

DISEÑO DE UNA PLANTA MÓVIL PARA EL MANTENIMIENTO DE MATERIAL BÉLICO

DESIGN OF A MOBILE PLANT FOR WAR MATERIAL MAINTENANCE

ALIAGA ARAMAYO, W. J.

RESUMEN

El Centro General de Mantenimiento de Material Bélico III Santa Cruz es el encargado de brindar el apoyo de mantenimiento a las unidades dependientes de la Cuarta, Quinta, Sexta y Octava División de Ejército, ubicadas en la ciudad de Camiri, Roboré, Trinidad y de Santa Cruz de la Sierra respectivamente. Actualmente, la Jurisdicción cuenta con el 78,06 % de armamento operable, 21,89 % no operables y 0,05% de unidades extraviadas. El armamento con mayor problema para su mantenimiento en el ejército son los fusiles, entre ellos Máuser, FAL modelo 50-63 y la Pistola Colt M-1927. Las fallas más relevantes en los fusiles son: las argollas, anillas trombón, guardamanos y la oxidación en los fusiles. La soldadura, fabricación de piezas menores y tratamiento superficial son las bases para el diseño de la planta móvil. Se determinaron las maquinarias, herramientas y materia prima necesarias para el mantenimiento de los fusiles. Se determinó que el área requerida es de 19,44 m² para una distribución adecuada, que permita abrir, cerrar, transitar, mover y reordenar los espacios. Con el peso total de todo el equipamiento necesario y la dimensión de la planta móvil, utilizando la metodología Guerchet y el criterio de menor recorrido, se realizó la distribución de las diferentes áreas de trabajo. El peso de la maquinaria y herramientas es de aproximadamente 11 toneladas. Se analizaron las características de camiones con capacidad de 8 a 20 toneladas seleccionando al MACK Granite, de industria americana, por las características técnicas.

PALABRAS CLAVE

Planta móvil, Mantenimiento, Material Bélico, Fusiles.

ABSTRACT

The center of war material maintenance III Santa Cruz is in charge to supply maintenance backup to the units that depend of the 4th,5th,6th and 8th division of the Army, located in the city of Camiri, Robore, Trinidad and Santa Cruz de la Sierra respectively. Nowadays this jurisdiction counts with 78.06% of the operable armament, 21.89% non-operable armament and 0.5% of missing units. The weapons with more maintenance problems in the Army are the rifles Mauser, FAL model 50-63, and the pistol Colt M-1927. The most relevant failures in the rifles are: the rings that secure the sling, the slip rings, the handguards, and the rust in the rifles. The soldering, fabrication of small or minor pieces, superficial treatment is the base for the design of the mobile plant. The machinery, the tools and the raw materials were determined for the rifle maintenance. The required surface was also set on 19.44 mts² for an adequate distribution, that allows: open, close move around, and relocate the spaces. The distribution of the different work spaces was made considering the total weight of the required equipment and the dimensions of the mobile plant by using Guerchet's methodology and the criterion of the shortest distance. The weight of the machinery and tools is approx. 11 tons, because of this many Truck options were considered, among the Trucks with a 8- 20 tons of load capacity, the truck MACK Granite made in USA was chosen because of its condition resistance technical characteristics.

KEYWORDS

Mobile Plant, Maintenance, War Material, Rifles.

INTRODUCCIÓN

En las condiciones de operabilidad del armamento son el componente fundamental en la eficiencia combativa de las unidades del Ejército. Las Fuerzas Armadas en el Estado Plurinacional de Bolivia componen tres fuerzas:

Ejército, Fuerza Aérea y Armada, que tienen una labor constitucional establecida en la Constitución Política del Estado Art. 244: Las Fuerzas Armadas tienen por misión fundamental defender y conservar la independencia, seguridad y estabilidad del Estado, su honor y la soberanía del país. Asegurar el imperio de la Constitución, garantizar la estabilidad del Gobierno legalmente constituido, y participar en el desarrollo integral del país." Por tal motivo las Fuerzas Armadas, y el ejército en particular, debe tomar medidas para cumplir eficientemente cuando se requiera, para ello deberá contar con herramientas necesarias para administrar la "Violencia del Estado".

Al reorganizar la Intendencia General de Guerra, en el año 1902, se reunió el armamento en una sección especial denominada "Sección de Recuperación de Material Bélico". El progreso y desarrollo alcanzado desde entonces originó la necesidad de construir en Caiconi, Villa Fátima, La Paz, una sección especial, junto con polvorines y municiones. Se adaptan locales para depositar armas, acondicionando y clasificando cuidadosamente bajo la dirección del My. Fausto González, con la colaboración del MA. Andrés Rieser, personaje extranjero, contratado especialmente para este efecto en diciembre de 1913. Posteriormente, se crea el Arsenal Central de Guerra, por Decreto Supremo de fecha 26 de diciembre de 1918, funcionando en el antiguo cuartel de Artillería en la Plaza Antofagasta, actualmente la Terminal de Buses en La Paz. El año 1930 el Arsenal Central amplía sus servicios creando las secciones de Balística, Armas, Municiones, Explosivos, Maestranza, Transportes, Fundición, Talabartería y Carpintería. Desde el año 1980, se almacena armamento y munición con mayor seguridad, existiendo personal con las especialidades necesarias para efectuar el mantenimiento del armamento hasta el cuarto escalón. En el año 2010, de acuerdo a resolución Administrativa No 012/10 de fecha 01 de junio de 2010, se dispone la creación del Comando Material Bélico del Ejército con sus Unidades dependientes, designándose con el denominativo de Centro General de Mantenimiento de Material Bélico Santa Cruz III. (EJTO, 2010) Cabe resaltar que actualmente en el país existe armamento diversificado en calibres y en fabricación, considerándose, según la ley 400, únicamente como armamento antiguo y obsoleto a aquellos fabricados antes de 1899. Nuestro Estado no cuenta con armamento moderno o con un taller de armería fijo, con la capacidad de realizar el mantenimiento de primer, segundo, tercero y cuarto escalón que cubra las necesidades existentes en 4 las unidades de la jurisdicción del Centro General de Mantenimiento de Material Bélico III. Según nuestra doctrina, Mantenimiento es el conjunto de actividades, el cuidado que se tiene y el trabajo que se realiza para conservar en buenas condiciones el armamento, material y equipo o para restablecer sus condiciones de utilización. Incluye: Inspecciones, Pruebas, Servicios, Evacuaciones, Recuperación y Clasificación. Además, es función del mantenimiento el planeamiento y las operaciones consecuentes en lo que se respecta a sus condiciones de servicio. (EJTO B., 1996, pág. 421)

El Centro General de Mantenimiento de Material Bélico III Santa Cruz, es el encargado de brindar el apoyo de mantenimiento de primer, segundo, tercer y cuarto escalón a los armamentos

de las unidades dependientes de la Cuarta División ubicada en la ciudad de Camiri; Quinta División ubicada en la ciudad de Roboré; Sexta División ubicada en la ciudad de Trinidad y Octava División de Ejército ubicada en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Actualmente, la Jurisdicción cuenta con 17016 unidades de armamento operable, 78,06 %; 4773 unidades no operables, 21,89 %, y 8 unidades extraviadas, 0,05%.

El armamento con mayor problema para su mantenimiento en el ejército son los fusiles, entre ellos Máuser, FAL modelo 50-63; FAP, M-16, GALIL; DRAGONOV, CARABINA M-1 y M-2, Pistola Colt M-1927.

En la categoría de fusiles y escopetas no operables, al inicio del 2020, se tuvieron los siguientes datos: Sexta División 42,94 %; Quinta División 22,10 %; Cuarta División con el 21,02 % y Octava División 13,92%.

DESARROLLO

Se realiza el análisis de crecimiento del armamento no operable por falta de mantenimiento por División, buscando una tendencia simulada a 2 gestiones (2020 – 2021), con ajuste a una función polinómica de segundo grado, como se muestra en las figuras 1, 2, 3, 4 y 5:

$$Q = ax^2 + bx + c$$

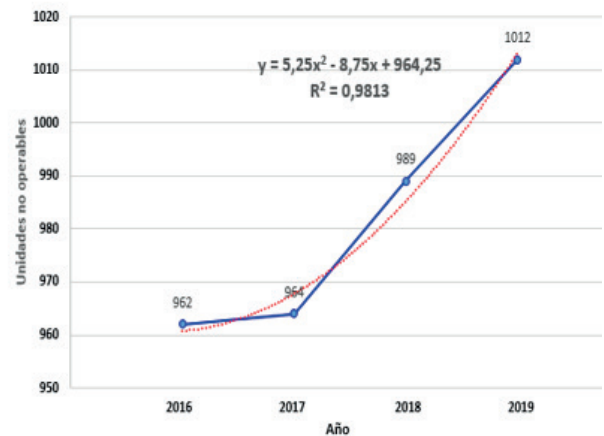


Figura 1. Evolución y Tendencia del armamento no operable de la Cuarta División del Ejército.

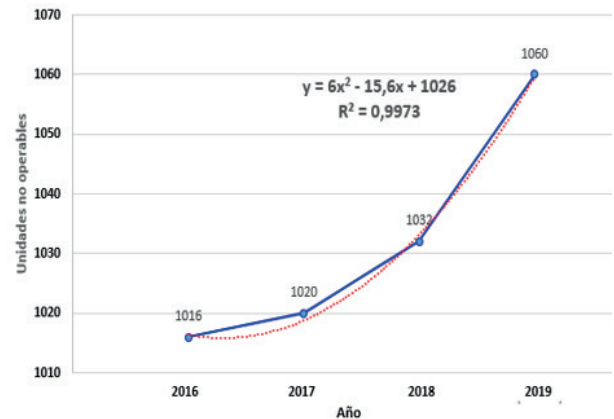


Figura 2. Evolución y Tendencia del armamento no operable de la Quinta División del Ejército.

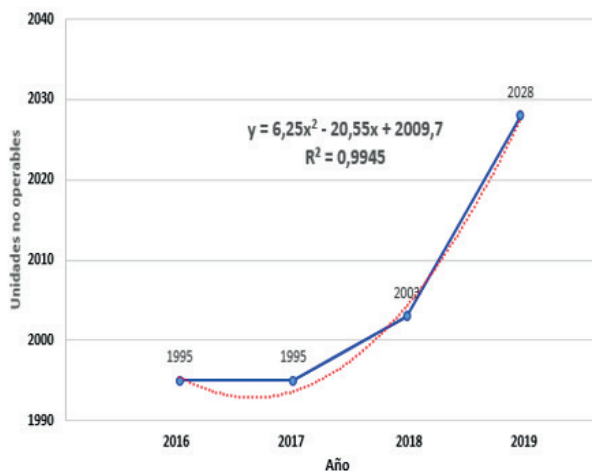


Figura 3. Evolución y Tendencia del armamento no operable de la Sexta División del Ejército.

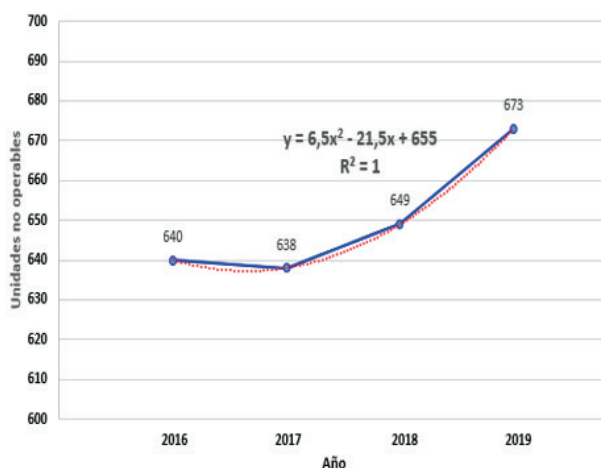


Figura 4. Evolución y Tendencia del armamento no operable de la Octava División del Ejército.

En la tabla 1 se resume la proyección de la demanda de material no operable por división.

Tabla 1. Proyección de la demanda

DIVISIÓN	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
CUARTA	962	964	989	1012	1052	996
QUINTA	1016	1020	1033	1060	1098	1045
SEXTA	1995	1995	2003	2028	2063	2017
OCTAVA	640	638	649	673	710	662
TOTAL	4613	4617	4674	4771	4923	4720

La tabla 2 muestra los problemas más frecuentes que presenta el armamento en la jurisdicción del Centro General de Mantenimiento de Material Bélico III Santa Cruz.

Tabla 2. Problemas frecuentes en el armamento de la jurisdicción

PROBLEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
ARGOLLA POSTERIOR	213	0,25	25,45
ARGOLLA ANTERIOR	174	0,21	46,24
ANILLA TROMBLÓN	150	0,18	64,16
GUARDAMANO	84	0,10	74,19
VARILLA GUÍA	78	0,09	83,51
ALETA SEGURO	17	0,02	85,54
AGUJA PERCUTORA	16	0,02	87,46
BISAGRA DE LA CULATA	16	0,02	89,37
PORTA FUSIL	14	0,02	91,04
GUIÓN	8	0,01	92,00
MADERAMEN	8	0,01	92,95
PASADORES	8	0,01	93,91
TAPA METÁLICA	6	0,01	94,62
PERNOS	5	0,01	95,22
RESORTE	5	0,01	95,82
MUELLE	4	< 0,01	96,30
PLANCA DE ARMAR	4	< 0,01	96,77
SEGUROS	4	< 0,01	97,25
TORNILLOS	4	< 0,01	97,73
CULATA	3	< 0,01	98,09
REGULADOR DE GASES	3	< 0,01	98,45
UÑA EXTRACTORA	3	< 0,01	98,81
ALZA	2	< 0,01	99,04
ANILLA SEGURO	2	< 0,01	99,28
BUBRE GUIÓN	2	< 0,01	99,52
MANIVELA	1	< 0,01	99,64
MIRA ALZA	1	< 0,01	99,76
SELECTOR	1	< 0,01	99,88
VASTAGO CON SU PASADOR	1	< 0,01	100,00
	837	1,00	

Mediante el diagrama de Pareto, con la técnica 80-20, se determina que las fallas más relevantes en los fusiles son:

RELACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO PARRILLERO DE LA LÍNEA COOB

Argollas, anillas trombólón y guardamanos. Ver figura 5

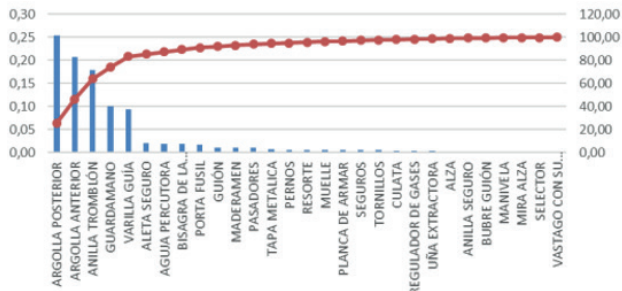


Figura 5, Diagrama de Pareto de los problemas más frecuentes en el armamento de la jurisdicción,

Del análisis del diagrama de Pareto del armamento no operable y, en coincidencia con el requerimiento Institucional a través de las Directivas Número 01/05, 29/06, 52/10 y 26/14, se muestra la necesidad de enfatizar en la reparación de fusiles, diseñando los procesos de mantenimiento y/o fabricación de: Argollas, anillas de trombólón y guardamanos, además de requerir un tratamiento superficial para solucionar el problema de la oxidación en los fusiles.

Las características técnicas de la maquinaria son de vital importancia en la elaboración del diseño de reparación, puesto que son la base de las especificaciones de la planta móvil de campaña. Se toman en cuenta los siguientes procesos: Soldadura, fabricación de piezas menores, tratamiento superficial.

La Argolla delantera del fusil, figura 6, está ubicada en la parte delantera del Tapón de Gases. Esta argolla se engancha a la correa porta fusil, normalmente de cuero o nylon, utilizada para el transporte del fusil.



Figura 6, Argolla delantera del Porta Fusil,

La Argolla posterior del Porta Fusil, figura 7. En el FAL culata rígida, la argolla se encuentra ubicada en la parte inferior de la culata, delante de la cantonera, y sirve para sujetar el Porta Fusil, mientras que, en el FAL

de culata plegable, la argolla está ubicada al lado izquierdo de la parte delantera de la culata, y cumple la misma función de sujetar el Porta Fusil.



Figura 7. Argolla posterior del Porta Fusil.

Las materias primas necesarias para la fabricación de estas argollas son: Alambre galvanizado, plancha de acero inoxidable, tornillos, acero corrugado de 5 mm.

Las Anillas del trombólón, figura 8, son aquellas que sirven para sujetar las granadas en los movimientos violentos del combatiente.



Figura 8. Anillas del trombólón.



Figura 9. Guardamano de fusil.

Materia Prima a utilizar: Resina P-4, Fibra de vidrio No. 375-450, catalizador, acelerante 6%, monómero, desmoldante, talco industrial, detergente, silicato de magnesio hidratado, cera desmoldante, dióxido de titanio, sílice pirogénica hidrofílica.

Tratamiento superficial para evitar la oxidación en los fusiles. Materia prima: Gel decapante, pintura electrostática, fosfato de sodio.

Para realizar los procesos mencionados se requiere:
Máquinas, equipos e instrumentos: Amoladora, cizalla, compresora mediana, esmeril, fresadora, horno de pintura, máquina de soldadura arco, máquina de soldadura Mig Mag, motor – generador, perforadora, prensa de banco, selladora de plástico, soplete de aire alta presión, taladro de columna, torno.
Herramientas: Alicata, Juego de 3 piezas; cortadora de mano; cuchillas; destornilladores, juego de 3 pieza;, juego de brocas; juego llaves de broca; martillo, martillo de bola, mazo de goma, pinzas, sierra mecánica, taladro de mano, tijera, tornillos de 5 mm.

Otros: Brocha de 12 mm, brocha 2 in, espátula 8 in, garrafa de gas licuado, batería.

En la tabla 3 se reportan los pesos de los Equipos, Maquinarias y Herramientas necesarias.

Tabla 3. Peso de los Equipos, Maquinarias y Herramientas necesarias.

Artículo	Peso Aproximado, kg
Amoladora	3
Cizalla	5
Compresora mediana	5
Esmeril	7
Fresadora	1500
Horno de pintura	30
Maquinas Soldadura Arco	70
Maquinas Soldadura Mig Mag	30
Motor – Generador	80
Perforadora	18
Prensa de Banco	20
Selladora de Plástico	1
Soplete de aire alta presión	1
Taladro de Columna	41
Torno	1500
Alicate Juego 3 piezas	220
Cortadora de mano	
Cuchillas	
Destornilladores Juego 3 piezas	
Juego de brocas	
Juego llaves de boca	
Martillo	
Martillo de bola	
Mazo de goma	
Pinzas	
Sierra mecánica	
Tijera	
Tornillos de 5 mm	
Taladro de mano	8
Batería	40
Baño	48
Casilleros	50
Sanidad	40
Computación	30
Frigobar	40
Muebles de trabajo	300
Mesa de trabajo	200
Área de limpieza	40
Sistema eléctrico	100
Utillaje, equipo de protección, equipos contra incendios, materia prima, insumos médicos, etc.	1400
Total	5751

Al determinar el peso aproximado se realizan combinaciones para una adecuada distribución del mismo. Se establece el área requerida para el emplazamiento de la planta y su distribución, con las características técnicas de equipos que se encuentran en el mercado.

Utilizando la metodología GUERCHET o de superficies parciales, se establecen las áreas, en función a los elementos a distribuir. La capacidad de tonelaje aproximado requerido es de 11 toneladas, por ello se escogen camiones líderes con capacidad de entre 8 a 20 toneladas.

MERCEDEZ BENZ, Modelo Atego 1725, industria brasilera, potencia de 242 HP, cilindrada de 6374 cm³, carrocería de 5,3 x 1,9 m, tracción 4 x 2, carga útil de 11,9 toneladas.

SCANIA, Modelo R, industria argentina, potencia de 280 HP, cilindrada de 6374 cm³, carrocería de 5,3 x 1,9 m, tracción de 4 x 2, carga útil de 11,5 toneladas.

VOLVO, Modelo FM, industria argentina, potencia de 380 HP, cilindrada de 6374 cm³, carrocería de 5,2 x 2,8 m, tracción de 4 x 4, carga útil de 13,0 toneladas.

UD, Modelo TRUCKS, industria tailandesa, potencia de 210 HP, cilindrada de 5100 cm³, dimensión de la carrocería de 8,0 x 2,8 m, tracción de 4 x 4, carga útil de 11,5 toneladas.

IVECO, Modelo Tector, industria argentina, potencia de 250 HP, cilindrada de 5880 cm³, dimensión de la carrocería de 5,6 x 1,9 m, tracción de 4 x 2, carga útil de 10,4 toneladas.

MACK, Modelo Granite, industria norteamericana, potencia de 360 HP, cilindrada de 12700 cm³, carrocería de 5,7 x 2,9 m, tracción de 6 x 4, carga útil de 20,0 toneladas.

DISCUSIÓN

El Centro General de Mantenimiento de Material Bélico III- Santa Cruz, no cuenta con los instrumentos necesarios para brindar mantenimiento.

Las visitas de servicio a las unidades de su jurisdicción se constituyeron únicamente en inspecciones, por lo tanto, existe un crecimiento de armamento no operable que constituye el 21 por ciento del total. El mismo se encuentra en aumento a través del tiempo.

Se puso énfasis en la reparación de fusiles, diseñando los procesos de mantenimiento y/o fabricación de argollas, anillas de trombolón y guardamanos, que coinciden con el requerimiento institucional a través de las Directivas N° 01/05, 29/06, 52/10 y 26/14, donde, además, se requiere un tratamiento superficial para solucionar el problema de la oxidación en los fusiles.

Con la determinación de la capacidad de tonelaje aproximado requerido de 11 toneladas, solamente en el equipamiento interior, se realizó el estudio entre camiones líderes que tienen la característica de soportar de entre 8 a 20 toneladas. Este criterio surge por la necesidad de no llegar al máximo de la capacidad soportada, considerando que el mismo deberá llegar a toda su jurisdicción, con carreteras en diversas condiciones. Por otra parte, se podrán realizar modificaciones o ampliaciones y perdurar durante una cantidad de décadas de funcionamiento. El vehículo seleccionado es el MACK Granite, de industria americana, por las características técnicas de soportar condiciones adversas en el terreno y ser un referente del ejército de Estados Unidos de Norteamérica para este tipo de operaciones.

Por norma, los camiones deben tener un ancho máximo de 2,6 metros por lo tanto se requiere de un largo de 7,47 metros, en el diseño se consideró la medida de 2,6 x 8,0 metros de superficie.

RELACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO PARRILLERO DE LA LÍNEA COOB

Por el análisis con metodología Guerchet, y manuales de producción de Carlos Bello, donde se consideró la ergonometría de trabajo para el personal a pie, el peso y distribución de maquinaria, se distribuyeron las zonas que contemplan

maquinado, soldadura, pintura, trabajos manuales, técnica de armas, sanidad, biblioteca virtual, baño, casilleros.

La distribución de áreas propuesta sería la que se muestra en la figura 10.

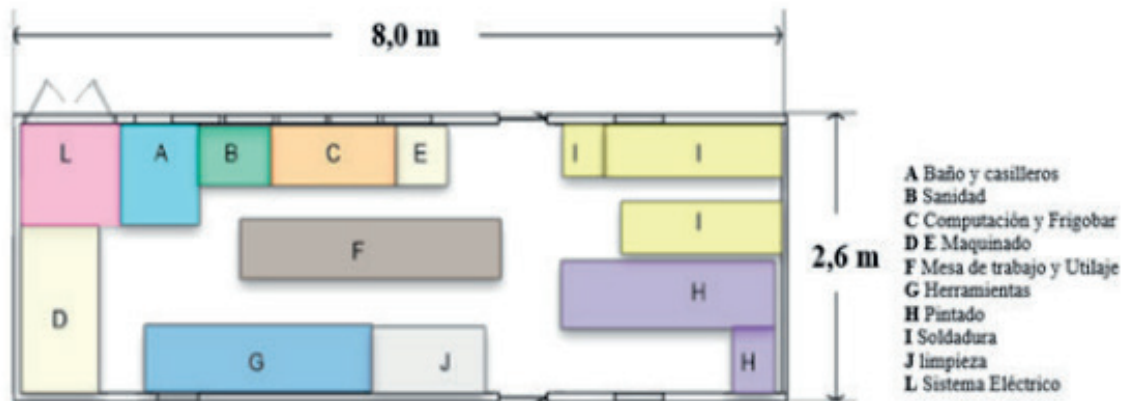


Figura 10. Distribución de las áreas propuestas.

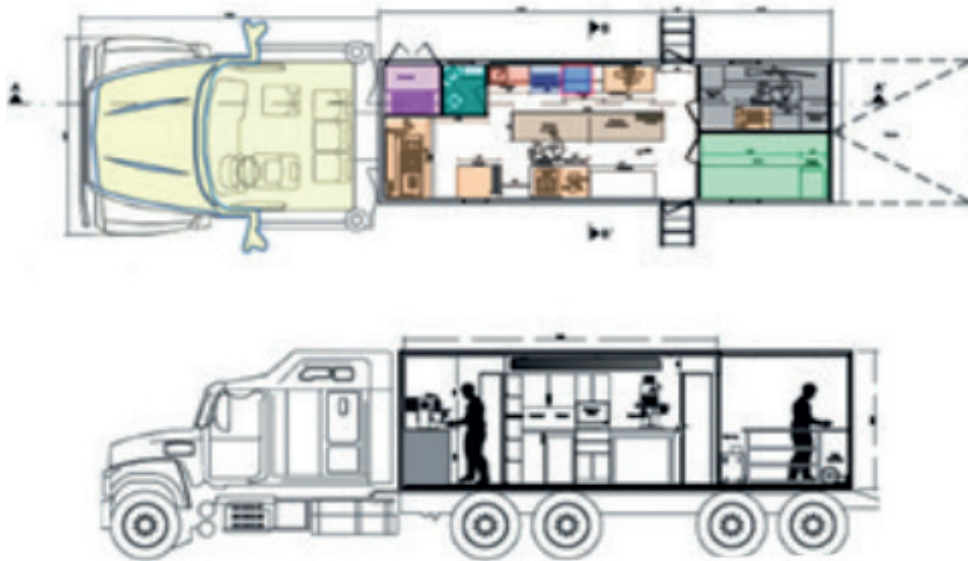


Figura 11. Vista superior y lateral de planta móvil para el mantenimiento de material bélico.

REFERENCIAS

- Bello, P. C, (2010), Manual de Producción, Bogotá: Kimpres Ltda
- Chase, R, J, (2009), Administración de Operaciones, México: McGraw-Hill,
- Chiavenato, I, (2009), Comportamiento Organizacional, México: Mc Graw Hill Educación,
- DPTO IV, E, (1996), TEXTO MTTT, IV ELON, REGLAMENTO, LA PAZ, BOLIVIA,
- EJTO, (JUNIO de 2010), MATERIAL BELICO, RESOLUCIÓN ADM, EJTO, B, (1996), REGLAMENTO DE TERMINOLOGIA DE COMBATE, REGLAMENTO,
- Gaither, N, (1999), Administración de Productos y Operaciones (Vol, 8), (G, Sanchez, Trad.) Mexico, Maxico: Internacional Thomson Editores S.A
- Lafargué, J, S, (2012), Diseño Industrial, Madrid: Thomson, LEY 400, A, 1, (2013), LEY DE ARMAS, LEY 499, LA, PAZ, BOLIVIA
- MUNICION,ORG, (2020), MUNICION,ORG, Recuperado el 14-feb de Feb de 2020, de 7,62x51: <http://www.municion.org/762x51/762x51.htm>
- Muther, R, (2000), Distribución en Planta, Barcelona: Hispano Europea,
- MUNICION,ORG, (2020), MUNICION,ORG, Recuperado el 14-feb de Feb de 2020, de 7,62x51: <http://www.municion.org/762x51/762x51.htm>
- Muther, R, (2000), Distribución en Planta, Barcelona: Hispano Europea,

CITA

