



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior (Jaén)

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL GRUPO FERSA

Alumno: **Jose Luis Garzón Nofuentes**

Tutor: **Prof. D. Juan Manuel Amezcua Ogáyar**
Dpto: **Organización de empresas, Marketing y Sociología**

Enero, 2017



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior (Jaén)

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL GRUPO FERSA

Alumno: Jose Luis Garzón Nofuentes

Tutor: Prof. D. Juan Manuel Amezcua Ogáyar

Dpto: Organización de empresas, Marketing y Sociología

Enero, 2017



PROYECTO DE ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL GRUPO FERSA

Firma:

Firma:

El Alumno:
D. Jose Luis Garzón Nofuentes

El Profesor Director del Proyecto
Prof. D. Juan Manuel Amezcua Ogáyar

JAÉN, ENERO DE 2017

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Motivación	1
1.2. Conceptos previos	1
1.3. Objetivos del proyecto	2
1.4. Ámbito y alcance	2
1.5. Metodología a desarrollar	2
1.6. La empresa	3
2. PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL	13
2.1. Situación actual	13
2.1.1. Sede central (Andújar)	13
2.1.2. Delegación de Madrid	20
2.2. Proceso productivo	23
2.2.1. Flujo de material	25
2.2.2. Carga y descarga	27
2.2.3. Sistemas de limpieza	29
2.2.4. Almacenamiento y reparación	32
2.2.5. Planificación de rutas y eventos	35
3. PUNTOS CRÍTICOS Y ACCIONES DE MEJORA	43
3.1. En distribución en planta	43
3.2. En el proceso productivo	47
3.3. En la delegación de Madrid	57
4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEJORA	61
4.1. Implantación de la nueva distribución en planta	61
4.2. Elaboración de inventarios, procedimientos y plantillas	66
4.3. Planificación de la producción	72
4.4. Elaboración de rutas más eficientes	76
5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	78
5.1. Resultados	78
5.2. Conclusiones	80
6. BIBLIOGRAFÍA	81

ÍNDICE DE FIGURAS

1. INTRODUCCIÓN

Figura 1.1: <u>Delegaciones</u> (Fuente: Web FERSA)	4
Figura 1.2: <u>Vista aérea Sede Central</u> (Fuente: Google Maps)	4
Figura 1.3: <u>Vista lateral Sede Central</u> (Fuente: Google Maps)	5
Figura 1.4: <u>Registro catastral</u> (Fuente: Web Ministerio Hacienda)	5
Figuras 1.5: <u>Productos FersaLuxe</u> (Fuente: Web FERSA)	6
Figuras 1.6: <u>Vallas</u> (Fuente: Autor)	10
Figura 1.7: <u>Vehículo Central</u> (Fuente: Autor)	11
Figura 1.8: <u>Remolque 12 m</u> (Fuente: Autor)	11
Figura 1.9: <u>Equipo limpieza</u> (Fuente: Autor)	11

2. PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL

Figura 2.1: <u>Terreno en propiedad</u> (Fuente: Web Ministerio Hacienda)	13
Figura 2.2: <u>Parcela utilizada</u> (Fuente: : Web Ministerio Hacienda)	13
Figura 2.3: <u>Distribución en planta actual</u> (Fuente: Autor)	14
Figura 2.4: <u>Zona exterior</u> (Fuente: Google Maps)	15
Figura 2.5: <u>Parte trasera, lateral derecho</u> (Fuente: Google Maps)	15
Figura 2.6: <u>Parte frontal desde A4</u> (Fuente: Google Maps)	15
Figura 2.7: <u>Parte lateral – entrada principal</u> (Fuente: Google Maps)	16
Figura 2.8: <u>Zona central</u> (Fuente: Google Maps)	16
Figura 2.9: <u>Nave principal</u> (Fuente Google Maps)	17
Figura 2.10: <u>Croquis distribución interior nave</u> (Fuente: Autor)	17
Figura 2.11: <u>Taller de cabinas</u> (Fuente: Autor)	18
Figura 2.12: <u>Croquis distribución oficinas</u> (Fuente: : Autor)	19
Figura 2.13: <u>Vista aérea delegación de Madrid</u> (Fuente: Google Maps)	20
Figura 2.14: <u>Vista lateral delegación de Madrid</u> (Fuente: Google Maps)	20
Figura 2.15: <u>Vista frontal delegación de Madrid</u> (Fuente: Google Maps)	20
Figura 2.16: <u>Distribución en planta delegación de Madrid</u> (Fuente: Autor)	21
Figuras 2.17: <u>Zona exterior delegación de Madrid</u> (Fuente: Autor)	22
Figura 2.18: <u>Zona interior delegación de Madrid</u> (Fuente: Autor)	22
Figura 2.19: <u>Esquema etapas proceso productivo</u> (Fuente: Autor)	23
Figura 2.20: <u>Croquis flujo de material en campa</u> (Fuente: Autor)	25
Figura 2.21: <u>Maniobra de giro – Punto 2</u> (Fuente: Autor)	25
Figura 2.22: <u>Preparación del vehículo</u> (Fuente: : Autor)	26

Figura 2.23: <u>Depósito gasoil</u> (Fuente: Autor)	26
Figura 2.24: <u>Aparatos de carga</u> (Fuente: Autor)	27
Figura 2.25: <u>Cinchas de amarre</u> (Fuente: Google)	27
Figura 2.26: <u>Longitud máx. Tren de carreteras</u> (Fuente: Google)	27
Figura 2.27: <u>Carga máxima (24 cabinas estándar)</u> (Fuente: Autor)	28
Figura 2.28: <u>Carga paquetes de vallas mediante pluma</u> (Fuente: Autor)	28
Figura 2.29: <u>Carga combinada manual</u> (Fuente: Autor)	28
Figura 2.30: <u>Modulo sanitario</u> (Fuente: Autor)	28
Figura 2.31: <u>Carga remolque Fersaluxe + equipo de limpieza</u> (Fuente: Autor)	28
Figura 2.32: <u>Carga correcta equipo limpieza</u> (Fuente: Autor)	29
Figura 2.33: <u>Productos y útiles de limpieza</u> (Fuente: Autor)	29
Figura 2.34: <u>Elementos de un equipo de limpieza</u> (Fuente: Autor)	30
Figura 2.35: <u>Esquema proceso de limpieza in situ</u> (Fuente: Autor)	31
Figura 2.36: <u>Operario limpiando cabina in situ</u> (Fuente: Autor)	31
Figura 2.37: <u>Almacenamiento en campa</u> (Fuente: Google Maps)	32
Figura 2.38: <u>Muestrario modelos fabricantes</u> (Fuente: Autor)	32
Figura 2.39: <u>Sistema de recirculación</u> (Fuente: Web Sebach)	33
Figura 2.40: <u>Partes de un sanitario portátil</u> (Fuente: Web Sebach)	34
Figura 2.41: <u>Ruta de Jaén</u> (Fuente: Autor)	35
Figura 2.42: <u>Ruta de Córdoba</u> (Fuente: Autor)	36
Figura 2.43: <u>Calculadora de sanitarios</u> (Fuente: Web FERSA)	38
Figura 2.44: <u>Montajes Viña Rock</u> (Fuente: Web FERSA)	39
Figura 2.45: <u>Módulos sanitarios Carnavales Cádiz 2015</u> (Fuente: Web FERSA)	40
Figura 2.46: <u>Montaje de vallas y sanitarios GP de España 2015</u> (Fuente: Web FERSA)	41
Figura 2.47: <u>Montajes en conciertos y festivales 2015</u> (Fuente: Web FERSA)	42

3. PUNTOS CRÍTICOS Y ACCIONES DE MEJORA

Figura 3.1: <u>Propuesta de distribución en planta</u> (Fuente: Autor)	44
Figura 3.2: <u>Croquis flujo de material en campa propuesto</u> (Fuente: Autor)	49
Figura 3.3: <u>Carril compartido – entrada alternativa</u> (Fuente: Autor)	49
Figura 3.4: <u>Entrada trasera vehículos</u> (Fuente: Google Maps)	50
Figura 3.5: <u>Plataformas regulables para carga y descarga</u> (Fuente: Google)	51
Figura 3.6: <u>Abolladura en cabina por mal cinchado</u> (Fuente: Autor)	51
Figura 3.7: <u>Limpieza con Karcher</u> (Fuente: Google)	52
Figura 3.8: <u>Operarios correctamente equipados</u> (Fuente: Google)	52
Figura 3.9: <u>Vaciado en alcantarillado general</u> (Fuente: Autor)	53

Figura 3.10: <u>Software gratuito de planificación de rutas</u> (Fuente: Google)	56
Figura 3.11: <u>Puerta 1 plegable</u> (Fuente: Autor).....	58
Figura 3.12: <u>Operario preparando carga manual</u> (Fuente: Autor)	58
Figura 3.13: <u>Principales deficiencias estéticas delegación de Madrid</u> (Fuente: Autor)	58
Figura 3.14: <u>Propuesta distribución y flujo de material en delegación de Madrid</u> (Fuente: Autor)..	59

4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEJORA

Figura 4.1: <u>Apertura carril compartido</u> (Fuente: Autor)	61
Figura 4.2: <u>Limpieza y replanteo de zona exterior</u> (Fuente: Autor)	61
Figura 4.3: <u>Zona cabinas “caída libre”</u> (Fuente: Autor).....	62
Figura 4.4: <u>Zona cabinas “playa” y urinarios</u> (Fuente: Google Maps)	62
Figura 4.5: <u>Aparcamientos Fersatruck</u> (Fuente: Google Maps)	62
Figura 4.6: <u>Reubicación de vallas</u> (Fuente: Google Maps).....	62
Figura 4.7: <u>Zona rápida salida vehículos</u> (Fuente: Google Maps).....	62
Figura 4.8: <u>Ubicación provisional módulos</u> (Fuente: Google Maps).....	62
Figura 4.9: <u>Distribución de sanitarios por modelo y color</u> (Fuente: Autor)	63
Figura 4.10: <u>Puntos limpios</u> (Fuente: Google Maps).....	63
Figura 4.11: <u>Nave Camino de la Vega</u> (Fuente: Google Maps)	64
Figura 4.12: <u>Acondicionamiento nave – saneamientos y pavimentación</u> (Fuente: Autor).....	64
Figura 4.13: <u>Propuesta distribución nave Camino de la Vega</u> (Fuente: Autor).....	65
Figura 4.14: <u>Paletización de repuestos y acondicionamiento de estanterías</u> (Fuente: Autor).....	65
Figura 4.15: <u>Picos demanda anual eventos 2015</u> (Fuente: Autor)	73
Figura 4.16: <u>Comparativa entre planificación y demanda 2015</u> (Fuente: Autor)	74
Figura 4.17: <u>Pizarra – calendario. Planificación a corto plazo</u> (Fuente: Autor)	75
Figura 4.18: <u>Calendario Web</u> (Fuente: Autor)	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: <u>Plantilla actual sede central</u> (Fuente: Autor)	19
Tabla 4.1: <u>Plantilla inventario</u> (Fuente: Autor)	67
Tabla 4.2: <u>Inventario total productos</u> (Fuente: Autor)	68
Tabla 4.3: <u>Inventario total vehículos</u> (Fuente: Autor)	68
Tabla 4.4: <u>Inventario total remolques</u> (Fuente: Autor)	69
Tabla 4.5: <u>Plantilla ubicaciones – stock material almacén</u> (Fuente: Autor)	70
Tabla 4.6: <u>Base de datos demanda total año 2015</u> (Fuente: Autor)	72
Tabla 4.7: <u>Combinaciones vehículos – remolques permitidas</u> (Fuente: Autor)	76

RESUMEN

El presente proyecto se basa en el análisis y optimización de los procesos de producción del Grupo Fersa, en especial de su empresa matriz Fersa Sanitarios, la cual es líder nacional de su sector en alquiler de sanitarios portátiles.

La empresa ha atravesado una situación complicada debido a la crisis económica sufrida en el país, y su actividad se ha visto reducida así como la bajada brusca de precios, que han hecho que para sacar beneficios de su labor principal, tengan que recurrir a la optimización de su proceso productivo debido al margen tan pequeño que se queda entre costes y beneficio.

Por eso, la empresa busca implantar nuevas herramientas que aseguren una gestión de la calidad y el medio ambiente, así como una mejora continua dentro de su proceso productivo, la satisfacción del cliente y la participación de todos sus empleados en los objetivos de la organización.

Sólo consiguiendo la máxima productividad de las inversiones y recursos que utiliza una empresa para fabricar sus productos será posible obtenerlos a un coste mínimo. Esta máxima productividad se podrá conseguir si la empresa tiene bien organizado su sistema productivo, de forma que la cantidad de horas requeridas para la obtención de los productos sea mínima, se eviten los tiempos de paro, los stocks innecesarios y se alcance un *lead time* óptimo.

Con este objetivo, se plantean nuevas técnicas para intentar optimizar al máximo el proceso productivo, y para ello, es necesario estudiar el actual proceso que se lleva a cabo para así poder identificar los diferentes puntos críticos que presenta con el fin de plantear propuestas de mejora que hagan que se subsanen en la medida de lo posible.

Con motivo de la realización de las prácticas de empresa, algunas de las soluciones que se aporten se están llevando a cabo y se podrá comprobar la forma en la que se están desarrollando así como el impacto que crean en la organización y si mejoran o no en los aspectos a las que van destinadas.

Así, se planteará en primer lugar la situación actual de la empresa, en cuanto a distribución en planta y manera en la que se desarrolla su proceso productivo actualmente. Una vez conocido esto, se plantearán las deficiencias, que desde un punto de vista académico, presenta el proceso productivo y se presentarán mejoras para intentar corregirlas. Muchas de las propuestas estarán en fase de estudio o desarrollo y se plantearán soluciones provisionales, las cuales se están llevando a cabo a diario y que servirán como base para el desarrollo de las soluciones propuestas y como herramientas provisionales o finales del proceso.

Para una mejor comprensión del presente documento, irá apoyado continuamente con imágenes reales tomadas durante la realización de las prácticas, planos de elaboración propia, y documentos, plantillas o procedimientos, los cuales se podrán consultar en los diferentes anexos adjuntos.

ABSTRACT

The present project is based on the analysis and optimization of the production processes of the Fersa Group, in particular of its main company Fersa Sanitarios, which is the national leader of its sector in rent of portable toilets.

The company has been in a difficult situation due to the economic crisis suffered in the country, and its activity has been reduced as well as the sharp decline in prices, which have made that to take advantage of their main job, have to resort to optimization Of its production process due to the small margin left between costs and profit.

That is why the company seeks to implement new tools that ensure quality and environmental management, as well as continuous improvement within its production process, customer satisfaction and the participation of all its employees in the organization's objectives.

Only by achieving the maximum productivity of the investments and resources that a company uses to manufacture its products will it be possible to obtain them at a minimum cost. This maximum productivity can be achieved if the company has well organized its production system, so that the number of hours required to obtain the products is minimal, avoiding the times of unemployment, unnecessary stocks and achieve an optimal lead time .

With this objective, new techniques are proposed to try to optimize the production process to the maximum, and for this, it is necessary to study the current process that is carried out in order to identify the different critical points that it presents in order to propose improvement proposals To ensure that they are remedied as far as possible.

In order to carry out the company practices, some of the solutions that are being carried out are being carried out and it will be possible to verify the way in which they are being developed as well as the impact they create in the organization and whether they improve or not in The aspects to which they are intended.

Thus, we will first consider the current situation of the company, in terms of distribution in plant and way in which its production process is currently developed. Once this is known, deficiencies will arise, which from an academic point of view, presents the productive process and will present improvements to try to correct them. Many of the proposals will be under study or development and will be proposed provisional solutions, which are being carried out daily and will serve as a basis for the development of proposed solutions and as provisional or final tools of the process.

For a better understanding of this document, you will be continuously supported with actual images taken during the realization of the practices, drawings of your own, and documents, templates or procedures, which can be consulted in the various attached attachments.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

El motivo de la realización del presente proyecto se basa principalmente en el objetivo general por parte de la dirección general del Grupo FERSA de implantar nuevas herramientas que aseguren una gestión de la calidad y el medio ambiente, así como una mejora continua dentro de su proceso productivo, la satisfacción del cliente y la participación de todos sus empleados. Para ello, ha optado por la contratación en prácticas de alumnos en ingeniería de organización industrial para intentar poder llevar a cabo un proyecto de análisis y optimización de los procesos de producción de su empresa matriz, Fersa Sanitarios, con el objetivo final de implantar mejoras en su proceso para obtener así mayores beneficios.

Sólo consiguiendo la máxima productividad de las inversiones y recursos que utiliza una empresa para fabricar sus productos será posible obtenerlos a un coste mínimo. Esta máxima productividad se podrá conseguir si la empresa tiene bien organizado su sistema productivo, de forma que la cantidad de horas requeridas para la obtención de los productos sea mínima, se eviten los tiempos de paro, los stocks innecesarios y se alcance un *lead time* óptimo.

Se dará a conocer la organización general de la empresa, el concepto de productividad, las causas que la afectan negativamente, las técnicas más adecuadas para eliminarlas y las cuestiones que se han de tener en cuenta en el diseño del proceso productivo para que éste sea de calidad y obtenido al menor coste. También se hará hincapié en la mejora de los métodos de las operaciones y de la preparación de las máquinas. Se estudiarán nuevas distribuciones en planta así como el flujo de material dentro del proceso productivo en las mismas.

1.2. Conceptos previos

La *competitividad de los procesos* debe ser el objetivo principal a conseguir y para ello es necesario el control y la consideración de aspectos clave que permitan alcanzar una planificación ajustada a la producción. La producción ajustada nos debe permitir la utilización eficiente de los recursos reduciendo tiempos de preparación, minimizando errores, eliminando tiempos de espera logrando un flujo continuo, minimizando los transportes internos y evitando retrasos. Otro de los aspectos relevantes es la *reducción de stock*, ya que la acumulación de inventarios supone un coste notable en la contabilidad de las empresas y conseguir aprovisionar y planificar lo que se va a manufacturar o vender sin que ello suponga retrasos en el proceso es uno de los grandes objetivos.

Optimizar un proceso implica en primer lugar poseer el conocimiento total del mismo, es decir, se necesita poseer toda la información relativa de las operaciones realizadas en forma sistemática. Solamente conociendo el proceso en su totalidad se puede proceder al análisis del mismo y de las operaciones para su mejoramiento.

Para ello, la empresa busca obtener una *mejora continua*, que es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. Para ello se puede aplicar el ciclo **PDCA**:

- ✓ **Planificar:** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- ✓ **Hacer:** Implementar los procesos.
- ✓ **Verificar:** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- ✓ **Actuar:** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

1.3. Objetivos del proyecto

- I. Conocer la situación actual en lo referente al proceso productivo de la empresa FERSA SANITARIOS incluida en el Grupo FERSA.
- II. Detectar los puntos críticos dentro del sistema de producción de la empresa.
- III. Proponer diferentes acciones de mejora para aumentar la eficiencia del proceso.
- IV. Describir algunas de las actuaciones que se están llevando a cabo durante la realización de las prácticas a raíz de las diferentes propuestas.
- V. Resultados y conclusiones.

1.4. Ámbito y alcance

El ámbito físico objeto del proyecto consistirá en el estudio de todas las instalaciones existentes que dispone el grupo en la sede central, así como en la delegación de Madrid. Ello incluirá las distribuciones en planta de las mismas, el flujo de procesos en ellas, y el inventario que se dispone.

Por otro lado, el alcance de dicho proyecto contemplará el análisis de los procesos de producción en estas instalaciones, identificando las deficiencias y proponiendo mejoras en cuanto a la planificación, distribuciones, inventarios, control de stocks...etc.

1.5. Metodología a desarrollar

FASE 1: Descripción exhaustiva del proceso productivo objeto de estudio:

- Descripción de la situación actual apoyada con informes, fotografías y planos en AUTOCAD.
- Descripción del proceso productivo que se aplica actualmente en la empresa:
 - Flujo de material
 - Sistemas de carga y descarga
 - Sistemas de limpieza
 - Almacenamiento y reparación
 - Planificación de rutas y eventos

FASE 2: Detección de puntos críticos y acciones de mejora:

- Descripción de los diferentes problemas dentro del proceso productivo y las numerosas ineficiencias que se aprecian en el mismo.
- Propuesta de diferentes acciones de mejora que se plantean para una mayor eficiencia del proceso.

FASE 3: Aplicación de técnicas específicas para la mejora

- Actuaciones que se están llevando a cabo a raíz de las diferentes propuestas:
 - Nueva distribución en planta.
 - Elaboración de inventario total de todos los activos, procedimientos y plantillas.
 - Planificación de la producción.
 - Elaboración de rutas más eficientes.

FASE 4: Describir los resultados obtenidos a razón de las distintas propuestas aplicadas y aportar unas conclusiones genéricas según el análisis realizado a dicha empresa.

1.6. La empresa

1.6.1. Historia

El Grupo FERSA es un grupo de empresas que cuenta con casi 20 años de historia en el mundo de los Sanitarios Portátiles Ecológicos de su empresa matriz *FersaSanitarios*. Tiene numerosas delegaciones por todo el territorio nacional, estando la sede central en Andújar, (Jaén). Este posicionamiento nacional ha situado a *FersaSanitarios* como empresa de referencia en el mercado, siendo líder del sector en la implementación de soluciones sanitarias portátiles.

Dispone de los últimos equipos de limpieza y transporte, además de un equipo humano que consta con casi 50 trabajadores fijos y otros 50 con contratos temporales. Cuenta con las certificaciones de calidad ISO 9001 - 14001 además de la adecuación al sistema EUREPGAP y GLOBALGAP que acredita el compromiso del Grupo FERSA con el respeto por el medio ambiente. También son miembros fundadores de la Asociación Española de Alquiladores de Sanitarios Portátiles Ecológicos (AESPE).



Su continua evolución los ha llevado a crear nuevas líneas dentro del grupo. Nace así *Fersaluxe*, empresa dedicada a los sanitarios móviles de lujo, o *FinHumedades*, empresa creada para resolver todo tipo de problemas de humedad que pueden surgir entorno a una vivienda. También pertenecen al grupo otro tipo de empresas como son *SaniEmirates*, la cual distribuye los sanitarios y remolques de lujo en los Emiratos Árabes (Dubai); *Al-Andalus food*, distribuidora de producto agroalimentario español en el mercado emiratí; *FersaKit*, dedicada a la fabricación y distribución de viviendas modulares. Otra empresa del grupo es *FersaTruck*, dedicada al alquiler de vehículos industriales.

Actualmente la dirección del Grupo, ha establecido el objetivo general de implantar nuevas herramientas que aseguren una Responsabilidad Social Corporativa de calidad y en equilibrio con los valores del Grupo empresarial. Para ello, mantiene un sistema de gestión de la calidad y el medio ambiente basado en la sostenibilidad, la mejora continua, la satisfacción del cliente y la participación de todos sus empleados.

1.6.2. Situación geográfica

El Grupo FERSA dispone de varias delegaciones repartidas por todo el ámbito nacional; las cuales podemos observar en el siguiente mapa:



Figura 1.1: Delegaciones (Fuente: Web FERSA)

Las direcciones de las distintas delegaciones son:

- **Sede central:** Crta. Nacional IV – km 317 La Parrilla, Andújar, Jaén.
- Pol.Ind. Valdonaire c/ Cuenca, 30-32 - Humanes de Madrid, Madrid.
- C/ A Picota, Boqueixon, Santiago de Compostela.
- Pol.Ind de Lobón c/ Zafra s/n – Lobón, Badajoz.
- Pol.Ind Canastell c/ Martillo, 19 - San Vicente del Raspeig, Alicante.
- Pol. Ind. Asegra c/ Málaga, 21 – Peligros, Granada.
- Pol. Ind. El Viso c/ Alfredo Corrochano, 139 – Málaga.
- Pol. Ind. Itálica c/ A, Nave 6 – Salteras, Itálica, Sevilla.
- Carretera del Rocío, km 1,4 – Almonte, Huelva.
- Avd. Pascual Pery, Edif. Aduanas, Punta de San Felipe, Cádiz.

A vista de pájaro, la **sede central** del Grupo FERSA, en la que se realiza la actividad principal de la empresa se muestra a continuación:



Figura 1.2: Vista aérea Sede Central (Fuente: Google Maps)

También se ofrece una imagen de la sede central vista desde la autovía, donde se observa el edificio donde se desarrollan las principales actividades, así como la campa dónde se almacenan los sanitarios portátiles:



Figura 1.3: Vista lateral Sede Central (Fuente: Google Maps)

De la referencia catastral se pueden extraer datos, tales como, superficie total de suelo: (8559 m²) o superficie construida: (1286 m²);

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de ANDUJAR Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
23005A011000030000HO

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 11 Parcela 3 0097837 0000000
ARROYO MARTIN GORDO, ANDUJAR (JAÉN)

USO LOCAL PRINCIPAL: Agrario

AÑO CONSTRUCCIÓN: 1979

CONTENIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA INT: 1.286

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN: Polígono 11 Parcela 3
ARROYO MARTIN GORDO, ANDUJAR (JAÉN)

SUPERFICIE CONSTRUIDA INT: 1.286

SUPERFICIE SUJETO INT: 8.559

TIPO DE FINCA: Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escala	Planta	Puerta	Superficie m ²
ALMACEN	1	00	01	684
PORCHE 100%	1	00	02	189
PORCHE 100%	1	00	03	214
PORCHE 100%	1	00	04	200
ALMACEN	1	00	05	29

INFORMACIÓN GRÁFICA
E: 1/2000

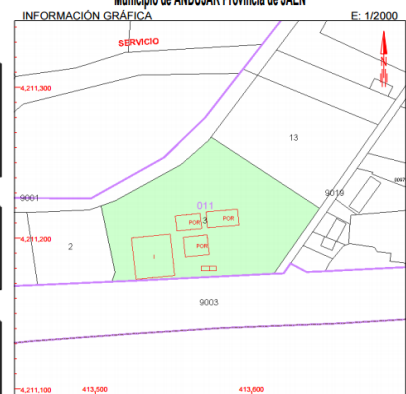


Figura 1.4: Registro catastral (Fuente: Web Ministerio Hacienda)

1.6.3. Descripción de las diferentes empresas del grupo

- **FERSALUXE:** Primera empresa española en ofrecer servicios sanitarios de lujo, por lo que su experiencia en el mercado los ha situado líderes en el sector. Disponen de las últimas tendencias en decoración, diseños de vanguardia, y un equipo humano joven, dinámico y profesional. Algunos de sus productos más destacados son.

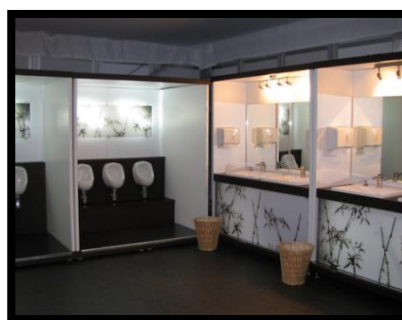


- **Remolques de lujo:** se instalan sin obras y en el lugar que se soliciten. Dispone de dos dependencias, uno para señoras y otra para caballeros con un volumen suficiente hasta 200 invitados. Un operario de la empresa, mantiene durante el evento los servicios en perfecto estado. El remolque sanitario va arrastrado por un vehículo que hace de cabeza tractora.

- *Fersa-Vac*: son pequeñas estancias modulares, abiertas y para ser instaladas principalmente en espacios cerrados. Requieren de instalación a red de agua y luz. Su gran versatilidad hacen de éste producto una magnífica solución para diseñar el espacio a gusto del cliente.
- *Eco-Luxe*: sanitario móvil de lujo con acabados en madera y todo tipo de complementos: espejo, lavabo, jabonera, dispensador de papel, toalla, recirculación de pie...etc.
- *Camerinos*: disponen de suelo de parquet laminado, agua corriente, luz, música, pantallas de plasma, aire acondicionado, internet, sofás...etc.



Remolque de lujo



Fersa-Vac



Eco-Luxe



Camerinos

Figuras 1.5: Productos FersaLuxe (Fuente: Web FERSA)

- **FIN HUMEDADES**: empresa dedicada a la reparación de todo tipo de problemas de humedad que surgen en la vivienda desde humedades por condensación, por capilaridad o por filtración. Además de llevar a cabo instalaciones de unidades de tratamiento de aire (conocidas como UTA) y el encubado. Ofrece cobertura por toda España gracias a la red de comerciales que se encuentra repartida por toda la geografía nacional. Los clientes al ponerse en contacto con la empresa, reciben la visita del técnico en la vivienda afectada para la realización de un diagnóstico y de un presupuesto totalmente gratuito y sin compromiso.



- **SANIEMIRATES:** distribuidora de los sanitarios y remolques de lujo en los Emiratos Árabes (Dubai).



- **AL-ANDALUS FOOD,** distribuidora de producto agroalimentario español en el mercado emiratí.



- **FERSAKIT,** es una empresa dedicada al sector del diseño, fabricación y comercialización de viviendas modulares. Está formada por un gran equipo humano con amplia experiencia en el sector de la arquitectura y la ingeniería civil e industrial, cuyo principal objetivo es la fabricación, venta, mantenimiento, distribución y exportación de construcciones prefabricadas modulares. Ofrece el transporte a cualquier punto del mundo, ensamblaje de módulos, optimización de carga en contenedores, montaje y desmontaje.



- **FERSATRUCK,** dedicada al alquiler de vehículos industriales. Además ofrece un servicio cercano basado en la calidad y en la satisfacción de sus clientes poniendo a su disposición: Servicio de taller propio y devolución/recogida de vehículos fuera del horario de la oficina disponible.



- **FERSA SANITARIOS:** empresa líder del mercado en alquiler y venta de baños portátiles ecológicos. Es la empresa matriz del Grupo, y para poder llevar a cabo la actividad principal es necesario tener constancia de las necesidades de los clientes. Dichas necesidades pueden provenir por imperativo legal (como es el caso de los sanitarios instalados en obras, plantaciones agrícolas, conciertos, festivales etc.) como por iniciativa propia de los clientes (bodas, eventos privados, etc.). Se sobreentiende que cuando un cliente piensa en un wc portátil, pretende que sea higiénico, accesible, económico y fácilmente transportable. Por ello, Fersa Sanitarios ofrece una amplia gama de sanitarios portátiles ecológicos acordes a las características requeridas, así como otros productos que se describirán posteriormente.

○ Productos

Fersa Sanitarios dispone de una amplia gama de sanitarios ecológicos y conectados a red, así como otros productos como vallas peatonales y de obra; los cuales, se detallan a continuación:



✓ EcoFersa

Sanitario Ecológico con sistema de recirculación (*posteriormente se explicará el funcionamiento de dicho sistema*); gran amplitud, lavamanos autónomo; techo translúcido que permite la entrada de luz natural, tubo de escape de olores y gases. Construido en polietileno de alta densidad, por ello presenta: muy buenas propiedades mecánicas (rigidez, dureza o resistencia a la tensión), mejor resistencia química y buena resistencia térmica.

Cap = 250 litros, P = 83 Kg

Ancho x Largo = 120 x 120 cm; Alto = 234 cm



✓ EcoFersa Playa

Sanitario Ecológico con sistema de recirculación, fabricado en panel sándwich de alta resistencia y pintura acrílica. Diseño inspirado en el vestuario de playa de los años 50. Dispone de cerraduras para su cierre nocturno.

Cap = 250 litros, P = 180 Kg

Ancho x Largo = 114 x 114 cm; Alto = 253 cm



✓ Fersa Seta

Diseñado para cubrir las necesidades de grandes concentraciones. Tiene capacidad para 4 usuarios. Construido en polietileno de alta densidad.

Cap = 400 litros; P = 40 Kg; Altura=160cm; ϕ = 140cm



✓ **EcoLuxe Vainilla**

Sanitario Ecológico con sistema de recirculación de pie. Modelo exclusivo que incorpora una fragancia de vainilla en sus paneles. Equipado con todos los accesorios (dispensador de papel, jabonera, espejo, lavamanos...etc). Ideales para bodas, eventos y celebraciones. Construido en polietileno de alta densidad.

Cap = 210 litros, P = 90 Kg

Ancho x Largo = 120 x 120 cm; Alto = 230 cm



✓ **EcoFersa Vip**

Sanitario Ecológico con sistema de recirculación de pie. Modelo exclusivo que incorpora acabados interiores en madera. Equipado con todos los accesorios (dispensador de papel, jabonera, espejo, lavamanos, toallitas...etc). Ideales para bodas, eventos y celebraciones. Construido en polietileno de alta densidad.

Cap = 206 litros, P = 120 Kg

Ancho x Largo = 116 x 116 cm; Alto = 232 cm



✓ **EcoFersa Dis**

Sanitario Ecológico con sistema de recirculación. Gran amplitud interior que permite una mejor funcionalidad para personas discapacitadas. Dispone de barras laterales. Construido en polietileno de alta densidad.

Cap = 180 litros, P = 147 Kg

Ancho x Largo = 164 x 194 cm; Alto = 227 cm



✓ **FersaRed-Basic**

Sanitario que necesita de conexión a la red de agua y saneamiento. Dispone de un wc y un lavabo.

Construido en polietileno de alta densidad.

P = 94 Kg

Ancho x Largo = 100 x 100 cm; Alto = 227 cm



✓ **Fersa Ducha**

Cabina que necesita de conexión a la red de agua y saneamiento. Dispone de una ducha.

Construido en polietileno de alta densidad.

$P = 80 \text{ Kg}$

Ancho x Largo = $100 \times 100 \text{ cm}$; Alto = 227 cm



✓ **Vallas**

✱ **Peatonal:** Alto total 1m x 2,5 m en largo total (incluido gancho y tubo de los extremos), pintada en azul, con secado al horno.

✱ **Inclinada (Antiavalancha):** Alto total 1m x 2 m en largo total (incluido gancho y tubo de los extremos), pintada en azul, con secado al horno.

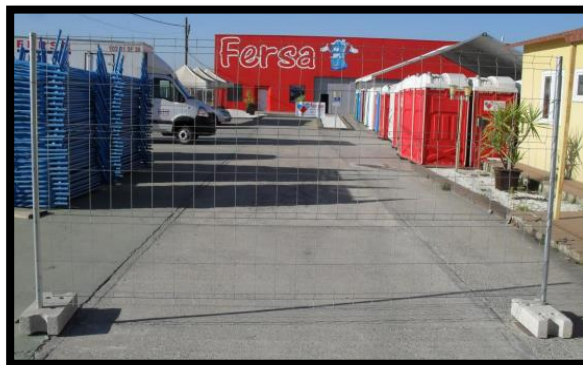
✱ **Móvil (metálica):** Alto total 1,9 m x 3,5 m en largo total (incluidas chapas de unión), Base de Hormigón armado y prensado reforzado con varilla corrugada.



Valla peatonal



Valla inclinada



Valla móvil

Figuras 1.6: Vallas (Fuente: Autor)

○ Servicios

En la gran mayoría de los contratos de alquiler de los distintos tipos de sanitarios, va asociado a los mismos el servicio de transporte, mantenimiento y limpieza. Para poder llevar a cabo éste servicio; Fersa Sanitarios dispone de los siguientes recursos:

- ✓ **Vehículos:** dispone de 26 vehículos turismos e industriales, los cuales tienen las funciones de hacer de tractor para los diferentes remolques, transportar cabinas y a los equipos de aspiración en aquellos que dispongan de caja. Fersa Sanitarios dispone de taller propio para las distintas reparaciones que requieran cada uno de los vehículos.



Figura 1.7: Vehículo Central (Fuente: Autor)

- ✓ **Remolques:** dispone de alrededor de 20 remolques para el transporte de los sanitarios. La longitud de los mismos es variada debido a las posibles combinaciones y necesidades que se pueden hacer según el tipo de vehículo.



Figura 1.8: Remolque 12 m (Fuente: Autor)

- ✓ **Equipos de limpieza:** dispone de alrededor de 20 equipos de limpieza equipados con: un depósito de acero galvanizado de diferentes volúmenes, 1 depósito de agua limpia, 2 motores HONDA, 1 bomba de succión, y una hidrolimpiadora.



Figura 1.9: Equipo limpieza (Fuente: Autor)

○ Recursos Informáticos

Los recursos informáticos también son un elemento clave para poder prestar el servicio, ya que con ellos, se realizan facturas, albaranes, presupuestos, órdenes de trabajo, etc. Y los diferentes programas que utiliza la empresa son:

- ✓ **CRM:** *Software para la administración de la relación con los clientes.* Sistema informático de apoyo a la gestión de las relaciones con los clientes, a la venta y al marketing. Dicho software puede comprender varias funcionalidades para gestionar las ventas y los clientes de la empresa; tales como la automatización y promoción de ventas, tecnologías para el almacenamiento de datos, proporcionar capa de reporting e indicadores claves de negocio, funcionalidades para seguimiento de campañas de marketing y gestión de oportunidades de negocio, capacidades predictivas y de proyección de ventas.
- ✓ **OFIGES:** El programa contempla todo el ciclo comercial (compras, almacén, ventas, cobros, estadísticas...) sobre el cual gira todo el proceso económico de la empresa y le facilita informes para el análisis y estudio de todas las áreas de su organización: contabilidad, comercial, compras, almacén, facturación, etc.
- ✓ **KARVEWIN:** software específico para la empresa de alquiler de vehículos sin conductor (*FersaTruck*).

2. PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL

Para poder optimizar un proceso se precisa poseer el conocimiento total del mismo, es decir, se necesita poseer toda la información relativa de las operaciones realizadas en forma sistemática. Solamente conociendo el proceso en su totalidad se puede proceder al análisis del mismo y de las operaciones para su mejoramiento. Por ello, se detalla en este punto: la situación actual de la empresa (distribución en planta), para poder hacer referencia a lugares específicos; y el proceso productivo en sí, donde se analizarán todas sus fases.

2.1. Situación actual

Se detallará la situación actual para las dos superficies más importantes del grupo en el territorio nacional (en lo referente a la distribución en planta, indicando actividad que se realiza en cada lugar y aprovechamiento del espacio) de ambas sedes. Se profundizará en la sede central situada en Andújar, objeto de estudio.

2.1.1. Sede Central (Andújar)

La Sede central del grupo se encuentra en Crta. Nacional IV A4 – km 317 La Parrilla, Andújar, Jaén. Cuya superficie total de suelo es 8559 m^2 (rayada en azul), está limitada por la autovía A4 y el Arroyo de Martín Gordo.

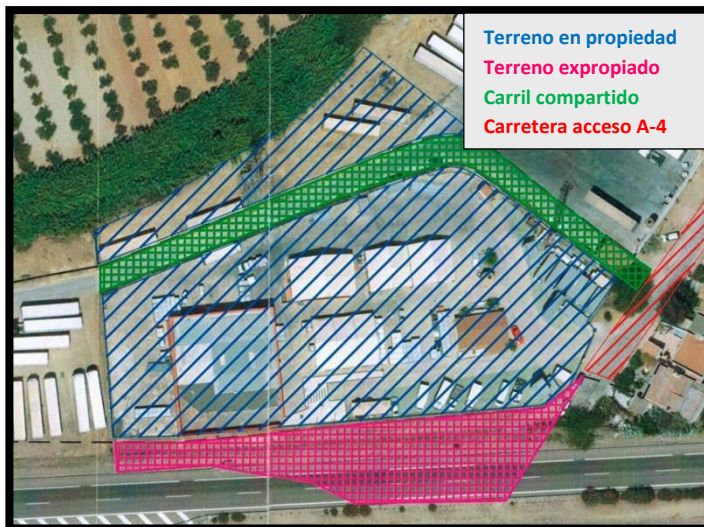


Figura 2.1: Terreno en propiedad. (Fuente: Web Ministerio Hacienda)



Figura 2.2: Parcela utilizada. (Fuente: Web Ministerio Hacienda)

Tal y cómo se puede observar a simple vista, no toda la superficie en propiedad (ver imagen 1) se utiliza para el desarrollo de la actividad. La parcela utilizada (ver imagen 2), se encuentra delimitada por una valla de tela metálica, cuyo acceso principal cuenta con una puerta corredera automática sobre raíl, de 8 m de largo por 2 m de alto.

A continuación se detallarán las diferentes partes de la parcela y se describirán qué actividades se desarrollan en cada una de ellas, para ello se presenta el siguiente plano, el cual se puede ver con más detalle en ANEXO I – PLANOS – Plano 1.

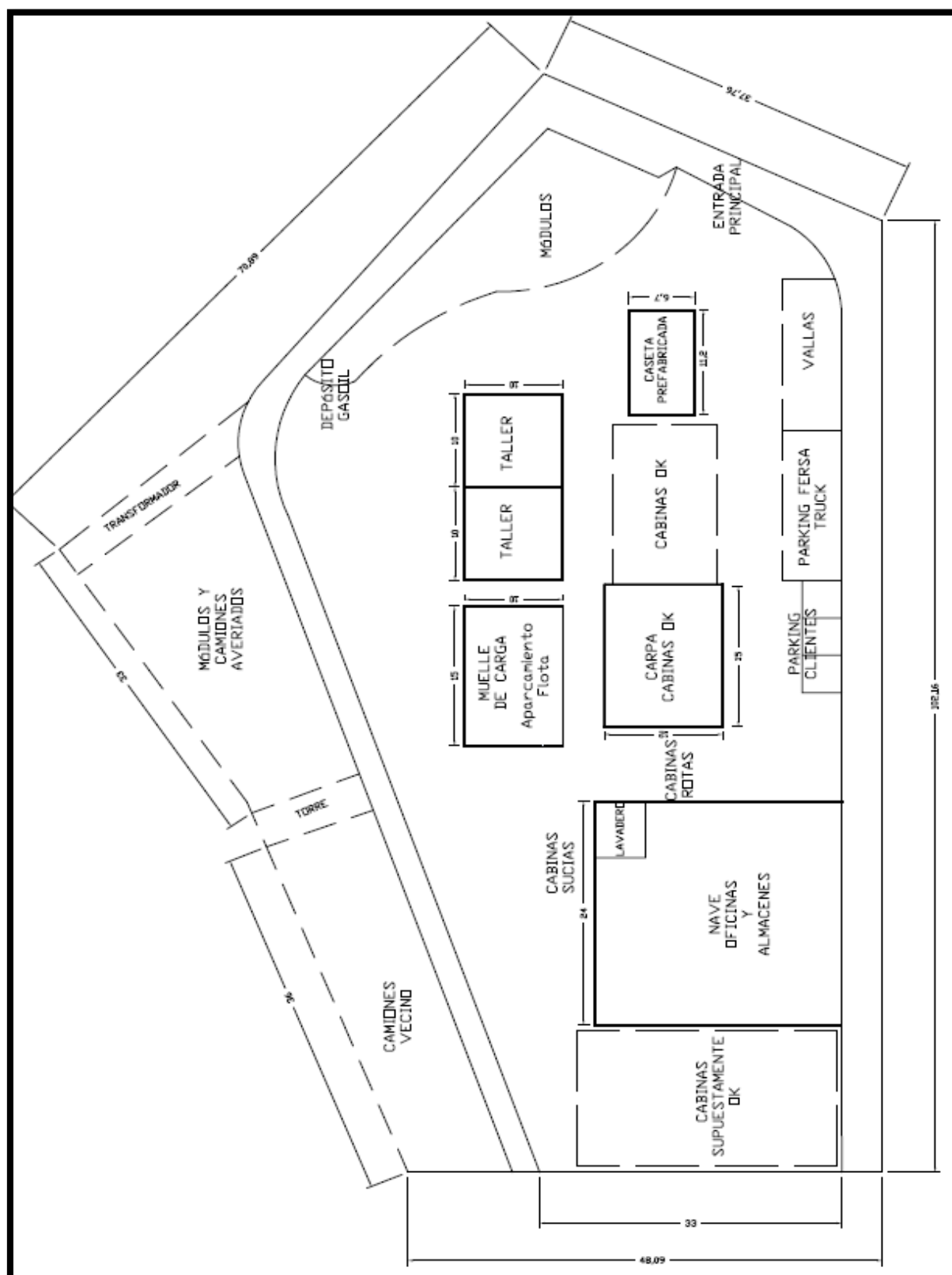


Figura 2.3: Distribución en planta actual (Fuente: Autor)

La zona exterior, limitando con el arroyo de Martín Gordo, se encuentra sin asfaltar y con matorral, en la que se encuentran aparcadas cajas de camiones de la empresa vecina. También se encuentran varios vehículos desguzados así como módulos de sanitarios (casetas de obra adaptadas) y cabinas de sanitarios totalmente destrozados.



Figura 2.4: Zona exterior (Fuente: Google Maps)

En la zona trasera, en el lateral izquierdo de la parcela, se dispone de una superficie de alrededor de 500 m², la cual está ocupada por algunas cabinas, de diferentes modelos, las cuales se desconoce el estado de las mismas, también se almacena bastante chatarra y partes de cabinas y módulos aparentemente inservibles.



Figura 2.5: Parte trasera, lateral izquierdo (Fuente: Google Maps)

La parte frontal de la campa, está destinada para aparcamientos de los vehículos de alquiler (FERSATRUCK) y para el almacenamiento de todo el stock de vallas. Hay una pequeña carpa para aparcamiento de los vehículos de clientes.



Figura 2.6: Parte frontal, desde Autovía A4 (Fuente: Google Maps)

En **la zona lateral derecha**, justo en la entrada del recinto, nos encontramos con todos los módulos sanitarios OK, pendientes de reparación y puesta a punto para el servicio requerido. También se encuentra una pequeña edificación de no más de 4m² dónde se encuentra un depósito de gasoil para los vehículos del grupo.

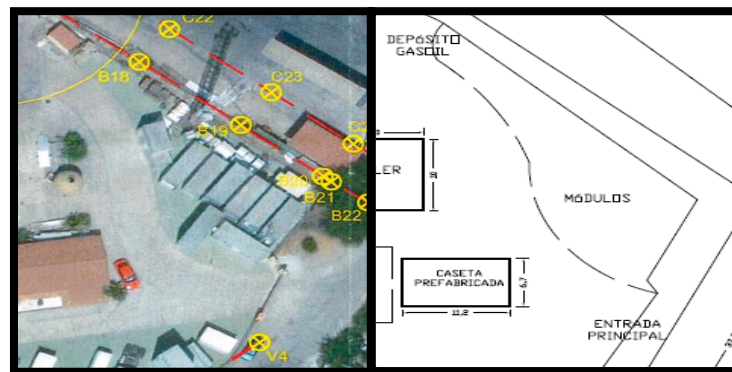


Figura 2.7: Parte lateral, entrada (Fuente: Google Maps)

Zona Central: es dónde se realiza gran parte de las actividades que se llevan a cabo en la campa. Se puede observar que se dispone de 4 carpas y una caseta prefabricada:

- **Muelle de carga:** Carpa de 15 x 10 m; en la que se dispone de un muelle de carga, con un desnivel aproximado de 70 cm. Según se informa, y se puede apreciar, este muelle no se viene utilizando para la carga de los sanitarios, y su uso frecuente es el de aparcamiento de los remolques de lujo (*Fersaluxe*).
- **Taller:** 2 Carpas de 10 x 10 m; destinadas a taller para la reparación de la flota de vehículos del grupo (FersaSanitarios y FersaTruck) y para el almacenamiento de los diferentes equipos de aspiración.
- **Carpa Cabinas OK:** Carpa de 15 x 12 m; destinada al almacenamiento de las cabinas supuestamente OK para el servicio. Se encuentran almacenadas sin ningún tipo de orden ni criterio, mezclando modelos, usos y colores. El área situada a la derecha de aproximadamente 20 x 12 m que se encuentra a la intemperie, también se utiliza para el almacenamiento de las cabinas, supuestamente OK para su entrega.
- **Caseta prefabricada:** Caseta de 11 x 7 m; sin ningún tipo de uso dentro del proceso productivo ni administrativo, simplemente como marketing para el grupo, ya que una de sus unidades de negocio (FersaKit), es la encargada de la fabricación de este tipo de viviendas modulares.

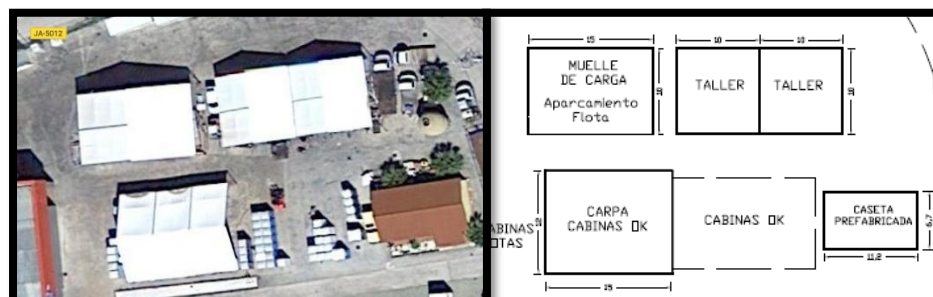


Figura 2.8: Zona central (Fuente: Google Maps)

Nave Principal: Pequeña nave industrial de 24 x 26 m (624 m²), en la cual se realizan todas las actividades administrativas del grupo. Además de las diferentes oficinas, dispone de cinco almacenes y un lavadero abierto al exterior. En la parte exterior superior, se descargan las cabinas recogidas del servicio prestado, y se depositan en la entrada del lavadero. En la parte exterior derecha, depositan las cabinas que regresan con cualquier tipo de avería para ser reparadas en el taller de cabinas.

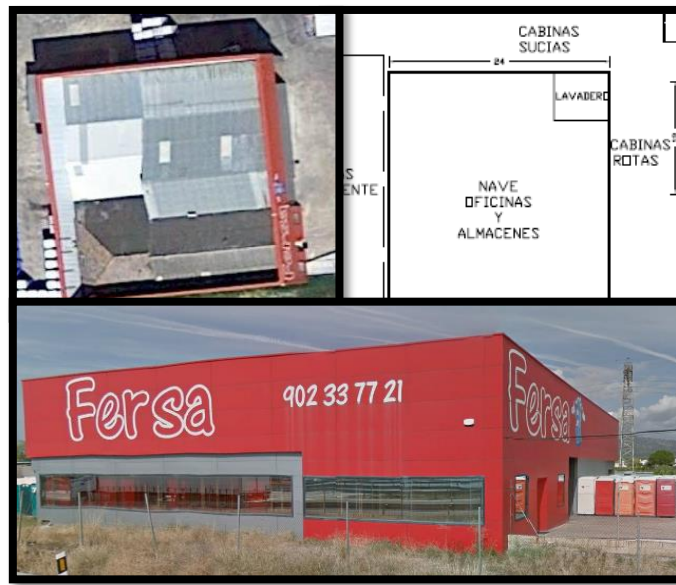


Figura 2.9: Nave principal (Fuente: Google Maps)

A continuación se presenta un croquis del interior de la nave, dónde podemos ver cada una de las diferentes áreas en las que se divide, se describirá que actividad se desarrolla en cada una de ellas.

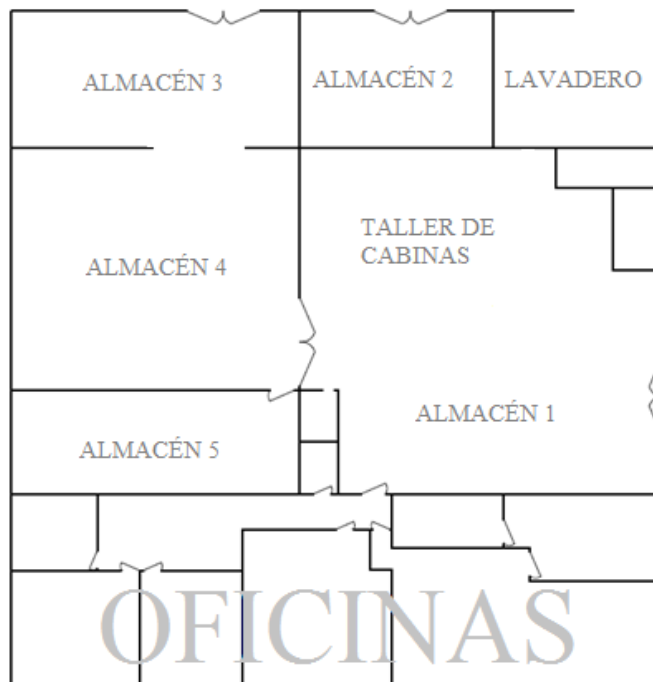


Figura 2.10: Croquis Distribución interior nave (Fuente: Autor)

- Taller de Cabinas: tal y como se aprecia en la siguiente ilustración, consta de unas estanterías para almacenar las herramientas, piezas y demás materiales utilizados para la reparación de las cabinas; también consta de una mesa de trabajo que facilita los trabajos que se realizan. Se puede apreciar que el desorden y la desorganización es muy visible en esta zona.



Figura 2.11: Taller de Cabinas (Fuente: Autor)

- Lavadero: Pequeña habitación abierta por los laterales de no más de 15 m², donde se limpian las cabinas una vez recogidas del servicio prestado en cliente. Dispone de unas estanterías para el almacenamiento de productos de limpieza, bayetas y cubos. Se dispone de dos mangueras y una máquina de limpieza a presión (Karcher) para la limpieza de las cabinas.
- Almacén 1: Comparte espacio con el taller de cabinas, ya que esta área de aproximadamente 100 m², se encuentra dividida parte para la reparación de cabinas y parte por dos grandes estanterías donde se almacenan los recambios, y piezas más grandes de los sanitarios, tales como puertas, tubos salida de gases, suelos, techos, etc..... Habrá que mencionar, que las estanterías no están etiquetadas con el material que en ellas se encuentra.
- Almacén 2: Este almacén de aproximadamente 20 m², está destinado al almacenamiento de todos las herramientas y productos para la empresa *FIN HUMEDADES*, tales como: hormigoneras, carros de mano, espuelas, palas, sacos de cemento, etc...
- Almacén 3: Área de aproximadamente 30 m² donde en estanterías y en el suelo, se almacenan recambios y piezas de la flota de vehículos, (piezas de motores, ruedas, recambios, aceites, etc...)
- Almacén 4: Área de 60 m² en la cual se almacenan los repuestos y piezas de los sanitarios de lujo y de los módulos sanitarios (váter, urinarios, espejos, puertas de madera, aires acondicionados, lavabos, etc...)
- Almacén 5: Habitación de unos 25 m² cerrada con llave en la que se almacenan todas las herramientas más sofisticadas, recambios y productos más delicados.

La zona de oficinas, se puede observar cómo se distribuye en este croquis ampliado obtenido del croquis (Figura 2.10):

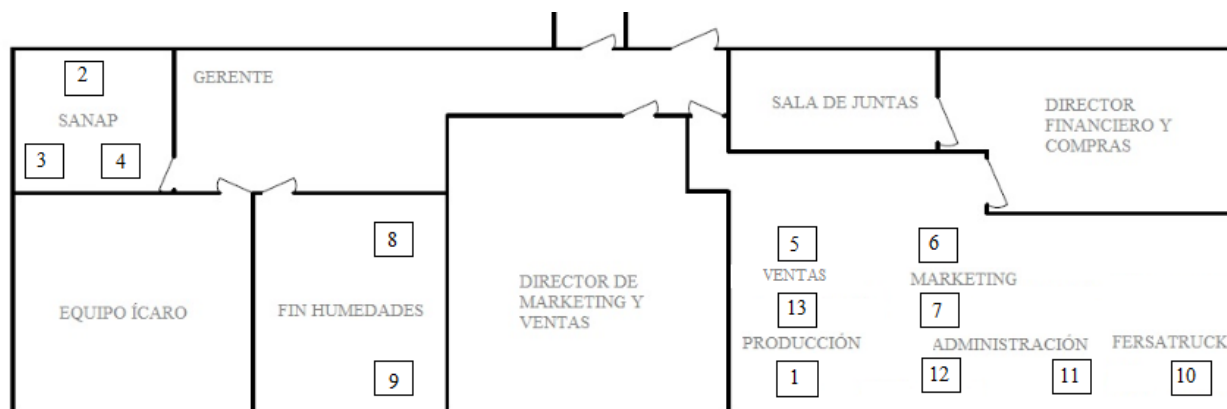


Figura 2.12: Croquis Distribución oficinas (Fuente: Autor)

Actualmente se encuentran trabajando 22 personas, entre personal administrativo y operarios de planta, esta plantilla llega a duplicarse en temporada alta. Los trabajadores fijos son los siguientes, se han indicado las iniciales de sus nombres para respetar su identidad:

TRABAJADOR	PUESTO DE TRABAJO	TRABAJADOR	PUESTO DE TRABAJO
1. C. M.	Producción FERSA	12. M.C.M.	Admón. FERSA
2. E.C.	Cobros SANAP	13. M.C.Z.	Cobros FERSA
3. E.M.	Administración SANAP	14. A.C.	Mecánico FERSA
4. M.N.	Comercial SANAP	15. P.N.	Mecánico FERSA
5. M.J.C.	Ventas FERSA	16. J.A.P.	Operario FERSA
6. N.L.	Telemarketing FERSA	17. M.Z.	Operario FERSA
7. I.M.	Telemarketing FERSA	18. F.J.A.	Operario FERSA
8. D.P.	Encargada FinHumed	19. R.S.	Comercial FERSA
9. C.P.	Admin. FinHumedades	20. R.G.Z.	Operario FERSA
10. R.A.	Encargada Fersa Truck	21. D.F.G.	Operario FERSA
11. R.J.	Administración FERSA	22. A.A.C.	Operario FERSA

Tabla 2.1: Plantilla actual sede central (Fuente: Autor)

En la figura 2.12, se pueden observar los números asociados a cada trabajador que aparecen en la *tabla 1*. Los operarios dependen directamente de la jefa de producción, posteriormente se presentará un organigrama donde se especificará el flujo de información dentro del proceso productivo, entre producción y los diferentes operarios.

Conocer perfectamente la situación actual del grupo, en lo referente a emplazamientos, personal y actividades que se desarrollan en cada área dentro de la sede central, permitirá hacer referencia directa a lugares y poder explicar con mayor claridad el proceso productivo objeto de estudio.

2.1.2. Delegación Madrid

El análisis de la situación actual, y posterior aplicación de las posibles técnicas de mejora para esta delegación en este trabajo, se debe a la realización de una visita a dichas instalaciones, cuya finalidad fue esta misma, la de analizar la situación actual de la campa de Madrid y proponer diferentes acciones de mejora dentro de su proceso productivo, por ello, se presentará brevemente lo que se presentó en su día al Grupo. En este punto, simplemente se dará a conocer la distribución en planta y las actividades realizadas en cada área dentro del proceso productivo.

La delegación de Madrid del Grupo FERSA, situada en (calle Cuenca, nº 30/32; en Humanes, Madrid), es la delegación más importante y con más volumen de servicio después de la sede central.



Figura 2.13: Vista aérea Delegación Madrid (Fuente: Google Maps)



Figura 2.14: Vista lateral Delegación Madrid (Fuente: Google Maps)

La superficie total de suelo es de 1000 m² aproximadamente, dividida en una edificación tipo nave industrial y un patio a la intemperie delimitado por valla de tela metálica y una puerta abatible también de malla metálica que da a la Calle Cuenca, cerrada por una cadena y un candado.

Desde la calle Cuenca el recinto tiene dos accesos, una pequeña puerta azul de acceso del personal a las oficinas, y una puerta abatible verticalmente (*puerta 1*) de color verde de 2,5 x 4 m, para el acceso de los vehículos (véase imagen 12). En esta entrada hay un desnivel de unos 80 cm, el cual se verá los problemas que genera en puntos posteriores.

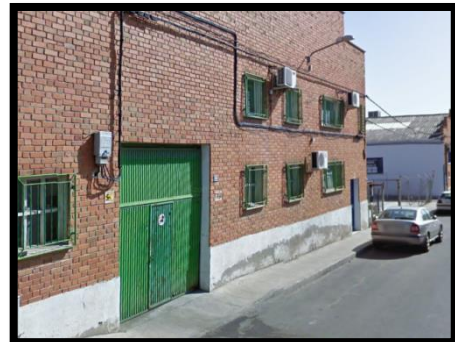


Figura 2.15: Vista frontal Delegación Madrid (Fuente: Google Maps)

A continuación se presenta un plano de la parcela al completo, dónde podemos ver cada una de las diferentes áreas en las que se divide. Se describirá que se encuentra en cada una de ellas y que actividad se desarrolla. Este plano se puede ver con más detalle en ANEXO I – PLANOS – Plano 2.

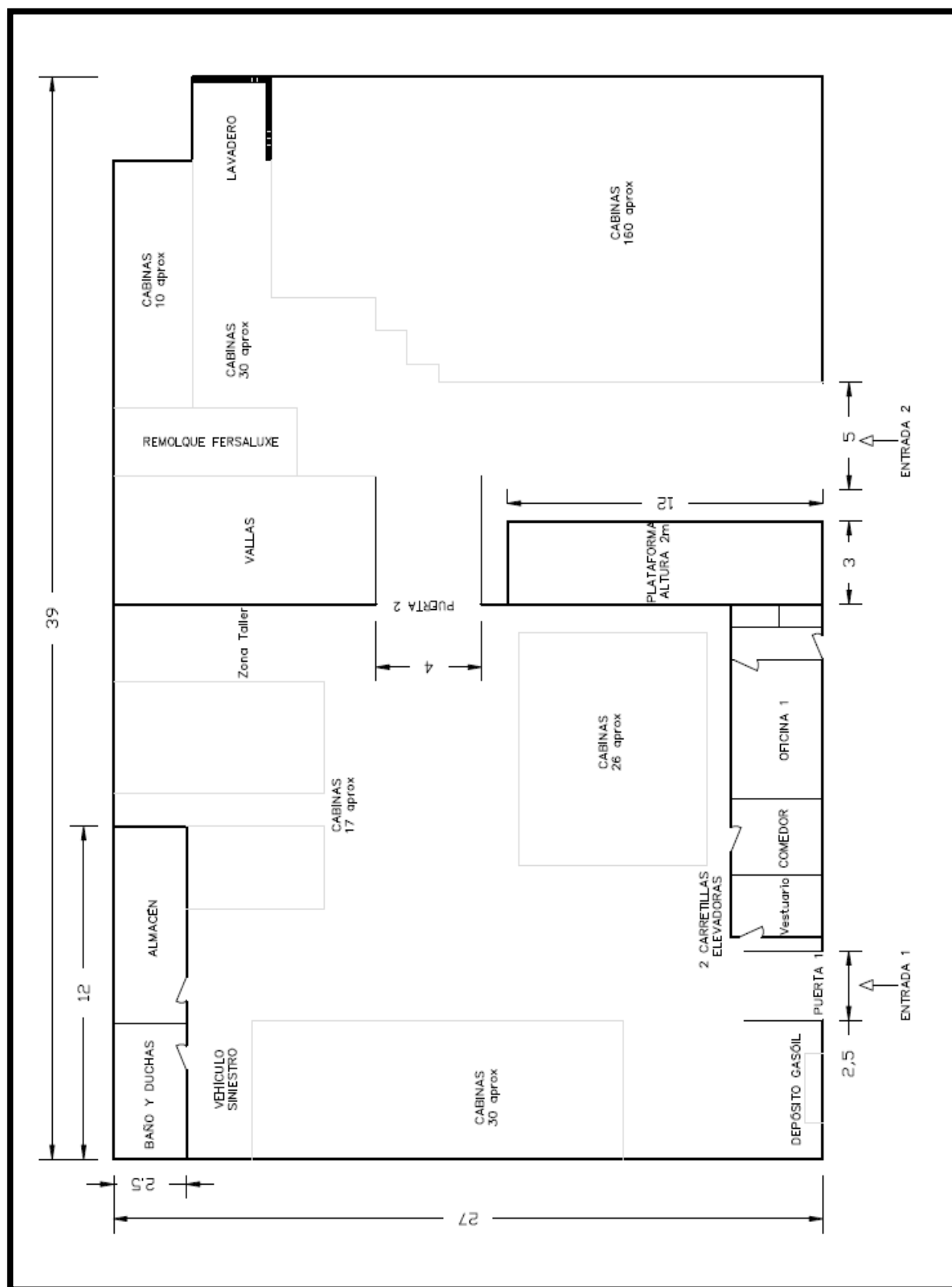


Figura 2.16: Distribución en planta Delegación Madrid (Fuente: Autor)

Si tomamos como vista frontal la calle Cuenca, en **la parte derecha**, en la que se encuentra el **patio**, podemos observar que consta de una **plataforma** de una altura de 2 m, que actualmente se encuentra almacenando algunas cabinas y urinarios en la parte superior, y en la parte inferior, almacenan algunos remolques y productos de limpieza. Las **vallas** también se encuentran almacenadas en el patio, justo en la parte posterior de la parcela. Lindando con la calle Andrés Álvarez, se encuentra **el lavadero**, y la mayoría del espacio en el patio se encuentra ocupado por las cabinas sanitarias, depositadas sin ningún tipo de orden y criterio.



Plataforma 12x2x2 m



Vallas metálicas y peatonales Madrid

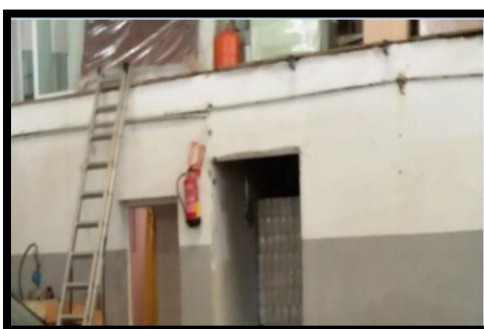


Lavadero delegación de Madrid

Figuras 2.17: Zona exterior Delegación Madrid (Fuente: Autor)

La **parte izquierda**, en la que se encuentra la **nave industrial**, consta de una entrada a través del patio; es una puerta abatible verticalmente (**puerta 2**) de 4 x 6 m, también tiene un rampa de acceso, debido al desnivel entre la nave y el patio, la cual se aprecia en las figuras anteriores.

Consta de zona de baños y duchas, almacén y una superficie superior sobre estas habitaciones, ocupada por trastos y muebles personales de los gerentes. Consta también de un pequeño comedor, un vestuario, y un pequeño recibidor en la parte baja; mediante unas escaleras, se accede a la primera planta, dónde se encuentran unas pequeñas oficinas.



Baños, duchas y almacén



Oficinas delegación de Madrid



Zona Taller

Figuras 2.18: Zona interior Delegación Madrid (Fuente: Autor)

La mayor parte de la superficie de la nave se encuentra ocupada por cabinas sanitarias, dejando grandes espacios para la maniobrabilidad de los vehículos. No dispone de taller para la reparación de los sanitarios, aunque se suele realizar en una misma zona en la que disponen de una mesa de trabajo con herramientas. En puntos posteriores, se describirá los puntos críticos y las propuestas de mejora para esta delegación que se propusieron.

2.2. Proceso productivo

Una vez conocida la distribución actual en planta y las actividades que se desarrollan en cada una de las zonas de la parcela, se podrá dar a conocer el proceso productivo completo del servicio que ofrece *FersaSanitarios*. Para ello, en primer lugar se describirá el proceso y el flujo de información de manera esquemática y descriptiva, desde que se recibe la petición del cliente, hasta que se recoge el sanitario de vuelta a las instalaciones. En los siguientes puntos, se profundizará en el flujo de material dentro de las instalaciones así como en cada una de las fases más importantes en las que se divide el proceso.

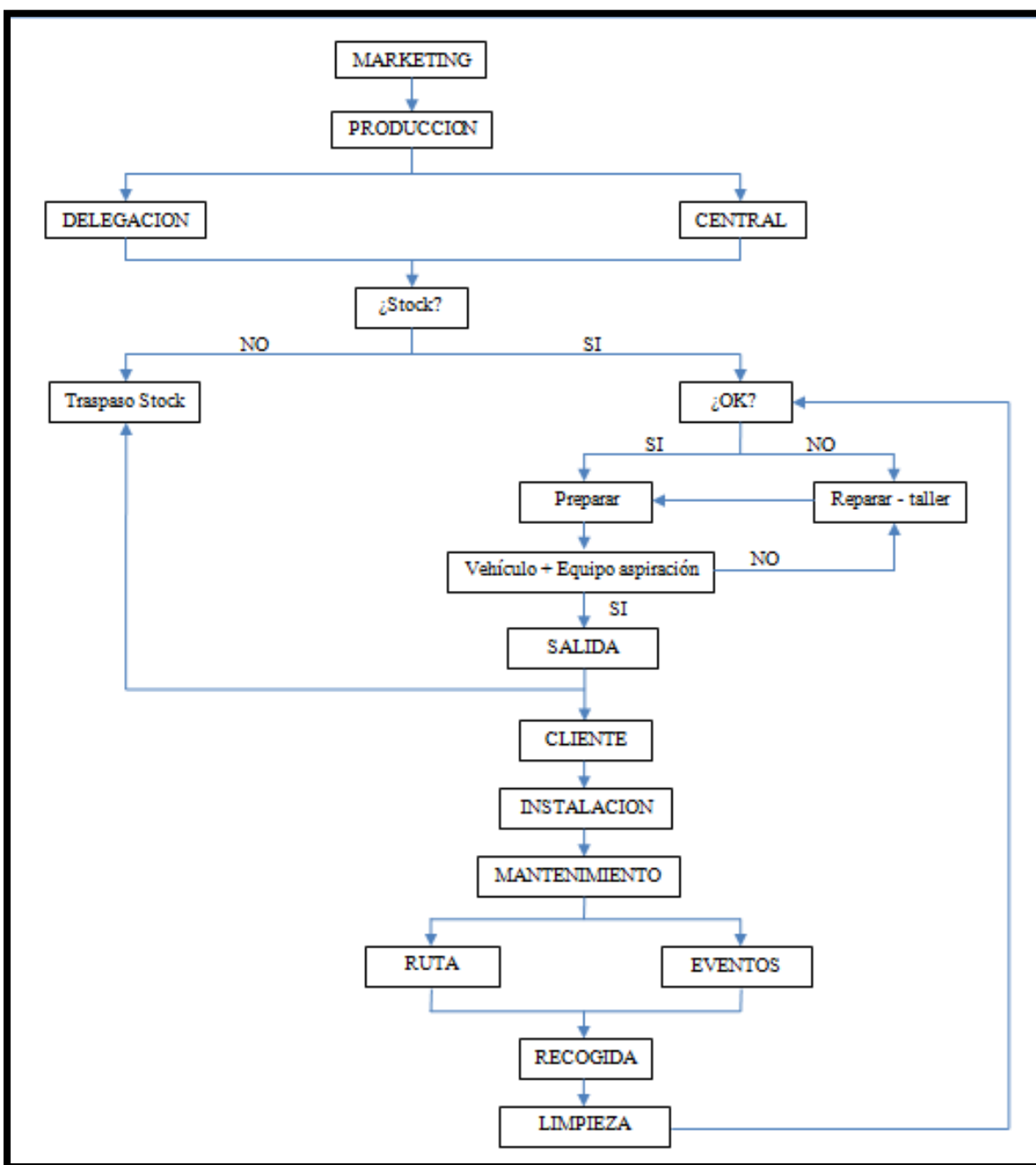


Figura 2.19: Esquema Etapas Proceso Productivo (Fuente: Autor)

Descripción del proceso

El cliente a través de telemarketing (ventas), contrata el servicio de alquiler del sanitario portátil. Telemarketing a través de un albarán que sube a CRM, lo comunica a Producción.

La jefa de producción analiza este albarán y planifica la entrega y las limpiezas según tipo de servicio contratado y zona dentro de la geografía nacional; ya que dependerá de si es un contrato de larga duración, o sin embargo es un evento de uno o varios días. Según destino de cliente, el servicio lo realizará una delegación u otra dependiendo de la cantidad o complejidad del servicio. También cambia la manera de proceder según producto contratado, ya que se puede contratar: sanitarios portátiles y urinarios, remolques de lujo (FERSALUXE), módulos sanitarios o vallas.

Si el contrato es de larga duración (obras, agricultura, etc), producción incluye en rutas ya fijadas por zonas y delegaciones este servicio, que llevan asociada una limpieza cada cierto periodo de tiempo (bisemanal, semanal, quincenal o mensual). Si el contrato es para un evento pequeño (poco material), se planifica para que la delegación más cercana se encargue de la entrega, limpieza y recogida de los productos. Sin embargo, si el evento es grande, tipo grandes conciertos o festivales, romerías importantes, o eventos deportivos, la planificación es más compleja y los directores (jefes) de la empresa son los encargados, junto con producción de planificar los portes, personal, limpiezas...etc.

No obstante, para cualquier servicio que se preste, una vez planificado lo anterior, se comprueba si hay stock suficiente para servirlo, esta comprobación se hace de manera totalmente manual, es decir, un operario comprueba con un vistazo si se dispone de esa cantidad de material y con los requisitos solicitados. Si no es así, se procede a preguntar por delegaciones hasta conseguirlo, y así poder organizar un traspaso de stock entre delegaciones. Si por el contrario, se dispone del material en esa delegación, se procede a comprobar el estado de los mismos, si no están ok, se pasan a taller y se arreglan los desperfectos o se instalan o desinstalan accesorios según convenga, y si están ok, se preparan para el servicio (limpieza rápida, ambientador y papel).

Una vez preparada la carga y acorde a la misma, se decide qué tipo de vehículo, equipo de aspiración y remolque preparar para el transporte y limpieza de los sanitarios a destino. Los mecánicos de la empresa se encargan de poner a punto el transporte. Una vez todo está listo y toda la documentación necesaria en regla, se procede a la entrega.

La instalación del sanitario es sencilla, simplemente se descarga y se llena de agua y líquido limpiador el depósito. Se firma un parte tanto para la entrega, las limpiezas o las recogidas. Estos partes se devuelven a producción que se encarga de registrarlos.

Una vez finalizado el servicio del sanitario en cliente, se procede a la recogida, que hay que organizar de la misma manera que la entrega, es decir, dependiendo de cantidades, zona y tipo de contrato. Se descarga a la delegación que convenga, pasa por el lavadero y ahí se analiza si tiene algún desperfecto para decidir si va a taller o a almacén para su nuevo servicio.

2.2.1. Flujo de material

Con el fin de conocer el flujo de material en la campa de la sede central se presenta este croquis, en el que se especifican las actividades dentro del proceso productivo.

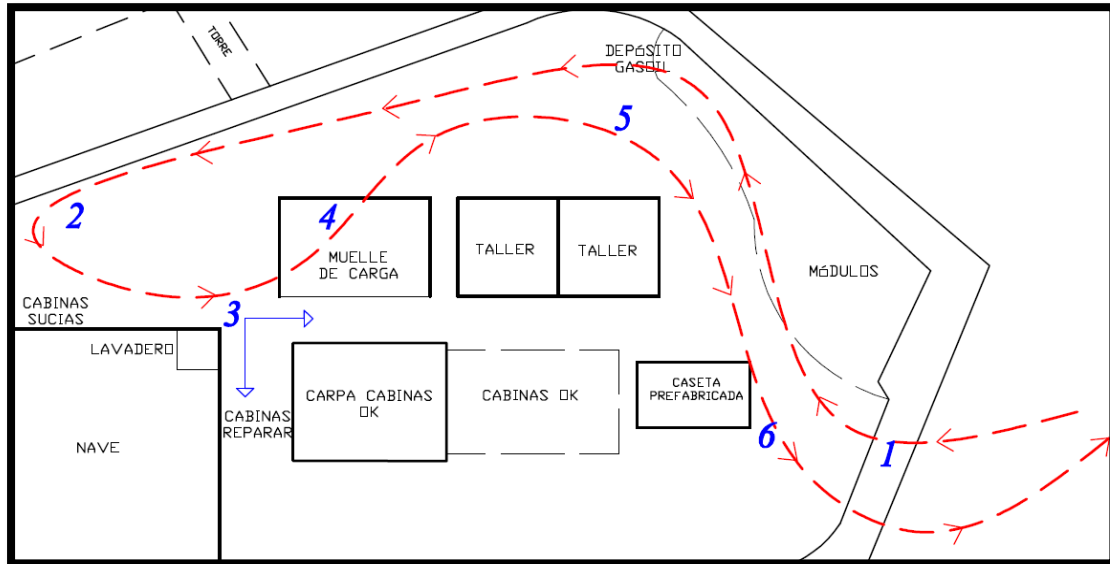


Figura 2.20: Croquis Flujo de material en campa (Fuente: Autor)

Punto 1: Entrada/Salida de los vehículos por la puerta principal.

Punto 2: En este punto los camiones deben maniobrar para poder girar, ya que hay que recorrer el mismo camino para la entrada como para la salida. Lo más lógico es que los camiones descarguen en el muelle de carga aculados, pero suelen descargar los sanitarios a mano en la zona de “Cabinas sucias”. Este proceso de descarga lo realiza uno o varios operarios, dependiendo de la cantidad de cabinas.



Figura 2.21: Maniobra de giro Punto 2 (Fuente: Autor)

Punto 3: En el lavadero, unos operarios son los encargados de limpiar las cabinas después del servicio prestado, para ello utilizan los productos y útiles de limpieza que disponen en el lavadero, como son las hidrolimpiadoras, mangueras y bayetas. Estos mismos operarios son los encargados de revisar el estado de las cabinas y derivar las que necesiten ser reparadas al taller, poniéndoles una pegatina con el tipo de arreglo que hay que realizar y depositándolas en la zona de “cabinas a reparar”; o si están ok, derivándolas a una nueva carga, o a la “carpa de cabinas OK”.

Punto 4: Sólo en temporada alta se hace uso del muelle de carga, ya que el resto del año se utiliza como aparcamiento de los remolques de lujo para resguardarlos de los agentes climatológicos. Aculando los remolques en el muelle y descargándolos mediante una carretilla de dos ruedas o una transpaleta, se descargan las cabinas y se llevan al lavadero.

Mientras se prepara la carga, los mecánicos revisan el estado de los remolques y los vehículos encargados de hacer el transporte. Una vez seleccionado el material que se quiere cargar, se procede de la misma manera, cargándolas en los remolques y camiones a mano, o mediante el muelle de carga. Se “cincha” la carga y se comprueba la documentación, tanto de los vehículos como de los transportistas.



Figura 2.22: Preparación vehículo (Fuente: Autor)

Punto 5: En este punto los vehículos repostan combustible si fuese necesario, ya que se dispone de un depósito propio de gasoil más económico.



Figura 2.23: Depósito gasoil (Fuente: Autor)

Punto 6: Zona de salida de los vehículos cargados: aquí se dejan aparcados los remolques y camiones cargados, ya que su salida no es instantánea, y muchas veces deben hacer noche en la ciudad y salir al día siguiente para respetar las horas en carretera y descansos de los transportistas. Repetidas veces, se dejan los vehículos en la calle, ya que toda esta zona se encuentra ubicada con módulos sanitarios y se obstruiría la única vía de acceso para los vehículos que pretendan entrar para descargar.

2.2.2. Carga y descarga

Dentro del proceso productivo de FersaSanitarios, la carga y la descarga es un punto muy importante, ya que la realización de esta actividad de una manera ágil, segura y eficaz conlleva reducir gastos y tiempos totales del proceso, así como prevenir lesiones de los operarios.

En el grupo están convencidos de que el proceso no está optimizado por completo, se verá en puntos posteriores las principales deficiencias que presentan y las acciones que se están llevando a cabo para poder subsanarlas.

Tal y como se ha descrito anteriormente, la carga y descarga de los vehículos y remolques se suele hacer de manera manual y mediante el muelle de carga en épocas de mayor actividad. La manera de proceder depende del tipo de producto que se vaya a transportar:

- Cabinas: las cabinas sanitarias individuales, se suelen cargar y descargar manualmente, inclinando sobre dos patas de la base y apoyando las otras sobre el remolque o vehículo, y con un pequeño empuje subirlas por completo. Si se decide hacerlo mediante el muelle de carga, se enfila el vehículo al muelle y mediante una carretilla de dos ruedas o transpaleta, se cargan o descargan las cabinas.

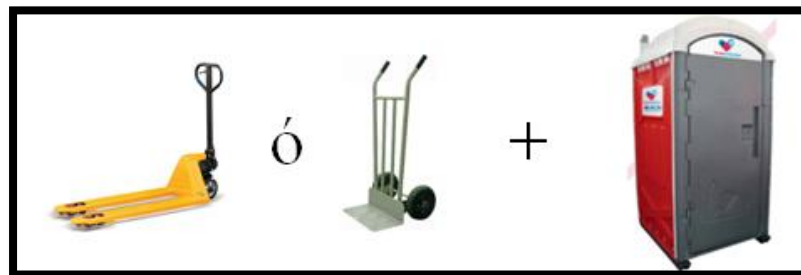


Figura 2.24: Aparatos de carga (Fuente: Autor)

Las cabinas deben ir bien amarradas al vehículo, ya que se corre gran riesgo de que la carga pueda volcar. Por eso se utilizan unas “cinchas de amarre” para fijarlas al camión o remolque.

Debido a la gran variedad de flota de vehículos y remolques de las que dispone el grupo, se pueden hacer numerosas combinaciones de ambos para la carga de las cabinas, aunque no todas ellas son posibles debido a que la longitud máxima de los trenes de carretera, es decir, camión más remolque, es de 18,75m.



Figura 2.25: Cinchas de amarre (Fuente: Google)

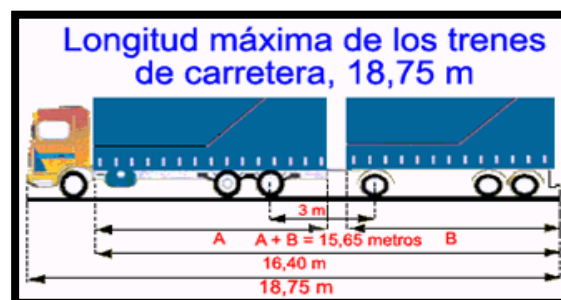


Figura 2.26: Longitud Máx. Tren carreteras (Fuente: Google)

Debido a la experiencia, el personal conoce perfectamente los vehículos y remolques para hacer las combinaciones posibles, pero en más de alguna ocasión han sufrido sanciones debido a que se ha sobrepasado la longitud máxima permitida. La combinación máxima permitida tiene una longitud total de 18,75m y permite la carga de 24 cabinas estándar.



Figura 2.27: Carga máxima (24 cabinas estándar) (Fuente: Autor)

- Vallas: Para cargar las vallas, se suelen hacer paquetes de 20 ud y se flejan, para que posteriormente con una carretilla elevadora o con la pluma hidráulica del camión poder cargarlas a la caja. Dependiendo del número de vallas que se deba cargar, también se cargan a mano, y se pueden hacer cargas combinadas.



Figura 2.28: Carga de paquetes de vallas por pluma (Fuente: Autor)



Figura 2.29: Carga combinada manual (Fuente: Autor)

- Módulos sanitarios y remolques de lujo (Fersaluxe): Los módulos sanitarios, normalmente usados en romerías, los cuales se habilitan como servicios, habitaciones u oficinas, se cargan a los caminos mediante las plumas hidráulicas con unas cadenas y unos eslabones que disponen en las esquinas superiores. Los remolques de lujo, como bien indica su nombre, son remolques que se acoplan a los vehículos apropiados.



Figura 2.30: Modulo sanitario (Fuente: Autor)



Figura 2.31: Carga remolque Fersaluxe + equipo limpieza (Fuente: Autor)

- Equipos de limpieza: A la hora de realizar una carga, hay que considerar también el transporte fijo del equipo de limpieza y aspiración. Esta carga es importante ya que supone la pérdida de toda la caja del camión, porque se debe de cargar justo en el eje de las ruedas traseras debido al peso de estos equipos.



Figura 2.32: Carga correcta equipo limpieza (Fuente: Autor)

2.2.3. Sistema de limpieza

La limpieza de sus productos es el servicio que ofrece la empresa FersaSanitarios. Por eso es tan importante este punto dentro del proceso productivo. En la campa de la sede central tal y como se ha explicado anteriormente, ésta función se realiza en el **Punto 3**, donde encontramos el lavadero, en el cual, los vehículos descargan y en él unos operarios son los encargados de limpiar las cabinas después del servicio prestado, y posteriormente derivarlas al taller de cabinas, a un nuevo servicio o al almacenamiento en la carpa de las mismas.

Para la limpieza de las cabinas en el lavadero, los operarios utilizan los siguientes productos e instrumentos:

- *Mangueras:* disponen de varias mangueras de diferentes tamaños.
- *Hidrolimpiadoras:* comúnmente conocidas como (Karchers), son máquinas de limpieza a presión las cuales pueden expulsar agua, o agua mezclada con detergente.
- *Cepillos, bayetas, cubos* y demás útiles de limpieza que se usan cotidianamente en los hogares.
- *Líquido Azul:* es un “desodorizante y degradador de partículas”, una mezcla especial de detergente y ambientador que limpia el circuito de los baños.
- *Amoniaco, antiespumantes, friegasuelos, limpiador general, roscos de ambientador, lejía, guantes...*etc.



Figura 2.33: Productos y útiles de limpieza (Fuente: Autor)

La etapa más importante del proceso productivo, por la que la empresa ofrece un servicio es la limpieza de sus productos in situ. Para realizar este servicio, la empresa cuenta con numerosos equipos de limpieza, los cuales, debido a los elementos tan pesados que los componen es necesario su transporte mediante un vehículo de grandes dimensiones, tal y como se puede ver en la *imagen 29*. Se presenta a continuación un esquema donde podemos ver los diferentes elementos que componen un equipo de limpieza:

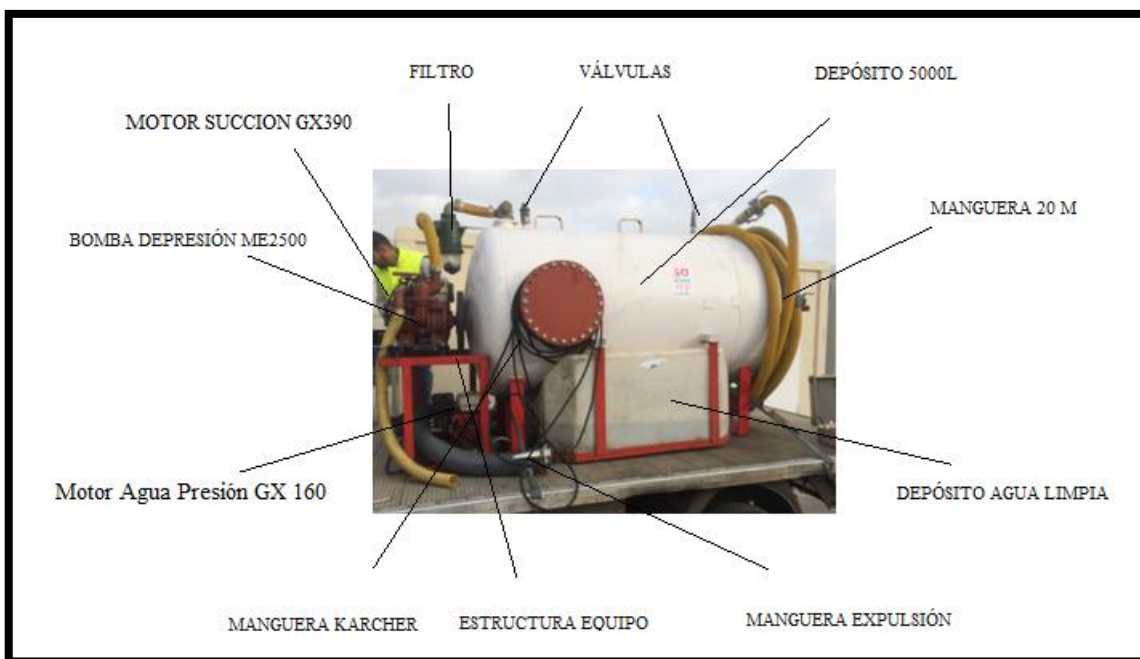


Figura 2.34: Elementos de un equipo de limpieza (Fuente: Autor)

En la sede central se disponen de alrededor de 8 equipos de aspiración, los cuales difieren en el volumen de los depósitos de succión, y en la potencia de los motores y bomba. Disponen de varios tamaños para poder combinar las diferentes rutas, ya que en todas ellas no se recogen el mismo número de litros. En ANEXO II - INVENTARIOS se puede consultar el inventario total de equipos con las características de los elementos de cada uno de ellos.

Proceso de limpieza en ruta

En primer lugar se elige el tipo de equipo de aspiración (características) según la ruta o evento que se vaya a realizar. También debe ajustarse a las dimensiones del vehículo disponible.

Una vez seleccionado, se revisan los componentes del equipo para comprobar que están en buen estado (motores, bombas, mangueras, karcher...etc). Justo a continuación, se procede a la carga del equipo al vehículo, la cual se realiza mediante una carretilla elevadora, después, mediante cinchas de amarre, se fija al vehículo para que no haya movimientos ni vuelcos. Se llena el depósito de agua limpia, y se cargan los litros necesarios de “líquido azul (desodorizante-limpiador)” según la cantidad de limpiezas que se vayan a realizar.

El proceso de limpieza de la cabina in situ es el siguiente:

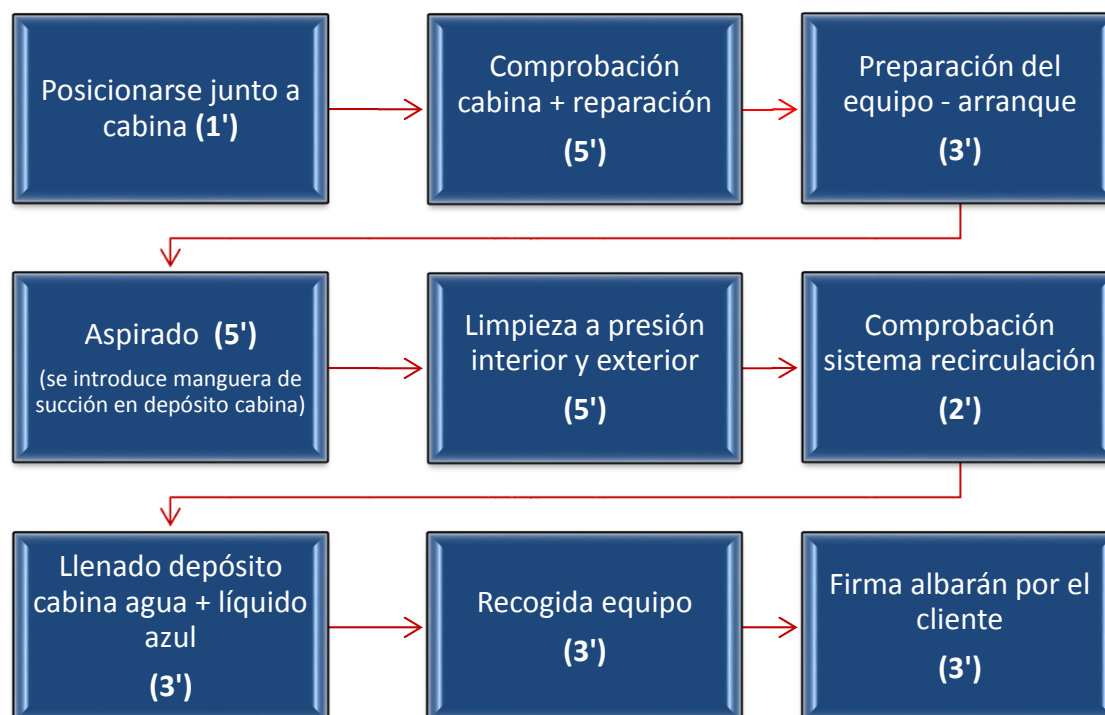


Figura 2.35: Esquema proceso de limpieza in situ (Fuente: Autor)

El tiempo total empleado es de 30' aproximadamente, pudiendo alargarse o acortarse debido a numerosos factores tales como agentes meteorológicos, tráfico, averías, destreza del operario, accesibilidad, etc. El tiempo por cabina se reduce si disponemos de más de una por instalación, ya que gran parte del tiempo se emplea en preparar y recoger el equipo. La limpieza en ruta suele ser de una o varias cabinas por cliente (agricultura, obras, etc...), lo que supone la jornada laboral completa del operario para limpiar no más de 10 o 12 cabinas al día.



Figura 2.36: Operario limpiando cabina in situ (Fuente: Autor)

Una vez completada la ruta, o a veces, antes de terminarla, es necesario vaciar el depósito de succión de todos los residuos aspirados en un lugar indicado para este fin. Estos lugares suelen ser las E.D.A.R. (Estación de Depuración de Aguas Residuales), en las que se debe pedir un permiso a los ayuntamientos a los cuales pertenezcan para que permitan el vaciado de los residuos, tarea que no es tan fácil, y conlleva en numerosas ocasiones vaciar en cualquier punto del alcantarillado general.

Para los eventos, es decir, instalaciones con más de 20 ud instaladas, se organizan las limpiezas de los mismos dependiendo de la duración del evento y de la cantidad de personas que asistan al mismo. Para eventos con más de 50 ud instaladas (festivales, circuitos carreras, romerías, etc), se precisa de 2 o 3 equipos de aspiración y un personal adecuado para organizar la limpieza diaria de las cabinas. Dado que a menudo son recintos en los que es difícil la salida y entrada para vaciado en EDAR, se dispone de un vehículo cargado con 20 depósitos de plástico de 1000 litros cada uno, para vaciar en ellos y después vaciar todo en el punto correspondiente.

2.2.4. Almacenamiento y reparación

El almacenamiento de las cabinas en las distintas delegaciones, no sigue ningún tipo de criterio, por lo que se almacenan en la campa los sanitarios según convenga. En la siguiente imagen (*imagen 33*) se puede observar cómo se encuentran almacenadas las cabinas bajo la carpa y fuera de ella. En la parte posterior de la nave de almacenes y oficinas, también se almacenan cabinas con un uso menos frecuente. Los módulos sanitarios, remolques de lujo y vallas, se ha visto anteriormente en el lugar dónde se depositan (*véase situación actual – sede central*).



Figura 2.37: Almacenamiento en campa (Fuente: Google Maps)

Para poder realizar un servicio determinado, se deben de comprobar el estado de los sanitarios, y buscar entre todos de los que se dispone en la carpa para realizar un servicio lo más homogéneo posible y con la configuración y especificaciones que requiera el cliente, ya que no existe ningún tipo de orden ni control de stock.

La empresa dispone de varios modelos de sanitarios portátiles, tal y como se ha explicado en el *Punto 1 - Introducción – La empresa*. Cada modelo puede ser de diferentes fabricantes: (véase ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS)

- ✓ **Five Peaks**
- ✓ **Armal**
- ✓ **Polyportable**
- ✓ **Satellite (sanitario y urinario)**
- ✓ **Fersa (elaboración propia)**
- ✓ **PolyJohn**
- ✓ **Sebach**
- ✓ **Pluto (urinario)**
- ✓ **Cross Patent**



Figura 2.38: Muestrario modelos fabricantes (Fuente: Autor)

Dentro de cada fabricante y color de la cabina, la principal característica que los distingue, y que podamos encontrar que se presenta para cada modelo es que pueden dividirse en:

- Red: Sanitario con un WC estándar de porcelana el cual se conecta a la red de agua y saneamiento cuando se instala en cliente. Éste tipo de sanitarios es frecuente para ferias en recintos feriales con conexión a la red.
- Caída libre: Sanitario de polietileno de alta densidad, el cual consta de un depósito para los residuos. Este depósito se llena de agua y “líquido azul”. Dispone de un pequeño depósito de agua limpia que mediante una pequeña bomba de pie, expulsa agua limpia a modo de cisterna. No dispone de sistema de recirculación.
- Recirculación: Sanitario idéntico al de caída libre, con la única salvedad de que dispone de un sistema de recirculación. El cual consta básicamente en un mecanismo de limpieza y depuración del depósito mediante el flujo de agua y “líquido azul” por un circuito que recorre el depósito. El movimiento de todos los residuos y la mezcla con el líquido y el agua, hace que no se creen malos olores y que el depósito se mantenga limpio, ya que los residuos se depositan al fondo. En la siguiente imagen se puede ver en qué consiste el sistema de recirculación y que elementos los componen.

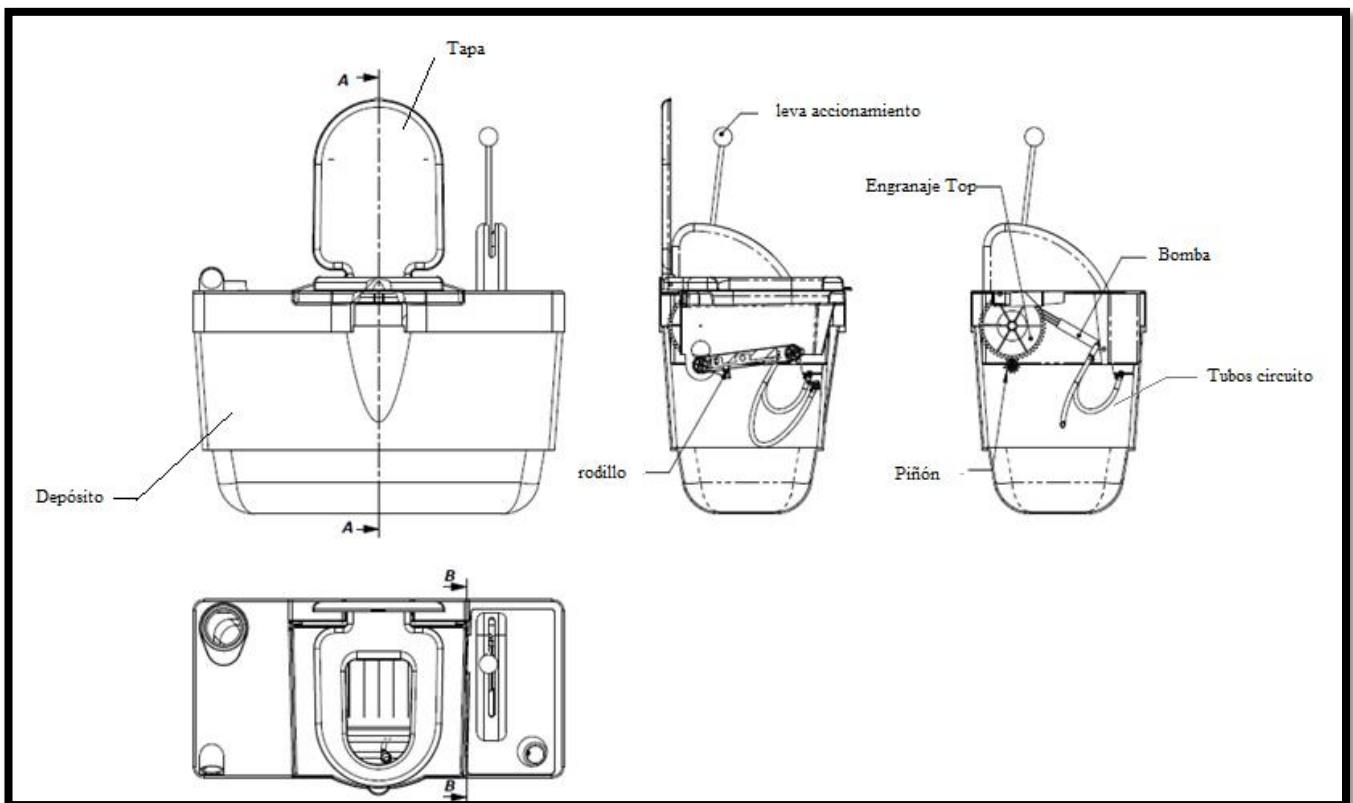


Figura 2.39: Sistema de recirculación (Fuente: Web Sebach)

Dependiendo de esta división, se puede jugar con la configuración de cada sanitario para clasificarlos en las distintas variedades que tiene la empresa y que se han descrito en el punto 1. A continuación se presenta esta imagen en la que se detallan las principales partes de las que consta un sanitario portátil y los distintos accesorios que puede llevar.

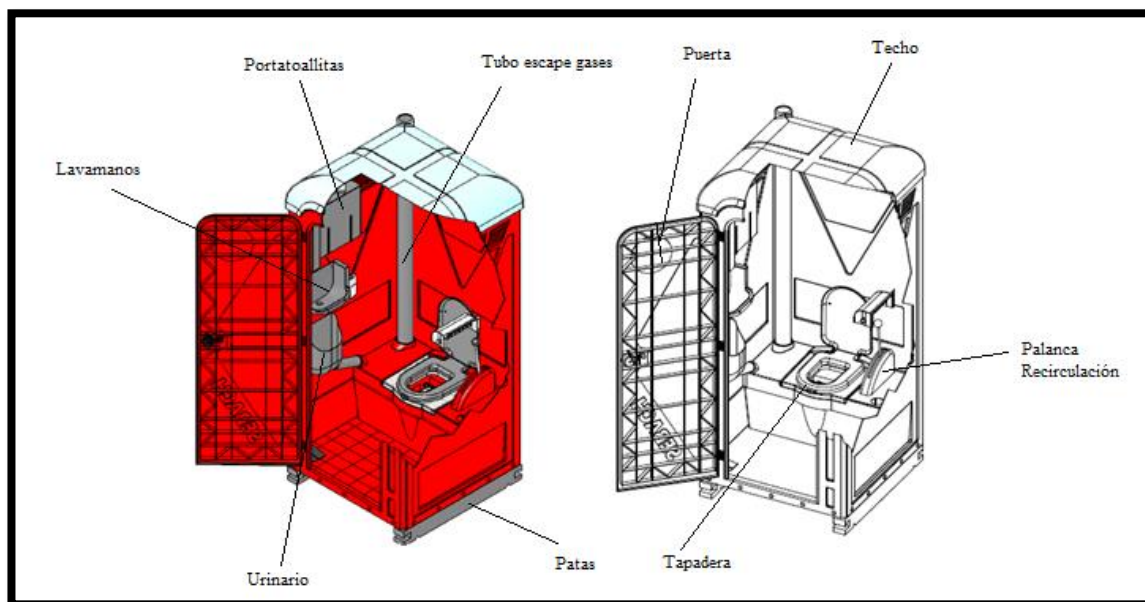


Figura 2.40: Partes de un sanitario portátil (Fuente: Web Sebach)

De ahí se desprenden las configuraciones con recirculación o no, con urinario, con lavamanos, con portatoallitas...etc, esto hace que varíe el precio y el tipo de sanitario. Todos estos accesorios se pueden quitar e instalar con facilidad para cada modelo y fabricante.

Para realizar todo este tipo de instalaciones o para reparar los desperfectos que tengan las cabinas se precisa de un stock de repuestos, que se almacenan entre el *almacén 1* y una antigua nave, la cual era la sede central del grupo en la antigüedad, que se encuentra en muy mal estado, pero en la actualidad sirve de almacén para componentes tales como, depósitos, tubos, puertas, urinarios. *Se detallarán en puntos posteriores los detalles de este recinto.*

Los repuestos y piezas de las cabinas se encuentran almacenados en grandes estanterías en el almacén 1, aunque no están identificados, y la experiencia de los operarios es la que permite conocer a qué tipo de modelo corresponde cada pieza. En la nave antigua, todos los repuestos y piezas se encuentran en cajas y apilados en el suelo sin ningún tipo de clasificación. También se almacena bastante material obsoleto en ambos almacenes. Ninguna otra delegación dispone de stock de piezas y repuestos.

Casi todas las reparaciones se suelen hacer en el taller de cabinas, siempre y cuando éstas sean más complejas y requieran la acción de varios operarios, arreglo de circuitos de recirculación, instalación de puertas, techos o tubos...etc; o cuando el tiempo no permita realizarlas en el exterior. Sin embargo, para arreglos sencillos, tales como manetas de puertas, cerraduras, lavamanos, tapaderas, etc...se suelen arreglar en el lugar dónde se encuentre la cabina en la carpa, desplazándose hasta ella el operario con un carro portaherramientas.

2.2.5. Planificación de rutas y eventos más importantes

Las diferentes rutas que se hacen semanalmente y que recorren parte de la geografía nacional, las elabora producción con ayuda de los operarios que las realizan, se intenta hacer el recorrido lo más eficientemente posible con el fin de recorrer menos kilómetros. Según las distintas delegaciones mencionadas en el punto 1, se reparten las rutas para intentar acceder al cliente desde la delegación más cercana, y poder incluir a un nuevo cliente en las rutas ya establecidas.

La elaboración de las rutas es totalmente manual, ya que producción se ayuda de mapas de carreteras y del conocimiento de la zona de los operarios que las realizan. Se profundizará en las rutas que se cubren desde la sede central (Jaén y Córdoba). Las diferentes rutas asociadas a cada delegación son:

○ Sede Central – Andújar:

- Ruta de Jaén: La ruta recorre los municipios de: Mengíbar, Jaén, Mancha Real, Úbeda, Villacarrillo, Linares, Bailén y Andújar. Tiene un recorrido total de unos 260 km, y una duración total de 8,5h incluidos descansos.

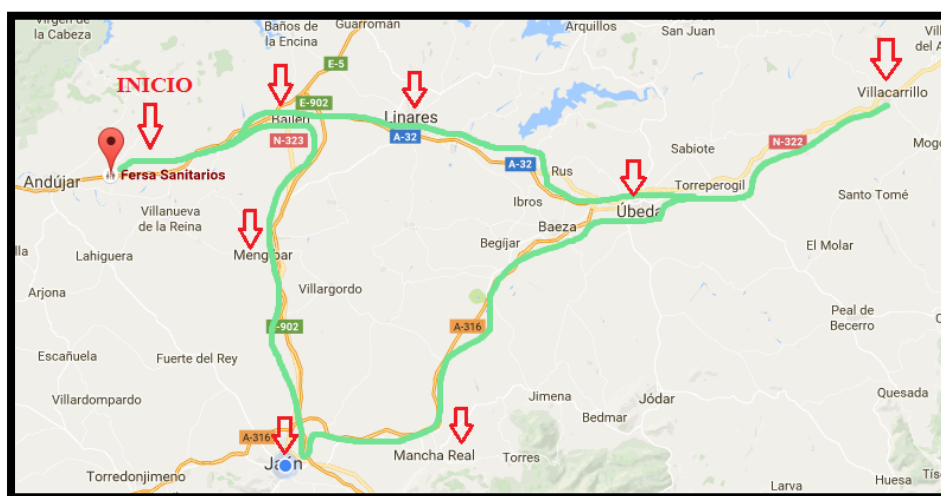


Figura 2.41: Ruta de Jaén (Fuente: Autor)

En total se limpian 10 sanitarios (*EcoFersa con recirculación de diferentes modelos*), y se suele realizar los jueves por un solo operario. En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las limpiezas, es un fragmento de la base de datos total con todas las rutas para cada una de las delegaciones que se puede consultar en ANEXO II – INVENTARIOS.

PROVINCIA	MUNICIPIO	CLIENTE	UBICACIÓN	F. ENTREGA	DÍAS	LIMPIEZAS	ECO R
JAÉN	VILLACARRILLO	UTE AUTOVÍA	UTE A-32, Villacarrillo, Jaén	19/02/2016	JUEVES	semanal	2
JAÉN	ÚBEDA	UTE EDAR ÚBEDA	Obra EDAR Úbeda	19/02/2016	JUEVES	semanal	1
JAÉN	JAÉN	ALQUIBALAT S.L.	Ctra. Córdoba s/n. 23005. Jaén	08/11/2014	JUEVES	semanal	1
JAÉN	MANCHA REAL	ACCIONA INFRAESTRUCTURAS	A-316, Km 30	08/11/2014	JUEVES	semanal	1
JAÉN	LINARES	REMSA	Linares, Jaén	09/03/2016	JUEVES	semanal	2
JAÉN	BAILÉN	REMSA	Bailén Jaén	09/03/2016	JUEVES	semanal	1
JAÉN	MENGÍBAR	SEGURISA	Mengíbar, Jaén	08/11/2015	JUEVES	quincenal	1
JAÉN	ANDÚJAR	CEMENTIC S.L.	A-4 Andújar, Jaén	09/03/2016	JUEVES	semanal	1

Tabla 2.2: Ruta de Jaén (Fuente: Autor)

- **Ruta de Córdoba:** La ruta recorre los municipios de: Marmolejo, El Carpio, Córdoba, Lucena, Alcaudete y Andújar. Tiene un recorrido total de unos 300 km, y una duración total de 9h incluidos descansos.

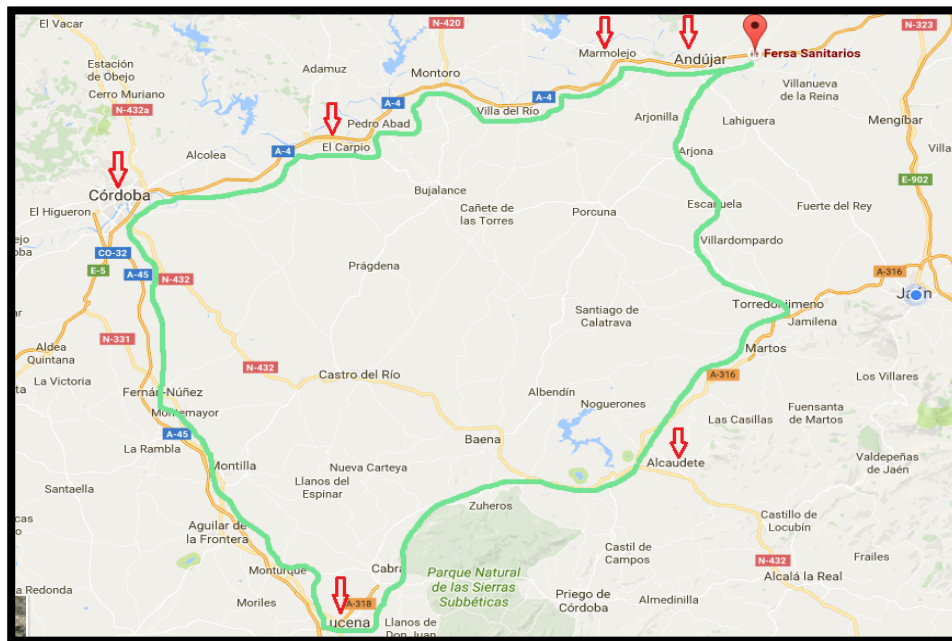


Figura 2.42: Ruta de Córdoba (Fuente: Autor)

En total se limpian 10 sanitarios (6 EcoFersa con recirculación de diferentes modelos + 4 EcoFersa con recirculación y lavamanos), y se suele realizar los miércoles por un solo operario. En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las limpiezas, es un fragmento de la base de datos total con todas las rutas para cada una de las delegaciones que se puede consultar en ANEXO II – INVENTARIOS.

PROVINCIA	MUNICIPIO	CLIENTE	UBICACIÓN	F. ENTREGA	DÍAS	LIMPIEZAS	ECO R	ECO R+L
CÓRDOBA	CÓRDOBA	CEBOLLAS SANTA LUCÍA		18/01/2016	MIÉRCOLES	semanal	3	
CÓRDOBA	CÓRDOBA	CONSTRUCTORA EL PARTAL S.A.U.	Campo de la Verdad	19/01/2016	MIÉRCOLES	semanal		1
CÓRDOBA	LUCENA	REMSA	Paraje Cerro Gordo, Lucena. Córdoba	20/01/2016	MIÉRCOLES	semanal		1
JAÉN	MARMOLEJO	COBRA INSTALACIONES Y SEVICIOS	Subestación de Guadame, Marmolejo, Jaén.	21/01/2016	MIÉRCOLES	semanal		2
JAÉN	ALCAUDETE	EXCMO. AYTO. ALCAUDETE	Obra teatro municipal, Alcaudete	08/11/2013	MIÉRCOLES	quincenal	2	
CÓRDOBA	EL CARPIO	EXCMO. AYTO. EL CARPIO	El Carpio, Córdoba	09/11/2013	MIÉRCOLES	semanal	1	

Tabla 2.3: Ruta de Córdoba (Fuente: Autor)

○ **Delegación de Madrid:**

- Es la delegación con más sanitarios instalados con limpiezas en ruta. Cuenta con alrededor de 125 sanitarios instalados en la comunidad de Madrid y provincias de Castilla La Mancha y Castilla y León. La mayoría de los sanitarios están instalados en obras y mercadillos. Cuenta con rutas diarias que realizan 2 operarios, 8h por turno durante los 5 días laborables de la semana. Con una media de 10-12 sanitarios por turno, 25 sanitarios al día. Se pueden consultar todas las limpiezas pertenecientes a la rutas de esta delegación en ANEXO II – INVENTARIOS.

○ **Delegación de Galicia:**

- Es la segunda delegación con más sanitarios instalados con limpiezas en ruta. Cuenta con alrededor de 90 sanitarios instalados en Galicia y Asturias. Cuenta con rutas diarias que realizan 2 operarios. La mayor parte de estos sanitarios están instalados en la agricultura y obras. Se pueden consultar todas las limpiezas pertenecientes a las rutas de esta delegación en ANEXO II – INVENTARIOS.

○ **Delegación de Badajoz:**

- Esta delegación cuenta con alrededor de 40 sanitarios instalados en la comunidad autónoma de Extremadura. Cuenta con rutas diarias que realiza 1 operario. La mayor parte de estos sanitarios están instalados en la agricultura y obras. Se pueden consultar todas las limpiezas pertenecientes a la rutas de esta delegación en ANEXO II – INVENTARIOS.

○ **Delegación de Granada y Almería**

- Esta delegación cuenta con alrededor de 50 sanitarios instalados en las provincias de Granada y Almería. Cuenta con rutas diarias que realiza 1 operario, 3 rutas para la provincia de Granada y 2 para la provincia de Almería. La mayor parte de estos sanitarios están instalados en la agricultura y obras. Se pueden consultar todas las limpiezas pertenecientes a la rutas de esta delegación en ANEXO II – INVENTARIOS.

○ **Delegación de Málaga**

- Esta delegación cuenta con alrededor de 50 sanitarios instalados en las provincia de Málaga. Cuenta con rutas diarias que realiza 1 operario. La mayor parte de estos sanitarios están instalados en los mercadillos de Málaga, gracias a una concesión por parte del ayuntamiento a la empresa. Se pueden consultar todas las limpiezas pertenecientes a la rutas de esta delegación en ANEXO II – INVENTARIOS.

○ **Delegación de Sevilla y Cádiz**

- Estas 2 delegaciones tienen en total unos 50 sanitarios instalados, las realiza un solo operarios. 2 Rutas para la provincia de Cádiz y 3 rutas para la provincia de Sevilla. Principalmente en obras y agricultura. Se pueden consultar todas las limpiezas pertenecientes a las rutas de esta delegación en ANEXO II – INVENTARIOS.

○ **Delegación de Huelva:** Franquicia llamada SANIAL, en la que los sanitarios pertenecen a Fersa, pero la gestión, limpieza y transporte de los mismos es gestionado por parte de esta franquicia. Disponen de alrededor de 170 sanitarios portátiles.

Además de las limpiezas en ruta diarias, a lo largo del año se realizan numerosos eventos tales como festivales, conciertos, circuitos, romerías, etc.; en los que FersaSanitarios presta sus servicios sanitarios.

Para poder servir sus productos en este tipo de eventos, FersaSanitarios requiere de una planificación previa para poder anticipar capacidad y recursos. La demanda anual es muy variable, ya que depende de muchos factores tales como la estacionalidad de la misma, de la concesión o no de los distintos contratos o la realización o no de los distintos eventos. Actualmente no se dispone de una planificación previa, y se actúa una vez concedido el contrato.

En la página web de la empresa, FersaSanitarios dispone de una calculadora de sanitarios portátiles, en los que el cliente dependiendo de algunos factores tales como el número de asistentes que espera o el número de días que durará el evento, puede hacer un cálculo estimado de los sanitarios que podría necesitar.



Calculadora de sanitarios portátiles

Numero máximo de asistentes: 25,000

Duración del evento (horas al día): 3

¿Habrá mayor porcentaje de mujeres que de hombres?
Si ☐ No ☒

¿Se servirá alcohol en el evento?
Si ☒ No ☐

Numero estimado de aseos:
166

Figura 2.43: Calculadora sanitarios (Fuente: Web FERSA)

A continuación se mencionarán algunos de los eventos más importantes en los que FersaSanitarios ha prestado sus servicios a lo largo del año 2015,

- **Festival Viña Rock**

Es uno de los festivales de música Rock más importantes del país celebrado anualmente en Villarrobledo (Albacete), en el que acuden casi 150.000 personas. En el año 2015, FersaSanitarios instaló alrededor de 600 sanitarios en el recinto, y coordinó las limpiezas diarias de los mismos durante los 3 días que duró. Es el evento con mayor número de sanitarios portátiles que la empresa realiza en todo el año. Hay que contratar personal extra, tanto en el propio evento, como en la preparación previa de los sanitarios y limpieza posterior de los mismos en la campa de la sede central.

Los diferentes portes de sanitarios que se realizaron, alrededor de 25, fueron coordinados por producción, con la ayuda de la dirección de la empresa. La gran parte de los sanitarios fueron llevados desde la sede central de Andújar y desde la delegación de Madrid.

Fueron necesarios 5 equipos de aspiración - limpieza y alrededor de 10 operarios. Las limpiezas se realizaban a primera hora de la mañana. Cuando se llenaban los depósitos de los equipos de aspiración, se vaciaban en el camión cargado con 20 depósitos de plástico de 1000 litros cada uno, una vez cargado éste, se transportaba para verter los residuos en el punto autorizado más cercano.



Figura 2.44: Montajes Viña Rock 2015 (Fuente: Web FERSA)

- **Carnavales de Cádiz y Romería de Andújar**

Son 2 eventos conocidos nacionalmente en el que cada año asisten más de 80.000 personas. Estos dos eventos, aunque separados en tiempo, están relacionados ya que los servicios y productos contratados son muy parecidos. Son los eventos con mayor número de módulos sanitarios instalados en todo el año, ya que rozan los 30 módulos, pudiendo ser aseos, duchas o habitaciones para hermandades o prensa y autoridades.

La planificación para la instalación de los módulos es muy importante, puesto requieren de un trabajo previo y una gran inversión. Hay que realizar numerosos trabajos tales como la instalación y reparación de wc's, lavabos, urinarios, duchas, tuberías, calentadores, aires acondicionados, puertas, ventanas...etc. Es necesario el alquiler de módulos totalmente diáfanos para la instalación en ellos de los diferentes elementos que se soliciten.

Para los carnavales de Cádiz, se realizan los trabajos en la delegación de Cádiz, siendo necesario el soporte y el transporte de algunos módulos desde la delegación central. Para la romería de Andújar (romería de la Virgen de la Cabeza), se intentan aprovechar las instalaciones del carnaval de Cádiz y realizar los trabajos y portes necesarios desde la sede central. También hay que coordinar la limpieza de estos módulos sanitarios.

Para estos 2 eventos también se instalan alrededor de 100 sanitarios portátiles, con sus respectivas limpiezas diarias.



Figura 2.45: Módulos sanitarios Carnavales Cádiz 2015 (Fuente: Web FERSA)

- **Circuito de Jerez**

El Gran Premio de España de motociclismo congrega cada año a más de 120.000 personas en Jerez, y FersaSanitarios anualmente instala sus productos en las instalaciones del Gran Premio. Este evento es tan importante no sólo por los más de 100 sanitarios portátiles contratados, sino por la gran cantidad de metros lineales de vallas que instala, siendo el evento anual con más instalaciones de vallas que hace la empresa.

Las cantidades totales de metros de valla instalados en el año 2015 en el GP de Jerez son:

- ✓ 2807 ml de valla peatonal.
- ✓ 2846 ml de valla inclinada (antiavalancha)
- ✓ 6527 ml de valla metálica con sus respectivos pies de hormigón.

Gran parte del stock de vallas se encuentra almacenado en la delegación de Cádiz debido simplemente a este evento, el resto de stock se encuentra repartido entre la sede central y la delegación de Madrid. Para este evento es necesario todo el stock de vallas que dispone la empresa en todo el territorio nacional, siendo a veces necesario el alquiler de más material para poder cubrir otros servicios.

La planificación de los portes se organiza desde la sede central por parte de producción, (ver imágenes 25 y 26) en las que se observa una carga de vallas peatonales, y una carga combinada de vallas y sanitarios, ambos en dirección a Jerez para el GP de 2016.

En las siguientes imágenes se puede observar el montaje de vallas, sanitarios y módulos en la GP de Jerez del año 2015:



Figura 2.46: Montaje de vallas y sanitarios GP España 2015 (Fuente: Web FERSA)

- **Otros festivales**

Aunque el festival de Viña Rock sea el más importante donde la empresa presta sus servicios, hay otros muchos festivales donde la empresa instala sus productos. Los más importantes para el año 2015 fueron:

- ✓ *Dreambeach (Villaricos - Almería):* Más de 100.000 personas donde FersaSanitarios instaló más de 300 sanitarios portátiles.
- ✓ *AlRumbo Festival (Chipiona - Cádiz):* Más de 80.000 personas donde la empresa instaló casi 250 sanitarios portátiles
- ✓ *ElectroFallas (Valencia):* Casi 20.000 personas donde se instaló cerca de 100 sanitarios.
- ✓ *Motorland (Zaragoza):* Cerca de 100 sanitarios para los 20.000 asistentes.

- **Ferias**

FersaSanitarios presta sus servicios en las ferias más importantes, tales como la feria de Sevilla, Córdoba, Jaén, Almería o Cádiz. Está presente también en las principales romerías, como son la de Andújar, comentada anteriormente, y la del Rocío. También multitud de ferias ecuestres que se realizan a lo largo del territorio nacional.

- **Conciertos**

La empresa ha instalado sanitarios en conciertos de grandes artistas como Bruce Springsteen, Alejandro Sanz, Manuel Carrasco...etc.



Figura 2.47: Montajes en conciertos y festivales (Fuente: Web FERSA)

3. PUNTOS CRÍTICOS Y ACCIONES DE MEJORA

Una vez definidas todas las fases y acciones más relevantes que componen el proceso productivo de Fesa Sanitarios, se está en condiciones de poder identificar los principales puntos críticos que desde el punto de vista de la organización industrial presenta dicho proceso.

La identificación de los mismos, se irá presentando a razón de la descripción en el punto anterior de las etapas del proceso productivo, es decir, se identificarán los puntos críticos (*marcados con una ✕*) que se detecten en la distribución en planta y en el proceso productivo, así como identificar brevemente los que se detectaron en la visita a la delegación de Madrid. Paralelamente, se irán planteando posibles propuestas de mejora (*marcadas con un ✓*) que se podrían estudiar para su aplicación para poder subsanar las diferentes deficiencias que se encuentran en el proceso productivo.

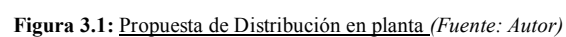
3.1. En la distribución en planta

La optimización de todos los lugares físicos que posea el grupo es fundamental para mejorar el proceso productivo, ya que todas las etapas que lo componen requieren de la realización de una serie de actividades tales como limpieza, carga, almacenamiento, reparación, que precisan de una ubicación física para llevarlas a cabo. Por ello, se detectan las siguientes deficiencias en cuanto a distribución en planta y aprovechamiento de espacios, así como se plantean las posibles mejoras que se podrían llevar a cabo. Se presentan las más importantes y evidentes para la optimización del proceso.

Como consecuencia, se expone el siguiente plano, el cual se puede ver con más detalle en ANEXO I – PLANOS – Plano 3, en él se pueden observar agrupadas todas las acciones de mejora propuestas, las cuales se irán describiendo a continuación:

Zona exterior

- ✕ Se puede observar que se dispone de más terreno del que realmente se utiliza (*ver figuras 2.1 y 2.2 del punto anterior*). Toda la zona lindante con el arroyo Martín Gordo, se encuentra totalmente desaprovechada, ya que está completamente llena de matorrales y ocupada por chatarra y vehículos vecinos. El carril se queda totalmente inutilizado, ya que su acceso por el carril de entrada a la parcela está tapiado.
- ✓ Se propone desbrozar, limpiar, asfaltar y vallar toda la zona lindante al arroyo, lo que supone la ganancia de un área de alrededor de 700 m², la cual quedaría dividida por un poste de alta tensión en 2 mitades: una parte se podría destinar para el almacenamiento de todos los módulos sanitarios, disponiéndolos de tal forma que sea fácil su acceso para revisiones y reparaciones, se habilitaría un almacén para herramientas y repuestos; y en la otra parte se instalaría una de las carpas de la parcela que serviría como almacén de todos los remolques FersaLuxe, ya que es un material delicado y es preciso resguardar de los agentes externos. Se puede observar la modificación de esta zona en el plano propuesto para la distribución en planta.



Zona trasera de la nave (lateral izquierdo)

- ✘ Tal y como se ha descrito en el punto anterior, en esta zona se almacena chatarra, partes de cabina y cabinas de todo tipo, es un área de 500 m², que está destinada como almacén de cabinas pero no tiene un uso adecuado, la mayor parte de las cabinas son inaccesibles, y se encuentran averiadas en su mayoría.
- ✓ Se propone deshacerse de toda la chatarra y demás piezas y partes que no se puedan utilizar; y destinar esta zona como el almacén de todas las cabinas OK del tipo “caída libre”, ya que son cabinas con muy poca rotación utilizadas en grandes eventos. Se propone organizarlas por modelos y colores, dividir las por pasillos para poder acceder con una carretilla a todos los puntos de la zona.

Zona frontal de la parcela, limitando con A-4

- ✘ En la *figura 2.6* se observa que esta zona destinada a parking y al almacenamiento de las vallas se encuentra lindando con la A-4, autovía Madrid-Córdoba. Esta zona es importante desde el punto de vista del marketing, no tanto para el proceso productivo, ya que es el escaparate de la empresa a una autovía con mucho tráfico.
- ✓ Por ello, se propone, desde un punto de vista más orientado al marketing, cambiar la ubicación de las vallas a otra zona de la campa, quedando esta parte como aparcamiento de toda la flota de la empresa FersaTruck, orientando todos los vehículos de frente a la autovía.

Zona lateral derecha (Entrada)

- ✘ Tal y como se ha expuesto anteriormente (*ver figura 2.7*), esta zona está destinada a los módulos sanitarios, es ahí donde se reparan y almacenan, esto supone la pérdida de un espacio necesario para otros fines, y la pérdida constante de tiempo de los operarios a la hora de realizar las reparaciones, ya que el almacén se encuentra bastante retirado del lugar de reparación.
- ✓ Se propone ubicar en esta zona, junto al depósito de gasoil, las vallas que se retirarían de la zona frontal. Retirar todos los módulos y llevarlos a la zona habilitada en la parte externa junto al arroyo, y así dejar toda esa zona libre como “zona rápida – salida camiones”. Es aquí donde se aparcarían los vehículos cargados, tanto a la entrada como a la salida, esperando poder descargar, o esperando poder salir a la hora apropiada.

Zona Central

En la zona central se detectan varias deficiencias, así como se plantean también algunas propuestas de mejora, las cuales se presentan a continuación:

Muelle de carga

- ✘ El muelle de carga se utiliza como aparcamiento de la flota y remolques Fersaluxe, y no se utiliza actualmente para la carga de los sanitarios. Esta zona está totalmente desaprovechada y no forma parte del proceso productivo.
- ✓ Se propone, ubicar los remolques Fersaluxe en la zona exterior (*junto al arroyo*), tal y como se ha planteado anteriormente y así despejar la zona, y buscar otra ubicación para el aparcamiento de la flota, la cual se indicará a continuación.

Zona Cabinas OK

- ✘ La carpa de 15x12 m que resguarda las cabinas, no tiene ninguna función salvo la de protegerlas de la intemperie y los agentes climatológicos, pero no es necesario proteger a las cabinas, ya que se limpian constantemente y el material del que están fabricadas soporta bastante bien los diferentes fenómenos meteorológicos.
- ✓ Por ello, se propone instalar la carpa que cubre las cabinas a la “zona exterior (arroyo)”, y utilizarla como aparcamiento de los remolques Fersaluxe, tal y como se ha expuesto anteriormente; y así utilizar todo este espacio al descubierto para almacenar todas las cabinas OK con mayor rotación (*red y recirculación*). La distancia al muelle de carga es la mínima, y solamente se podrán almacenar las cabinas que estén OK para su próximo servicio.

Caseta prefabricada

- ✘ Esta casa no tiene ningún tipo de función dentro del proceso productivo de Fersa Sanitarios, simplemente como exposición, al ser el producto de una de las empresas del grupo (*FersaKit*). Ocupa un espacio necesario para otros fines, y está totalmente inutilizada.
- ✓ Por ello, se propone utilizar esta caseta como ampliación de las oficinas, quedando a la elección de los gerentes del grupo la ubicación del departamento que deseen o sus propios despachos.

Taller

- ✘ Las dos carpas que actualmente están destinadas al taller de la flota de los vehículos, tanto de los utilizados para el transporte de cabinas, como los vehículos de alquiler; ocupan un espacio necesario para otros fines dentro del proceso productivo. La empresa no se dedica a la reparación de vehículos, sin embargo, emplea a dos operarios, y tiene numerosos gastos en reparaciones anuales. La mayoría de los arreglos y revisiones a los vehículos, remolques y equipos de aspiración son pequeños y se realizan in situ, y estos sí son parte de la rutina diaria, pero otras averías más grandes que requieren de un mayor tiempo, no es necesario realizarlas en la empresa, ni tener unos recursos específicos para ello. Esto también repercute en la imagen de la empresa, ya que suele estar desordenado y con bastante suciedad.

- ✓ Por todo esto, se propone la eliminación del taller de las instalaciones del grupo, derivando las averías a un taller profesional, y quedando un solo operario para las pequeñas reparaciones y puesta a punto de los equipos, utilizando parte de un almacén para el almacenamiento de los pequeños repuestos y herramientas. Estas 2 carpas, se quedarían para el aparcamiento de la flota, remolques y equipos de aspiración; ya que son recursos muy caros que necesitan ser resguardados de los agentes meteorológicos para una mayor vida útil. Aquí también se realizarían las pequeñas reparaciones que fuesen necesarias.

Nave principal

- ✗ En cuanto a la distribución de los espacios en la nave principal, no se pretende modificar nada, ya que salvo el lavadero y el taller de cabinas, nada más interviene en el proceso productivo, no obstante, se puede observar en todos los ámbitos que el desorden, la desorganización y la suciedad están presentes en cada rincón de la parcela. Esto conlleva a la pérdida de mucho tiempo en la búsqueda de materiales, herramientas, piezas, etc. No existe concienciación por parte del personal para mantener la limpieza y el orden en los diferentes espacios de la campa.
- ✓ Para intentar solucionar esto, se propone la implementación de las **5S japonesas** en todos los ámbitos de la organización. Para ello, se deberán de realizar varios procedimientos explicando en qué consiste y diferentes plantillas-modelo para ayudar a implantar las bases de este método. Se podrá también elaborar un sistema de premios y penalizaciones a los que contribuyan o impidan el éxito de las 5S.

3.2. En el proceso productivo

Para poder optimizar un proceso, es preciso identificar todos los puntos en los que se detecten algún tipo de ineficiencia, problema, etc.... El proceso productivo de Fersa Sanitarios presenta numerosos puntos críticos, los cuales, al igual que para la distribución en planta, se irán presentando a continuación para cada una de las etapas, paralelamente también, se plantearán las posibles acciones de mejora que se podrían aplicar en cada una de ellas para subsanar estas deficiencias.

Flujo de material

- ✗ En la *figura 2.20*, se detalla el flujo actual del material en la campa, el cual presenta algunas deficiencias, las cuales se han identificado a continuación:
 - ☒ El *punto 1* de acceso es el mismo que el punto de salida (*punto 6*), lo que supone que numerosas veces tengan que maniobrar los vehículos y tener que aparcar fuera de la campa ya que la entrada se encuentra ocupada con vehículos cargados pendientes de descargar o salir en ruta. Esto conlleva a pérdidas de tiempo, y a exponer la carga a posibles hurtos dejando los vehículos cargados fuera del recinto.

- ☒ En el *punto 2*, los vehículos deben maniobrar y girar completamente dentro de la misma campa (*véase figura 2.21*) esto supone que se pierda gran cantidad de tiempo al realizar esta maniobra y se precisa disponer de espacio libre suficiente para realizarla. No se deberían descargar aquí, ya que aunque se ahorra el transporte desde el muelle al lavadero, supone descargar manualmente, lo que conlleva a pérdidas de tiempo y recursos.
- ☒ En el *punto 3* (lavadero), son los operarios los que a su propio juicio, y simplemente con una rápida revisión, determinan una vez limpio el sanitario, si se deriva al taller o si están OK. Este punto es bastante crítico, ya que a veces los operarios no conocen perfectamente el sanitario debido a su reciente contratación y se escapa algún tipo de reparación. Se suele identificar la reparación y comunicarla al encargado de realizarla simplemente hablando entre ellos, o a veces, con una pequeña etiqueta escrita a mano y pegada en la puerta del sanitario. Esto da lugar también a que se queden reparaciones sin realizar.
- ☒ Como se ha comentado anteriormente, la carga y descarga (*punto 4*) se realiza manualmente. Esto acarrea numerosos problemas, tales como pérdida de tiempo en el proceso, la necesidad de dos o más operarios, el gran riesgo de sufrir lesiones lumbares por parte de los operarios, desperfectos en las cabinas ya que todo el peso se apoya en dos de las patas de su base...etc.
- ☒ La búsqueda de los sanitarios OK en la zona de cabinas, se vuelve también una tarea ardua, ya que no están clasificados ni ordenados, por lo que se pierde cantidad de tiempo en el flujo de la campa en buscarlos y prepararlos.
- ☒ La comprobación del estado de los vehículos, remolques y equipos y la puesta a punto de los mismos, es una tarea que hay que realizar previamente a todo el proceso, pero son numerosas las veces que se retrasa la entrega a cliente por problemas mecánicos.
- ☒ La zona de salida rápida (*punto 6*) al estar ocupada actualmente por los módulos sanitarios, y al ser el mismo punto de entrada, se colapsa y obstruye la salida o el estacionamiento del vehículo cargado.
- ✓ Para intentar dar solución a todas estas deficiencias, se ha propuesto un nuevo flujo de material en la campa, el cual se presenta en el siguiente croquis, extraído del plano 3, en el que se propone el nuevo flujo de material que implica la realización de algunos cambios en cada punto que compone el flujo.

Se darán propuestas para optimizar únicamente el flujo de material e intentar ahorrar tiempos y recursos en lo que al flujo dentro de la campa corresponde. Los otros puntos relacionados con cada una de las etapas en sí, ya correspondan al flujo o no, se analizarán con más detalle dentro de cada una a continuación.

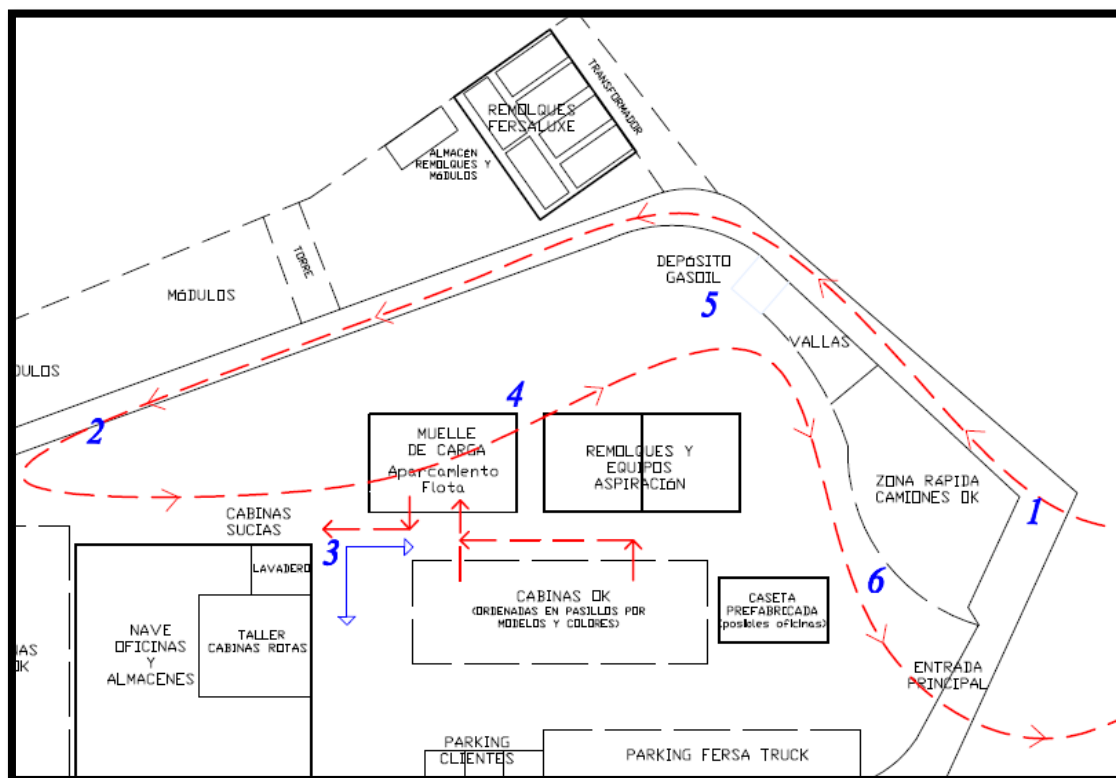


Figura 3.2: Croquis flujo de material propuesto (Fuente: Autor)

- ☑ El punto 1, es decir, el acceso de los vehículos cargados a la campa, será a través del carril compartido, cuya entrada se encuentra tapiada, por lo que se debería abrir acceso a este carril y usarse para la entrada de los camiones a la campa.



Figura 3.3: Carril compartido – Entrada alternativa (Fuente: Autor)

- ☑ En el punto 2, por la parte trasera de la parcela, hay una puerta metálica de acceso a la campa por la que entrarían los vehículos. Esta puerta mide actualmente 3 metros de longitud. Por lo que se propone, agrandarla has los 5 metros para una buena maniobrabilidad de los vehículos y despejar la zona del arroyo que queda justo delante para facilitar el giro de los mismos. En la siguiente imagen se puede apreciar la zona señalada:



Figura 3.4: Entrada trasera vehículos (Fuente: Google Maps y autor)

- ☑ La descarga de los sanitarios, se debería realizar en el muelle de carga, y no manualmente, lo que provoca pérdida de tiempo y personal, y lesiones en los operarios. Por eso se propone que todas las descargas sean en el muelle, y que se transporten los sanitarios mediante una carretilla o transpaleta hasta la zona de “cabinas sucias” en el lavadero.
- ☑ Una vez habilitada la zona rápida y eliminada la entrada de los vehículos por la entrada principal, se pueden aparcar los vehículos cargados dispuestos a salir hacia una nueva ruta.

Carga y descarga

- ✗ La principal deficiencia que presenta la carga, y con la que el grupo está tratando de solucionar, es la de intentar optimizar el transporte de las cabinas, ya que el volumen transportado es muy grande a razón del peso, es decir, lo que mayoritariamente se transporta es aire, ya que gran parte de la cabina es hueca. Esto supone un gasto enorme en transporte, ya que a lo sumo, el porte de cabinas máximo actualmente, con los vehículos y remolques que dispone es de 24 sanitarios (véase figura 2.27).
- ✓ Para intentar buscar una solución no sencilla a este problema, el grupo ha recurrido a estudios por parte de empresas y universidades para que se investigue en alguna forma de intentar plegar las cabinas para intentar reducir el espacio y que no afecte al montaje ni la estabilidad de las mismas, por ahora sin éxito.
- ✗ Tal y como se ha indicado anteriormente, la carga y descarga se realiza de manera manual, dónde un operario con la única ayuda de su fuerza, sube y baja la cabina al remolque o vehículo indicado. Esto ha dado lugar a algunas lesiones en el personal, además de que el tiempo en realizar la carga y la descarga es mayor y se va acusando con la fatiga del operario.
- ✓ Por ello, se propone que el proceso de carga y descarga en la campa sea a través del muelle de carga; dejando la descarga manual, y siempre entre varios operarios, únicamente en cliente. Se cargará mediante carretilla o transpaleta al vehículo indicado en muelle de carga. También se podrá adquirir una plataforma portátil que permita cargar y descargar fácilmente.



Figura 3.5: Plataformas regulables para carga y descarga. (Fuente: Google)

- ✗ Otra de las deficiencias que se puede apreciar en la carga es el cinchado de las cabinas. Tal y como se puede apreciar la siguiente imagen, la cabinas amarradas en el vehículo se cinchan verticalmente, acción que puede causar abolladuras en el techo de la cabina, ya que esta zona es muy débil y no posee ningún refuerzo:



Figura 3.6: Abolladura en cabina por mal cinchado. (Fuente: Autor)

- ✓ Para intentar paliar este defecto, se propone cinchar las cabinas siempre horizontalmente, ya que las esquinas de los paneles de los sanitarios están reforzadas y no sufrirían estas abolladuras, para ello se podrían instalar unas agarraderas, o unas barras verticales en el vehículo donde poder amarrar las cinchas.
- ✗ No se dispone de un conocimiento total de los vehículos, remolques y equipos que se disponen, y cuáles de ellos son aptos para la carga y cuáles no. Esto ha dado lugar a algunas sanciones por exceso de longitud y carga. Solo los operarios más experimentados tienen el conocimiento de qué tipo de combinaciones entre vehículos – remolques – equipos de aspiración y limpieza son las indicadas
- ✓ Se propone, por tanto, elaborar un archivo indicando todos los vehículos que dispone la empresa con todos los remolques y equipos, válido para todas las delegaciones (ya que los vehículos se intercambian), dónde aparezcan todas las posibles combinaciones permitidas, con qué tipo de carnet se pueden conducir, cuál es la longitud y carga máxima que soportan, qué número de sanitarios permite cargar, y qué rutas son las indicadas para realizar con cada uno de ellos. Este tipo de documento se difundiría entre las delegaciones del grupo, y así todos los operarios, sin necesidad de experiencia, serían conscientes de todas las posibles combinaciones y cargas.

Sistema de limpieza

- ✘ La limpieza de los sanitarios en la campa precisa al menos del trabajo de un operario, ya que se limpian con la utilización de todos los productos mencionados en el punto 2 (Karcher, mangueras, bayetas, productos de limpieza y desinfección, etc.). El proceso no es automático en absoluto, ya que la única máquina que ayuda a aligerar la limpieza es la hidrolimpiadora Karcher, pero precisa del manejo de un operario. Los operarios no suelen hacer uso de guantes, mascarillas o monos de trabajo.



Figura 3.7: Limpieza con Karcher. (Fuente: Google)



Figura 3.8: Operarios correctamente equipados. (Fuente: Google)

- ✓ Por ello, se propone la adquisición o el desarrollo de algún tipo de sistema de lavado automático, que permita limpiar las cabinas, tanto exterior como interiormente. Sería un sistema de rulos automáticos adaptados a las dimensiones de las cabinas, similar al de los lavaderos de coches. También habría que desarrollar algún tipo de máquina de agua a presión que al introducirla en el interior de la cabina, pueda limpiar todos los rincones de la misma. Quedando únicamente por parte del operario, la revisión y control final. También sería obligatorio el uso de guantes, mascarillas, monos de trabajo, cascos, etc....
- ✘ El proceso de limpieza en ruta podría optimizarse si se hacen frente a las siguientes deficiencias. Es preciso atajar estos problemas ya que esto conlleva la realización de más rutas y menos sanitarios por ruta, con la consiguiente pérdida de tiempo, dinero y recursos:
 - ☒ Hay que hacer la elección del vehículo, remolque y equipo apropiado antes de salir a la ruta, y comprobar el estado de los mismos en el mismo día; lo que conlleva la pérdida de tiempo (*aproximadamente 1 hora*).
 - ☒ Se procede a cargar los sanitarios (si hubiera que hacer cualquier entrega), a cargar el depósito y preparar los productos y documentación. *Conlleva también la pérdida de aproximadamente 30 minutos*.
 - ☒ En numerosas ocasiones, la búsqueda del cliente para el acceso al recinto conlleva la pérdida de tiempo y retrasos.

- ☒ El proceso de limpieza del sanitario en cliente dura alrededor de 30 minutos, si es únicamente 1 sanitario, si hay más, se añaden 15 minutos por cada uno:
 - La comprobación de la cabina se realiza únicamente por parte del operario, y se pierde excesivo tiempo en su comprobación para ver posibles averías y en reparar las mismas.
 - En numerosas ocasiones el tiempo de arranque y preparación del equipo es de 3 o 4 minutos, porque los motores no van bien engrasados, o no se han preparado bien.
 - La limpieza a presión con hidrolimpiadora es manual, y solo rocía agua, sin ningún tipo de detergente o jabón. De ahí, que se tome tanto tiempo en la limpieza.
 - La recogida de la manguera (en puntos de hasta 20m) se hace una tarea pesada para un operario.
 - La firma del albarán del cliente se vuelve en ocasiones una tarea ardua, ya que no se localiza tan fácilmente.
- ☒ El vaciado de los residuos se realiza en numerosas ocasiones en puntos de alcantarillado general, estando expuesta la empresa y el propio operario a sanciones por parte de las autoridades.



Figura 3.9: Vaciado en alcantarillado general. (Fuente: Google)

- ✓ Por todo esto, se proponen las siguientes medidas y propuestas para intentar optimizar al máximo el proceso de limpiezas en ruta, desde la preparación del equipo, hasta la firma del cliente. Son:
 - ☒ Con la realización del archivo propuesto anteriormente de combinación de vehículos, remolques y equipos, con las rutas más apropiadas, la preparación de los mismos se podría realizar el día antes de la ruta, y así evitar la pérdida de ese tiempo en el mismo día. También se puede cargar el equipo y dejar toda la documentación preparada el día anterior.
 - ☒ Antes de realizar la ruta, se deberá de avisar al cliente, indicando la hora estimada de llegada, si no se contacta con él, no se realizará la limpieza.
 - ☒ Para intentar optimizar el proceso de limpieza en el cliente se proponen las siguientes medidas para intentar reducir al menos 7 minutos totales, y 2 por cada cabina.

- Tener un sistema de atención al cliente, en el que pueda dar parte de la avería en el sanitario, y así el operario, sabrá qué tipo de avería hay que realizar sin necesidad de perder tanto tiempo en buscarla.
 - Con una buena preparación en campa de los equipos, los arranques serán rápidos y no darán problemas.
 - Si se añade un sistema de rociado de detergente en la hidrolimpiadora, la limpieza de la cabina será más rápida y eficiente.
 - Se puede estudiar un sistema palanca-polea para la recogida de la manguera de una manera más eficaz y cómoda.
 - Con el aviso previo a cliente, la búsqueda del mismo para la firma del albarán y comprobación de la limpieza será instantánea.
- ☒ El vaciado de los residuos solo deberá hacerse en puntos autorizados, la búsqueda de los mismos y los acuerdos con los ayuntamientos es tarea de producción con la ayuda de dirección.

Almacenamiento y reparación

- ✕ Uno de los puntos más críticos de la empresa, es que toda la gestión de los sanitarios es manual; no se tiene un control informatizado de los recursos que poseen ni del estado de los mismos. Estos datos son imprescindibles para poder planificar eventos y entregas a clientes:
- ☒ No tienen un inventario total por delegación de sanitarios, vallas o módulos.
 - ☒ No se tiene un control de los vehículos, remolques o equipos de aspiración.
 - ☒ Tampoco tienen un recuento físico de repuestos ni stock de componentes necesarios para poder variar las configuraciones de los sanitarios y módulos o para realizar las reparaciones necesarias.
 - ☒ No se reflejan los movimientos de material entre delegaciones.
 - ☒ No poseen una base de datos en la que se refleje qué sanitarios hay instalados, dónde, y qué tipo. (Sólo albaranes del departamento de marketing)
 - ☒ Los almacenes tienen un desorden generalizado, y las estanterías en las que se almacenan los repuestos no están organizadas y todos los componentes se encuentran mezclados, incluso en mal estado.
 - ☒ Todos los albaranes de limpieza en papel se archivan en grandes archivadores de cartón.
- ✓ Por todo esto, se propone la elaboración e implantación de una aplicación o programa que permita gestionar y controlar todo el stock, que permita leer la identificación de una cabina mediante un sistema o aparato de lectura informatizado (*código de barras, código de números y letras, código QR, etc...*) que transmita la lectura a la aplicación y en el que se reflejen las salidas y movimientos de material. Para ello, será necesario que se realicen las siguientes acciones:

- ☑ Será necesario que se contrate al personal informático adecuado para la elaboración y puesta en marcha del programa, o para buscar software que se puedan adaptar a estas necesidades o realizar una inversión a empresas externas para el desarrollo del mismo.
 - ☑ Será necesario elaborar un inventario total de todos los recursos que posee el grupo por delegaciones.
 - ☑ Será necesario trasladar a una base de datos todos los sanitarios instalados.
 - ☑ Será necesario realizar una limpieza y recuento de stocks de componentes en los almacenes, así como preparar las estanterías tal y como indican las 5S, identificando y estandarizando mediante etiquetas los lugares específicos para cada componente y material.
 - ☑ Será necesario realizar un inventario de la flota total de vehículos, remolques y equipos de aspiración, reflejando vencimiento de seguro, ITV, Km... etc.
- ✕ Tal y como se ha descrito anteriormente en las deficiencias del flujo de material, uno de los puntos más críticos es el *punto 3* (lavadero), donde los operarios a su propio juicio, y simplemente con una rápida revisión, determinan una vez limpio el sanitario, si se deriva al taller o si están OK. La reparación a realizar se identifica y comunica al encargado de llevarla a cabo mediante comunicación oral o con una pequeña etiqueta escrita a mano y pegada en la puerta del sanitario. Esto da lugar también a que se queden reparaciones sin realizar. El proceso no está en absoluto estandarizado y no se lleva control alguno de las reparaciones ni se analizan las causas de las averías para poder erradicarlas completamente.
- ✓ En la aplicación, mediante la lectura del sanitario, se podrá determinar qué tipo de avería es la que tiene, y se enviará una orden al taller, donde el encargado de repararla podrá leerla para cada sanitario. Se quedará el historial de averías y reparaciones reflejado, y se podrán analizar cuáles son las más comunes y sus causas. También reflejará el material empleado y se descontará automáticamente del stock de componentes, que una vez llegado a un cierto stock de seguridad, lanzará una alerta para pedir más material a los proveedores. Esto también será aplicable para todos los productos consumibles de limpieza.
- ✕ Ya en la identificación de los puntos críticos de la distribución en planta, se ha indicado que tipo de sanitarios deben ir en cada zona destinada al almacenamiento en campa de los mismos, ya que se ubicación actual no es la más idónea, si tenemos en cuenta lo que tienen una mayor rotación. Los sanitarios no están almacenados siguiendo ningún tipo de criterio o clasificación y para poder acceder a cada uno de ellos, es necesario retirar unos para poder coger otros.
- ✓ Se propone, organizar los sanitarios en las zonas destinadas clasificándolo por modelos, dejando más cercanos al muelle los que tengan más rotación, y más alejados los que menos. Se clasificarán por modelos, configuración interna y colores, el motivo de clasificarlos por colores no es meramente estético, ya que la campa se puede observar desde la autovía y proporciona sensación de orden; sino que cuando se realiza un montaje, se intenta dentro de lo que se pueda, ser lo más homogéneo en la instalación en cuanto a colores se refiere.

(Es decir, si se realiza un montaje de 20 sanitarios en un evento, se intenta que los 20 sean de color rojo). También se propone organizar los sanitarios por pasillos en filas de 2, orientando las puertas a los laterales, de forma que se pueda acceder a todos los sanitarios y abrir las puertas para acceder al interior de cada uno de ellos.

Planificación de rutas y eventos

- ✗ La planificación de las rutas la hace producción y los operarios, personal que no tiene nociones de logística y simplemente se guían del conocimiento propio de la zona y mapas de carreteras. Esto conlleva a que no se optimicen las rutas lo suficiente y que se hagan más kilómetros de los necesarios.
- ✓ Se propone utilizar algún software gratuito para la planificación de rutas, en el que se le introduzcan los datos, tales como direcciones de clientes y vehículos de la flota, y arrojará las rutas más óptimas; también permitirá hacer un seguimiento de los vehículos mediante una app de geolocalización. Este tipo de aplicación se puede encontrar en la web de manera gratuita, por ejemplo, “Routing Reparto”, véase en la siguiente imagen:



Figura 3.10: Software gratuito de planificación de rutas (Fuente: Google)

- ✗ El tiempo en realizar cada ruta es excesivo, no está optimizado el trayecto ni el proceso de limpieza. Conlleva gastos en transporte y en recursos que salen muy poco rentables a razón de las limpiezas por ruta que se realizan.
- ✓ Una vez se optimice el proceso de limpieza, aplicando las distintas propuestas descritas anteriormente y se realicen las rutas de forma más eficiente, se podrá incluir de 4 a 5 limpiezas más por ruta y llegar incluso a reagrupar rutas y ahorrar gastos en transporte, personal y recursos. Se podrá incluir la localización de cada sanitario en el software de gestión propuesto y así tener un mapa de geolocalización para todos los sanitarios instalados.

- ✘ La planificación de los eventos que se realiza anualmente es bastante deficiente en la empresa, ya que planifican los recursos, personal y transportes una vez adjudicado el evento. La planificación de la producción es bastante complicada ya que la realización de eventos no sigue ningún tipo de criterio ni repetitividad, sino que está sujeta a muchos factores (gobiernos, competencia, situación económica...etc.). Esto conlleva a que a menudo se trabaje a contrarreloj, lo que supone más gasto y pérdida de beneficio para la empresa.

- ✓ Por eso, se propone realizar una planificación de la producción basada en la demanda de años anteriores. Se sabe que los eventos no tienen por qué repetirse anualmente, o no se conseguirá el contrato de todos siempre; pero hay numerosos eventos tales como las romerías, carnavales, circuitos, que sí se repiten cada año. La realización de los mismos requiere la preparación de cantidades muy grandes de sanitarios, módulos, vallas, los cuales precisan reparaciones, adquirir material y herramientas, repuestos, personal, vehículos...etc.

Se propone también que esta planificación se ajuste a la producción en todo el año, es decir, que se planifique con vista a los eventos con tiempo de antelación, y que se cree stock (*producto terminado para un determinado evento*) durante los meses con menos demanda. Se podrán aprovechar los portes entre delegaciones para transportar material para un determinado evento, aunque no se celebre en meses; pero gracias a una planificación anticipada, podremos tener el material preparado en la delegación más cercana.

- ✘ No se dispone de un programa de aprovisionamiento a los distintos proveedores, ya sean los fabricantes de los sanitarios (Five Peaks, Polyportable, Armal...) que son los mismos encargados de suministrar los repuestos de los mismos, como a proveedores de repuestos y piezas en general (RECA en Andújar), y proveedores de los consumibles de limpieza.
- ✓ Por eso, y una vez asentado el programa de planificación y gestión de stocks, se debería poder incluir un software de explosión de necesidades (MRP), que a partir de las necesidades netas que se generen a partir de las demandas, arroje las necesidades de los componentes para poder mandar unos programas de aprovisionamiento a los distintos proveedores.

3.3. En la delegación de Madrid

Con motivo de la visita que se realizó a la delegación de Madrid para analizar la situación actual, detectar deficiencias y proponer acciones de mejora, se presentan los siguientes puntos críticos que son de urgencia en subsanarse para intentar optimizar el proceso productivo en esta delegación así como las diferentes propuestas de mejora:

- ✘ Son bastantes los puntos críticos que se deben de analizar en esta delegación, no obstante, y debido a que solo se visitó la delegación por un día, sin salir en ruta para poder analizar el proceso completo, solamente se mencionarán las deficiencias referentes al lay-out y al proceso dentro de la parcela. Las más evidentes, y que afectan directamente al proceso productivo son:

- ☒ En el plano 3 – Situación actual delegación de Madrid, se puede observar la distribución actual en planta en esta delegación. Presenta numerosas deficiencias tales como:
- No están delimitadas las zonas de almacenamiento de las cabinas, por lo que el desorden y la desorganización está presente en todos los puntos que las almacenan.
 - La zona de taller no está bien definida ni organizada, hay falta de repuestos y formación de los operarios. *Ver figuras 2.18 – Zona taller*
 - Ubicación incorrecta de algunos productos tales como vallas y remolques Fersaluxe. *Ver figura 2.17*
 - Una gran cantidad de mobiliario personal de los gerentes se encuentra en la parte superior del almacén y vestuarios, ocupando un espacio aprovechable para otra función.
 - No existe muelle de carga, por lo que la carga se realiza manualmente y en el patio.
 - Los vehículos cargados no pueden acceder a la nave por la puerta 1, chocan en la parte superior con la puerta plegable.



Figura 3.11: Puerta 1 plegable (Fuente: Autor)



Figura 3.12: Operario preparando carga manual (Fuente: Autor)

- ☒ Estado bastante deficiente de:
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| - Puertas principales | - Goteras |
| - Vallado metálico exterior | - Oficinas y almacenes |
| - Fachada y ventanas | - Falta de pintura en general |



Figura 3.13: Principales deficiencias estéticas delegación de Madrid (Fuente: Autor)

- ✓ Por todo lo expuesto se proponen las siguientes acciones de mejora para cada una de las deficiencias que se detectan en la delegación de Madrid:

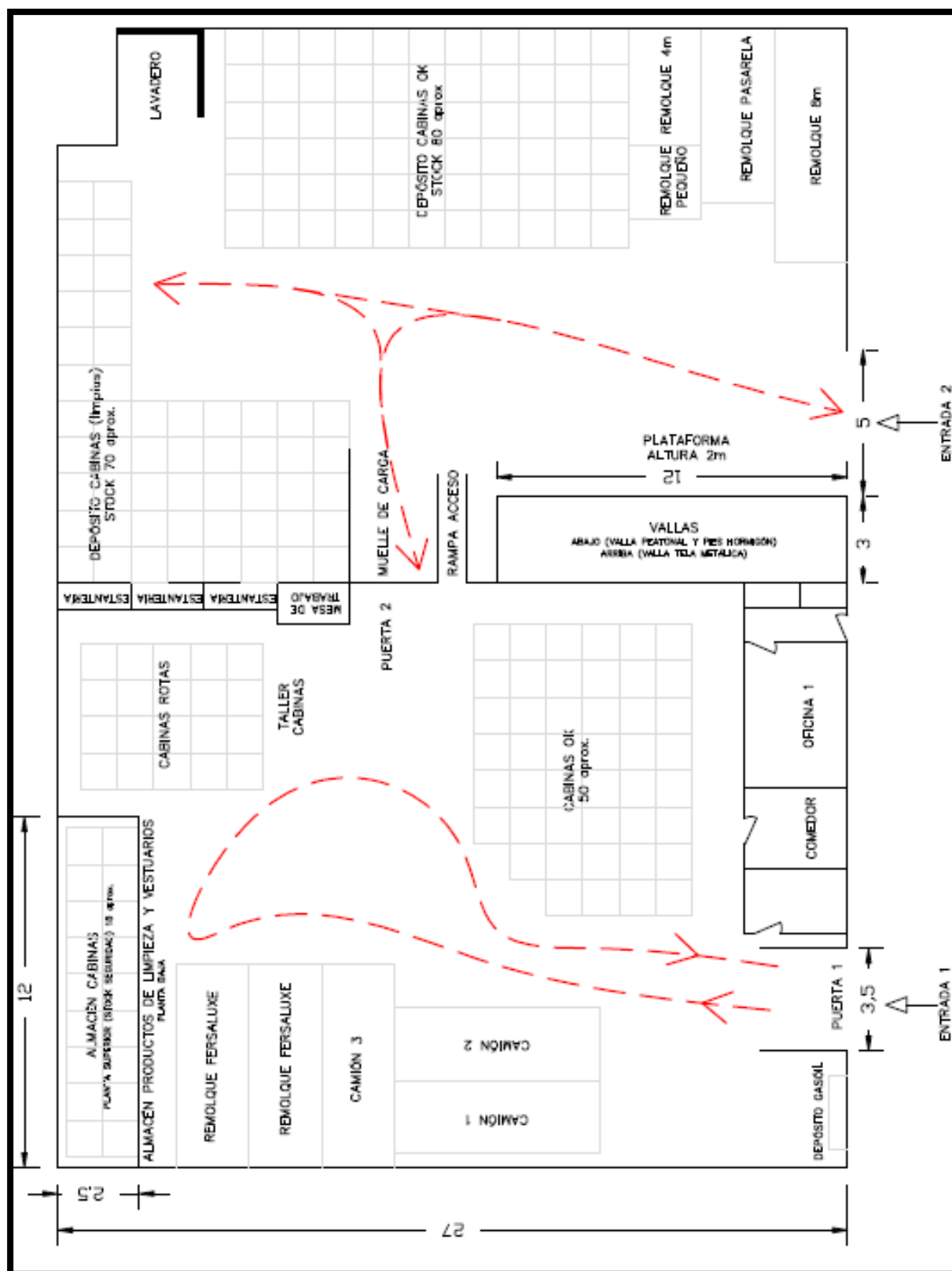


Figura 3.14: Propuesta distribución y flujo de material en delegación de Madrid (Fuente: Autor)

- ☒ Se presenta el *plano 4 – Propuesta distribución y flujo de material en delegación de Madrid*, el cual se puede consultar en ANEXO – PLANOS – Plano 4. Por lo tanto, se propone lo siguiente para poder implantar las siguientes acciones de mejora:
- Reparación de la puerta 1 (*entrada 1*), la cual debe de tener la posibilidad de hacerse corredera; verticalmente u horizontalmente, ya que el propósito es facilitar el acceso de los camiones cargados y enganchados a los remolques Fersaluxe a la nave. También habrá que realizar obra para que la rampa de acceso sea más ancha (1m aprox.) para evitar problemas en las maniobras de la flota.
 - Despejar la parte izquierda de la nave para el aparcamiento diario de los remolques Fersaluxe y la flota de vehículos.
 - La parte superior de la zona de vestuarios y almacén servirá como espacio aprovechable para depósito de cabinas con muy poco uso, por lo que habrá que deshacerse de todo el material que no forme parte del proceso productivo.
 - Acondicionar la zona de vestuarios y el almacén para guardar los productos de limpieza así como repuestos de sanitarios.
 - Definir e implantar una zona de taller de cabinas, instalando más estanterías para el almacenamiento de los repuestos y una mesa de trabajo.
 - Se construirá un muelle de carga en la rampa de acceso de las dos partes de la parcela (*puerta 2*), quedando 2,8 metros para el muelle; y 1,2 metros para una rampa de acceso.
 - La plataforma de una altura se destinará para el almacenamiento de vallas, ya que se cargan y descargan con la ayuda de una carretilla elevadora.
 - Se organizarán los sanitarios por modelos, configuración y colores en los espacios habilitados para los mismos, dibujando las áreas en el suelo destinadas a su almacenamiento.
 - Todos los remolques tendrán también su aparcamiento bien delimitado y definido, disponiéndolos de tal forma que sea fácil su maniobrabilidad.
- ☒ Se han diseñado también 2 flujos, uno para el aparcamiento de los remolques de lujo y vehículos y la descarga de equipos en la nave (*parte izquierda*), y otro para la carga y descarga mediante el muelle de carga propuesto en la zona del patio (*parte derecha*).
- ☒ Reparar los diferentes defectos estéticos que se detectan, los cuales pueden dañar la imagen de la empresa.
- ☒ Implantación de la metodología 5S en esta delegación.

4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEJORA

Con motivo de la realización de las prácticas en la empresa objeto de estudio, muchas de las propuestas de mejora que se han ido explicando a lo largo del presente documento se han aplicado o están en fase de estudio para su aplicación. Para muchas de ellas, no se tienen aún los recursos necesarios o están en fase de estudio, por lo que se aplican algunas técnicas provisionales para intentar optimizar el proceso productivo en la manera en la que sea posible.

Con el fin de entender mejor este punto, habrá que consultar los anexos continuamente para poder analizar los documentos que se han ido desarrollando. Las diferentes técnicas que se están aplicando se han agrupado en los siguientes puntos:

4.1. Implantación de la nueva distribución en planta

Para optimizar todos los lugares físicos en los que se lleva a cabo la actividad de la empresa FersaSanitarios (distribución en planta), se han empezado a realizar algunas de las propuestas que se han ido aportando en el punto anterior, las más importantes se expresan a continuación.

Acondicionamiento Zona exterior (Arroyo)

Se ha procedido a la apertura del acceso 1, el cual se propone para el nuevo flujo de material, a través del carril de acceso compartido que se encontraba tapiado. Así como a la limpieza del mismo y acondicionamiento para el tránsito de los vehículos.



Figura 4.1: Apertura carril compartido (Fuente: Autor)

Se han iniciado los trabajos de replanteo de los pilares para el vallado de la zona exterior, y la inicialización para presupuesto del desbrozado y posterior asfaltado de la zona lindante al arroyo Martín Gordo.



Figura 4.2: Limpieza y replanteo de zona exterior (Fuente: Autor)

Cambios en distribuciones de la campa

La zona trasera de la nave, es decir, el lateral izquierdo de la parcela, se ha despejado de material inservible y se ha almacenado de una manera ordenada, todos los sanitarios del tipo “caída libre”. También se han almacenado provisionalmente las cabinas tipo “playa”, y se han ubicado todos los urinarios portátiles.



Figura 4.3: Zona cabinas “caída libre” (Fuente: Autor)



Figura 4.4: Zona cabinas “playa” y urinarios (Fuente: Google Maps)

Reubicación de todo el stock de vallas a la zona lateral derecha, junto al depósito de gasoil, para facilitar la carga con la pluma a los camiones, y también por razones de marketing, con el fin de despejar la zona frontal que limita con la A4 y así publicitar los vehículos Fersatruck.



Figura 4.5: Aparcamiento FersaTruck (Fuente: Google Maps)



Figura 4.6: Reubicación de vallas (Fuente: Google Maps)

Se han despejado todos los módulos sanitarios de la zona de entrada, para habilitarla como zona rápida para salida y entrada (*provisional hasta acondicionar propuesta*). También se han aparcado toda la flota de remolques para su fácil acople a los vehículos hasta despejar su ubicación definitiva. Los módulos se han ido ubicando en los laterales de la parcela, hasta acondicionar la zona exterior.



Figura 4.7: Zona rápida de salida (Fuente: Google Maps)



Figura 4.8: Ubicación provisional módulos (Fuente: Google Maps)

Modificaciones y traslados en zona central

Tal y como se ha propuesto en el punto anterior, la carpa que ahora mismo protege a las cabinas en la zona central, se trasladará a la zona exterior una vez habilitada. Mientras tanto, ya se han organizado las cabinas por modelos y colores en esta zona, tal y como se puede observar en el fragmento del siguiente plano, el cual se podrá ver ampliado en ANEXO I - PLANOS:

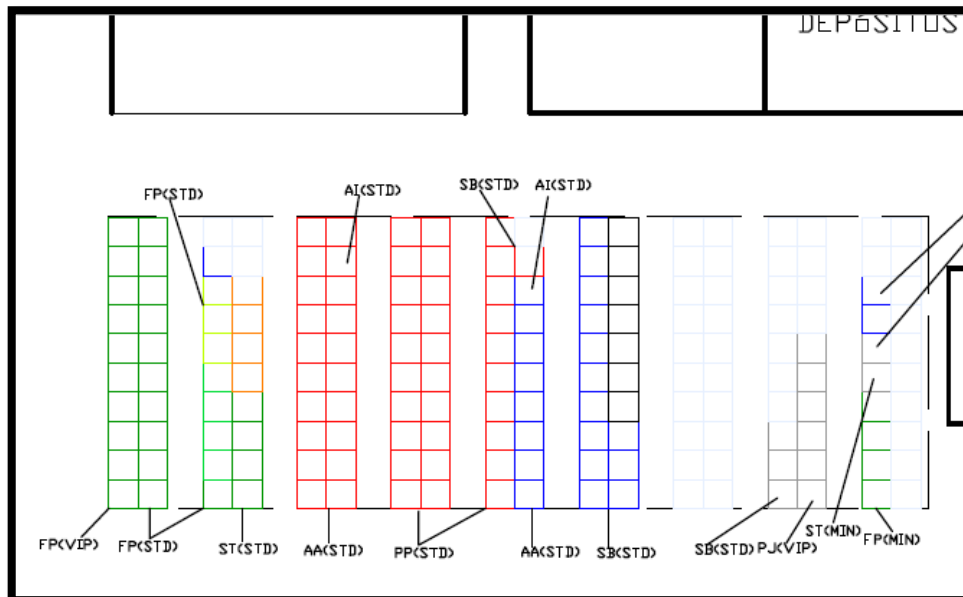


Figura 4.9: Distribución de sanitarios por modelo y color. (Fuente: Autor)

Se han organizado los diferentes tipos de sanitarios según colores y modelos, las abreviaturas que aparecen en el plano vienen explicadas en la plantilla – modelos en anexo plantillas. Se ha intentado proceder de la manera más homogénea posible, e intentar dar sensación de orden y organización. Se han dividido en pasillos de 1,2 m para poder entrar con una carretilla o transpaleta y con las puertas orientadas a los pasillos y así poder ver el interior de los sanitarios sin necesidad de moverlos.

También se han habilitado 3 puntos limpios en diferentes lugares de la parcela, dónde se han previsto de contenedores y cubos, vallados y debidamente indicados y así contribuir a la implantación de las 5s.



Figura 4.10: Puntos limpios. (Fuente: Google Maps)

Se ha propuesto la idea de derivar las funciones de taller a otras empresas, ya que ésta no es la actividad de la empresa y tiene numerosos gastos anuales en reparaciones, repuestos y personal. Debido a que esto requiere de tiempo y a que los gerentes no están convencidos de la idea en estos momentos, se propuso una solución alternativa con el fin de poder eliminar el taller de las instalaciones principales.

El grupo dispone de una antigua nave industrial en el Camino de la Vega, N°4-8, Andújar; a 9 km de la sede central. Esta nave era la antigua delegación central del grupo, pero se encuentra abandonada y en muy mal estado. Esta nave se utiliza para el almacenamiento de repuestos de sanitarios, módulos y remolques, para el almacenamiento de los FersaVac y como aparcamiento de algunos remolques Fersaluxe.



Figura 4.11: Nave Camino de la Vega (Fuente: Google Maps)

Se ha propuesto la idea de trasladar el taller a esta ubicación, al tratarse de una nave de más de 1000 m², se ha propuesto también instalar grandes estanterías para el almacenamiento de los repuestos, y paletizar todo el material que disponen almacenado aquí, así como organizar el resto de material de una manera útil y eficiente.

Esta idea sí se ha llevado a cabo, y para ello se ha propuesto una distribución en la que se incluya una zona para taller, otra para chapa y pintura y otra para reparar y almacenar los sanitarios. Antes de poder llevar a cabo esto, habrá que acondicionar la nave, ya que es necesario realizar trabajos de saneamiento, pavimentación...etc.



Figura 4.12: Acondicionamiento de nave – saneamientos y pavimentación (Fuente: Autor)

En el siguiente plano, se puede observar la idea propuesta para la distribución del taller, se podrá ver ampliado en ANEXO – PLANOS - PLANO 6.

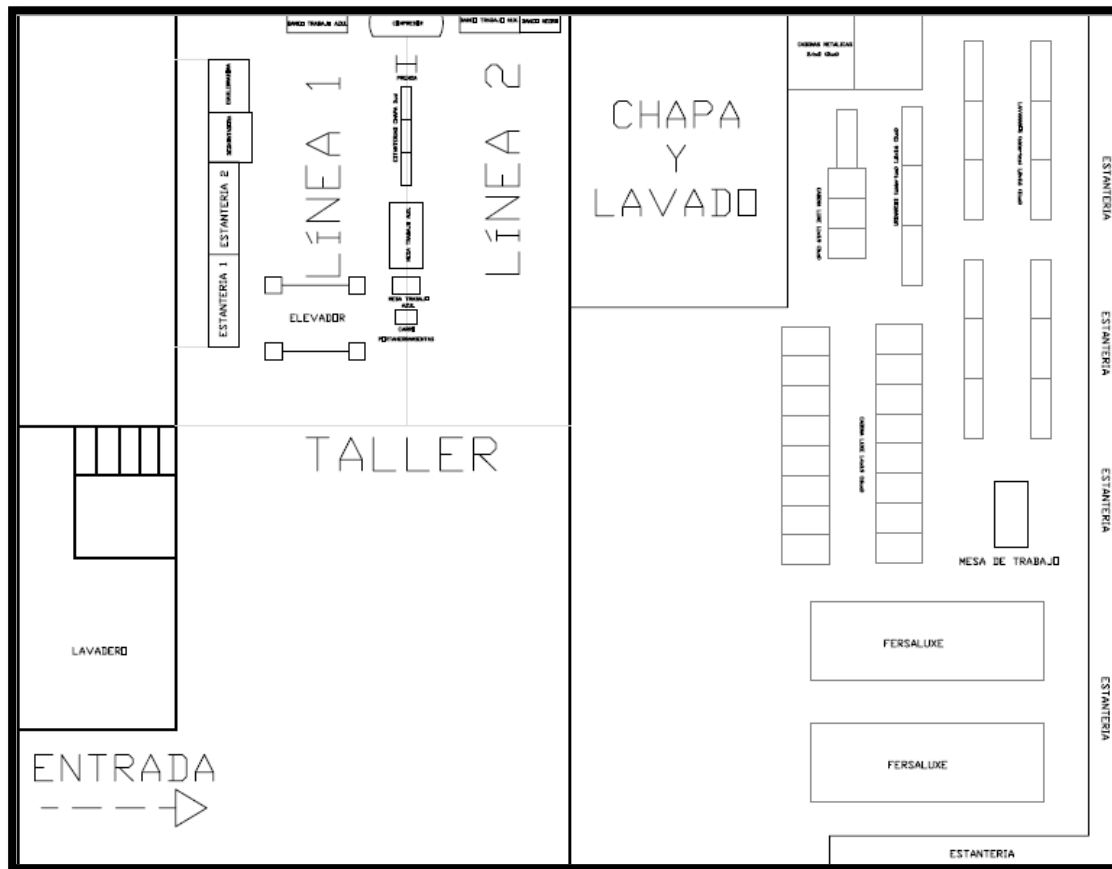


Figura 4.13: Propuesta distribución nave Camino de la Vega (Fuente: Autor)

Se pueden distinguir dos zonas, divididas por unos pilares centrales. En la zona izquierda (ver imagen 64), se ve la entrada, y a su izquierda se habilitará un lavadero (ya existente, habrá que acondicionarlo). En esta parte se instalará el taller, dividiéndose en 2 líneas, trasladando todos los elementos (materiales, herramientas, máquinas, etc.) de los que se dispone, siendo necesaria la adquisición de un elevador. En la parte derecha, se instalará una cabina cerrada de chapa y pintura de alrededor de 70 m²; y el resto de la nave será destinada al almacenamiento de repuestos en grandes estanterías, paletizando las piezas más grandes, y habilitar la zona central con una gran mesa de trabajo para reparaciones y puestas a punto de los FersaVac.



Figura 4.14: Paletización de repuestos y acondicionamiento de estanterías (Fuente: Autor)

4.2. Elaboración de inventarios, procedimientos y plantillas

Para la realización de muchas de las propuestas expresadas anteriormente es necesaria la elaboración de muchos documentos tales como inventarios, procedimientos y plantillas. Todos estos documentos han sido realizados y utilizados para la práctica diaria de la empresa y aún hoy son utilizados. Algunos de ellos han sido elaborados como material necesario para otro fin, y otros como material necesario para la realización de alguna actividad. Se describirán los más importantes y se mostrará un fragmento del documento en cuestión, el cual se podrá consultar en los anexos.

Inventario total de recursos

En primer lugar, y de los más importantes y necesarios en elaborarse, es el inventario total de recursos de la empresa. Este archivo es necesario tanto para incluir en la propuesta de la elaboración de un programa de gestión y control del stock, como para la realización diaria de la actividad de la empresa.

El recuento físico de las unidades de la sede central ha sido de realización propia, pero tras varios intentos fallidos intercambiados de recuentos en las distintas sedes, se llegó a la conclusión de la necesidad de la elaboración de un procedimiento en el que se explicara a las distintas delegaciones cómo debían de rellenar y enviar a la central el inventario de los productos. Para ello se ha diseñado una nomenclatura específica, la cual se explica en este procedimiento, para poder identificar los distintos modelos de sanitarios así como la configuración de los mismos.

Se han elaborado dos documentos, los cuales forman el procedimiento enviado a las distintas delegaciones y que se puede encontrar completo en el ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS:

- Muestrario de Modelos por fabricantes: ya en el punto 2 (imagen 34), se hizo referencia para indicar los distintos fabricantes de sanitarios que dispone la empresa. La realización de éste documento ha sido con el fin de dar a conocer a la empresa, los modelos de sanitarios que dispone, ya que en los primeros intentos, los operarios no tenían conocimiento de las marcas, fabricantes o modelos, simplemente los diferenciaban por la forma y color. A continuación se desglosa la explicación de unos modelos que aparecen en el muestrario a modo de ejemplo:



- Color:Naranja / Fab: Five Peaks – abrev: (FP) / Tipo: Estándar (STD)
- Color:Rojo / Fab: Armal Amer. – abrev: (AA) / Tipo: Estándar (STD)
- Color:Verde / Fab: Five Peaks – abrev: (FP) / Tipo: VIP (VIP)
- Color:Azul / Fab: Armal Ital. – abrev: (AI) / Tipo: Estándar (STD)

- **Plantilla de inventario:** Se ha elaborado una plantilla en la que las delegaciones deben rellenar las cantidades, modelos y configuración para cada uno. Se indicarán los siguientes parámetros y se rellenará de la siguiente forma, también indicarán el número de vallas así como a qué modelo corresponde si disponen de ellas en su delegación:
 - **Stock:** el número de cabinas existente en la campa.
 - **Instalado:** el número de cabinas instaladas.
 - **Tipo:** según sea de red, recirculación o caída libre. Para simplificar se indicará así:
 - Red = **WC**
 - Recirculación = **RC**
 - Caída libre = **CL**
 - **Color:** indicar el color de los paneles (*no contar los colores de las puertas*).
 - **Configuración:** indicar la instalación interior: depósito / wc – lavamanos – urinario
 - Si lo tiene instalado = **1**
 - Si no lo tiene instalado = **0**

Un ejemplo ya completado es el siguiente:



ARMAL AMERICANO				
STOCK	INSTALADO	TIPO	COLOR	CONFIGURACIÓN
14	0	RC	ROJO	1-1-0

Tabla 4.1: Plantilla inventario (Fuente: Autor)

De donde se desprende que:

- **Stock:** Existen 14 cabinas en la campa
- **Instalado:** No hay ninguno instalado
- **Tipo:** RC = recirculación
- **Color:** Rojo (*no se tiene en cuenta el color de la puerta*)
- **Configuración:** 1-1-0 = depósito y lavamanos, sin urinario

Tras el recuento total en la sede central, y el envío de las delegaciones de sus inventarios, se ha prodecido a elaborar la base de datos completa de inventario. En este archivo aparecen los productos de cada delegación, tanto instalados como en stock. De forma manual, se deben realizar los movimientos diarios de material, ya sea de alguna instalación o de traspasos de material entre ellas. Este documento se puede consultar en el ANEXO II – INVENTARIOS. No obstante, se muestra un pequeño fragmento extraído de este documento a modo de ejemplo:

DELEGACIÓN	STOCK	INST.	TIPO	MARCA	MODELO	COLOR	CONFIG.
GRANADA	4		WC	PJ	STD	AZUL	1-1-0
GRANADA		1	RC	ST	MIN	VERDE	1-0-0
GRANADA	2		RC	FP	STD	NARANJA	1-0-1
GRANADA	2		CL	FP	STD	NARANJA	1-0-1
GRANADA	15		RC	FP	STD	VERDE	1-0-1
GRANADA	2		CL	FP	STD	VERDE	1-0-1
MADRID		13	RC	FP	VIP	VERDE	1-1-1
MADRID	7		RC	AA	VIP	VAINILLA	1-1-1
MADRID	2		RC	PJ	STD	VERDE	1-0-1
MADRID	1		RC	PJ	STD	AZUL	1-0-1
MADRID	6	1	RC	PJ	VIP	GRIS	1-1-1
MADRID	43	10	RC	PP	STD	ROJO	1-1-1
ANDÚJAR	3	1	RC	ST	STD	VERDE	1-0-0
ANDÚJAR	1		WC	PJ	MIN	AZUL	1-0-0
ANDÚJAR	9		UR	ST	URI	GRIS	0-0-3
ANDÚJAR	1		UR	CR	URI	GRIS	0-0-4
ANDÚJAR	34		UR	PL	URI	GRIS	0-0-4
ANDÚJAR	3		RC	PP	MIN	GRIS	1-1-0
ANDÚJAR	9		WC	PY	MIN	AyB	1-0-1

Tabla 4.2: Inventario total productos (Fuente: Autor)

Otro de los recursos más importantes del grupo es su flota de vehículos, la cual es importante tener controlada, en buen estado y toda la documentación en regla. Al igual que los vehículos, la flota de remolques en los que se cargan los sanitarios también tiene su documentación y especificaciones, las cuales son necesarias tener en cuenta para el transporte.

Por eso se ha realizado un archivo en el que se contabilizan estos recursos necesarios para el servicio de la empresa FersaSanitarios (*se obvian los vehículos Fersatruck, ya que esta empresa no es objeto de estudio*); en este archivo aparecen los datos necesarios correspondientes a cada vehículo, tanto la vigencia de seguros e ITV, como las dimensiones y su ubicación.

MATRÍCULA	DELEGACION	MODELO	ESTADO	LONG. (mm)	ITV	PRIMA	VTO POLIZA
2290-FWF	ALICANTE	FORD TRANSIT	DISPONIBLE	6300	16/07/2016	474,62 €	07/08/2016
2373-JFZ	CÁDIZ	IVECO (NUEVA)	DISPONIBLE	6218	05/06/2017	717,28	11/06/2016
1916-HYH	CENTRAL	IVECO	DISPONIBLE	8658	10/02/2017	1.648,91 €	10/04/2016
3864 CRJ	CENTRAL	OPEL VECTRA	NO		05/02/2017	399,71 €	23/04/2016
5008 GGZ	CENTRAL	RENAULT MASTER	DISPONIBLE	5790	28/09/2016	528,03 €	01/01/2017
5357-FRZ	CENTRAL	RENAULT MASTER	NO	5930	03/08/2016	489,94 €	06/04/2016

Tabla 4.3: Inventario total vehículos (Fuente: Autor)

De manera análoga, también se ha realizado un inventario de los remolques disponibles en la empresa, en el que se han reflejado los datos más significativos para la gestión de los mismos. Esta tabla, junto con la de vehículos, se puede ver completa en ANEXO II - INVENTARIOS:

MATRÍCULA	DELEGACION	ESTADO	LONG. (mm)	ITV	PRIMA	VTO POLIZA
B-26812-R	CENTRAL	DISPONIBLE	13920	16/03/2016	322,03	30/09/2016
B-30471-R	CENTRAL	DISPONIBLE	13750	16/03/2016	284,66	30/09/2016
R-2241-BCN	CENTRAL	DISPONIBLE	11970	22/05/2017	155,35 €	02/04/2016
R-5725-BBG	CENTRAL	DISPONIBLE	8600	17/06/2016	152,47 €	08/08/2016
R-8116-BCP	CENTRAL	DISPONIBLE	11885	01/07/2017	314,81 €	27/07/2016
VWGALELT021000715	CENTRAL	NO	5050	17/03/2016	142,70 €	26/09/2016
VWGALELT051000583	CENTRAL	DISPONIBLE	4500	17/06/2016	118,90 €	08/08/2016

Tabla 4.4: *Inventario total remolques* (Fuente: Autor)

También se ha realizado un inventario de todos los equipos de aspiración, numerándolos para poder identificarlos mejor. En este documento se han indicado los principales componentes de los que está formado. Este documento se puede consultar en ANEXO II – INVENTARIOS.

Se propuso también la realización del inventario total de componentes y repuestos, pero hasta haber realizado el traslado del taller y la reubicación de los almacenes y limpieza de los mismos, no se aconsejaría la realización de dicho recuento. Sin embargo, sí se ha realizado el inventario total de productos consumibles de limpieza, el cual se muestra en un procedimiento que se explicará a continuación.

Procedimiento 5S

Tal y como se ha indicado anteriormente, es preciso implementar un sistema que asegure la calidad en la empresa, en el que se mantenga la limpieza, el orden y la estandarización en la mayoría de los lugares y procesos que se desarrollan. Por eso, se ha tomado la decisión de intentar instaurar el procedimiento de las 5S japonesas. Para ello, se ha elaborado un documento en el que se especifican los principales aspectos de este sistema. Este documento explica brevemente en qué consisten los 5 puntos básicos de las 5S; se podrá consultar en el ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS.

- ✓ **Clasificación (Seiri)**
- ✓ **Orden (Seiton)**
- ✓ **Limpieza (Seiso)**
- ✓ **Estandarización (Seiketsu)**
- ✓ **Disciplina (Shitsuke)**

Para intentar llevarlo a cabo, además de difundir este documento entre el personal y dirección de la empresa, se han elaborado también algunos archivos para ayudar a la implantación del sistema. Se mostrarán a continuación algunos de ellas, las cuales se podrán consultar al completo en el anexo indicado junto con el resto del procedimiento.

Por ejemplo, para el material del que se dispone en el almacén, se ha elaborado una plantilla, en la que se especifica la denominación del material, las unidades en stock y su ubicación dentro del almacén. Esta tarea, sólo se ha podido llevar a cabo con los consumibles de limpieza, ya que para los repuestos de los productos y las herramientas, no ha sido posible realizar el recuento hasta definir su ubicación definitiva una vez realizados los traslados pertinentes. No obstante también se indicarán los mismos parámetros para todos los materiales almacenados. Además de la elaboración de esta plantilla, será necesario el etiquetado de las ubicaciones y estanterías con el material que en ellas se quiera almacenar, tal y como se especifica en uno de los puntos de las 5S.

MATERIAL	UBICACIÓN	LUGAR	STOCK (uds)
MATERIAL LIMPIEZA			
Caja Toallita Peq. (200ud)	Almacén limpieza	Estantería A	3
Caja Toallita Grande (100ud)	Almacén limpieza	Estantería A	4
Rollos Papel Higiénico	Almacén limpieza	Estantería A	600
Cubo Rosco Ambientador (200ud)	Almacén limpieza	Estantería A	12
Caja Pañuelo Peq. (300ud)	Almacén limpieza	Estantería A	42
Caja Rosco Amb. Vainilla (Bolsas)	Almacén limpieza	Estantería A	2
Bote Líquido Azul (5l)	Almacén limpieza	Estantería B	18
Bote Antiespumante (5l)	Almacén limpieza	Estantería B	5
Bote Gel Manos (5l)	Almacén limpieza	Estantería B	3
Bote Lejía (4l)	Almacén limpieza	Estantería B	19
Bote Peq. Gel Manos (0,5l)	Almacén limpieza	Estantería B	54

Tabla 4.5: Plantilla ubicaciones y stock material almacén (Fuente: Autor)

Para intentar que todo el personal se comprometa y se implique en la implantación de este método, algo que es fundamental para el éxito del mismo, se ha elaborado también un sistema de penalizaciones en el que cada trabajador será libre de denunciar al infractor que cometa alguna acción que no cumpla las 5S. Las penalizaciones serán económicas, cuyo bote final será destinado a fines benéficos, o mediante horas de trabajo en horario no laboral realizando tareas de limpieza, orden, etc. Algunas de las penalizaciones son las siguientes:

- ✓ *Dejar material desordenado: 5€/día o 1h*
- ✓ *Ensuciar cualquier parte de la empresa: 3€/día o 0,5h*
- ✓ *Extravío de herramientas: pago íntegro de la misma o 1h*

Principales plantillas y órdenes de trabajo

Para intentar mejorar el proceso productivo se han realizado varios documentos tales como órdenes de trabajo o plantillas para intentar facilitar el trabajo dentro de cada una de las fases de las que consta. Algunos de ellos se utilizan como alternativa a la propuesta inicial, debido a que aún no se tienen los medios para llevarla a cabo o están en fase de desarrollo.

Por ejemplo, unos de los puntos críticos más significativos mencionados anteriormente es el del lavadero, ya que es punto en el que se derivan los sanitarios y unos de los grandes cuellos de botella en el proceso. Se ha indicado que los operarios identifican las posibles averías o desperfectos que pueda sufrir el sanitario simplemente con una rápida revisión visual y se lo comunican al encargado de realizar las reparaciones de manera oral.

Por eso se ha elaborado una orden de reparación del sanitario, identificada como “orden reparación lavadero”, y la cual se puede ver en el ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS.

Esta orden es una plantilla en la que aparecen los siguientes datos:

- ✓ Datos operario
- ✓ Fecha
- ✓ Identificación sanitario (modelo, color, configuración)
- ✓ Todas las partes más significativas del sanitario dónde aparecen desperfectos.
- ✓ Otras observaciones

Posteriormente esta orden, junto con el sanitario, se traslada a taller y el encargado la registra y procede a la reparación. Todas estas órdenes se podrán posteriormente analizar y ver qué partes son las más acusadas y a razón de los resultados, se podrán aprovisionar los repuestos y componentes necesarios.

Otra de las principales plantillas que se han elaborado para facilitar el trabajo diario, ha sido la “orden de trabajo”. Esta plantilla permite comunicar desde la dirección de producción a los diferentes operarios los trabajos específicos a realizar. Este documento ayuda a la implantación de las 5S, ya que permite la realimentación de información por parte del operario, en cuanto a tiempos, materiales e incidencias en los diferentes trabajos realizados, lo que repercute directamente a la calidad del proceso. La orden de trabajo se puede consultar en el ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS.

Otro de los puntos más significativos dentro del proceso productivo y que más problemas, averías y retrasos genera es el mantenimiento de los vehículos, por eso, se ha realizado una plantilla en la que se podrá comprobar el estado de cada uno, tanto al inicio de una ruta como al final de la misma. Esta plantilla contiene los siguientes datos, además de un croquis del vehículo donde se señalará de una manera rápida la parte del vehículo averiada. La “comprobación del vehículo” se puede consultar en el ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS.

- ✓ Datos del vehículo
- ✓ Kilómetros
- ✓ Desperfectos a la salida
- ✓ Desperfectos a la llegada
- ✓ Incidencias en ruta
- ✓ Observaciones

Este documento será obligatorio llevarlo en cada salida, junto con el resto de documentación en regla y los partes de limpieza facilitados por producción. Se entregará a producción, y se analizarán las diferentes averías y se priorizarán las más urgentes.

A la espera del traslado del taller, y de la gestión del mismo de una manera independiente al proceso productivo de la empresa FersaSanitarios, se han elaborado también “órdenes de trabajo para taller y partes de reparación”, en los cuales, aparecen los distintos trabajos a realizar a los vehículos en taller así como los trabajos realizados a los mismos por los mecánicos, también servirá para mejorar el proceso y ayudar a la implantación de las 5S ya que los operarios realimentarán estas partes indicando tiempos, incidencias, etc.... Estos documentos también se pueden consultar en el ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS.

4.3. Planificación de la producción

Ningún proceso está optimizado si no se dispone de una planificación de la producción adecuada. Tal y como se ha visto anteriormente, la empresa no se basa en ninguna planificación previa a los servicios que presta anualmente. Éste es uno de los principales problemas de la empresa y que conlleva a las numerosas deficiencias citadas en el punto anterior. Por eso, se han empezado a realizar numerosas acciones que ayuden a optimizar la planificación, tanto a corto como a largo a plazo. Las más importantes, se muestran a continuación.

Planificación basada en la demanda (largo plazo)

La producción puede planificarse de numerosas maneras, en este caso, los datos más fiables y que más se puedan asemejar a la realidad son los datos de demanda de años anteriores, que tal y como se ha indicado en puntos anteriores, no son constantes año tras año, pero si siguen una cierta repetitividad aproximada anualmente.

Por eso, se ha elaborado un documento total con todos los servicios prestados en el año 2015 con la ayuda del personal administrativo. En esta base de datos total aparecen todos los contratos ofertados tanto los aceptados como los no aceptados a lo largo del año anterior. Según los datos de este documento, se podrá anticipar la producción a los principales eventos durante meses con antelación y también servirá al departamento de marketing para analizar e insistir en ventas que no se han sido aceptadas.

No obstante, el principal objetivo de la realización de este documento es el de planificar la producción, para ello se ha especificado que aparezcan los datos necesarios para la misma, como son: *municipio, evento, fecha, duración, número de sanitarios y precio*. A continuación se muestra un fragmento de la base de datos total, la cual no aparece en los anexos debido a su gran extensión, pero que la empresa utiliza para la planificación de los grandes eventos.

MUNICIPIO	EVENTO	F.SOLICITUD	F. ACEPTACION	ESTADO	F. INICIO	F. FIN	TRANSPORTE	LIMPIEZAS	PRECIO	ECO R	PRECIO U.
TORREJÓN DE ARDOZ	MERCADILLO SOTO DE HENARES	07/01/2015	26/01/2015	A	01/01/2015	31/01/2015					
MONTE VALPARAISO	ROMERIA SAN CECILIO	09/01/2015	20/01/2015	A	01/02/2015	01/02/2015				5	79 €
LA YEDRA	BODA	12/01/2015	14/01/2015	A	25/07/2015	25/07/2015					
SAN FERNANDO	CARNAVAL DE LA ISLA	12/01/2015	19/01/2015	A	14/02/2015	15/02/2015		1	15 €	4	75 €
BAZA	EVENTO BAZA	12/01/2015	13/01/2015	A	20/01/2015	20/01/2015	90 €			1	100 €
CORDOBA	CARACOLES	21/01/2015	09/02/2015	A	27/02/2015	16/06/2015		SEMANAL	- €		
FUENGIROLA	SEMANA BLANCA	21/01/2015		A	20/02/2015	02/03/2015					
SAN FERNANDO DE HENARES	DIA DE LA TORTILLA	21/01/2015	02/02/2015	A	03/02/2015	03/02/2015				1	100 €
SAN FERNANDO DE HENARES	DIA DE LA TORTILLA	21/01/2015	02/02/2015	A	13/02/2015	14/02/2015		1	40 €	2	130 €
SAN FERNANDO DE HENARES	DIA DE LA TORTILLA	21/01/2015	02/02/2015	A	18/02/2015	18/02/2015				2	130 €
GRANADA	ACAMPADA SIERRA NEVADA	21/01/2015	06/02/2015	A	10/02/2015	13/02/2015				4	90 €
SAN FERNANDO	CARNAVALES	21/01/2015	04/02/2015	A	21/02/2015	22/02/2015		1	20 €	6	110 €
CORDOBA	CARACOLES	22/01/2015	09/02/2015	A	27/02/2015	15/06/2015		SEMANAL	- €		
TARBENA	TROVADA	23/01/2015	27/01/2015	A	18/04/2015	18/04/2015				5	75 €
UTRERA	REUNION DE TRABAJO	23/01/2015	10/02/2015	A	17/02/2015	17/02/2015	60 €			4	95 €
MORON DE LA FRONTERA	TAGARNINA	23/01/2015	03/02/2015	A	15/02/2015	15/02/2015		1	100 €	2	120 €

Tabla 4.6: Base de datos de demanda total año 2015. (Fuente: Autor)

Este archivo es bastante útil ya que arroja gran cantidad de información, se puede utilizar para analizar también numerosos datos tales como las provincias y zonas con más instalación de sanitarios, fijar precios por zonas y contratos anteriores, o como se ha indicado anteriormente, conocer los contratos no aceptados y así, poder insistir nuevamente en la contratación de los mismos mediante una oferta mejor por parte del departamento de marketing.

De los datos extraídos del documento de demanda del año 2015, se ha podido realizar una curva aproximada con el volumen de producción anual de la empresa, en cuanto a grandes instalaciones se refiere, pudiendo observarse los picos de mayor demanda en los meses estivales, coincidiendo con los mayores festivales que se celebran en el país. La demanda de instalaciones en ruta seguiría una línea más o menos constante a lo largo del año, por lo que se obvia su representación.

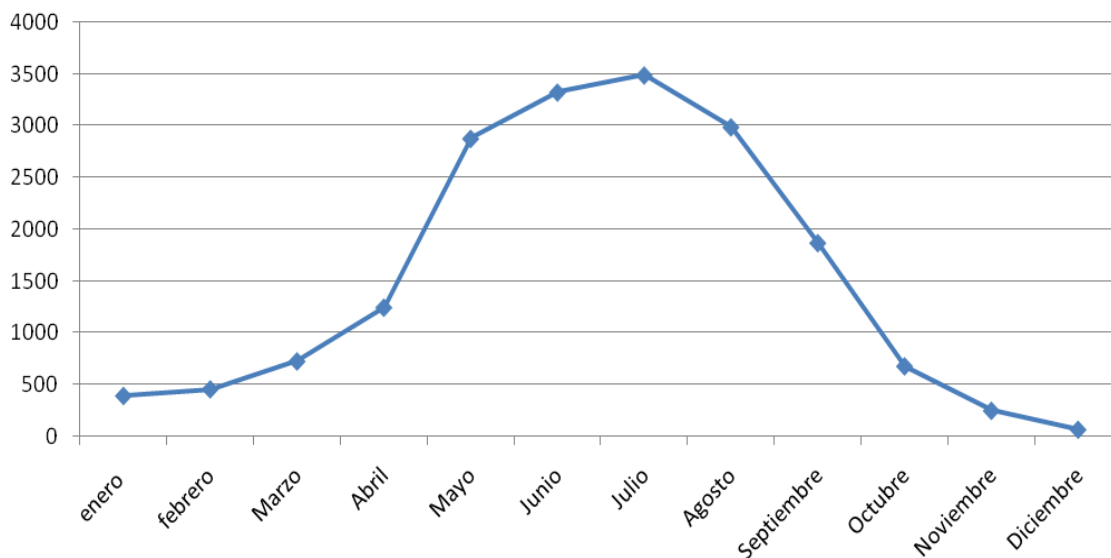


Figura 4.15: Picos demanda anual eventos 2015 (Fuente: Autor)

En la línea de ordenadas, se representa el número de sanitarios totales instalados en todos los puntos geográficos del país por la empresa en cada mes que aparece en la línea de abscisas. Se han representado las unidades instaladas en eventos, ya sean grandes, medianos o pequeños; por lo que se han obviado los sanitarios instalados en agricultura u obras que son de larga duración y con limpiezas en ruta.

La producción, tal y como se viene realizando por la empresa, se asemejaría a la demanda que se muestra en el gráfico, simplemente anticipada a unos días de antelación; como producción se entiende a la preparación del material para cada uno de los meses del año. Esto sería acertado para grandes corporaciones que desean tener 0 stock o que implementan un sistema JIT (Just in time); pero en el caso objeto de estudio, lo más razonable y lo que más conviene a los intereses de la empresa sería intentar cubrir los picos más altos de demanda durante los meses con menor producción, y así anticipar los grandes volúmenes durante los meses previos. Esta opción se justifica ya que:

- ✓ El stock de sanitarios es un activo fijo y se dispone de él durante todo el año.
- ✓ Se dispone de personal y recursos infrautilizados durante los meses de menos demanda.
- ✓ Gran parte de los portes en meses de baja actividad no están optimizados.
- ✓ Sería conveniente poder crear un programa anual de aprovisionamiento a proveedores.

De forma más óptima, se debería de realizar un MRP (Planificación de los Requerimientos de Material), ya que se dispone de una manera aproximada de las necesidades netas (Plan de Producción que se asemejaría a la demanda). Estas necesidades se adelantarían en tiempo a la demanda para no tener roturas de stock y se fijaría un stock mínimo de seguridad mensual. Según estas necesidades netas, se haría una explosión de necesidades para cada uno de los componentes que aparecen en la lista de materiales de los productos. Este sistema debería estar integrado también en el programa o aplicación de planificación y gestión de stock mencionado en el punto anterior.

No obstante, se ha realizado una planificación acorde a los recursos de los que se dispone, y consensuando con producción las cantidades para proceder de la manera más coherente posible. Se ha intentado asemejar las cantidades a lo que arrojaría un MRP, pero se ha elaborado manualmente la siguiente gráfica para poder tener una noción aproximada de la producción anual en la empresa:

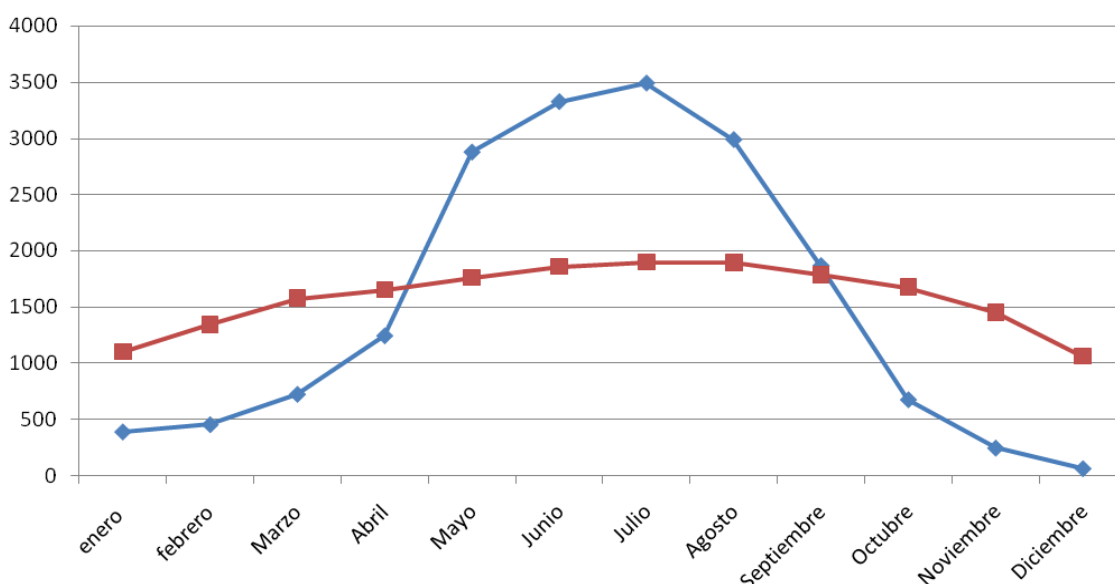


Figura 4.16: Comparación entre planificación y demanda año 2015 (Fuente: Autor)

Utilización de herramientas (corto plazo)

La producción a corto plazo tampoco se planifica ni se prevé por parte de producción. Por eso, aparte de las numerosas herramientas que se han elaborado tales como plantillas u órdenes de trabajo, también se ha empezado a utilizar herramientas más sencillas pero efectivas que ayudan a la organización y planificación del trabajo del personal, y en resumen, de la empresa. Estas herramientas son tales como:

- ✓ Elaboración de un planing semanal en el que se indique de una manera general el trabajo y lugar de trabajo durante la semana para cada uno de los operarios de la sede central. Este planing se elaborará al final de la semana anterior por parte de producción.

- ✓ Elaboración de un calendario a 2 meses vista para toda la empresa, dónde tanto operarios, como personal administrativo sea consciente de las instalaciones a corto plazo que tiene la empresa. Este calendario es una pizarra en la que con rotuladores de colores, producción irá actualizando a medida que se conozca un nuevo evento, se programe una recogida o entrega, limpiezas semanales, según el sistema de colores creado:

- Rojo – Recogida
- Verde – Entrega
- Azul – Limpieza
- Negro – Evento

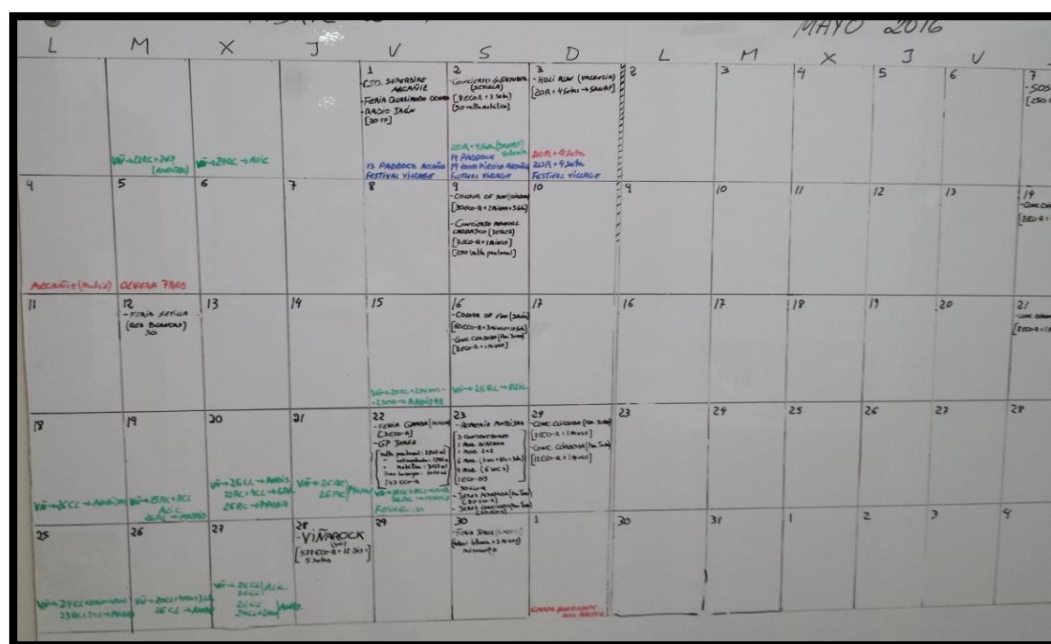


Figura 4.17: Pizarra – calendario: Planificación a corto plazo (Fuente: Autor)

- ✓ Utilización a nivel interno, equipo ÍCARO, producción y dirección de un calendario web (Google Calendar), para fijar eventos y programar acciones según sistema de colores creado.

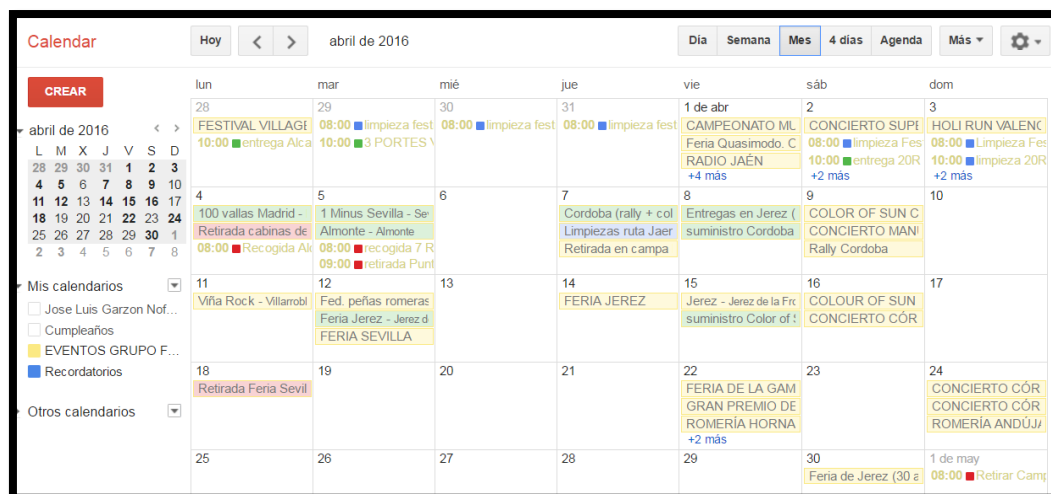


Figura 4.18: Calendario WEB (Fuente: Autor)

4.4. Elaboración de rutas más eficientes

Se ha podido apreciar, según lo expuesto en el punto anterior, que la elaboración de las rutas no se realiza de la manera más eficiente posible. Por eso, se ha propuesto el uso de aplicaciones web que permitan la planificación de las diferentes rutas. Estas aplicaciones no serían tan necesarias en las circunstancias actuales para la sede central, ya que las dos grandes rutas que cubre, las cuales se han descrito en el punto 2, no disponen de muchos clientes y el recorrido actual sería difícilmente optimizado. Sin embargo, como vista de futuro, y con un aumento considerable de rutas y clientes, sería una muy buena opción para la planificación de las distintas limpiezas en ruta, ya que hay que tener en cuenta que el personal que las planifica no tiene las nociones de logística necesarias.

No obstante, esta aplicación sí sería de gran ayuda para la delegación de Madrid, ya que la mayoría de las limpiezas son en ámbito urbano, y debido a la complejidad logística de la ciudad, facilitaría mucho la elaboración de las diferentes rutas, ya que tiene en cuenta factores como el tráfico, el tiempo atmosférico y el posicionamiento GPS.

Debido a que el recorrido para las rutas actuales que cubre la delegación central es difícilmente optimizable, se ha perseguido una mejora en otros factores, como son:

- ✓ *Elaboración de una base de datos* en la que se registren todas las rutas existentes, con datos de los clientes y direcciones. Véase ANEXO II – INVENTARIOS.
- ✓ *Elaboración de un documento con las diferentes combinaciones de vehículos y remolques:* Este documento se ha elaborado para facilitar y agilizar la preparación previa de una ruta, ya que permite dar a conocer al personal, todas las combinaciones posibles según tipos de rutas y cargas. Se puede consultar en el ANEXO III – PLANTILLAS Y PROCEDIMIENTOS.

		REMOLQUES VEHÍCULOS						
		B-26812-R	B-30471-R	R-2241-BCN	R-5725-BBG	R-8116-BCP	VWGALELT051000583	VWGALELT021000715
VEHÍCULOS CENTRAL	Long. (mm)	13920	13750	11970	8600	11885	4500	5050
1916-HYH IVECO	8658	-	-	-	17,258	-	13,158	13,708
3864 CRJ OPEL VECTRA	4111	18,031	17,861	16,081	12,711	15,996	8,611	9,161
5008 GGZ RENAULT MASTER	5790	-	-	17,76	14,39	17,675	10,29	10,84
5357-FRZ RENAULT MASTER	5930	-	-	17,9	14,53	17,815	10,43	10,98
6049-DPB RENAULT 270,18 grua amarilla	8875	-	-	-	17,475	-	13,375	13,925
1280 GDN RENAULT MASCOTT	5978	-	-	17,948	14,578	17,863	10,478	11,028
5016 GGZ RENAULT MASTER	5750	-	-	17,72	14,35	17,635	10,25	10,8
7983 FCL RENAULT MASTER	5974	-	-	17,944	14,574	17,859	10,474	11,024
2508-FLN TOYOTA AMARILLO	5030	-	-	17	13,63	16,915	9,53	10,08
7428-BJB RENAULT KANGOO	4035	17,955	17,785	16,005	12,635	15,92	8,535	9,085
0072-BKF RENAULT MIDLINER	9750	-	-	-	18,35	-	14,25	14,8
5920-BCM RENAULT PREMIUM	11495	-	-	-	-	-	15,995	16,545
3124-GFR RENAULT MASTER	5780	-	-	17,75	14,38	17,665	10,28	10,83
SE-2027-DJ CABEZA TRACTORA ROJA	6000	-	-	17,97	14,6	17,885	10,5	11,05

	Carga grande
	Carga pequeña

Tabla 4.7: Combinaciones entre vehículos y remolques permitidas (Fuente: Autor)

- ✓ *Optimización y planificación de la preparación previa de una ruta:* Debido a la planificación que se está llevando a cabo, la preparación de las rutas se realiza con tiempo suficiente de antelación, y tanto la documentación, como la preparación de equipos, vehículos y sanitarios se prepara previamente y se agiliza el proceso. También se está siguiendo el procedimiento de aviso al cliente previo a la limpieza, para evitar ausencias o inaccesibilidad a los sanitarios.
- ✓ *Optimización del proceso de limpieza in situ:* Se están llevando a cabo las diferentes propuestas de mejora descritas en el punto anterior en cuanto a la optimización del proceso de limpieza, y se ha reducido considerablemente el tiempo de limpieza en ruta.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Una vez analizado todo el proceso productivo, desveladas las principales deficiencias encontradas en el mismo, planteadas las diferentes propuestas que se podrían llevar a cabo para subsanar los distintos puntos críticos; y descritas todas las aplicaciones que se están llevando a cabo, algunas de ellas sacadas de las propuestas y otras como una solución provisional hasta desarrollar la óptima; se podrán analizar los diferentes resultados y exponer unas conclusiones generales relacionadas con la temática del presente documento.

Por eso se presentan a continuación, a modo de resumen, los resultados más obvios e inmediatos que se han podido observar durante la realización de las prácticas en la empresa como consecuencia de la aplicación de alguna de las técnicas planteadas en este trabajo; así como mencionar algunas conclusiones, a modo de opinión personal, de la visión general de la empresa, la metodología de trabajo a mejorar y las oportunidades de negocio en las que se podría inmiscuir.

5.1. Resultados

Los principales resultados que se han podido observar a raíz de la aplicación de las diferentes propuestas de mejora son visibles en cuanto al desarrollo del trabajo diario y de la propia opinión de los empleados de la empresa. Las diferentes técnicas aplicadas han ayudado a mejorar el día a día del trabajador dentro del proceso productivo; no son tan evidentes en términos económicos a un corto plazo, pero sí lo serán cuando se analicen los resultados totales del año. Así, a continuación, se mencionarán las principales evidencias de las mejoras aplicadas en la empresa que son factibles y que dan resultados.

Por ejemplo, en relación a la nueva distribución en planta, con el fin de mejorar el flujo de material y optimizar el proceso productivo que tiene lugar en la campa, las nuevas distribuciones de espacios, las obras de acceso por la parte posterior (arroyo Martín Gordo), y el vallado y acondicionamiento de una zona hasta ahora inutilizada, han supuesto un desembolso económico importante, que a largo plazo se verá amortizado con la mejora del acceso a la campa de los vehículos y la creación de un flujo circular y continuo que suprime maniobras y reduce tiempos. Las nuevas distribuciones, según opiniones de los trabajadores, facilitan la carga de los sanitarios, vallas y módulos, por lo que se agiliza esta fase en el proceso. El planteamiento de distribución de sanitarios en la campa ha ayudado el trabajo diario de los operarios ya que se el acceso a cada sanitario es mejor, y la imagen que aporta la distribución por colores, desde un punto de vista estético, mejora la presencia y la operatividad, ya que como se ha comentado anteriormente, las instalaciones suelen ser homogéneas.

Otro de los grandes desembolsos económicos que se están llevando a cabo, es el acondicionamiento y traslado del taller a la nave situada en la calle Camino de la Vega (antigua sede central), éste lugar también está destinado al almacenamiento de los grandes repuestos (puertas, techos, paneles, depósitos, retretes... etc), por lo que se han despejado los almacenes de la sede central, con el fin de mejorar el almacenamiento de los pequeños componentes y stock mínimo de los grandes. Para perseguir el objetivo de desligar el taller mecánico del proceso productivo, esta acción es necesaria y será beneficiosa en un largo plazo.

La elaboración de todos los documentos expuestos a lo largo de este trabajo, tales como inventarios, plantillas, órdenes de trabajo y procedimientos, han ayudado el desarrollo diario del trabajo de los empleados, y han agilizado el proceso productivo, la gestión y la planificación del trabajo. A la espera del desarrollo de una aplicación o programa en la que se recoja todo lo solicitado por el grupo, estos documentos también servirán como base para la creación y desarrollo de la misma por parte de un equipo informático. Por ahora, el sistema es manual, pero mejorado con respecto a lo que se tenía anteriormente, ya que se registran movimientos, se controla el stock, se sigue un procedimiento de trabajo, hay una comunicación estándar entre departamentos y se planifica con antelación las diferentes tareas a realizar.

La implantación de las 5S no es una tarea fácil para ninguna organización, se necesita de un compromiso global de la empresa y de una concienciación profunda del método por parte de todos los integrantes del grupo; por eso, sus resultados no son visibles en un corto periodo de tiempo, pero la limpieza (creación de puntos limpios), el orden y estandarización (reubicación de espacios, almacenamiento, etiquetado de estanterías) y la disciplina (sistema de penalizaciones), son ya visibles en una empresa en la que debe de trabajar mucho en estos aspectos.

Uno de los grandes logros conseguidos ha sido la realización de un histórico de demanda en el que se reflejan los datos específicos para su análisis y que permiten una planificación basada en años anteriores. La planificación de la producción en esta empresa es fundamental, y hasta ahora no se ha venido realizando por falta de documentos como estos o personal cualificado que sepa analizar este tipo de datos. Por eso, se ha creado este archivo, el cual sirve para analizar los picos de demanda y poder planificar la producción a lo largo del año y hacer acopio de componentes, consumibles, materiales, personal, a razón de las necesidades obtenidas. Proceder de esta manera es complicado, ya que la variabilidad de la demanda de un año a otro puede ser muy grande, y la mayoría de los contratos se firman con poco tiempo de reacción, pero hay que intentar combinar estos datos con la realidad para evitar fallos de servicio, roturas de stock (falta de sanitarios OK) o falta recursos o capacidad.

La aplicación de técnicas y herramientas para la planificación tales como los calendarios (manual y web), con el sistema de identificación por colores ya se trate de limpieza, recogida o entrega, ha ayudado a la comunicación fluida entre personal administrativo, producción y dirección con los operarios, y también a la concienciación global de los objetivos a corto plazo de la empresa, para que todos los integrantes de la organización conozcan los hitos de la misma a unos meses vista.

Con la aplicación de las diferentes técnicas de mejora en todos los ámbitos descritos, el resultado más visible ha sido la reducción en tiempo de la limpieza en ruta. Con todas las mejoras propuestas se ha logrado reducir el tiempo de limpieza total por destino en 5 minutos, y 1 minutos más por cada sanitario, por lo que el tiempo total de ruta se ha podido reducir en 1 hora, la cual se excedía de la jornada laboral del operario y que había que retribuir como hora extra.

5.2. Conclusiones

A modo de conclusión, el Grupo Fersa, es un grupo de empresas que se encuentra estancado en lo que a procedimientos y avance tecnológico se refiere, y en cuya empresa matriz, FersaSanitarios, se pueden observar las principales deficiencias que presenta. Esta empresa ha sido analizada por estudiantes de organización industrial con motivo de la realización de las prácticas Ícaro, y se han podido presentar los problemas más visibles que a juicio propio y desde un punto de vista académico se podrían subsanar con las diferentes propuestas y aplicaciones que se han presentado en este trabajo y que de hecho, se están llevando a cabo.

Desde un punto de vista personal, los principales cambios que se deben de asumir empiezan a nivel de dirección, ya que los gerentes del grupo están muy involucrados en el desarrollo diario de la actividad y dejan poca autonomía a los trabajadores que son los que mediante una nueva propuesta de organización y dirección deben de sacar el trabajo diario. También los propios trabajadores, se muestran reacios al cambio, y esto no hace más que poner impedimentos y trabar la evolución de la empresa hacia un nuevo modelo de dirección y gestión.

La empresa ha pasado por una época complicada debido a la situación económica que se ha atravesado en el país, y su actividad se ha visto reducida así como la bajada brusca de precios, que han hecho que para sacar beneficios de su labor principal (alquiler de sanitarios portátiles), tengan que recurrir a la optimización de su proceso productivo debido al margen tan pequeño que se queda entre costes y beneficio. Las diferentes propuestas mencionadas en este documento, tienen el único fin de intentar mejorar este proceso para poder aumentar ese margen y que la empresa pueda obtener un mayor beneficio y crecer, y así poder invertir en nuevas o antiguas oportunidades de negocio que se quedaron estancadas durante la época de recesión económica.

No obstante, la dirección de la empresa se ha dado cuenta de la situación que atraviesa y está llevando a cabo acciones para promover un giro en su organización que permita sacarla a flote y ser un referente nacional en alquiler de sanitarios portátiles. Algunas de las acciones que han llevado a cabo han sido la absorción de una de las principales empresas competidoras (SANAP), y la constante inversión en técnicos, ingenieros y consultoras para mejorar su proceso.

Desde la propia experiencia, la contratación de personal técnico, con formación y experiencia en organización industrial, que promueva las distintas propuestas que se han planteado en este documento, sería una de las mejores opciones para mejorar su proceso; así como desligar la presencia constante de la dirección en los principales aspectos del trabajo diario, centrándose en la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio y en aumentar la cartera de clientes.

La implantación y continuación de estas técnicas que promuevan la gestión de la calidad y el medio ambiente, la mejora continua y el bienestar de todos los trabajadores, depende únicamente del trabajo, compromiso y concienciación desde la dirección hasta los operarios a intentar mejorar cada día y en crecer todos juntos para perseguir las metas, tanto de la organización como personales.

BIBLIOGRAFÍA

- DISEÑO DE COMPLEJOS INDUSTRIALES: FUNDAMENTOS. Autor: Casals, Miquel. Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, 2010.
- LOCALIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y MANUTENCIÓN. Autor: Vallhonrat, Josep M. Editorial: Marcombo, D.L. 1991.
- DISEÑO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES. Autor: Konz, Stephan. Editorial: México Limusa, 1997.
- ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES: PRODUCCIÓN Y CADENA DE SUMINISTROS. Edición: 13ª ed. Autor: Chase, Richard B. Editorial: México : McGraw-Hill , cop. 2014.
- www.grupofersa.com; *Página oficial del Grupo Fersa*.
- <http://www.fersasanitarios.com>; *Página web oficial de la empresa Fersa Sanitarios*.