

DETERMINACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE LOGÍSTICA INVERSA DEL SOBRANTE DE TIRO QUE SE ALMACENA EN EL REGIMIENTO LOGÍSTICO EJÉRCITO N°2 “ARSENALES DE GUERRA”.

Fecha de recepción: 28 de diciembre de 2021

Fecha de aceptación: 28 de febrero de 2022

TTE. Marcela Arredondo Contreras¹

Resumen: *la investigación aborda la metodología para la ejecución del proceso de logística inversa del sobrante de tiro desarrollada por el Regimiento Logístico Ejército N°2 “Arsenales de Guerra”, quien centraliza este material para desarrollar la 3era fase del ciclo de vida del material “Enajenación y disposición final”. Su propósito, es proporcionar una alternativa de solución con un proceso que sirva de respaldo para el desarrollo de actividades, ampliando la enajenación y disposición final a otros destinos de la logística inversa, además de una metodología de mejora continua para el desarrollo de este proceso.*

Lo anterior, mediante una investigación descriptiva para el desarrollo del marco teórico y el diagnóstico de la situación actual, una investigación correlacional, al relacionar variables en la búsqueda de mejores prácticas, para finalmente aplicar la metodología propuesta por el RAA-03014 “Reglamento de gestión de procesos y riesgos en el Ejército” para levantar y modelar el proceso.

Palabras clave: *obtención, abastecimiento, repuestos aeronáuticos, metodología y cadena de suministros.*

DETERMINATION OF A REVERSE LOGISTICS METHODOLOGY OF THE EXCESS OF FIRE THAT IS STORED IN THE LOGISTICS REGIMENT ARMY N°2 "ARSENALS OF WAR".

Abstract: *the research addresses the methodology for the execution of the reverse logistics process of surplus shot developed by the Regimiento Logístico Ejército N°2 "Arsenales de Guerra", which centralizes this material to develop the 3rd phase of the life cycle of the material " Sale of waste and final disposition". Its purpose is to provide an alternative solution with a process that supports the development of activities, extending the disposal and final disposal to other destinations of reverse logistics, in addition to a methodology of continuous improvement for the development of this process.*

The above, through descriptive research for the development of the theoretical framework and diagnosis of the current situation, correlational research, relating variables in the search for best practices, to finally apply the methodology proposed by the RAA-03014 "Regulation of process and risk management in the Army" to raise and model the process.

Key words: *life cycle, final disposal and disposal, methodology, process, surplus firearms.*

¹ Ingeniero Politécnico Militar mención Abastecimiento y Finanzas de la Academia Politécnica Militar, Santiago, Chile. Actualmente se desempeña como Jefa de la Sección Finanzas, de la 1era Brigada Acorazada "Coraceros" del Ejército de Chile. Email: m.arredondo.contreras@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Toda organización inserta en este mundo globalizado debe contar con un sentido social medio ambiental, es decir, responsabilizarse bajo la mirada de cadena de suministro de la totalidad de sus procesos en el sentido de cuidar el uso de recursos naturales, el uso de energías renovables, como también el manejo de sus residuos. Para ello, es muy importante mantener la trazabilidad de toda esta cadena de suministro, como también el control permanente y efectivo que se debe desarrollar, tanto de los procesos, existencias o inventarios del material.

En lo que respecta a la función del Ejército, esta se basa en 5 áreas de misión que enfocan un uso eficiente y eficaz de sus recursos tanto humanos como materiales. En cuanto al área de misión “Defensa”, esta basa sus esfuerzos en una planificación que permite un entrenamiento en base a un soporte administrativo y logístico capaz de sostener las operaciones militares. Para ello es preponderante el “Alistamiento”, concepto que define mantener una fuerza en cantidad, calidad y capacidad con disponibilidad inmediata cuando sea requerido, y para ello es necesario que el sostenimiento logístico esté alineado a esas directrices. Por otra parte, se tiene que considerar al área de misión de “Contribución al desarrollo nacional y acción del estado”, en lo referido al “Resguardo del medio ambiente”, donde su eje se enfoca al control, prevención y cuidado del medioambiente en Chile, o en zonas donde el Estado tenga compromisos internacionales para estos efectos, integrándose para ello en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental del Estado (Ejército de Chile, 2021).

Frente a la necesidad de instruir y entrenar al personal con la totalidad de sus medios, es necesario mencionar una logística directa inserta en una cadena de suministro, indicando sus fases que son: adquisición, abastecimiento y distribución con los diferentes organismos de la institución, es decir, la División de Adquisiciones y/o División Logística, la Jefatura de Abastecimiento, y la Jefatura de transporte respectivamente. Finalmente se asocia a la empresa, como las unidades que son las responsables de entrenar e instruir, y el cliente, como los combatientes individuales. Pero ¿qué ocurre cuando esa logística directa se desarrolla, y a partir de esta quedan residuos? Es aquí cuando se empieza a considerar la logística inversa, referido al uso y manejo de los residuos.

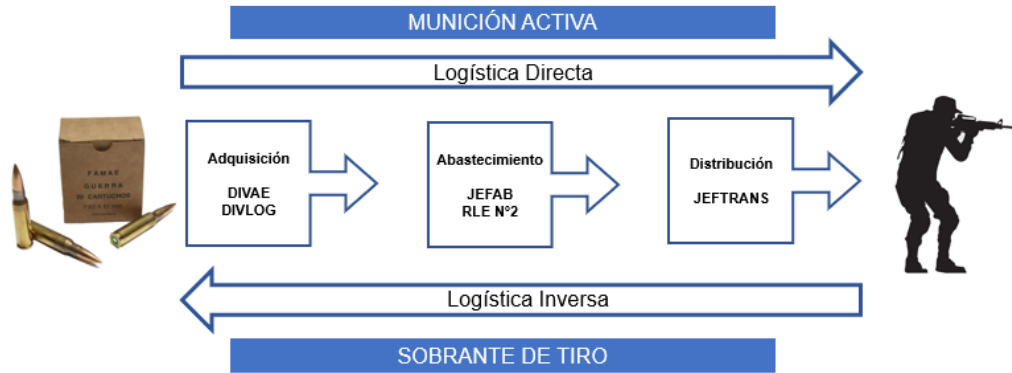


Figura N°1: “Cadena de suministro de munición”
Fuente: Elaboración propia (2021)

Referido a lo anterior, el reglamento de Proceso de Desarrollo de Capacidades Militares y Administración del Ciclo de Vida, hace referencia en las diferentes fases y etapas del ciclo de vida del material, tanto para Sistemas de Armas, o para bienes que son comprados, consumidos y luego dados de baja. Bajo esta premisa, todo elemento debe tener una disposición final, es decir, desarrollar alguno de los caminos de logística inversa, que tiene como fin entregar un proceso documentado y una metodología de logística inversa de los residuos de clase V “Munición y Explosivos”, es decir, el sobrante de tiro.

2. DESARROLLO

El Regimiento Logístico Ejército, en adelante RLE N°2 “Arsenales de Guerra” desarrolla las actividades de recepción, almacenamiento, distribución y enajenación de la clase logística V “munición y explosivos”. Por lo que contar con procesos documentados y metodologías para el desarrollo de sus funciones, es vital para estar en constante búsqueda de la eficiencia tanto del recurso humano, como de la administración del tiempo disponible.

Tras definir el tema de investigación referido a la “metodología para la ejecución del proceso de logística inversa del sobrante de tiro”, este artículo se centra en documentar y mejorar el actual proceso que desarrolla esta unidad, así como también dotar de una metodología de mejora continua que permita la constante revisión y actualización de este proceso. Para lo anterior se establece el objetivo general como “determinar una metodología de logística inversa del sobrante de tiro que se almacena en “Arsenales de Guerra”, el que se divide en cuatro objetivos específicos, los cuales se resuelven secuencialmente, como se detallan en la figura 2.

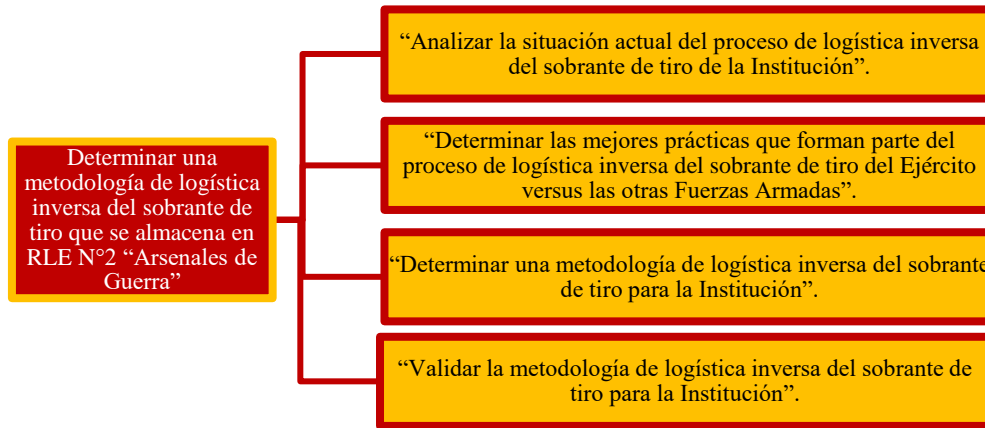


Figura 2: “Objetivo general y objetivos específicos”
Fuente: Elaboración Propia (2021)

Para un mejor entendimiento del tema de investigación, se debe contextualizar, a través de un marco teórico, marco metodológico y definiciones de conceptos claves los cuales forman parte de los antecedentes necesarios para el desarrollo de la investigación, con la finalidad de una guía para la construcción del proceso y metodología que se desea lograr.

La Ley N° 18.928 que “Fija normas sobre adquisiciones y enajenación de bienes corporales e incorpales muebles y servicios de las Fuerzas Armadas” faculta al Director de Logística del Ejército a representar al fisco en las adquisiciones de bienes corporales e incorpales muebles y contratar o convenir servicio cuando sea requerido. Además de lo anterior, regula y permite las enajenaciones de todo tipo de material, mientras los materiales y bienes hayan cumplido su ciclo de vida.

La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, promueve la disminución en la generación de residuos y fomento del reciclaje, para ello la ley responsabiliza a los productores e importadores a financiar una correcta gestión de los residuos que generan los productos que son comercializados en el mercado nacional sean estos importados o de fabricación nacional, como también que los gestores de residuos propendan a implementar diferentes sistemas de entrega de los residuos segregados a algún gesto autorizado o punto de recepción. (Ministerio del Medio Ambiente, 2021)

En el caso de las metodologías, se establece lo detallado en el RAA – 03014 “Reglamento de gestión de procesos y riesgos del Ejército” ya que se norma en la institución cómo se deben identificar, documentar, gestionar y evaluar los procesos y riesgos.

Finalmente, la metodología del “PDCA” (Proceso de Desarrollo de Capacidades militares y Administración del ciclo de vida) o mejora continua desarrollada por Williams Edwards Deming y abordada en la ISO 9001, “Sistemas de gestión de calidad” permite orientar la metodología a los conceptos de mejora continua.

Con respecto a las definiciones y en particular a los bultos estos corresponden a la denominación que adquiere una unidad de carga que almacena material destinado para la baja, ya sea preparada sobre pallets, en el interior de cajas fabricadas por las unidades, o reutilizando empaques de otros elementos. Cada bulto debe poseer una papeleta informativa de su contenido, para poder realizar el transporte y administración de manera eficiente.

Por otro lado, se considera sobrante de tiro, a todo elemento que queda posterior a una instrucción de tiro o entrenamiento, considerando el empaque de tipo primario secundario o terciario, además, de su embalaje y unidad de carga, es decir, vainillas, cajas de madera, metal, plástico, contenedores de AT4, misil mistral ya utilizado, eslabones, etcétera.

Finalmente, con el levantamiento, modelamiento y documentación del proceso, en conjunto al desarrollo de una metodología, se pretende dar solución al problema de investigación planteado.

2.1. Análisis de la situación actual

El proceso de logística inversa se inicia con la necesidad de dar una correcta eliminación del material, es decir, esto demanda una clasificación y recepción efectiva que permitan tener los datos suficientes para la toma de decisiones ya sea para eliminación o disposición final.

Para lograr lo anterior, deposito ejecuta diversas actividades relacionadas con la función abastecimiento, las que se agrupan conforme a la Figura N°3. Estas son desarrolladas por la compañía de munición y explosivos, ubicada en el cuartel “Batuco”.

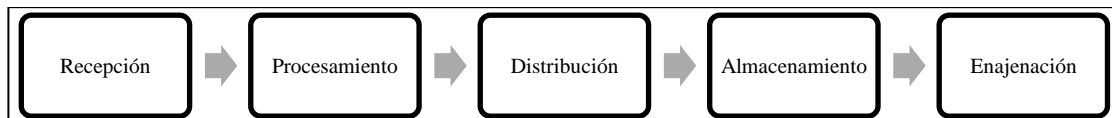


Figura 3: “Flujo del proceso actual”
Fuente: Elaboración Propia (2021)

Con respecto a lo anterior, se hace imprescindible mencionar que cada una de las actividades de este proceso no se encuentra documentado, por tanto, es menester del trabajo investigativo de donde se desprende este artículo científico, la realización y documentación de este proceso.

Para ello, fue imprescindible conocer la situación actual del proceso entendiéndolo como un gran sistema, y así determinar variables claves que, de ser manipuladas o mejoradas, contribuirán al buen desempeño de este proceso. Para lo anterior, se desarrolló el siguiente flujo de información, que permite determinar las variables claves y con ello el diagnóstico de la situación actual.

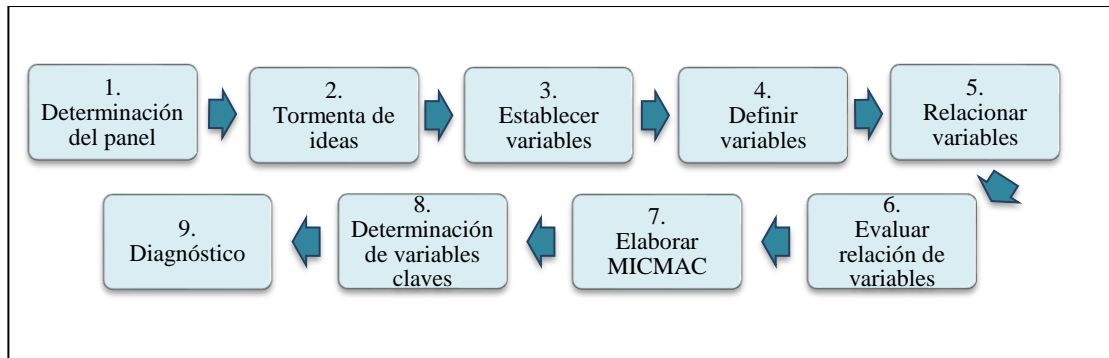


Figura 4: “Flujo del proceso actual”

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Este flujo permitió establecer el diagnóstico de la situación actual a través de un punto de vista cuantitativo, donde se analiza las variables del proceso de logística inversa del sobrante de tiro a través de la herramienta de análisis estructural denominada “Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación” (MICMAC), la que finalmente establece cuales son las variables claves, de influencia o autónomas de este sistema.

2.1.1 Determinación del panel

El personal que participó en el desarrollo de cada una de las actividades del flujo expuesto en la figura N°3 corresponde a entidades que deben cumplir con los siguientes criterios:

- A. Entidades que participan activa y directamente en el proceso de logística inversa del sobrante de tiro, ya sea de la propia organización (COMEX) o de entidades externas.
- B. Tener a lo menos una antigüedad de 6 meses en el puesto o cargo, o haber estado en unidades relacionadas. Finalmente, este personal es el que se presenta en la Tabla N°1.

| Entidad | Clasificación |
|---|-------------------------|
| Comandante del COMEX | Responsable del proceso |
| Comandante de sección Sobrante de tiro y Custodia. | Responsable del proceso |
| Comandante de sección Sobrante de tiro y Custodia Subrogante. | Responsable del proceso |
| Plana Mayor Sobrante de tiro y Custodia. | Participa del proceso |
| Guardalmacén | Participa del proceso |
| Auxiliar Munición y Explosivos DIVEDUC | Participa del proceso |

Tabla 1: "Panel para establecer diagnóstico de la situación actual"

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.1.2 Tormenta de ideas

Corresponde a una recopilación de información desarrollada por el panel determinado en el párrafo 2.1.1, los que en un trabajo en equipo y colaborativo, determinaron los siguientes parámetros que se muestran en la Figura N°5.

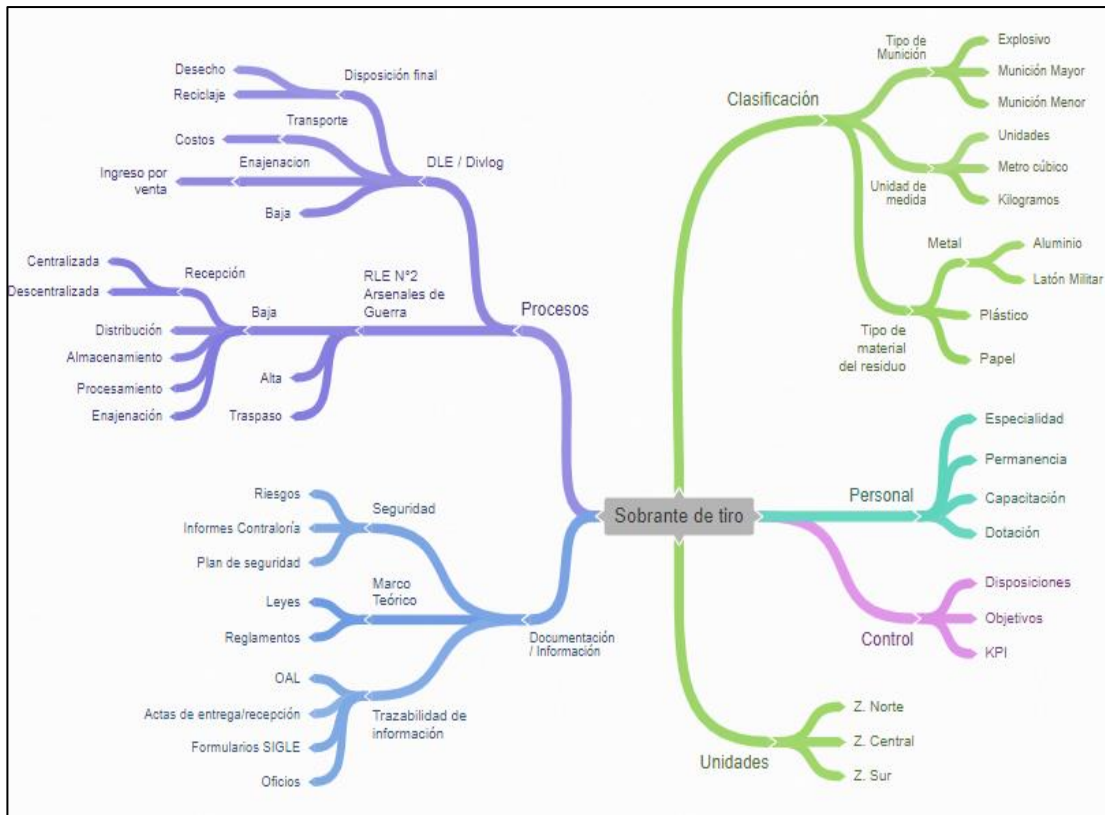


Figura 5: "Variables de la situación actual"

Fuente: Elaboración Propia (2021)

2.1.3 Establecer y Definir variables

A partir de la lluvia de ideas precedente, se procede a establecer y definir variables conforme a Tabla N°2.

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| Cantidad y eficiencia del personal involucrado | Se refiere a la cantidad del personal involucrado en el proceso, desde que el material se considera sobrante de tiro. |
| Unidades | Se refiere a las unidades involucradas en el proceso, desde donde se traslada el sobrante de tiro a la Región Metropolitana. |
| Cantidad de sobrante de tiro | Se refiere a la cantidad del material existente, (o proyección a recibir anualmente) desde que se considera sobrante de tiro. |
| Transporte | Se refiere a la forma y a las medidas de seguridad que se utilizan para el transporte del material considerado como sobrante de tiro. |
| Costos | Se refiere al costo asociado al proceso de transporte, almacenamiento y posterior distribución de este material. |
| Venta | Se refiere a la cantidad de sobrante de tiro que se propone a la venta, cuál es el material que tiene salida, y cuál no. |
| Enajenaciones | Se refiere al proceso considerado en la 5ta etapa del proceso de desarrollo de capacidades militares, que supone una disposición final al material que se dio de baja de la institución. |
| Propuesta Pública | Se refiere al proceso que establece el mecanismo de salida de una parte del sobrante de tiro. |
| Munición activa | Se refiere al sobrante de tiro de la clasificación de latón militar que no pudo ser consumido y se encuentra inutilizable, pero debe ser devuelto para desmilitarización. |
| Recepción de elementos | Se refiere al proceso que se desarrolla para recepcionar los elementos (Entrega y recepción). |
| Documentación | Se refiere a todo tipo de leyes, reglamentos, disposiciones que norman todo o parte del proceso en el que se involucra el sobrante de tiro. |
| Métodos de Control. | Se refiere a las diferentes instancias en que se ejecuta o debiese ejecutar un control del sobrante de tiro. |
| Clasificación del Sobrante de tiro. | Se refiere a las diferentes instancias en que se ejecuta o debiese ejecutar una clasificación del sobrante de tiro. |

Tabla 2: "Variables del proceso"

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.1.4 Relacionar variables

Luego de definidas las variables estas se deben relacionar conforme a la dependencia e influencia que entre ellas existe, esta relación se desarrolla conforme a una consulta individual a cada uno de los integrantes del panel los que el resultado del promedio de las evaluaciones determino lo que se presenta en la Tabla N°3.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|-------------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------------|------|
| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V11 | V12 | V13 | Influencia | |
| V1 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 16 | 5% |
| V2 | 2 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 15 | 5% |
| V3 | 0 | 0 | | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 4 | 29 | 10% |
| V4 | 1 | 2 | 3 | | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 26 | 9% |
| V5 | 0 | 0 | 3 | 3 | | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 13 | 4% |
| V6 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 1 | 3 | 20 | 7% |
| V7 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 2 | | 4 | 0 | 4 | 2 | 2 | 4 | 24 | 8% |
| V8 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 | | 0 | 4 | 1 | 0 | 3 | 20 | 7% |
| V9 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 4 | 1 | 4 | 4 | 21 | 7% |
| V10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 33 | 11% |
| V11 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 2 | 3 | | 3 | 3 | 21 | 7% |
| V12 | 3 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | | 4 | 26 | 9% |
| V13 | 2 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | | 27 | 9% |
| Dependencia | 18 | 9 | 28 | 21 | 12 | 12 | 22 | 27 | 23 | 44 | 14 | 26 | 35 | 291 | 100% |
| | 6% | 3% | 10% | 7% | 4% | 4% | 8% | 9% | 8% | 15% | 5% | 9% | 12% | 100% | |

Tabla 3: "Relación de variables mediante matriz de influencia dependencia"

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.1.5 Evaluación de variables

El resultado es las ponderaciones de la tabla precedente establece las siguientes dependencias e influencias ara cada variable:

| VARIABLE | DEPENDENCIA X | INFLUENCIA Y |
|--|------------------|-----------------|
| Cantidad y eficiencia del personal involucrado | 18 | 16 |
| Unidades | 9 | 15 |
| Cantidad de sobrante de tiro | 28 | 29 |
| Transporte | 21 | 26 |
| Costos | 12 | 13 |
| Venta | 12 | 20 |
| Enajenaciones | 22 | 24 |
| Propuesta Pública | 27 | 20 |
| Munición activa | 23 | 21 |

| VARIABLE | DEPENDENCIA X | INFLUENCIA Y |
|-------------------------------------|------------------|-----------------|
| Recepción de elementos | 44 | 33 |
| Documentación | 14 | 21 |
| Métodos de Control. | 26 | 26 |
| Clasificación del Sobrante de tiro. | 35 | 27 |

Tabla 4: “Resultados de variables y coordenadas”

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.1.6 Elaborar MICMAC

Para identificar la clasificación de las variables, se ha desarrollado el plano de influencia dependencia establecido en Prospectiva Estratégica: problemas y métodos, elaborado por Michael Godet, Matriz de Impactos Cruzados y Multiplicación aplicada a una clasificación, MICMAC. Este plano se desarrolla con las variables y sus coordenadas, y la representación en un plano conforme al siguiente modelo representado en la Figura N°6:

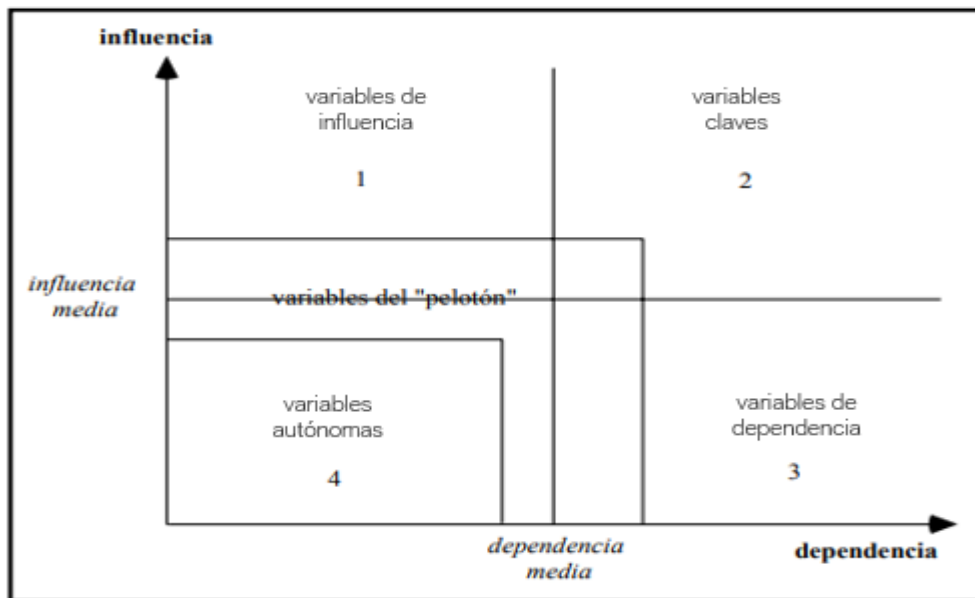


Figura 6: “Plano influencia dependencia”

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Posteriormente, la conformación de este plano requiere de una coordenada central determinada por la ecuación que se presenta a continuación, esto permitió dividir el plano en cuatro cuadrantes iguales con la finalidad de encasillar las variables:

$$\frac{\sum \text{valores eje x (dependencia)}}{\text{N}^\circ \text{ total de variables}}; \frac{\sum \text{valores eje y (influencia)}}{\text{N}^\circ \text{ total de variables}}$$

$$\frac{291}{14}; \frac{291}{14} = (20,8; 20,8)$$

Finalmente, el plano de influencia dependencia para el diagnóstico de la situación actual corresponde a la Figura N°7:

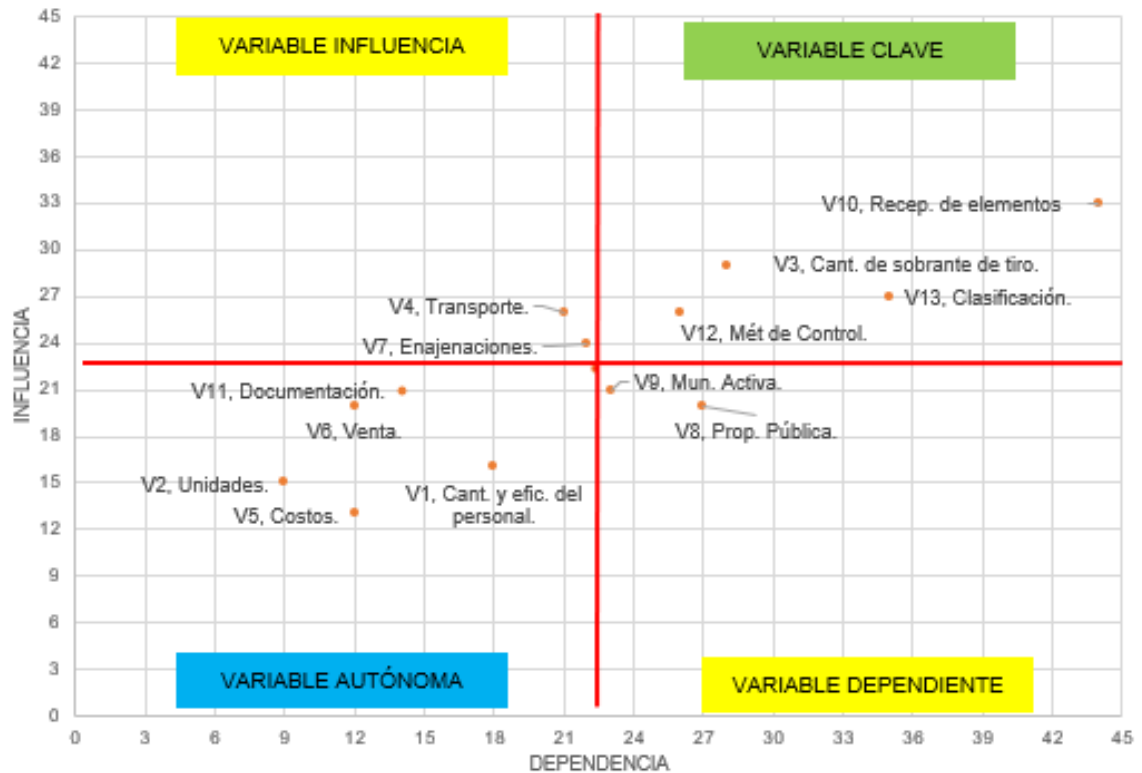


Figura 7: “Plano influencia- dependencia del proceso de logística inversa del sobrante de tiro”

Fuente: Elaboración Propia (2021)

2.1.7 Determinar variables claves

Es posible establecer que las variables claves del proceso de logística inversa del sobrante de tiro, corresponden a la variable de recepción de elementos, la cantidad de sobrante de tiro, su clasificación, y los métodos de control. Es decir, una mejora que apunte a desarrollar de manera más eficiente y eficaz cada una de estas variables, permitió desarrollar una metodología que admita subsanar el problema de ineficiencia del proceso de logística inversa del sobrante de tiro, ya que la determinación de estas variables corresponde

a: “Ello permite confirmar la importancia de ciertas variables que debido a sus acciones indirectas juegan un papel principal en el sistema” (Godet, 2007)

2.1.8 Diagnóstico

A. Personal

La metodología de logística inversa del sobrante de tiro que se almacena en el depósito, es desarrollada por 4 personas, de las cuales dos reciben todo el sobrante de tiro institucional, y el resto corresponde a personal al mando de los diferentes escalones de la compañía de munición y explosivos. Luego de la recepción corresponde procesarlo, distribuirlo y almacenarlo en los diferentes polvorines de custodia. Luego este material se pone a disposición de las unidades directivas, DIVLOG y DLE, para ejecutar las futuras licitaciones de enajenación.

Mediante la herramienta de entrevista, se declaró que el personal no es suficiente para desarrollar el procesamiento del material para separar munición activa de la inactiva, toda vez que se debe incluir a personal de otras áreas y soldados conscriptos para el tratamiento del material, situación a presente en el análisis y la evaluación.

B. Herramientas, equipos y medios.

Para la ejecución de este proceso, se demanda mayor personal para poder cumplir los plazos establecidos por la institución, en este sentido las horas hombre son completadas con personal de otras secciones de la COMEX que deben apoyar en esta tarea. Finalmente estos aspectos también se deberán considerar.

C. Procedimientos

Durante la investigación realizada, se evidenció que, si bien el proceso se ha desarrollado y ejecutado a lo largo de los años consultados, este concluye solamente con enajenaciones de latón militar (vainillas), y el resto del material sobrante de tiro no es enajenado. En consecuencia, un proyecto de mejora será aplicar una metodología que permita la disposición final de todos los elementos y documentar el procedimiento, identificando tareas y responsabilidades a los órganos de la compañía.

Con lo anterior, el propósito es brindar solución a la acumulación de sobrante, en particular, al que no fue enajenado, mejorando el proceso de la 5ta etapa de desarrollo de capacidades militares.

D. Normativa

Mediante la herramienta de entrevista, y lluvia de ideas se declara que la documentación respecto al manejo del sobrante de tiro no establece directrices en cuanto a la munición activa no operacional, no establece plazos ni procedimientos en cuanto a licitaciones de enajenación desierta.

E. Variables claves

Las variables claves que fueron identificadas por un análisis estructural del sistema a través de la Matriz de Impactos Cruzados y Multiplicación Aplicada para una Clasificación corresponden a recepción de elementos, la cantidad de sobrante de tiro, su clasificación, y los métodos de control.

En cuanto a la recepción de elementos hacer más eficiente el registro y trazabilidad, permitirá una mejora con la aplicación de una metodología del sobrante de tiro.

Con lo que respecta a la cantidad de sobrante de tiro, contar con estadística o dato permitirá realizar proyección y planificación de recepción, o distribución del tiempo disponible del personal para las tareas de procesamiento o almacenamiento de este.

Como tercera variable clave se identifica la clasificación del material, se evidencia que finalmente las cuatro personas detalladas en el punto 3.4.7.1, son quienes clasifican todo el material sobrante de tiro de la Institución, pudiendo distribuirse esta responsabilidad y desarrollo de tareas de procesamiento a los regimientos logísticos divisionarios, o a los almacenes de custodia de sobrante de tiro. Por otra parte, es relevante destacar que no existe clasificación de sobrante de tiro, determinando lo que corresponde a material para enajenar, material para desecho, material para reciclar, etc.

Finalmente, la cuarta variable clave identificada corresponde a los métodos de control. Se debe confrontar el contenido del bulto, con lo descrito en las respectivas actas. Esto facilitará la trazabilidad, de la información, y el eficiente registro del volumen del sobrante de tiro.

2.2. Determinación de mejores prácticas

Para el desarrollo de las mejores prácticas la metodología a emplear corresponde a la realización de un benchmarking (toma de comparadores) con dos instituciones homólogas al Ejército de Chile, las que posteriormente fueron propuestas a un panel de expertos para ser validadas. La información fue recopilada a través de visitas a la Fuerza Aérea de Chile y la Armada de Chile, en donde se realizaron entrevistas que dieron como resultado los antecedentes que se exponen a continuación.

Los criterios para considerar en el análisis fueron los siguientes:

| N° | Criterio | Definición |
|----|----------|--|
| 1 | Personal | a. Distribución de tareas eficazmente: Corresponde al uso eficaz del personal respecto a las tareas del proceso, detectando actividades que se |

| N° | Criterio | Definición |
|----|------------------------------------|--|
| | | centralizan en el depósito, pudiendo ser desarrolladas en las unidades de acopio a nivel nacional. b. Riesgos asociados a empleo de SLCs: Empleo de personal de soldados conscriptos para desarrollar tareas que implican manipulación de munición activa. |
| 2 | Herramientas Equipos y medios. | a. Referido a uso de herramientas de medición y carga: de pesaje, volumen, de carga o descarga de material. b. Referido a uso de ERP: Con la finalidad de realizar trazabilidad. |
| 3 | Procedimientos | a. Procesamiento: Se evidencia procedimiento que puede ser descentralizado de depósito, otorgando esta responsabilidad a los regimientos logísticos divisionarios. (párrafo 3.3.3.2) |
| 4 | Normativa | a. Disposición final: Establecimiento de mecanismos distintos a la enajenación. b. Mecanismos paliativos: Referido a normar la disposición final de elementos en caso de no ser enajenados. c. Disposiciones munición activa no operacional: Referido a disposiciones de manejo y disposición final de este material. |
| 5 | Recepción de elementos | Se refiere al procedimiento de cómo se receptiona el material. a. Trazabilidad y confrontación de información. b. Control cuantitativo de lo recibido. |
| 6 | Acumulación de sobrante de tiro | a. Existencias de material: Referido a la acumulación del material de forma permanente, que no tiene definida una disposición final. |
| 7 | Clasificación del material | a. Disposición final: Se refiere a determinación de disposición final dependiendo del material. b. Disposiciones de carga de unidades de transporte: Referido a realizar de manera eficiente el carguío de unidades de transporte, con la finalidad de descargar el material según distribución de almacenes. |

Tabla 5: "Criterios y definiciones para benchmarking"

Fuente: Elaboración propia (2021)

Finalmente, el análisis de cada uno de estos criterios con cada una de las instituciones corresponde a lo presentado en Tabla N°6.

| N° | Criterio | Ejército de Chile | Fuerza Aérea de Chile | Armada de Chile |
|-----------------------------------|--|---|--|---|
| 1. Personal | Distribución de tareas | Centralización de tareas del deposito (Santiago) | Centralización de tareas Gpo. De Abastecimiento. (Santiago) | Centralización de tareas por Zonas Navales. |
| | Riesgos asociados a empleo de SLCs. | Declarado, por falta de personal. | No Aplica Institución no requiere más personal. | No Aplica Institución no requiere más personal. |
| 2. Herramientas equipos y medios. | Uso de herramientas de medición y carga. | No Declara | Uso de balanzas | No Declara |
| | Referido a uso de ERP. | SIGLE No Declara | ILIAS Declara uso de ERP (trazabilidad) | SALINO Declara uso de OT estándar |
| 3. Procedimientos | Procesamiento | Tarea desarrollada solo por el personal de RLE N°2 Arsenales de Guerra. | No Aplica Institución no requiere esta etapa. | No Aplica Institución no requiere esta etapa. |
| | Enajenación | Licitación pública | Subasta pública Martillero público Servicio de Chatarrería | Subasta pública Martillero público Servicio de Chatarrería |
| 4. Normativa | Disposición final. | Enajenación | Reutilización Enajenación | Enajenación Destrucción Donación |
| | Mecanismos paliativos | No dispone | No dispone | Considera nueva disposición final |
| | Disposiciones munición activa no operacional | No dispone | No declara problema. Grupos de Abastecimientos certifican inexistencia de munición activa | No declara problema. Centros de Abastecimientos certifican inexistencia de munición activa |

| N° | Criterio | Ejército de Chile | Fuerza Aérea de Chile | Armada de Chile |
|------------------------------------|---|---|---|---|
| 5. Recepción de elementos | Trazabilidad y confrontación de información. | Actas de entrega Identificación en bultos | A través de información en línea de ERP ILIAS | A través de OT estándar en SALINO |
| | Control cuantitativo de lo recibido. | No Declara | Pesaje de bultos, confrontación con información de ILIAS | confrontación con información de SALINO |
| 6. Acumulación de sobrante de tiro | Existencias de material. | Declarado como uno de los efectos del problema de investigación | No acumula material | No acumula material |
| 7. Clasificación del material | Disposición final. | No dispone por tipo de material | Reutiliza empaques y embalajes, (como unidad de carga) el resto se enajena. | No dispone por tipo de material |
| | Disposiciones de carga de unidades de transporte. | No dispone | Pesaje obligatorio por traslado aéreo | No aplica |

Tabla 6: “Comparación de criterios”

Fuente: Elaboración propia (2021)

En consecuencia, las mejores prácticas determinadas a partir del benchmarking son las siguientes:

- Propuesta de mejora N°1: Distribución de misiones y tareas del proceso.

En cuanto a las etapas del proceso, y referido al procesamiento del material correspondiente a la separación de munición activa e inactiva, y de separación de plásticos, cartón y papel de los empaques y embalajes; se propone que estas tareas sean controladas por las unidades logísticas pertinentes, siendo ejecutadas por las compañías, secciones o escalones de abastecimiento de las unidades, con la finalidad que solo retorne a RLE N°2 “Arsenales de Guerra”, vainillas, cajas de metal, cajas de madera, etc. “limpias”, permitiendo

la distribución y almacenamiento del material de manera inmediata desde el camión de transporte a las dependencias dispuestas para el sobrante de tiro.

Solución de Criterios: 1.a, 1.b, 3.a, 7.b.

- Propuesta de mejora N°2: Establecer políticas de almacenamiento, y entrega del sobrante de tiro.

Es importante dar cumplimiento a disposiciones internas emanadas por el Escalón Superior detallada en el punto 3.3.1.1. En cuanto a los porcentajes de pérdida, estos deben ser controlados por las unidades logísticas correspondientes, siendo responsables como primer escalón las compañías, secciones o escalones de abastecimiento; posteriormente se deben unificar la conformación de los bultos de munición menor, con la finalidad de determinar la oferta a enajenar con datos certeros, por los que algunos aspectos a considerar es el peso de una caja de munición con vainillas inactivas a granel. (sin cajas de cartón, plástico, etc.)

Solución de Criterios: 2.a, 3.b.

- Propuesta de mejora N°3: Uso de SIGLE.

Se propone la utilización de la plataforma SIGLE, para mantener la trazabilidad de la información, en cuanto a ordenes de baja, actas de entrega y recepción, con el propósito de tener en tiempo real la información referida a la cantidad de sobrante de tiro que se almacena, con ello, establecer indicadores de permanencia del material, y procesos licitatorios con la finalidad de determinar un nuevo mecanismo de disposición final cumpliendo ciertos criterios de temporalidad, o de procesos de licitación desierto.

Solución de Criterios: 2.b, 4.b, 5.a, 5.b, 6.a.

- Propuesta de mejora N°4: Actualización de normativa y disposiciones:

Se propone actualizar la normativa institucional, incorporando lo siguiente:

- a. Actualizar misiones y responsabilidades del manejo de sobrante de tiro.

Solución de Criterios: 1.a, 1.b, 2.b, 4.b, 4.c.

- b. Establecer tiempo de permanencia máximo en el que el material debe permanecer en dependencias del cuartel Bатуco, con la finalidad de disponer que a lo menos el inventario debe rotar 1 vez al año, con al menos una determinada cantidad de procesos licitatorios, que, de no llegar a efecto, disponer una propuesta pública de reciclaje, con la finalidad de que particulares oferten el retirar el material, o, proponer otro tipo de disposición final, evitando la acumulación por años de este material.

Solución de Criterios: 2.b, 3.b, 4.a, 6.a, 7.a.

- c. Establecer procedimiento a ejecutar por las unidades cuando detecten munición activa no operacional, con la finalidad de dar cumplimiento a las disposiciones emanadas por el Escalón Superior en cuanto a que solo debe retornar sobrante de tiro de munición inactiva. Solicitar al escalón superior, recursos o capacitaciones para desmilitarizar esta munición

Solución de Criterios: 4.b, 4.c.

- d. Permitir la reutilización de empaques y embalajes para otros fines dentro del cuartel, distinto al transporte de munición, otorgando un nuevo valor de uso a este material.

Solución de Criterios: 4.b, 7.a.

- e. Establecer protocolos de confección de bultos, y carga de vehículos de transporte con la finalidad de hacer más eficiente la descarga en el depósito en estudio, conforme a distribución de polvorines, para contar con herramientas y equipos para realizar las descargas del material, teniendo que realizar a pulso todas estas acciones.

Solución de Criterios: 2.a, 7.b

Los criterios para considerar en la evaluación de las mejores prácticas por un panel de expertos son los que se presentan en la Tabla N° 7.

| NOMBRE CRITERIO | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|--|
| FACTIBILIDAD | La propuesta de mejora puede ser gestionada e implementada por la unidad que se encuentra directamente afectada por el problema de investigación, en coordinación con su escalón superior. |
| PERMANENCIA | Los evaluadores declaran que la intención de la iniciativa se desarrolle de manera continua por la organización en el tiempo |
| ECONÓMICO | La propuesta presenta un gasto mínimo de recursos por parte del Ejército para ser implementada. |
| EFFECTIVO | La propuesta presenta capacidad real de ejecución, en cuanto a satisfacer un efectivo procedimiento de logística inversa permitiendo una disposición final a todo el sobrante de tiro. |
| PRUDENTE | Grado con que la propuesta de alternativa de solución pueda ser incorporada en la metodología que se espera proponer, sin contravenir disposiciones institucionales. |

Tabla 7: “Criterios de evaluación de mejores prácticas”

Fuente: Elaboración propia (2021)

Todas estas propuestas fueron presentadas y validadas por un panel de expertos, las que siendo aprobadas con un puntaje superior al 60% de la calificación, correspondió incorporarlas en la nueva metodología y proceso de logística inversa del sobrante de tiro, esto permitió dar cumplimiento al Objetivo Específico N°2 y continuar con la investigación.

2.3. Determinación de metodología y validación

El presente objetivo, tiene la finalidad de determinar una metodología para el proceso de logística inversa del sobrante de tiro.

En primera instancia corresponde a levantar y modelar el proceso incorporando las mejores prácticas descritas en el objetivo anterior, para luego simularlo y evidenciar su comportamiento.

Una vez analizado el comportamiento, se presenta a un panel de expertos que, valida el proceso propuesto, lo que permite dar pie para determinar la metodología de logística inversa del sobrante de tiro que se almacena en el RLE N°2 “Arsenales de Guerra”.

2.3.1 Metodología para establecer procesos a nivel unidad

A nivel nacional e internacional existen distintos organismos que norman los diferentes procedimientos para levantar procesos, ya sea según lo dispone el Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno, dependiente de la Secretaría de Gobierno, que emite Documentos Técnicos específicos para el levantamiento y modelamiento de procesos (Documento Técnico N°88 y N°89) como las normas internacionales, ISO 9001-2015 “Sistema de Gestión de Calidad, que promueve un enfoque a procesos al desarrollar e implementar la eficacia de un sistema.

En lo que corresponde al Ejército de Chile, este se rige por lo establecido por la Secretaría de Defensa del Ministerio de Defensa. A partir de estas disposiciones el Ejército publica un texto doctrinario denominado RAA -03014 “Reglamento de gestión de procesos y riesgos del Ejército”, en el año 2020, con el cual se deben levantar y modelar los procesos. Esta metodología es la que se presenta en la Figura N°8.



Figura 8: “Metodología para establecer los procesos de nivel unidad”
Fuente: Elaboración propia a partir de RAA - 03014 (2021)

La Fase I Identificación de procesos, culmina con la elaboración del mapa de procesos de la unidad, siendo presentada en la Figura N°9.

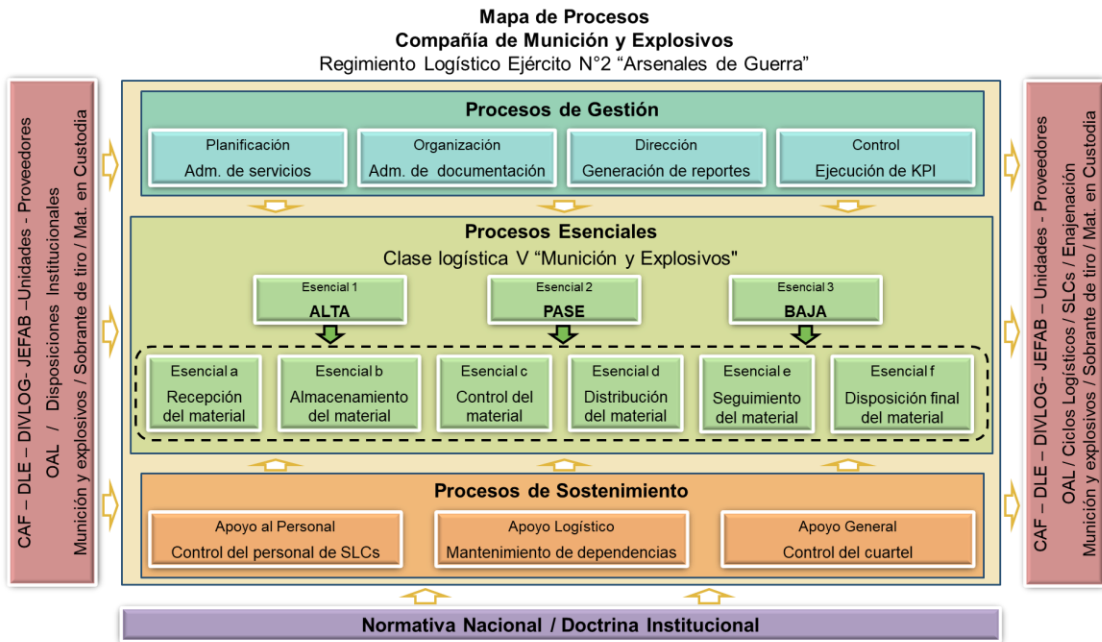


Figura 9: “Mapa de procesos de la Compañía de Munición y Explosivos”
Fuente: Elaboración propia (2021)

Finalmente, el desarrollo en plenitud de la Fase I y Fase II culmina con la elaboración del procedimiento que es autorizado por el comandante de la Compañía de Munición y explosivos, con la finalidad de proceder a la simulación.

2.3.2 Simulación

Para desarrollar la simulación fue necesario establecer el proceso actual y el propuesto con la finalidad de analizar los comportamientos en base a un mismo modelo. Para tal efecto se simuló mediante la Figura N°12.

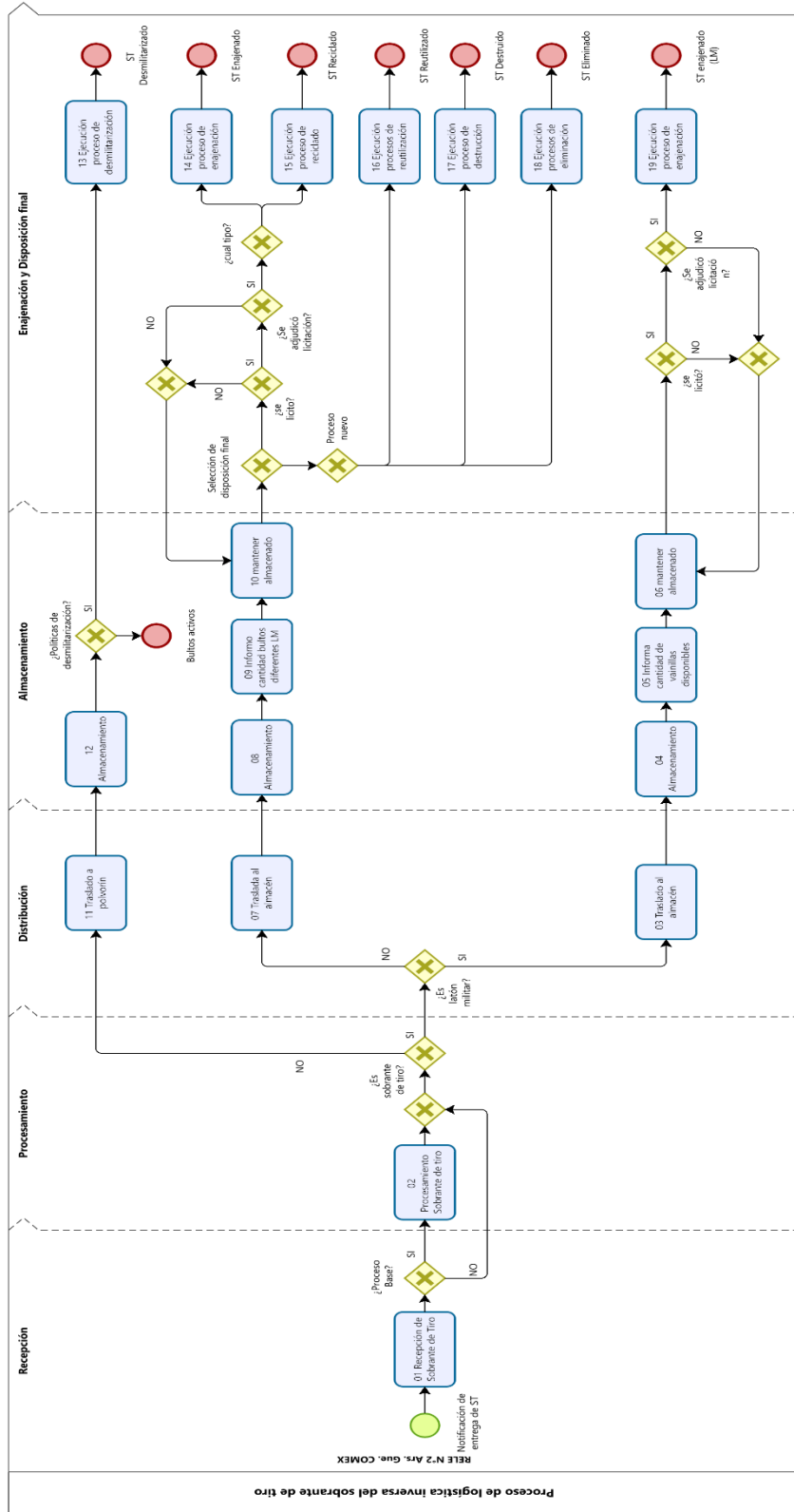


Figura 12: “Procesos de logística inversa del sobrante de tiro para simular”
Fuente: Elaboración propia (2021)



La simulación se desarrolla mediante 3 escenarios que se presentan a continuación:

Escenario 1: Proceso Base

El proceso base está determinado a partir de 14 actividades desarrolladas por 02 auxiliares, los tiempos son descritos por los responsables del proceso y las probabilidades de ocurrencia como se expone a continuación:

| Tarea | Descripción |
|--|--------------------|
| 01 Recepción de Sobrante de Tiro | |
| 02 Procesamiento Sobrante de tiro | |
| 03 Traslado al almacén | |
| 04 Almacenamiento | |
| 05 Informa cantidad de vainillas disponibles | |
| 06 mantener almacenado | |
| 07 Traslada al almacén | |
| 08 Almacenamiento | |
| 09 Informo cantidad bultos diferentes LM | |
| 10 mantener almacenado | |
| 11 Traslado a polvorín | |
| 12 Almacenamiento | |
| 13 Ejecución proceso de desmilitarización | Actividad inactiva |
| 14 Ejecución proceso de enajenación | |
| 15 Ejecución proceso de reciclado | Actividad inactiva |
| 16 Ejecución procesos de reutilización | Actividad inactiva |
| 17 Ejecución proceso de destrucción | Actividad inactiva |
| 18 Ejecución procesos de eliminación | Actividad inactiva |
| 19 Ejecución proceso de enajenación | |

Tabla 8: "Tareas y descripción de Escenario N°1"

Fuente: Elaboración propia (2021)

| Entidad | % Aceptación | % Rechazo | Observaciones |
|----------------------------------|--------------|-----------|---|
| ¿Proceso Base? | 100% | 0% | Corresponde a determinar si es proceso base o proceso propuesto |
| ¿Es sobrante de tiro? | 93% | 3% | Existe retorno de bultos con munición activa |
| ¿Es latón militar? | 60% | 40% | Corresponde al análisis de los datos sobrante de tiro |
| ¿Políticas de desmilitarización? | 0% | 100% | No se encuentra documentado el procedimiento de la desmilitarización, pero por parte de las unidades usuarias |
| ¿Es latón militar? | 60% | 40% | Corresponde al análisis de los datos sobrante de tiro |
| ¿se licito? LM | 100% | 0% | Proceso de licitación de latón militar |
| ¿se licitó? | 30% | 70% | Proceso de licitación de sobrante de tiro distinto a latón militar |
| ¿Se adjudicó licitación? LM | 100% | 0% | Adjudicación del proceso de licitación de latón militar |
| ¿Se adjudicó licitación? | 10% | 90% | Adjudicación del proceso de licitación de tiro distinto a latón militar |
| Selección de disposición final | | | Solo para licitaciones. |

Tabla 9: "Compuertas del proceso Escenario N°1"

Fuente: Elaboración propia (2021)

Escenario 2: Proceso Base con SLC y PP

El proceso base SLC y PP está determinado a partir de 14 actividades desarrolladas por 02 auxiliares, 05 Personal de Planta y 10 SLC, los tiempos son descritos por los responsables del proceso y las probabilidades de ocurrencia como se expone a continuación:

| Tarea | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| 01 Recepción de Sobrante de Tiro | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |
| 02 Procesamiento Sobrante de tiro | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |
| 03 Traslado al almacén | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |
| 04 Almacenamiento | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |

| Tarea | Descripción |
|--|---|
| 05 Informa cantidad de vainillas disponibles | |
| 06 mantener almacenado | |
| 07 Traslada al almacén | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |
| 08 Almacenamiento | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |
| 09 Informa cantidad bultos diferentes LM | |
| 10 mantener almacenado | |
| 11 Traslado a polvorín | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |
| 12 Almacenamiento | 02 Auxiliares 05 Personal de Planta 10 SLCs |
| 13 Ejecución proceso de desmilitarización | Actividad inactiva |
| 14 Ejecución proceso de enajenación | |
| 15 Ejecución proceso de reciclado | Actividad inactiva |
| 16 Ejecución procesos de reutilización | Actividad inactiva |
| 17 Ejecución proceso de destrucción | Actividad inactiva |
| 18 Ejecución procesos de eliminación | Actividad inactiva |
| 19 Ejecución proceso de enajenación | |

Tabla 10: "Tareas y descripción de Escenario N°2"

Fuente: Elaboración propia (2021)

| Entidad | % Aceptación | % Rechazo | Observaciones |
|----------------------------------|--------------|-----------|--|
| ¿Proceso Base? | 100% | 0% | Corresponde a determinar si es proceso base o proceso propuesto |
| ¿Es sobrante de tiro? | 93% | 3% | Existe retorno de bultos con munición activa |
| ¿Es latón militar? | 60% | 40% | Corresponde al análisis de los datos sobrante de tiro |
| ¿Políticas de desmilitarización? | 0% | 100% | No se encuentra documentado el procedimiento de la desmilitarización, por parte de las unidades usuarias |

| Entidad | % Aceptación | % Rechazo | Observaciones |
|--------------------------------|--------------|-----------|---|
| ¿Es latón militar? | 60% | 40% | Corresponde al análisis de los datos sobrante de tiro |
| ¿se licito? LM | 100% | 0% | Proceso de licitación de latón militar |
| ¿se licitó? | 30% | 70% | Proceso de licitación de sobrante de tiro distinto a latón militar |
| ¿Se adjudicó licitación? LM | 100% | 0% | Adjudicación del proceso de licitación de latón militar |
| ¿Se adjudicó licitación? | 10% | 90% | Adjudicación del proceso de licitación de tiro distinto a latón militar |
| Selección de disposición final | | | Solo para licitaciones. |

Tabla 11: “Compuertas del proceso Escenario N°2”

Fuente: Elaboración propia (2021)

Escenario 3: Proceso Propuesto

El proceso propuesto indicado para 02 auxiliares, y el empleo de 10 SLCs para la descarga y traslado del material determinado a partir de 18 actividades, los tiempos son descritos por los responsables del proceso y las probabilidades de ocurrencia como se expone a continuación:

| Tarea | Descripción |
|--|--------------------------|
| 01 Recepción de Sobrante de Tiro | 02 Auxiliares 10 SLCs |
| 02 Procesamiento Sobrante de tiro | Actividad inactiva |
| 03 Traslado al almacén | 02 Auxiliares 10 SLCs |
| 04 Almacenamiento | 02 Auxiliares 10 SLCs |
| 05 Informa cantidad de vainillas disponibles | |
| 06 mantener almacenado | |
| 07 Traslada al almacén | 02 Auxiliares 10 SLCs |
| 08 Almacenamiento | 02 Auxiliares 10 SLCs |
| 09 Informo cantidad bultos diferentes LM | |
| 10 mantener almacenado | |
| 11 Traslado a polvorín | 02 Auxiliares 10 SLCs |
| 12 Almacenamiento | 02 Auxiliares |

| Tarea | Descripción |
|---|-------------|
| | 10 SLCs |
| 13 Ejecución proceso de desmilitarización | |
| 14 Ejecución proceso de enajenación | |
| 15 Ejecución proceso de reciclado | |
| 16 Ejecución procesos de reutilización | |
| 17 Ejecución proceso de destrucción | |
| 18 Ejecución procesos de eliminación | |
| 19 Ejecución proceso de enajenación | |

Tabla 12: “Tareas y descripción de Escenario N°1”

Fuente: Elaboración propia (2021)

| Entidad | % Aceptación | % Rechazo | observaciones |
|----------------------------------|--------------|-----------|---|
| ¿Proceso Base? | 0% | 100% | Corresponde a determinar si es proceso base o proceso propuesto |
| ¿Es sobrante de tiro? | 93% | 3% | Existe retorno de bultos con munición activa |
| ¿Es latón militar? | 60% | 40% | Corresponde al análisis de los datos sobrante de tiro |
| ¿Políticas de desmilitarización? | 50% | 500% | No se encuentra documentado el procedimiento de la desmilitarización, pero por parte de las unidades usuarias |
| ¿Es latón militar? | 60% | 40% | Corresponde al análisis de los datos sobrante de tiro |
| ¿se licito? LM | 100% | 0% | Proceso de licitación de latón militar |
| ¿se licitó? | 30% | 70% | Proceso de licitación de sobrante de tiro distinto a latón militar |
| ¿Se adjudicó licitación? LM | 100% | 0% | Adjudicación del proceso de licitación de latón militar |
| ¿Se adjudicó licitación? | 10% | 90% | Adjudicación del proceso de licitación de tiro distinto a latón militar |
| Selección de disposición final | si | | Para todo tipo de disposición final. |

Tabla 13: “Compuertas del proceso”

Fuente: Elaboración propia (2021)

- Resultados de la simulación:

Escenario N°1 Proceso base.

Proceso que se desarrolla con 02 auxiliares, desde el inicio del proceso con 5000 entradas de bultos en la tarea de recepción.

Escenario N°2 Proceso base SLCs y PP

Proceso que se desarrolla con 02 auxiliares, 05 Personal de planta y 10 SLCs, desde el inicio del proceso con 5000 entradas de bultos en la tarea de recepción.

Escenario N°3 Proceso propuesto

Proceso que se desarrolla con 02 auxiliares y 10 SLCs, desde el inicio del proceso con 5000 entradas de bultos en la tarea de recepción.

- Análisis del comportamiento

Se puede observar a través de la plataforma bizagi el comportamiento de las 5000 entradas en un año calendario como sigue:

| Escenario | Entradas | Recepcionados | Salida |
|----------------------|----------|---------------|--------|
| Proceso base | 5000 | 1250 | 140 |
| Proceso con SLC y PP | 5000 | 3089 | 2548 |
| Proceso Propuesto | 5000 | 4950 | 3635 |

Tabla 13: “Resultados de la simulación, operando al 100 % de capacidad con el recurso humano
Fuente: Elaboración propia (2021)

Con esto se concluye que el proceso propuesto optimiza los tiempos ya que el procesamiento del material se descentraliza en las unidades de origen incorporando este control a las UACs. Esto permite que los auxiliares tengan mayor disponibilidad de tiempo para realizar el resto de las actividades que corresponden al proceso. Esta es una mejor práctica evidenciada en el Objetivo N°2, por lo que su aplicación mejora notoriamente el proceso.

Finalmente, el proceso y la simulación es presentada a un panel de expertos, quienes validan la información y aprueban el proceso propuesto para ser entregado a la unidad patrocinadora.

2.3.3. Diseño de metodología

Una vez validada la optimización a través de la simulación, se determinó una metodología como un conjunto de procedimientos cuantitativos y secuenciales que permiten mejorar de manera continua el proceso de logística inversa del sobrante de tiro. Esta metodología se presenta en Figura N°13.

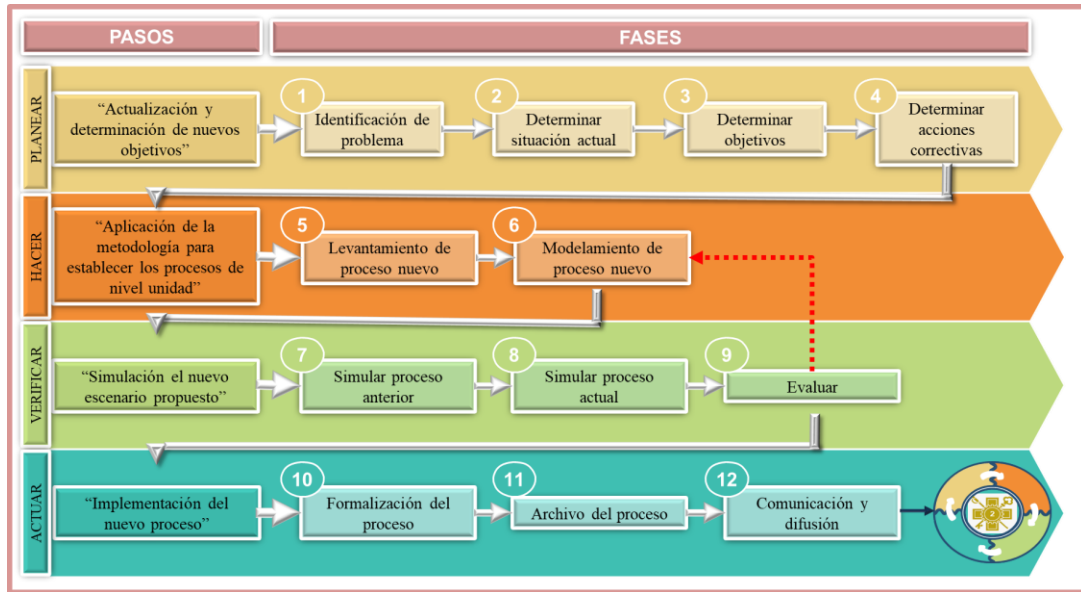


Figura 13: “Diseño de la metodología”
Fuente: Elaboración Propia (2021)

La metodología que se propone está compuesta por 04 pasos desarrolladas en 12 fases, básicamente establecidas a través de la aplicación del ciclo de Deming para la mejora continua del proceso de logística inversa del sobrante de tiro, con la finalidad de contribuir a la eficiencia de este. Estos pasos corresponden a: “Actualización y determinación de nuevos objetivos”, “Aplicación de la metodología para establecer los procesos de nivel unidad”, “Simular el nuevo escenario propuesto”, “Implementación del nuevo proceso”.

Cabe hacer presente que el desarrollo de esta metodología es el resultado del presente estudio de investigación, ya que en el progreso capitular es posible evidenciar la aplicación de esta, obteniendo como resultado un proceso eficiente para la logística inversa del sobrante de tiro, dando solución al problema de investigación.

2.4. Validación del diseño metodológico

La metodología propuesta fue validada mediante un panel de expertos que cumplen con los conocimientos necesarios en procesos logísticos, aplicando un instrumento de evaluación que considera los siguientes criterios:

| Criterio | Concepto |
|-------------------|---|
| Conceptualización | Se define en la forma de cómo se analizan y aplican los conceptos y teorías para el desarrollo de la metodología propuesta. |
| Aplicabilidad | Se refiere a la capacidad que tiene la metodología para ser implementada. |
| Impacto | Representa la trascendencia y alcance de la metodología. |
| Innovación | Representa el valor agregado de la metodología propuesta. |

Tabla N°14: “Definición de los criterios de evaluación”

Fuente: Elaboración propia (2021)

Finalmente, la metodología propuesta obtuvo una calificación final de:

| Tiro,Criterio | Puntaje Obtenido |
|----------------------|-------------------------|
| Conceptualización | 8,7142 |
| Aplicabilidad | 7,2857 |
| Impacto | 9 |
| Innovación | 8,4285 |

Tabla N°15: “Evaluación de criterios”

Fuente: Elaboración propia (2021)

Según los puntajes obtenidos en Tabla N°15, se concluye que estas superan el 60% de la evaluación lo que se considera como validada la metodología.

3. CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo de investigación se puede concluir que mediante la correcta aplicación de la “Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública” de CEPAL, se identificó el problema de investigación como el “ineficiente proceso de logística inversa del sobrante de tiro” y, como consecuencia de ello, la alternativa de solución que orienta el presente trabajo de investigación, la cual consistió en la determinación de una metodología de logística inversa para el sobrante de tiro que se almacena en el Regimiento Logístico Ejército N°2 “Arsenales de Guerra”, permitió el levantamiento del proceso conforme al Reglamento de gestión de procesos y riesgos del Ejército.

3.1 Respecto al problema de investigación

El tema de investigación identificado referido al proceso de logística inversa se sitúa en el riesgo actual que afecta a la sociedad, como podría ser el robo o porte por antisociales, de material peligroso, como asimismo provocar daño, por una eliminación de residuos poco amigable con el medio ambiente. Estos sustentos no solo afectan a nuestra Institución, si no que a la sociedad en general.

3.2 Respeto al marco teórico y marco metodológico

El sobrante de tiro es la etapa final del ciclo de vida de la clase V “Munición y explosivos”, pero esto no debe estar ajeno al origen de sus adquisiciones y distribuciones. Cada una de las etapas o fases por la que esta clase logística sustenta su administración requiere de un entendimiento jurídico y normativo diferente, por lo que la diversidad de documentos que respalda, valida, u orientan su administración, requieren de un conocimiento amplio para la toma de decisiones.

3.3 Respeto a la situación actual

Es posible evidenciar que existe, como en muchas unidades de la institución, una demanda de personal para el desarrollo de las diferentes actividades o tareas que derivan de las diferentes misiones determinadas por el escalón superior, pero como el recurso humano, no es un recurso que pueda ser sustituido o aumentado con libertad, es necesario analizar otras vías de acción que colaboren con la descentralización de actividades, y una buena distribución de responsabilidades, con la finalidad de hacer más eficientes los procesos.

3.4 Respeto a la determinación de mejores prácticas

El análisis a través de un benchmarking realizado con instituciones homologas, permitió ampliar la visión de alternativas de solución, esto permitió visualizar oportunidades de mejora, o mejores prácticas que fueron propuestas al escalón superior, de donde derivó una proposición de documentación pertinente remitida desde la División Logística a la Dirección de logística lo que valida que el trabajo realizado por la autora de este artículo permite dar nuevas herramientas para la mejora en las disposiciones institucionales.

3.5 Respeto a la determinación de la metodología

Finalmente, en este último capítulo, se establece la nueva metodología que, simulada en un ambiente controlado, permite visualizar, que la opción propuesta se ajusta a lo requerido por la unidad incorporando las mejores prácticas del capítulo anterior. En conclusión, la determinación de la metodología para el proceso de logística inversa permite la mejora continua de la organización, pudiendo luego de ser entregado a la unidad, ser aplicable por los integrantes de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- Academia Politécnica Militar. (2018). *Procedimientos editoriales para la elaboración del boletín científico tecnológico*. Santiago: Academia Politécnica Militar.
- Cabeza, D. (2012). *Logística Inversa en la Gestión de la Cadena de Suministro*. Barcelona: Marge Books.
- Codling, S. (2000). *Benchmarking*. España: AENOR.
- Comandancia en Jefe. (04 de Febrero de 2021). Doctrina, El Sistema Ejército. DA - 10001. SANTIAGO, Chile: DIVDOC.
- Comité Económico para América Latina. (2005). *Indicadores de desempeño en el sector público*. Santiago, Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y social.
- Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno. (Junio de 2015). Documento Técnico N°75. *Técnicas y herramientas para el control de procesos y la gestión de la calidad*. 2015, Santiago, Chile.
- Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno. (Junio de 2016). Documento Técnico N°88, Versión 0.2. *Conceptos generales sobre enfoque de procesos de negocios*. Santiago, Chile.
- Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno. (Junio de 2016). Documento Técnico N°89 Propuesta metodológicas para el levantamiento y modelamiento de procesos. Santiago, Chile.
- Estado Mayor General de Ejército. (28 de Agosto de 2018). RAA - 03008 Proceso de desarrollo de capacidades militares y administración del ciclo de vida. *Reglamento*. Santiago, Chile: División Educación.
- Estado Mayor General de Ejército. (2020). RAA - 03014 Reglamento de Gestión de Procesos y Riesgos del Ejército.
- Fong, P., Qiping Shen, G., & W.L. Cheng, E. (2001). A framework for benchmarking the value management process. *Benchmarking An International Journal*, 300 - 316.
- Godet, M. (Enero de 2007). Centro de Estudios para América latina. *Prospectiva Estratégica: Problemas y métodos*. San Sebastian: prospekiter. Obtenido de <https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/Godet2007.pdf>
- Greasley, A. (2003). Using business-process simulation within a business process reengineering approach. *Business Process Management Journal*.

- Hernández Sampieri, R., Fernández collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. Ciudad de México, México: Mc Graw-Hill.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. (2005). *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*. Santiago: Naciones Unidas.
- Ministerio de Defensa Nacional. (13 de febrero de 1990). Ley N° 18.928 Fija Normas Sobre Adquisiciones y Enajenaciones De bienes Corporales e Incorporales Muebles y Servicios Delas Fuerzas Armadas. Chile.
- Ministerio de Hacienda. (2003). Ley N° 19.886 "De bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicio".
- Ministerio del medio ambiente. (16 de Marzo de 2021). Decreto N°12. Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de envases y embalajes. Santiago, Santiago, Chile.
- Norma Internacional ISO 9000. (2015). Sistemas de gestión de la calidad .
- Organismo Internacional de Normalización. (2015). *ISO 9001 Sistema de gestión de calidad-requisitos*. Ginebra: ISO.
- Padilla, D. N. (2008). *Contabilidad Admisnitrativa* (Octava ed.). Ciudad de México, Mexico: Mc Graw-Hi.
- Rivas, N. (2008). Gestión de procesos de negocios BPM (Business Process Management), TICS y crecimiento empresarial. *Revista Universidad y Empresa*, 7(15), 151-176.
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. Pittsburg: McGraw-Hill.