior, Panel frontal	
10	30	Armado paredes	○		5,2 / 6
				Instalación de material, ensamblado, armado de pared, remachado de pared, colocación de bandas sup e inf.	
10	30	Montaje 1	○		33 / 5
				Armado de cama (vigas y plancha de enganche y marco posterior) y colocación de gas.	
10	30	Montaje 2	○		30 / 6
				Colocación de panel frontal y paredes laterales.	
10	30	Montaje 3	○		44 / 5
				Colocación de Tokó, Bugy, Patines, retro dispositivo, marco delantero.	
10	30	Montaje 4	○		100 / 1
				Puertas, Defensa posterior, Portallantas, sellado con espuma sintética.	
10	30	Montaje 5	○		55 / 1
				Pruebas de filtración, ventilado.	
12	70	Limpieza	○		10 / 1
				Manualmente y soplado.	
13	80	Peñora	○		14 / 1
				Pruebas neumáticas.	
14	90	Instalaciones eléctricas	○		7,5 / 2
				Manualmente.	
15	100	Instalaciones neumáticas	○		7,5 / 2
				Manualmente.	
16	110	Dibujado	○		4 / 1
				Herramienta neumática y manualmente.	
17	120	Publicidad	○		2 / 1
				Manualmente.	
18	130	Almacén	△		1 / 1

Diagrama de flujo

Nº	Operario	Actividad	Inicio	Termino	Linea de actividades
1	101	Almacén			Sub-ens. Caja seca
2	102	Corte			Sub-ens. Caja seca
3	103	Plantografía			Sub-ens. Caja seca
4	104	Cortadora de discos			Sub-ens. Caja seca
5	105	Cizalla Durma			Sub-ens. Caja seca
6	106	Dobles			Sub-ens. Caja seca
7	107	Dobladura Durma 230			Sub-ens. Caja seca
8	108	Dobladura Metalabsentil			Sub-ens. Caja seca
9	109	Subensamblés			Sub-ens. Caja seca
10	110	Armado paredes			Sub-ens. Caja seca
11	111	Montaje 1			Sub-ens. Caja seca
12	112	Montaje 2			Sub-ens. Caja seca
13	113	Montaje 3			Sub-ens. Caja seca
14	114	Montaje 4			Sub-ens. Caja seca
15	115	Montaje 5			Sub-ens. Caja seca
16	116	Limpieza			Sub-ens. Caja seca
17	117	Peñora			Sub-ens. Caja seca
18	118	Instalaciones eléctricas			Sub-ens. Caja seca
19	119	Instalaciones neumáticas			Sub-ens. Caja seca
20	120	Dibujado			Sub-ens. Caja seca
21	121	Publicidad			Sub-ens. Caja seca
22	122	Almacén			Sub-ens. Caja seca

Lista de Operarios

NUM PARTE	CANT	DESCRIPCIÓN
CC-264-2	1	SUB ENSAMBLE PLANCHA FRONTAL ECO
CC-250-4	1	SUB ENSAMBLE MARCO FRONTAL
CC-264-4	1	Sub-ensamble cargador de patin eco
CC-250-5	1	SUB ENSAMBLE MARCO TRASERO
CC-264-5	1	Sub ensamble cargadores eco
CC-264-6	1	Sub ensamble cargadores a 9 in
CC-264-7	1	SUB ENSAMBLE PARED LATERAL IZQ ECO
CC-264-7.1	12	SUB ENSAMBLE PANEL LATERAL IZQ
CC-264-7.2	1	SUB ENSAMBLE PANEL CIERRE IZQ 53FT
CC-264-8	1	SUB ENSAMBLE PARED LATERAL IZQ ECO
CC-264-8.1	12	SUB ENSAMBLE PANEL LATERAL IZQ
CC-264-8.2	1	SUB ENSAMBLE PANEL CIERRE IZQ 53FT
CC-250-8	1	SUB ENSAMBLE PTE DE PATIN
CC-250-9 Neu	1	SUB ENSAMBLE CHASIS SUP CORREDIZA
CC-100-12	2	SUB ENSAMBLE SUSPENSIÓN CORPUS
CC-100-8	1	SUB ENSAMBLE PERCHA IZQ. CON BASE AMORT
CC-100-9	1	SUB ENSAMBLE PERCHA DER. CON BASE AMORT
CC-100-10	1	SUB ENSAMBLE BRAZO IZQ V2
CC-100-11	1	SUB ENSAMBLE BRAZO DER
CC-250-10	1	SUB ENSAMBLE ESCALON
CC-250-15 A	1	Sub ensamble surelock

Lista de Sub-ensamble

Análisis de defectos encontrados

Análisis de defectos encontrados

Nota: Información varia recolectada durante la definición del proyecto y de las problemáticas a trabajar.

En este apartado del acta de hallazgos y siguiendo las bases de la ingeniería como lo son el PMbook, intentamos hacer un resumen visual de los obtenidos por calidad, en la búsqueda de las causas de algunas problemáticas encontradas y las que seguimos hallando.

También se realizaron las siguientes conclusiones:

“VI. Conclusiones

Con el primer análisis de información podemos concluir lo siguiente:

- No se tiene homologada la información entre áreas (personal, cargos, herramientas y términos)
- Se tienen lagunas de información como lo es en fechas de entregas de unidades, tiempos por proceso (corte, acabados)
- No se establecen acciones para la reducción y control de defectos
- Se cambia constantemente la información de flujos y tiempos, sin demostrar una planeación de actividades
- No se tiene una base de datos homologada
- No se cuenta con un plan para el desarrollo del Recurso Humano ni un tiempo promedio de capacitación, así como las metas que se esperan de los mismos”

Una vez terminada el acta de hallazgos, se realizó una reunión con los interesados del proyecto, en el que se expuso cada una de las problemáticas encontradas, con el fin de recibir una retroalimentación, encontrando así, otras problemáticas y posibles causas, que no habíamos analizado.

Ya que se firmó, por todos los interesados, el acta de hallazgos, iniciamos la realización de las actividades del proyecto, con el fin de vaciar, esta información en el Project y ya tener una fecha estimada más asertiva. Se realizó el planeamiento con todas las gerencias de las actividades a realizar y se definieron tiempos, involucrados.

Se definieron en dos categorías los hallazgos antes nombrados, unos siendo Operativos y otros administrativos.

1.3.“Operativos

- Falta de información en las bases de datos sobre los defectos encontrados por Inspectores de Calidad - Calidad
- No se tenía información de los tiempos de retrabajos y, tiempos de inspecciones de calidad - Calidad
- Los defectos principales son: Chisporroteo 13%, Socavación 10% y Falta de soldadura 7% - Producción
- No se tienen contemplado los tiempos de corte, dobléz ni los de la etapa de acabados, así como el personal que participa ni herramientas que utiliza – Manufactura

1.4.Administrativo

- No se tienen actualizados los diagramas de flujo de las actividades en la línea de caja secas - Manufactura
- No se tiene homologados los nombres de materiales se encuentran con diferentes nombres esto se identifica en el concentrado de actividades Versión 3 – Manufactura - Manufactura
- Las listas de operarios en la línea de Cajas Secas, presenta discrepancia entre Gerencia de producción, gerencia de RH y Supervisores – Producción, Recursos Humanos
- No se encuentran definidos los cargos ni jerarquías como consecuencia no hay actividades definidas, posiciones de trabajo, y distribución de herramientas por cargo. - Producción
- No se cuenta con una nomenclatura para identificar los dispositivos – Manufactura
- No se encuentran homologados los términos en bases de datos ni en la práctica de Subensambles – Manufactura, Producción
- No se evalúa el nivel técnico del personal se identificó en la base de datos de RH que se mantiene personal en capacitación con 337 días se tiene un total de 78% de operadores de caja seca equivalente a 54 operarios – Recursos Humanos, Producción
- No se lleva una base de datos de las fechas de entrega en Cajas Secas. – Ventas”

Así enfatizando las tareas al área específica y poder generar estrategias que permitan ser más eficientes en cada hallazgo.

En base a los hallazgos se determinaron estas actividades, en el que cada gerencia se comprometió a realizar las tareas designadas, y las cuales hemos llevado un seguimiento de ellas.

Tabla 9. Tabla de actividades.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	Fecha límite
Determinar cargos a los operarios que estén clasificados como capacitación y supere los 3 meses en dicho puesto y definir un estándar en la forma de determinar los cargos a futuro.	Producción Manufactura Recursos Humanos	Las gerencias relacionadas (Producción, Manufactura y Recursos Humanos) deben determinar a los operarios en planta con un tiempo mayor a 3 meses de capacitación, un cargo que ocuparan dentro de la línea, para definir sus actividades a realizar, dispositivos y herramientas que necesita en una jornada y dejar un formato estándar, por el cual guiarse para que dicho error no se siga repitiendo a futuro. Culminada	19/05/2022
Registrar y cargar la información de los tiempos de inspección en la base de datos, por parte de los inspectores de calidad.	Calidad	Crear formulario en Google forms, agregar check. Inicio 07/05/2022	27/05/2022
Cargar la información de DPU's de forma correcta y a tiempo, al sistema, por cada uno de los inspectores de calidad	Calidad	Crear formulario en Google forms, agregar check. Inicio 07/05/2022	02/06/2022
Recolectar la fecha de entrega al cliente por caja seca.	Ventas	Terminar de modificar tabla de proceso, y cargar al drive, para subir información a la tabla.	10/06/2022
Unidades suspendidas	Producción Calidad	Cuando hay una unidad suspendida se emite alerta por whatsapp. Informar en reuniones de producción unidades suspendidas y fechas	
Generar nomenclaturas a cada dispositivo de la línea de cajas secas.	Manufactura	Generar códigos, crear las placas para cada dispositivo. Compartir códigos con gerencias.	30/05/2022
Generar plan de disminución de defectos	Producción	Generar reunión para el: 10/05/2022 hora: 1:00 pm	06/06/2022

Tabla 9. Continuación

Tiempos de producción por actividad: Por sub-ensamble Por armado principal Por acabados		Manufactura Calidad	Reunión 9/05/2022 Cargar drive con espacio para calidad en el que se cargue la fecha y hora de calidad, con el fin de tener los tiempos de entrada y salida del subensamble Generar capacitación para las áreas de manufactura, producción y calidad	09/06/2022
Generar Instructivos de trabajo	Producción Manufactura	Reuniones desde: 09/05/2022 Hora: 4:00 pm	01/07/2022	
Homologación de nombres para las herramientas de trabajo	Manufactura	Reuniones desde: 09/05/2022 Hora: 4:00 pm	07/07/2022	
Definición de cargo de operarios	Producción	Esta junto con la información de la definición de los cargos	19/07/2022	
Homologación de nombres para Sub-ensambles	Manufactura Ingeniería y diseño Calidad	Actualizar bases de datos en función a los nombres de planos de diseño	10/08/2022	

Nota: Tabla de actividades a realizar en función a las problemáticas encontradas anteriormente.

En esta reunión que tuvimos para poder designar las actividades a realizar, concluimos lo siguiente:

“En base a él plan de acción, con los tiempos máximos y los encargados de cada tarea, informaremos a cada una de las áreas, para que sepan con exactitud, las tareas y tiempos para realizar. Con lo que definimos que el tiempo máximo, sería el 10 de agosto para la terminación de las tareas planteadas y la fecha máxima de inicio debe ser el 1 de mayo del presente año.”

Terminada dicha reunión se inició a realizar actividades que se habían planeado, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

6. Aporte final y Evaluación de Impacto de la Propuesta

Al hacer el análisis de la información que habíamos recibido para determinar hallazgos y las posibles causas de esos defectos, nos dimos cuenta de que no contábamos con un diagrama de flujo que recogiera toda esa información, y de forma visual, diera un claro y rápido entendimiento de cómo va el proceso, herramientas, DPU, Dispositivos, Supervisores, Pasos, entre otra información relevante para el proceso.

Una vez detectada esta necesidad, y teniendo la información desarrollamos un diagrama de flujo, el cual es el siguiente:

Tabla 10. Diagrama de Flujo.

N°	OP	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ACTIVIDAD/MAGNITUD	TIEMPO (h)	N° OPE	uso dV3 en H	N° OPE (B3)	Supervisor	Encargado	Personal	Herramienta /Equipos	Dispositivos	Defectos	Tiempo	OBSERVACIONES
1	10	Armadura	△													
2	20															
3		Corte	○	1.Pantógrafo Hyperhem 130 A 2.Cortadora de discos 3.Cirolta Durma	10	2			Ignacio Bonilla							
4																
5																
6	30	Doblez	○	1.Dobladora Durma 220 2.Dobladora Metallworld	4.5	2	4		Abraham Suárez Domínguez	1. Cruz Vicente Ríos		1. Máquina de Doble				
7																
8																
				Placa de enganche			10.5	2		1. Edwin Roselio Merino Vázquez	1. Eder Nabor Merino Vázquez 2. Orlando Camacho Merino	1. Máquina de soldar 2. Meca de ensamblaje 3. Estantería placa enganche 4. Estantería partes 5. Flexómetro 6. Martillos 7. Cepillo metálico	1. DIS-CAIA-002 (Dispositivo de armado Placa de enganche) 2. Dos Burros	1. Chisporroteo 2. Puntos Escurecido 3. Desalado 4. Corte vibrado 5. Socavación		
				Defensa posterior			4.5	2		1. Edwin Roselio Merino Vázquez 2. Andrea Vega Espinoza	1. Eder Nabor Merino Vázquez 2. Orlando Camacho Merino 3. Saul Pilla Arriaga	1. Maquinas soldar 2. prensas 3. flexómetros 4. extensión corta 5. macetas 6. cincel 7. cortadoras 8. pistola atornillar 9. rectificadoras 10. escuadras 11. martillos 12. Llave Mixta 7/8" 13. Pistola atornillar	1. DIS-CAIA-005 (Dispositivo de armado Defensa posterior)	1. DPU's generados por corte 2. Chisporroteo 3. Socavación 4. Corte vibrado 5. Puntos		
				Patines			6.5	2		1. Andrea Vega Espinoza	1. Saul Pilla Arriaga	1. Máquina soldar 2. manguera aire 15 m 3. prensas 4. flexómetros 5. extensión corta 6. macetas 7. cortadoras 8. pistola atornillar 9. rectificadoras 10. escuadras 11. martillos	1. DIS-CAIA-009 (Dispositivo de armado de patines)	1. Chisporroteo 2. Socavación 3. falta de soldadura 4. Arañados 5. Tornillería sin Torque		
				Porta llantas			0.43	2		1. Andrea Vega Espinoza	1. Saul Pilla Arriaga	1. Pistola atornillar 2. Llave Mixta 7/8" 3. Escuadras 4. flexómetro	No se usa dispositivos	1. Mala Colocación 2. Tornillería sin torque 3. Barrenos 4. Pieza faltante 5. Tornillería Grado erroneo		
				Bongie						1. Edwin Vasquez Rojas	1. Berenice Diaz Delgado 2. Sergio Daniel Martínez Merino		No se usa dispositivos	1. Socavación 2. Chisporroteo 3. Arañados 4. Barrenos 5. Escurecido		
				Marco posterior			7.5	2		1. Luis Jimenes Rojas	1. Diego Ramirez Mungia	1. Maquinas soldar 2. manguera aire 15 m 3. prensas 4. flexómetros 5. pistolas impacto 6. extensión corta 7. macetas 8. cincel 9. cortadoras 10. pistola atornillar 11. rectificadoras 12. escuadras 13. gatas 14. martillos	1. DIS-CAIA-007 (Dispositivo de armado Marco Trasero)	1. Chisporroteo 2. Socavación 3. falta de soldadura 4. Desalado 5. Escoria		
				Marco frontal						1. Luis Jimenes Rojas	1. Diego Ramirez Mungia		Dos Burros	1. Chisporroteo 2. Limpieza 3. Viruta y/o rebaba 4. Remache Dañado 5. Exceso de Skaflex		
				Camá de patines			4.5	2		1. Lillies Espinoza Hernández	1. Lillies Espinoza Hernández 2. Juan Carlos Hernandez Gonzalez	1. Maquinas soldar 2. meca de ensamblaje 3. Estantería para enganches 4. flexómetros 5. Estantería para rieles 6. cepillo Metálico 7. martillos	1. DIS-CAIA-003 (Dispositivo de armado sección de Camá)	1. Chisporroteo 2. Socavación 3. Escoria 4. Desalado 5. Puntos		
				Camá Central						1. Lillies Espinoza Hernández	1. Lillies Espinoza Hernández 2. Juan Carlos Hernandez Gonzalez			1. Chisporroteo 2. Socavación 3. Escoria 4. Desalado 5. Puntos		
				Camá de suspensión			8	2		1. Lillies Espinoza Hernández	1. Lillies Espinoza Hernández 2. Juan Carlos Hernandez Gonzalez			1. falta de Soldadura 2. Chisporroteo 3. Socavación 4. Escoria 5. Puntos		
9	40	Subensambles	○		74.5	2			1. Edgar López Galvez 2. Gabriel Valerio Espinoza							

Tabla 10. Continuación

			Habilitación Pared BW.			7	3					1. Taladro de perforación 2. Pistola remachadora 3. Pinzas de sujeción o Hielera 4. Reglas escuadras 5. Flexómetro 6. Amortiguador de Remache 7. Taladro Lento 8. Cable de luz 9. Mangara grande 10. Remachadora POP 11. Tijeras Cortas 12. Cinta métrica			
10	50	Armado paredes	Armado Pared BW	46	6	20	9	Abraham Suárez Domínguez	1. Cruz Vicente Ríos	1. Teresa Hernández Fernandez 2. Julio César Oros Reyes 3. Eduardo Espinoza Hernández 4. Andrés López Viquez 5. Iván Martínez Vélez	1. Taladro de perforación 2. Pistola remachadora 3. Pinzas de sujeción o Hielera 4. Reglas escuadras 5. Flexómetro 6. Amortiguador de Remache 7. Taladro Lento 8. Cable de luz 9. Mangara grande 10. Remachadora POP 11. Tijeras Cortas 12. Cinta métrica 13. Bandas de seguridad 14. Pulidora 15. Pistola de Sikaflex 16. Cutter 17. Espátula chca 18. Brocha 19. Patín	1. DIS-CAIA-008 (Dispositivo de armado de paredes) 2. Polipasto electrónico	2. Filtración de agua 3. Exceso de Sikaflex 3. Remaches dañados 4. Remaches con filo 5. Detallado		
			Habilitación Pared C.			1.5	2				1. Cizalla 2. Flexómetro				
			Armado Pared C.			15	14				1. Taladro de perforación 2. Pistola remachadora 3. Pinzas de sujeción o Hielera 4. Reglas escuadras 5. Flexómetro 6. Amortiguador de Remache 7. Cortadora 8. Cable de luz 9. Mangara grande 10. Remachadora POP 11. Tijeras Cortas 12. Cinta métrica 13. Bandas de seguridad 14. Pulidora 15. Pistola de Sikaflex 16. Cutter 17. Espátula chca 18. Brocha 19. Martillo 20. Cinta doble cara 21. Cincel				
11		Traslado de Sub ensamblés a M1		20	6			Abraham Suárez Domínguez			1. Gato hidráulico 2. Taladros rápido 3. Cerra 4. Llave 5. Flexómetro 6. Taladro 7. Máquina soldar 8. Pinza hielera 9. Matraca de dedo 10. Cinta métrica 11. Extensiones larga 12. Pulidora 13. Cincel 14. Pistola para pintar 15. martillo 16. Re sanador	DIS-CAIA-008 (dispositivo armado de cama)	1. DPS generados por sub-ensamblés 2. Poros 3. Falta de soldadura 4. Defectos de Carpintería 5. Puntos		
12	50	Montaje 1	Armado de cama. Colocación de marco delantero 35%. Habilitación y colocación de piso de madera. Colocación de lamina autoadhesiva.	30	5	16.17 3.08 8.5 5.75	5	Abraham Suárez Domínguez	1. Carlos Barona	1. Aldo Domínguez Gálvez 2. José Luis Ramírez Urbano 3. Francisco Martínez De Roque 4. Rosa Santos Vélez 5. Ramiro Gutiérrez Imael					
13		Traslado de Caja a estación M2		20	6			Abraham Suárez Domínguez							
14	50	Montaje 2	Colocación de pared capilto y piloto. Barrerado y remachado de solera con pared posterior. Colocación de soportes para toldo. Colocación de arco techo para toldo 40%. Colocación de marco delantero 80%. Colocación de neosqueleto de aditamentos.	31	5	16.92 5.17 3.33 4.33 4.92 4.58	6	Abraham Suárez Domínguez	1. Hugo López Hernández	1. Jose Jesús Valencia Carmona 2. Dhanis Dolores Alarcón 3. Mariana Rivera	1. Cintas de seguridad 2. Gato hidráulico 3. Taladros rápido 4. Llave 5. Flexómetro 6. Taladro 7. Máquina soldar 8. Pinza hielera 9. Matraca de dedo 10. Cinta métrica 11. Extensiones larga 12. Pulidora 13. Cincel 14. martillo 15. Re sanador 16. Llave Allen 17. Maceta 18. Remachadora pop	Polipasto Electrico No se usa dispositivos Polipasto Electrico No se usa dispositivos	1. DPS generados por sub-ensamblés 2. Poros 3. Falta de soldadura 4. Defectos de Carpintería 5. Puntos		
15		Traslado de Caja a M3		20	6			Abraham Suárez Domínguez							
16	50	Montaje 3	Colocación de marco delantero 100%. Colocación de base de mantas. Colocación de arco techo 100%. Colocación de toldo. Retiro de dispositivo. Colocación de patin. Colocación de boogie. Prueba de agua a marco, delantero y esquineros.	31	5	4.5 2.5 3.25 11.5 5.5 6.17 8 2.33	10	Abraham Suárez Domínguez	1. Fernando Gálvez Salamanca	1. Brenda Alarcón Espinoza 2. Ulises Barona Hermenegildo 3. José Carlos 4. Manuel Barona Ramirez Hernández 5. Noe	1. Taladros Remachadora 2. Flexómetro 3. Pinza hielera 4. Cortadora 5. Mangara larga 6. Tijeras grandes de lamina 7. Martillos 8. Engrapadora 9. Bomba de agua	Polipasto Electrico No se usa dispositivos Polipasto Electrico No se usa dispositivos Polipasto Electrico No se usa dispositivos	1. DPS generados por sub-ensamblés 2. Poros 3. Falta de soldadura 4. Defectos de Carpintería 5. Puntos		Linea de ensamblé
17		Traslado de caja a estación M4		20	6			Abraham Suárez Domínguez							
18	50	Montaje 4	Fabricación y montaje de puertas. Colocación de porta llantas. Colocación de defensa posterior. Sellado con sikaflex. Limpieza.	30	5	16.33 3.5 7 5 6	5	Abraham Suárez Domínguez	1. Leonel Rodríguez Rodríguez	1. Jesus Alcantara Salgado	1. manguera larga 2. extensión larga 3. taladros 4. taladro inalámbrico 5. remachadora pop 6. matraca manual 7. pinzas presión "C" 8. pistolas sikaflex 9. flexómetro 10. pas punta 11. escuadra 12. espacador 13. martillo	No se usa dispositivos No se usa dispositivos No se usa dispositivos No se usa dispositivos No se usa dispositivos	1. DPS generados por sub-ensamblés 2. Poros 3. Falta de soldadura 4. Defectos de Carpintería 5. Puntos		Linea de ensamblé
19		Traslado de caja a estación M5		20	6			Abraham Suárez Domínguez							
20	50	Montaje 5	Prueba de luz. Prueba de agua (puertas y toldo) Detalles calidad.	17	2	6.75 9.17 8	4	Abraham Suárez Domínguez	1. Carlos López	1. Yazmín Bautista Vega 2. Jesus Florido Hernández 3. Luis Fernando Espinoza Vidal 4. Omar Rojas Valencia	1. Bomba de agua 2. Lámparas 3. Cutter 4. Kolaika 5. Extensión larga 6. Espátulas	No se usa dispositivos No se usa dispositivos No se usa dispositivos	1. Falta de calcomanías 2. Areas faltantes de Pintura 3. Suciedad por Rebasas 4. Roca de líneas de Aire y Luz 5. Escorbido		Linea de ensamblé

Tabla 11. Tabla de personal en planta.

LIDER
OFICIAL
AYUDANTE

Cajas secas

Ing. Abraham Suárez / Ing. Edgar

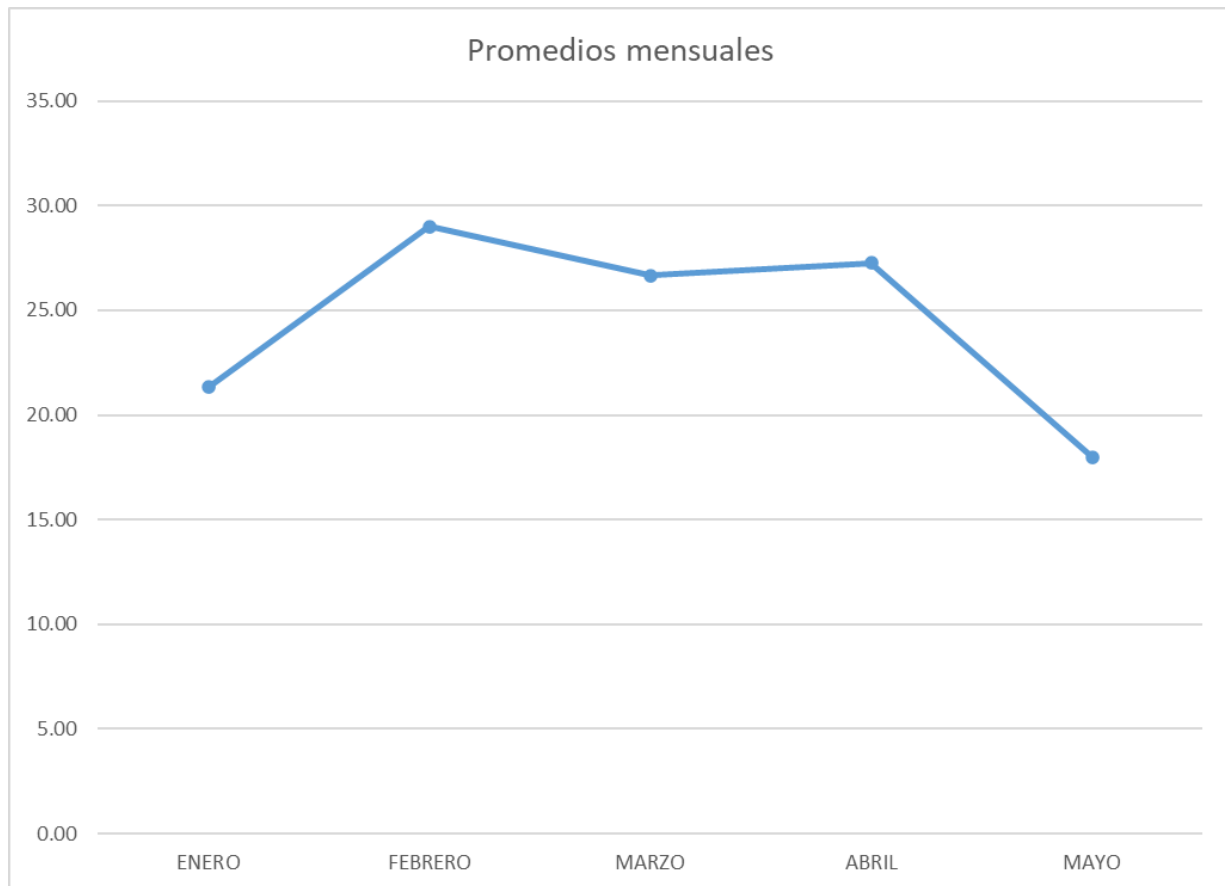
1°	2°	Mixto
Paredes		
Julio Cesar	Teresa	Vicente
Erick	Eduardo	
Joel Francisco	Pedro Ivan	
Victor Uriel	Monserrath	
Miguel	Rogelio	
Guillermo	Victor Hugo	
Francisco A	Jose Arturo	
Maria Guadalupe	Daniel Valerio	
Jose Pedro		

Nota: Ejemplo de la nueva clasificación de puestos para operarios de planta.

Una vez definidas las cuadrillas, pasamos al análisis de DPU por cuadrillas.

En el que definimos cual había sido el aumento de ellas durante el último cuatrimestre del año. Y así obtuvimos la disminución de defectos por cuadrillas sobre las que trabajamos, viendo el movimiento de la gráfica.

Figura 27. Promedio Mensual.

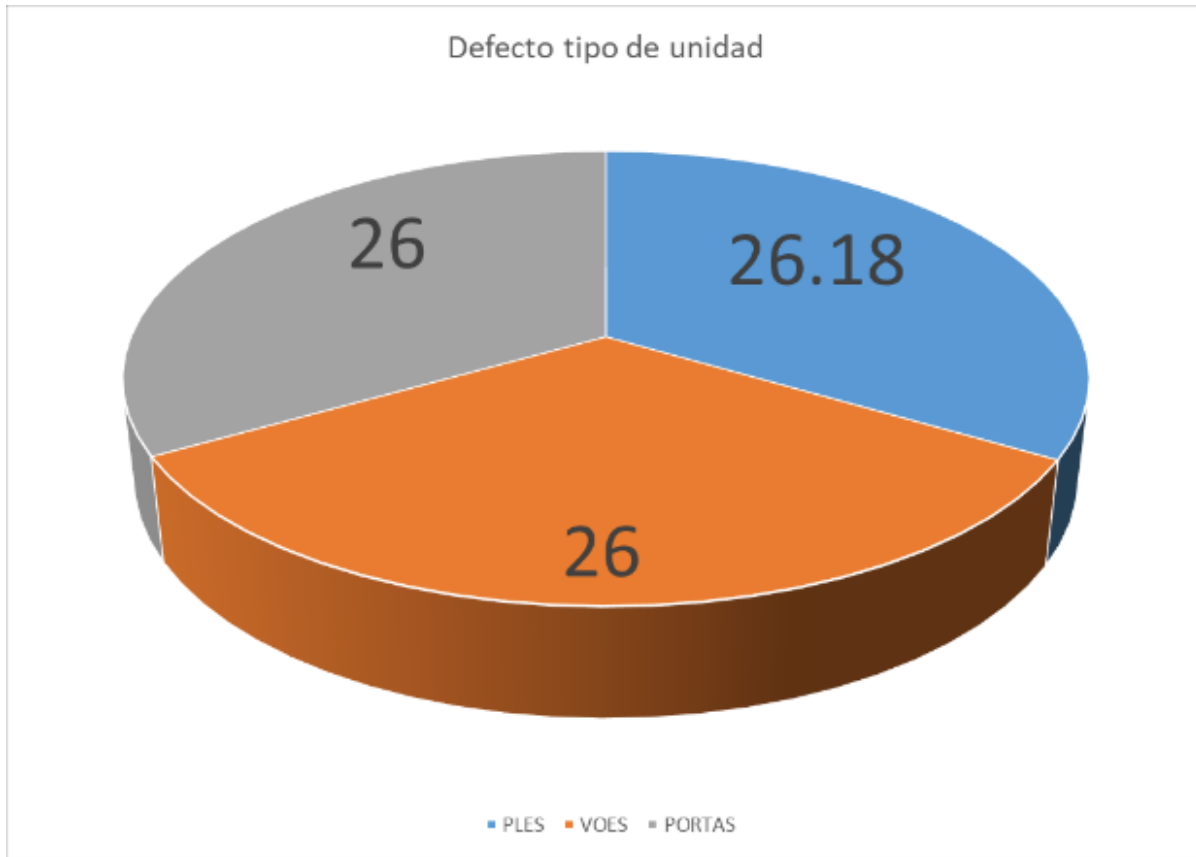


Nota: diagrama que muestra los cambios mensuales de los DPU, en el que se ve, la disminución en el mes de mayo, después de haber puesto en marcha las acciones de mejora.

En esta grafica que podemos ver la disminución en el último mes, después de haber sido puestas en marcha las actividades de corrección para la disminución de los defectos. Y antes de estas actividades, durante los meses de enero, febrero y marzo, se ve un crecimiento en los DPU's y estabilización respetivamente.

Dicho DPU por unidad de divide de la siguiente manera:

Figura 28. Diagrama de Pastel DPU por unidad.



Nota: Diagrama de pastel que muestra los DPU promedio por unidad, según el tipo, ya sea PLES, VOES o portas.

En el cual se ve cuando DPU's hay por unidad de tipo de producto, seas PLES (Plataforma), VOES (Volteo o Tolva) y PORTAS.

Además de ello, necesitábamos los tiempos de las inspecciones de calidad, por lo que obtuve permiso para realizar una actualización a los Check list de las áreas de Subensambles y Acabados, en el que se agregara espacios para colocar las horas de inicio y final de cada inspección.

Tabla 12. Tabla de ejemplo 1.

PRODUCTO:		
TIPO :		
OV:		
OF:		
CLIENTE:		
1RA REV.	Hora inicio	Hora final

Nota: Ejemplo de las modificaciones hechas a los check list de inspección, en el que se agregó, espacios para añadir los tiempos.

Se agrego a cada Check list, lo que se puede observar en la parte inferior, donde se encuentra el numero de la revisión y espacios para hora de inicio y final.

Tabla 13. Tabla ejemplo. tiempos.

CODIGO DE PLANO:			
VERSIÓN OV:			
# UNIDAD:			
FECHA REVISIÓN:			
INSPECTOR 1RA REVISIÓN:			
2DA REV.	Hora inicio	Hora final	

Nota: Otro ejemplo, de los espacios añadidos en los check list, para anotar los tiempos de inspección.

Sabiendo que el promedio de revisiones es de dos, por subensamble, hemos colocado tres espacios de revisión, así sabemos el tiempo por revisión, tiempo medio, y calculando la diferencia de tiempo entre revisiones, obtenemos el tiempo de retrabajo por unidad.

Esta actualización aún no la hemos desarrollado en las listas de check list en el área de armado principal, debido que la modificación que se debe realizar en dicho check list, es mucho más grande; a pesar de ello, se tiene planeado hacer la actualización.

Una vez terminado esta modificación por parte de calidad, seguimos con la siguiente actividad, el cual era liberar una hoja de Excel, que se llevara por parte de todas las gerencias, con el fin de llevar una supervisión constante.

Dicha hoja contiene la liberación por orden de venta (OV).

Tabla 14. Tabla para cargar información.

				COMERCIAL	ADMINISTRACION COMERCIAL	INGENIERÍA	PRODUCCIÓN	CALIDAD	VENTAS	VENTAS	CALIDAD
ITEM	CLIENTE	OV	OF	FECHA INGRESO PEDIDO	FECHA DE CREACIÓN DE OV	FECHA DE LIBERACIÓN DE OV	FECHA DE INICIO DE OPERACIÓN	FECHA DE PRODUCTO LIBERADO	FECHA DE ENTREGA REAL	FECHA COMPROMISO DE ENTREGA	DIFERENCIA ENTRE COMPROMISO Y REAL
1											
2											
3											
4											
5											
6											

Nota: Tabla liberada, para subir fechas en los que se completa cada paso del proceso, así poder llevar en tiempo real, el avance de cada unidad.

A grandes rasgos, así es la tabla, con los espacios que se deben llenar por cada área.

Actualmente ya se encuentra liberado y cargado en el sistema, inicio con todos los pedidos nuevos que salgan a partir de mayo.





Esta tabla fue desarrollada con todas las áreas encargadas, en la que cada uno dio su posición, y se concluyó en una tabla única, que cuenta con espacio para que todas las áreas carguen su información correspondiente.

Otra de las necesidades que detectamos, y marcamos como tarea a dar solución, son los instructivos de trabajo, instructivos que expliquen cada proceso de manera específica, paso a paso, con énfasis en que el lector no necesite de conocimiento previo del procedimiento, para poder entenderlo, dicho instructivo se realiza con el fin de ser dirigido a los nuevos ingresos, que puedan tener su respectivo instructivo de trabajo.

Con base en dar solución a lo anterior, las gerencias se han reunido para generar el primer instructivo de trabajo, en el que desarrollamos el siguientes instructivo:

El primer instructivo de trabajo es para la sección de paredes, de la línea de cajas secas.

Tabla 15. Tabla ejemplo 4.

Número		Operación	Personal requerido	T. Aprox	Dispositivo	Simb.	Herramientas
1	Obligatorio	recepción de material	Oficial y 3 ayudantes	19 MIN (Referencia)	N/A	 	N/A
2	Opcional en cajo de no ser necesario ajuste	Corte en cizalla	Oficial y 3 ayudantes	60 MIN (Referencia)	N/A		Cizzalla, Flexometro
3							
3	Obligatorio	Traslado de material a dispositivo de paredes	4 ayudantes	20 MIN (Referencia)	DIS-CAJA-008	 	N/A

Nota: Instructivo de trabajo realizado con las gerencias, para definir el paso a paso del proceso actual, con énfasis en los nuevos ingresos de operarios.

Como se muestra en la Figura anterior, se dividió principalmente en el número de actividad, que define el orden de las operaciones.

Seguido de su obligatoriedad de la tarea, ya que hay pasos que pueden variar, dependiendo de algunas variables anteriores.

Seguido la operación o título de operación, que resume en una frase corta el fin de la operación.

También se da un tiempo aproximado de demora en la actividad.

Casilla de dispositivo necesario para realizar la tarea, por paso de la operación.

En otra casilla encontramos los símbolos que nos expresan las variables que deben ser tomadas en cuenta, las cuales son:

- Operación Manual:



- Operación automática:



- Inspección:




- Riesgo:



La casilla de Símbolos puede contener una o varias de las antes mostradas.

También se colocó la casilla de Herramientas, en las que se define, cuáles son las herramientas necesarias para realizar su tarea, así tener definido las herramientas necesarias, y cuales están utilizando de más, o en caso contrario, cuales no tienen, en algunos casos, herramientas que no son para desarrollar dicha actividad.

Tabla 16. Tabla guía.

Fotografías/Esquema		Descripción
		Revisión de material como paneles, entre otros
		Corte en base a la OV y/o plano
 <div data-bbox="493 1381 662 1430" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Figura 1.1</div>		Colocar 13 paneles dura play 12 completos y una pieza cortada a 75.5 cm y posicionarlas en dispositivo junto con 12 cerchas galvanizadas colocar ceja viendo hacia parte superior Figura.1.1

Nota: Evidencia del instructivo, donde se agrego ayudas visuales y descripciones, para un mayor entendimiento.

En las últimas casillas se colocaron espacios para el registro fotográfico, que explique de manera visual la tarea, y una descripción específica de la tarea.

Dentro de las demás actividades necesarias para el desarrollo del proyecto, tuvimos que realizar una actualización de la tabla de Dpu, la cual es utilizada actualmente para cargar los DPU's generados en el proceso, por mes.

Tabla 17. Tabla de DPU antigua.

ESPECIFICACIONES DE O. T.					CORTE											
					DEFECTOS											
No.	FECHA DE REVISIÓN	ORDEN DE TRABAJO	SEMIRREMOLQUE	CUENTE	Dimensiones	Fuera de Tolerancias	Bisel	Corte vibrado	Material	Deslaminado	Exceso de oxido	Material Abombado	Descuadre	Viruta y/o Rebaba	Fisura	
1	PLES															
2																
3																
4																
5																

Nota: Antigua hoja de DPU para cargar la información recogida por los inspectores, dicha hoja, no permitía usar las herramientas de Excel.

La platilla actualmente utilizada, cuenta con una clasificación por unidad sencilla, que encaja mucha información dentro de la misma, lo que no permite, que, por medio de ayudas de Excel, se pueda organizar la información de manera automática.

Junto a ello, los DPU eran clasificados de manera cualitativa, lo que da paso a la subjetividad y desvía información ya que se clasifica en otros campos los cuales no deberían clasificarse, por lo cual, en la nueva propuesta se ha hecho lo siguiente:

Primero se clasifico cada uno de los defectos cualitativos y se le dio un código exacto de manera cuantitativa.

Para darles un código único y que además el código nos guíe a la ubicación del DPU, los generamos en el siguiente orden

Tabla 18. Tabla de áreas.

Codigo	AREA
1	Subensamble
2	Armado Principal
3	Acabados

Nota: Definición de áreas de trabajo, para crear un código único por defecto.

El primer digito nos da el área en el que se halla el DPU.

Seguido de ello, nos da la sub-ubicación dentro del área en el que se da el DPU

Tabla 19. Tabla de Subareas.

Codigo	SUBAREA
0	Armado principal
1	Corte
2	Doblez
3	Kit de subensamble
4	Vigas principales
5	Paredes
6	Tapa frontal
7	Puerta Basculante
8	Caja de herramientas
9	Conchas
1	Pintura
2	Instalaciones
3	Publicidad

Nota: Subarea en la que puede estar el defecto, que corresponde al segundo dígito del código.

Con esta Subárea, obtenemos la ubicación exacta en la que se dio el DPU, para lo cual, el siguiente número, nos dará la clasificación del DPU, así, a la hora de hacer conteo, sabremos principalmente se relaciona a que posible causa.

Tabla 20. Tabla de clasificaciones.

Codigo	Clasficiación
1	DPU de otra area
2	Corte Dimensiones
3	Dimensiones
4	Soldadura
5	Operación
6	Material
7	Armado
8	Pintura
9	Aplicación

Nota: clases de defectos que hay.

Una vez teniendo la clasificación a la que pertenece el DPU, entramos el DPU exacto.

Tabla 21. Tabla de DPU's.

Dpus de otras areas -1	Codigo
DPU's generados por subensambles	110
Defectos de carpintería	111

Nota: En ultimo se definieron los defectos puntuales, según la clasificación, y esta tabla es ejemplo de una de ellas.

Como en el ejemplo anterior, por lo cual, por medio de un código definido, bajo ciertas características, podríamos clasificar de manera finita un DPU y no dejar a la interpretación, del que ingresa y del lector.

Con estos códigos obtenidos por defecto, obtenemos algo como la siguiente tabla.

Tabla 22. Tabla nueva para DPU.


MES		ENERO						AREA							
								SUBAREA	CORTE						
ESPECIFICACIONES DE O. T.								DEFECTO	Dimensiones	Fuera de Tolerancias	Bisel	Corte vibrado	Material	Deslaminado	
N	FECHA REVISI			UNID	SEMI RREN QUE	EJ	CLIENTE	CODIGO	1	11310	11311	11210	11211	11610	11611
1	PLES	1122	1231	(4/6)	PLCD 40 FT	2 EJES	EPENSA LEASIN		2	1	2	2	1		
2		1209	1407	(1/1)	PLES 40 FT	3 EJES	FLETES CORCEL		3	1	2	2			
3		1231	1443	(3/6)	PLES 40 FT	2 EJES	FRATSA		4	1	2	2	2		
4		1231	1442	(2/6)	PLES 40 FT	2 EJES	FRATSA		5	1	2	1			
5									6	1					
									7	1					

Nota: Tabla actualizada, con los códigos creados y ubicados, y la información organizada.

Una tabla que nos da una información más detallada y dividida por casillas que permite que Excel nos haga el conteo y análisis de manera automática.

Ya teniendo la información organizada, podemos por medio de Macros y herramientas de Excel, automatizar el siguiente análisis.

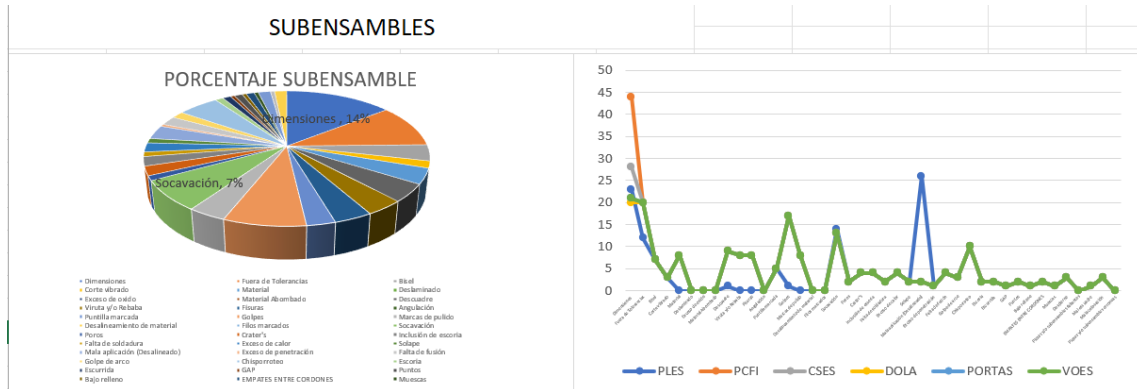
Tabla 23. Tabla de DPU automatizada.

TOTALES DE DEFECTOS										
CODIGO	Defecto	PLES	PCFI	CSES	DOLA	PORTAS	VOES	TOTAL	PORCENTAJE	Codigo de Colores
11310	Dimensiones	22	36	20	12	13	13	116	6.75%	Suma mayor a 100
11311	Fuera de Tolerancias	12	20	20	20	20	20	112	6.52%	Suma entre 99 y 10
11210	Bisel	7	7	7	7	7	7	42	2.44%	Suma entre 9 y 1
11211	Corte vibrado	3	3	3	3	3	3	18	1.05%	suma igual a 0
11610	Material	0	8	8	8	8	8	40	2.33%	Cantidad mayor en Columna
11611	Deslaminado	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	Punto medio en columnas
11612	Exceso de oxido	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	Segunda cantidad mayor en columna
11613	Material Abombado	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
11312	Descuadre	1	1	1	1	1	1	6	0.35%	
11410	Viruta y/o Rebaba	0	8	8	8	8	8	40	2.33%	
11614	Fisuras	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
11542	Defectos generados por transporte	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
12310	Dimensiones	0	8	8	8	8	8	40	2.33%	
12311	Fuera de Tolerancias	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
12312	Descuadre	0	8	8	8	8	8	40	2.33%	
12314	Angulación	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
12511	Puntilla marcada	5	5	5	5	5	5	30	1.75%	
12510	Golpes	1	17	17	17	17	17	86	5.01%	
12614	Fisuras	0	8	8	8	8	8	40	2.33%	
12611	Deslaminado	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
12612	Exceso de oxido	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
12512	Marcas de pulido	0	8	8	8	8	8	40	2.33%	
12313	Desalineamiento de material	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	
12212	Filos marcados	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	

Nota: Muestra de tabla que realiza de forma automática Excel, que nos permite generar un análisis según la información se vaya cargando al sistema.

En el que nos da el código, el DPU de forma cualitativa, el total del código por área y general, además nos muestra por medio de colores, cuáles son los DPU más usuales, todo de manera automática y ahorrando horas de trabajo, que antes se realizaban, y que yo realice varias veces.

Figura 29. Diagramas de DPU en subensambles



Nota: Muestra de graficas que realiza Excel de forma automática, gracias a las modificaciones hechas sobre la antigua tabla.


Una vez teniendo la información organizada y con las primeras conclusiones hechas, podemos aprovechar aún más las herramientas y que nos dé un análisis grafico de la información, todo de manera automática.

Actualmente esta tarea se encuentra en proceso de terminar, para ser analizado por las gerencias y darle su respectiva liberación en el sistema.

En última actividad que se ha realizado hasta el momento en función a el avance del proyecto, es la investigación de la solución para los problemas de soldadura, en el que hemos investigado para definir unos estándares de las variables de la soldadura, con el fin de disminuir los defectos de la soldadura.

Esta investigación nos ha mostrado la siguiente información.

Figura 30. Presentación parámetros soldadura.



PARAMETROS DE SOLDADURA

- Proceso GMAW
- Voltaje: 28-30 Volts DC
- Corriente: 295-325 Amperes
- Flujo: 25-35 Ft³/h (12-15 L/min)
- Gas: 92% Ar / 6% CO₂ / 2% O₂

POSICIÓN DE SOLDADURA	AMPERAJE (A)	VOLTAJE (V)
PLANA, FILETE HORIZONTAL	80-160	18-21
HORIZONTAL	85-120	18-19
VERTICAL ASCENDENTE	120-150	17-19
SOBRECABEZA	85-140	18-19

Nota: Características de la soldadura usada actualmente en el proceso.

Esta información es la antigua que tenían en la que no toman ciertas variables que hay en la soldadura, como los espesores y velocidades de rodillo.

Por lo que en nuestra investigación incluimos los siguientes.

Tabla 24. Tabla de amperajes.

Posición Plana Espesor del Metal	Medida del Electrodo	Amperaje Aproximado
Calibre 18	3/32"	50 - 80
Calibre 16	3/32"	
Calibre 14	1/8"	90 - 135
Calibre 12	1/8"	
Calibre 10	5/32" ó 1/8"	120 - 175
3/16"	5/32" ó 1/8"	
1/4"	3/16" ó 5/32"	140 - 200
5/16"	3/16" ó 5/32"	200 - 275
3/8"	1/4" ó 3/16"	
1/2"	1/4" ó 3/16"	250 - 350
3/4"	1/4"	
1"	1/4"	325 - 400

Nota: Adaptado de “el manual del soldador.”

En el que tenemos la información del Amperaje según el espesor del metal, algunos de los metales que tenemos ahí no son utilizados en nuestro proceso, pero, para motivos de investigación y conocimiento, igual los tomamos en cuenta.

Conclusión

Tras el tiempo llevado en la empresa, y los conocimientos adquiridos por medio de la práctica, bajo la guía de mi jefe directo Ing. Hugo; He podido concluir lo siguiente de mis prácticas profesionales durante los últimos 4 meses en el país de México.

- El desarrollar actividades fuera de las del objetivo del proyecto, permite que mis conocimientos se amplíen en otras actividades, como lo son las garantías, el uso de normas internacionales del área de calidad, entre otras más.
- Los conocimientos adquiridos en la universidad me han permitido desenvolverme mejor en mi puesto de trabajo, y me ha dado herramientas que me permiten desarrollar mejores entregables, para mi proyecto.
- Como practicantes en Corpus trailers, nos permiten una gran área de participación, lo que nos permite adquirir muchos conocimientos prácticos.
- La industria manufacturera de transporte pesado es una buena industria para adquirir conocimientos de ingeniería, ya que la cantidad de datos recogidos, y las herramientas necesarias para optimizar de la mejor manera estos procesos tomando en cuenta Normas, leyes, y seguridad para los operarios, obliga que, como ingeniero, se haga una buena investigación y se entienda el proceso en su complejidad para poder desempeñar un óptimo trabajo y llevar la mejora continua al proceso.
- Con las conclusiones anteriores, intento mostrar actividades que faltan por solucionar, para permitir un mejor desempeño laboral, además de los potenciales que me ha dado la empresa, gracias a mis prácticas y a la cultura mexicana.

Recomendaciones

- Corpus cuenta con grandes deficiencias en algunas áreas, que como ingenieros industriales son de principal importancia, como lo son el área de seguridad y salud, ya que hay grandes descuidos y falta de una correcta implementación de seguridad en el área operativa, tanto para los operarios, inspectores, supervisores, entre las otras más áreas que están involucrados en la operación.
- Dentro de la empresa ya hace falta una división encargada de la mejora continua y el enfoque hacía las 5's
- Dentro de algunos enfoques de solución de problemas también se deben tomar en cuenta las partes administrativas, ya que se han centrado tanto en solucionar problemas operativos que han descuidado los problemas administrativos y comunicativos.
- En el siglo actual las herramientas digitales son de gran ayuda para las empresas, siendo una inversión que les da un rendimiento económico y de eficacia en el desarrollo de actividades, Corpus cuenta con muchas áreas que necesitan de herramientas digitales para mejorar la eficacia de sus labores, además de necesitar mejores equipos que con los que cuenta, ya que son las principales herramientas de trabajo.
- Las áreas administrativas, que se centran en la producción, como lo son Producción, Calidad, Manufactura, entre otras, cuentan con equipos deficientes para el correcto apoyo en sus actividades, lo que ocasiona que en muchos casos haya demoras en análisis de datos operativos y así mismo, las actividades de contramedidas no sean igual de efectivas.

Referencias

- Código de regulaciones federales. 16 de mayo del 2022. “Titulo 49”. Obtenido de:
<https://www.ecfr.gov/>
- Organización Internacional de Normalización. (2010). Guía de responsabilidad social (ISO 9001).
https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/sp/PUB100258_sp.pdf
- Project Management Institute, 2017. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, (PMBOK® Guide) – Sexta Edición, Project Management Institute Inc.
- Secretaria de comunicaciones y transportes. 26 de diciembre del 2017. Norma oficial de la federación NOM-012-SCT-2-2017. “el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal”. Diario Oficial de la Federación.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5508944&fecha=26/12/2017#gsc.tab=0
- Secretaria de comunicaciones y transportes. 30 de septiembre del 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-035-SCT-2-2010. “Remolques y semirremolques-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba”. Diario Oficial de la Federación.
<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4162/sct/sct.htm>
- Secretaria de comunicaciones y transportes. 19 de enero del 2015 Norma Oficial Mexicana NOM-068-SCT-2-2014. “Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, sus servicios auxiliares y transporte privado-Condición físico-mecánica y de seguridad para la operación en vías generales de comunicación de jurisdicción federal”. Diario Oficial de la Federación.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5378850&fecha=19/01/2015
- Secretaria del trabajo y protección social. 9 de diciembre del 2008. Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. “Equipo de protección personal”. Diario Oficial de la Federación.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5072773&fecha=09/12/2008
- Secretaria del trabajo y protección social. 24 de diciembre del 2008 Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008. “Edificios, locales e instalaciones”. Diario Oficial de la Federación.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5185903&fecha=13/04/2011#gsc.tab=0

Secretaría del trabajo y protección social. 9 de diciembre del 2010 Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010. “Prevención y protección contra incendios”. Diario Oficial de la Federación. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5170410

Secretaría del trabajo y protección social. 07 de noviembre del 2008 Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. “Soldadura y corte”. Diario Oficial de la Federación. <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-027.pdf>