



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE "  
VICE – RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
**PRÁCTICA PROFESIONAL**



**EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA ADQUISICIÓN  
DE UN MONTACARGAS DE 12 TONELADAS PARA LA DIVISIÓN  
TRÁFICO Y ADUANA DE CVG BAUXILUM**

**ASESORES:**

**TUTOR ACADÉMICO:**  
MSc. Ing. Iván Turmero

**TUTOR INDUSTRIAL:**  
Ing. Julio Muñoz

**AUTOR:**

**ZABALA R. RUBÉN A.**

CIUDAD GUAYANA, ABRIL DE 2015

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

LA EMPRESA

EL PROBLEMA

DISEÑO METODOLÓGICO

SITUACIÓN ACTUAL

ANÁLISIS Y RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES



# INTRODUCCIÓN



CVG BAUXILUM es una empresa del sector aluminio dedicada a la producción de alúmina, a través de la explotación de la bauxita y su posterior transformación en alúmina, mediante el proceso Bayer, con una capacidad instalada de 2 millones de toneladas al año, de modo que se pueda satisfacer el mercado nacional e internacional, cumpliendo con los mejores estándares de calidad.

El Depósito Temporal de Aduana, es una unidad de almacenamiento adscrita a la División Tráfico y Aduana de la Gerencia de Comercialización, y tiene como función principal realizar todas las actividades inherentes a la logística de transportación requerida por la importación de materiales, insumos y materias primas requeridas en la planta.





# INTRODUCCIÓN



Para la realización de las actividades de carga, descarga y desconsolidación de los contenedores que llegan a este depósito es necesario contar con maquinarias para el manejo de los materiales, en este caso, la División Tráfico y Aduana realizó una solicitud a la Gerencia de Ingeniería Industrial, encargada de la evaluación de proyectos de optimización de costos de la empresa, de requerimiento de un montacargas de 12 toneladas para el acarreo de estas cargas pesadas que se recepciona en dicho Depósito.



# INTRODUCCIÓN



Se lleva a cabo el siguiente trabajo investigativo con el propósito de contribuir con los planes de mejora y desarrollo productivo de la empresa, a través de una evaluación y análisis de la situación actual que se presenta en el Depósito Temporal de Aduana.

La presente investigación, tiene como objetivo general el desarrollo de una evaluación técnico-económica para la adquisición de un montacargas de 12 toneladas para la División Tráfico y Aduana de CVG Bauxilum, de este modo, dicha investigación consta de seis (06) capítulos.





# INTRODUCCIÓN



**CAPÍTULO I:** Presenta el planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos, la justificación y delimitaciones del trabajo.

**CAPÍTULO II:** Contiene información sobre la empresa, la gerencia donde se realizó el proyecto, misión, visión, valores, organigrama y descripción del proceso productivo.

**CAPÍTULO III:** Se concretan los lineamientos teóricos necesarios para la realización del proyecto.

**CAPÍTULO IV:** Se describirán las actividades ejecutadas, las técnicas para recolectar información, los aspectos procedimentales y procedimientos seguidos para alcanzar los objetivos.

**CAPÍTULO V:** En este capítulo se describe la situación actual que se presenta con la División Tráfico y Aduana de CVG Bauxilum.

**CAPÍTULO VI:** Se presenta el análisis de la situación actual, el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos, y la respuesta a la situación problema.

# LA EMPRESA



La empresa CVG Bauxilum es el resultado de la fusión, en marzo de 1994, de dos organizaciones importantes para el país como Bauxiven (fundada en 1979) e Interalumina (fundada en 1977) y está conformada por las áreas de extracción y procesamiento de bauxita, y producción de alúmina. Este proceso se inició con la explotación de los yacimientos de mineral en los Pijiguaos, Municipio Cedeño, del Estado Bolívar, con una capacidad instalada de 6 millones de toneladas anuales.



Las operaciones comenzaron el 26 de abril de 1983 en Matanzas, con una capacidad instalada inicial de 1.300 toneladas al año, y en Diciembre de 2002 se fijó la fecha efectiva del plan de modernización de la empresa en asociación estratégica con Aluminium Pechiney para el incremento de la capacidad de 2 millones de toneladas al año.

# LA EMPRESA



CVG Bauxilum, a través de sus dos operadoras tiene como tarea la extracción del mineral de bauxita en los Pijiguaos y su transporte a Ciudad Guayana, para ser refinada. Obteniendo alúmina metalúrgica que posteriormente es transformada en aluminio primario.

Garantizar la producción y abastecimiento de Bauxita y Alúmina en grado metalúrgico, en términos de calidad, oportunidad y costos según los requerimientos de consumo de las plantas reductoras Nacionales e Internacionales.





# LA EMPRESA



Impulsar el crecimiento sustentable de la industria nacional, satisfaciendo la demanda de bauxita y alúmina, en forma competitiva y rentable, promoviendo el desarrollo endógeno, como fuerza de transformación social y económica, fundamentada en el nuevo modelo de gestión de consejo de trabajadores.

Constituirnos en una empresa socialista, contribuyendo al desarrollo sustentable de la industria nacional del aluminio, a los fines de alcanzar la soberanía productiva, con un tejido industrial consolidado y desconcentrado, con nuevas redes de asociación fundamentadas en la participación y la inclusión social, rumbo al Socialismo del siglo XXI





# LA EMPRESA



## Ubicación Geográfica

CVG BAUXILUM se encuentra ubicada al sur oriente del país, en la zona Industrial Matanzas, parcela 523-01-02, Avenida Fuerzas armadas, frente a la Empresa CVG VENALUM, abarcando un área de 841.000 kilómetro cuadrados. En Puerto Ordaz, Estado Bolívar, sobre el margen del Río Orinoco a 350 kilómetros del Océano Atlántico y a 17 kilómetros de su confluencia con el Río Caroní.



# LA EMPRESA

## Proceso Bayer

En 1887 el científico Karl Joseph Bayer desarrolló en Austria un proceso químico para la obtención de la alúmina concentrada en el mineral de bauxita. El proceso aplicado en CVG BAUXILUM que permita la refinación de las minas de bauxita para producir alúmina de grado metalúrgico, tiene los mismos principios con la introducción de las tecnologías más recientes, dirigidas al aumento de la productividad. El proceso puede considerarse dividirse en tres grandes secciones:

- Manejo de Materiales
- Lado Rojo
- Lado blanco



# LA EMPRESA

## Manejo de Materiales



Esta sección de la planta está conformada por una serie de equipos que permite el manejo de la bauxita, la soda cáustica y la exportación del producto final. Cuenta además, con silos de almacenamiento de bauxita con capacidad de 1.800.000 toneladas y un silo de almacenamiento de alúmina con una capacidad de 150.000 toneladas.

## Lado Rojo



Esta sección está conformada por las unidades del proceso que permiten la reducción del tamaño de las partículas de mineral de bauxita, la extracción de la alúmina contenida en la bauxita por medio de la digestión en soda cáustica y la separación de los minerales que acompañan a la alúmina en la bauxita para prevenir la contaminación del producto final.

Este conjunto de minerales, que conforman luego las impurezas separadas, se conoce como lodo rojo, debido a la coloración que toman por la presencia de los óxidos de hierro.

# LA EMPRESA

## Lado Blanco



Después de purificar el licor rico en alúmina, se somete a una fase de enfriamiento, que lo condiciona para la fase de precipitación, donde se obtienen los cristales para obtener un corte grueso que se conoce como producto y dos cortes más finos que determinan la semilla fina y gruesa, las cuales se reciclan a la fase de precipitación. El producto se envía a una fase de filtración y lavado, donde se separa totalmente la soda cáustica.



# LA EMPRESA



## Organigrama de la Empresa

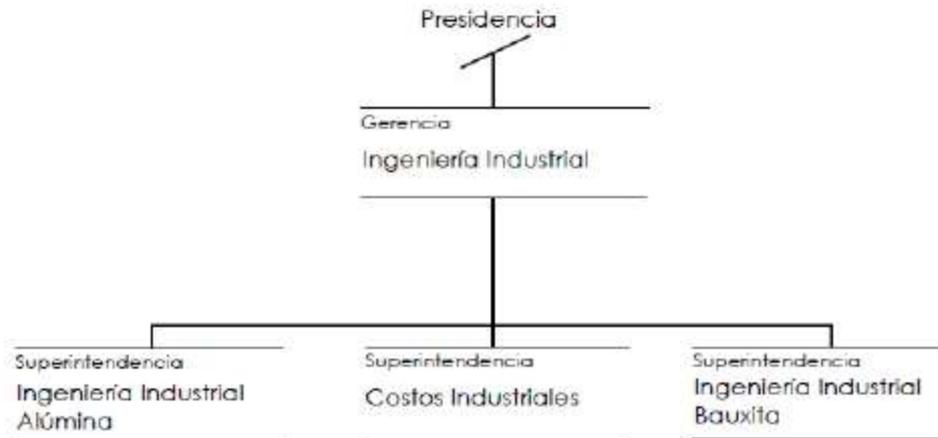




# LA EMPRESA



## Estructura Organizativa de la Gerencia de Ingeniería Industrial.



# EL PROBLEMA

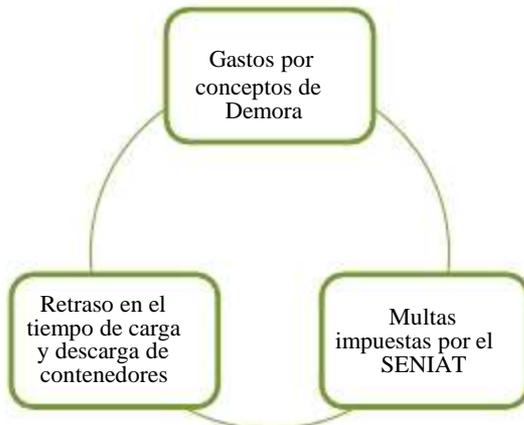


El Depósito Temporal de Aduana, es una unidad de almacenamiento adscrita a la División Tráfico y Aduana de la Gerencia de Comercialización, dicha división tiene como función principal realizar todas las actividades inherentes a la logística de transportación requerida por la importación de materiales, insumos y materias primas, así como también, propiciar el desarrollo de proyectos de optimización y mejoras, considerando los recursos y lineamientos establecidos por la administración de la empresa.

# EL PROBLEMA

La problemática que se presenta en la División Tráfico y Aduana, específicamente en el Depósito Temporal de Aduana, se puede definir como la demora en la devolución de los contenedores utilizados para el transporte de Materiales e Insumos necesarios para la empresa.

Dentro de las principales causas que dan origen al problema antes mencionado destacan, la no disponibilidad del Montacargas de 12 toneladas del Almacén de Alúmina y además la falta de un montacargas con esas especificaciones para el uso permanente en el Depósito Temporal de Aduana.



# EL PROBLEMA

## Objetivo General

Evaluar técnica y económicamente la adquisición de un montacargas de 12 toneladas para la División Tráfico y Aduana de CVG Bauxilum.



# EL PROBLEMA

## Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual del Depósito Temporal de Aduana.
2. Describir las actividades que realiza el montacargas utilizado actualmente en Almacén de Alúmina, y el tiempo requerido mediante un seguimiento de sus operaciones.
3. Evaluar técnicamente el montacargas de Almacén de Alúmina.
4. Realizar un muestreo de trabajo para una estimación de uso del montacargas de Almacén de Alúmina.
5. Evaluar económicamente la factibilidad de la adquisición de un montacargas de 12 toneladas para las operaciones del Depósito Temporal de Aduana.

# EL PROBLEMA

## Justificación

La siguiente investigación es de vital importancia, pues existe la necesidad de dar solución al problema de demoras que se ha estado presentando en el Depósito Temporal de Aduana de CVG Bauxilum, por lo que es necesario realizar un estudio técnico donde se haga seguimiento al montacargas, para constatar el tiempo de uso que tiene el mismo, durante una jornada de trabajo.

De tal manera nace la necesidad de desarrollar una evaluación técnico-económica para la adquisición de un montacargas de 12 toneladas para la División Tráfico y Aduana, ya que se necesita mejorar la calidad del proceso.



# EL PROBLEMA

## Delimitaciones

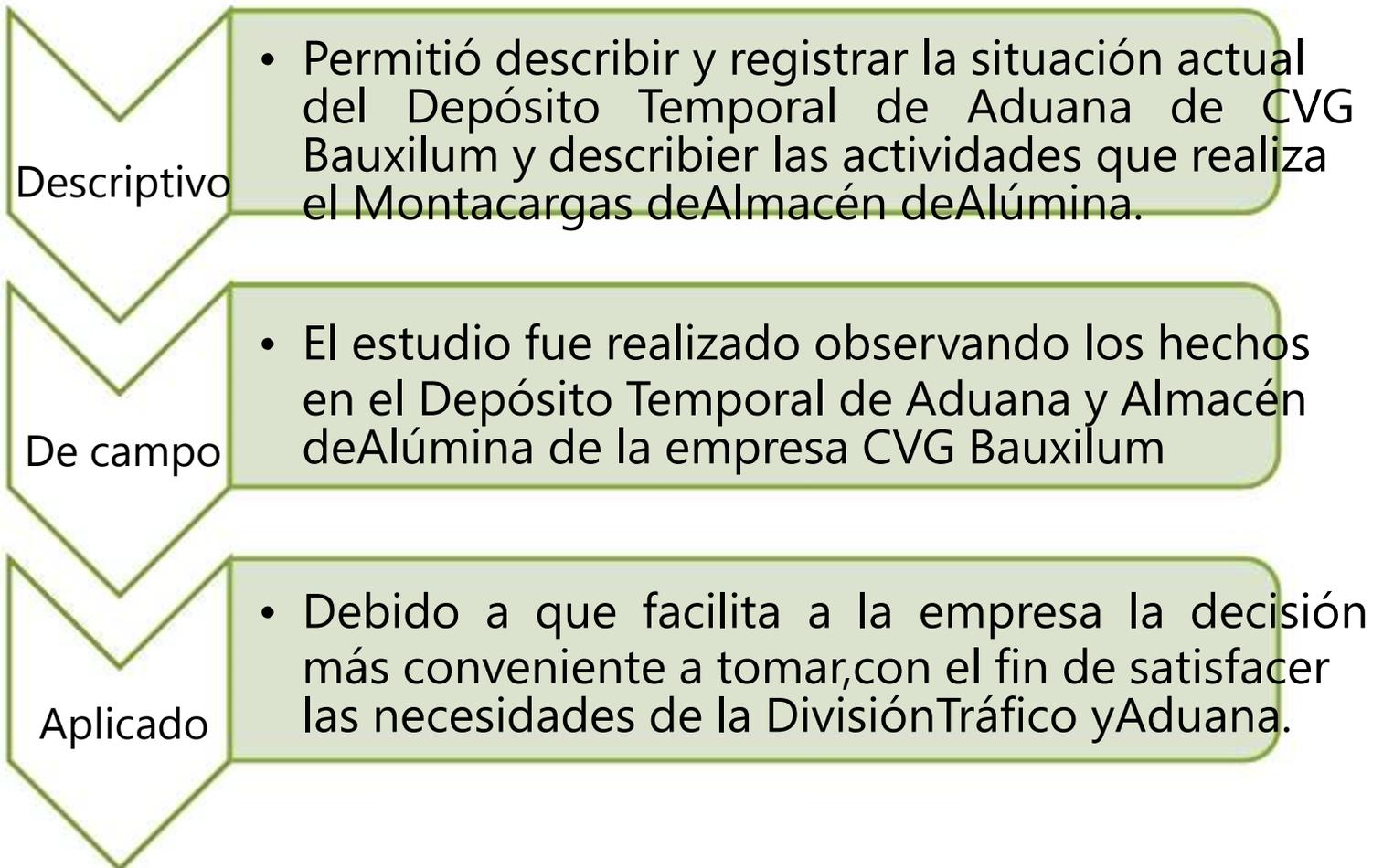
El presente estudio de investigación se llevó a cabo en la Gerencia de Ingeniería Industrial, en la División Tráfico y Aduana, adscrita a la Gerencia de Comercialización y en Almacén General, adscrito a la Gerencia Logística, contando con un tiempo máximo de 16 semanas para el desarrollo de la misma.

En estas tres unidades se realizarán la evaluación operativa y económica, donde se determinarán los tiempos de uso del montacargas con el que cuenta la empresa actualmente y su disponibilidad para el uso en el Depósito Temporal de Aduana, y en base a esto, solicitar las cotizaciones para adquirir un nuevo montacargas.



# DISEÑO METODOLÓGICO

## Tipo de Estudio



# DISEÑO METODOLÓGICO

POBLACIÓN



Para efectos de esta investigación se tomó gran parte de los equipos móviles pesados de CVG Bauxilum, que prestan apoyo a las actividades realizadas en el Depósito Temporal de Aduana de dicha empresa.

La muestra seleccionada fue el Montacargas de Almacén de Alúmina, que presta servicio a las actividades realizadas en el Depósito Temporal de Aduana de CVG Bauxilum.



MUESTRA

# DISEÑO METODOLÓGICO



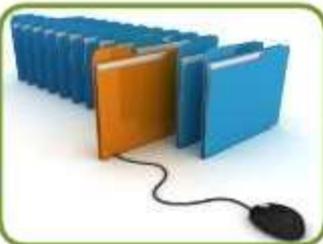
## OBSERVACIÓN DIRECTA

Se visualizaron las actividades realizadas en las diferentes áreas de estudio, para determinar cómo se llevan a cabo las operaciones referentes a la investigación.



## ENTREVISTAS NO ESTRUCTURADAS

Se realizaron entrevistas de manera informal al personal que opera en el Depósito Temporal de Aduana, con la finalidad de aclarar dudas, recolectar información directa y profundizar un poco más sobre el tema de investigación



## REVISIÓN DOCUMENTAL

Este instrumento permitió extraer información de diferentes documentos como tesis, textos, informes, entre otros. Además se da la revisión bibliográfica por medio del uso de la red de intranet de CVG Bauxilum.

# DISEÑO METODOLÓGICO

## Instrumentos utilizados para la recolección de datos

### RECURSOS FÍSICOS

- Intranet de CVG Bauxilum, para recopilar información general acerca de la empresa y trabajos similares ya relacionados.
- Memoria USB (Pendrive) para el almacenamiento de la información en digital.
- Computadora para el registro y desarrollo (digital) de la investigación.
- Lápiz, hojas, bolígrafo.



### EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Lentes de seguridad.
- Casco.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.



# DISEÑO METODOLÓGICO

## Procedimiento Metodológico

- Se visitó las áreas objetos de estudio, Almacén de Alúmina y Depósito Temporal de Aduana.
- Se recolectó información por medio de las entrevistas no estructuradas y observación directa para diagnosticar la situación actual.
- Se realizó seguimiento del montacargas de Almacén de Alúmina para la descripción de las actividades.
- Se visitó al Depósito Temporal de Aduana para observar cómo se realizaron las actividades de carga, descarga y desconsolidación de contenedores.



# DISEÑO METODOLÓGICO

## Procedimiento Metodológico—

- Se llevó a cabo la realización del muestreo de trabajo para obtener el porcentaje de utilización del Montacargas de Almacén de Alúmina.
- Se solicitó las cotizaciones de un montacargas de 12 toneladas.
- Se realizó el estudio económico para la adquisición del montacargas de 12 toneladas.



# SITUACIÓN ACTUAL

La División Tráfico y Aduana es un ente adscrito a la Gerencia de Comercialización de CVG BAUXILUM. Para realizar la recepción, custodia y despacho de materiales, insumos y materia prima, la División cuenta con el apoyo de los siguientes equipos de manejo de materiales.

<b>Equipo</b>	<b>Cap.(T)</b>	<b>Unidad Adscripción</b>
Montacargas(EM-9211272)	3	Div.Tráfico y Aduana
Montacargas(EM-92-10241)	5	Div.Almacén Alúmina
Montacargas(EM-92-10466)	10	Div.Almacén Alúmina
Grúa(EM-92-10859)	40	Sptcia.Servicios de Mantto.
Grúa(EM-92-10650)	50	Sptcia.Servicios de Mantto.

# SITUACIÓN ACTUAL

La empresa cuenta con un inventario de equipos (grúas) para las labores de toda la planta.

EQUIPO	CÓDIGOSAP	STATUS
GRÚAHIDRÁULICAMÓVIL6T	EM-92-702	FUERADESERVICIO
GRÚAHIDRÁULICAMÓVILMODIND-368T	EM-92-710	FUERADESERVICIO
GRÚAHIDRÁULICAMÓVILMODYB-44088T	EM-92-999D	FUERADESERVICIO
GRÚAHIDRÁULICAMOD.YB4409-29T	EM-92-10835	OPERATIVO
GRÚAHIDRÁULICAMOD.YB4409-29T	EM-92-10836	FUERADESERVICIO
GRÚAHIDRÁULICAMÓVILMODRT-58B15T	EM-92-999G	OPERATIVO
GRÚAHIDRÁULICAMÓVILMODRT52220T	EM-92-707	FUERADESERVICIO
GRÚADE25T	EM-92-996G	FUERADESERVICIO
GRÚAHIDRÁULICAMÓVILMODRT525E25T	EM-92-996H	FUERADESERVICIO
GRÚAHIDRÁULICAMÓVILMODRT-530E30T	EM-92-999F	FUERADESERVICIO
<b>GRÚAHIDRÁULICOMOD.RT-540E40T</b>	<b>EM-92-10859</b>	<b>OPERATIVO</b>
GRÚAMÓVILTIPOJIRAFÁ	EM-92-6792	FUERADESERVICIO
<b>GRÚATELESCÓPICAMOD.RT650E50T.</b>	<b>EM-92-10650</b>	<b>OPERATIVO</b>
<b>GRÚATELESCÓPICA170T</b>	<b>EM-92-11118</b>	<b>OPERATIVO</b>

# SITUACIÓN ACTUAL

La División Almacén Alúmina brinda el apoyo con dos equipos móviles, de estos dos sólo el EM-92-10466 en teoría permite realizar este tipo de operaciones, siempre que se encuentre disponible y que la carga presente un peso dentro del límite de carga permitida por dicho equipo (10 Toneladas). Actualmente este equipo presenta limitaciones debido a que no posee los cauchos adecuados para la efectiva realización de su trabajo, lo que limita la capacidad de carga del mismo, y además, es utilizado para labores como despacho de lubricantes, desengrasantes, aceites, tuberías, carcasas, entre otros insumos necesarios en diferentes áreas de la Planta.



EM-92-10466



EM-92-10241

# SITUACIÓN ACTUAL



Las cargas sueltas en ocasiones han sido descargadas con grúa, haciendo la operación de izado con eslinga de manera poco convencional y realizando la actividad bajo métodos que ponen en riesgo la seguridad del personal y de la mercancía. Además, debido a la indisponibilidad de un equipo para descarga de contenedores se ha tenido que desconsolidar sin bajar este de la gandola, haciendo maniobras poco convencionales e inseguras, poniendo así mismo, en riesgo a los operadores y la mercancía.

# SITUACIÓN ACTUAL



Así mismo, para el retiro de contenedores vacíos del almacén se han utilizado grúas para subirlos a las plataformas de las gandalas, lo cual también constituye una operación riesgosa por el izamiento a que es sometido el contenedor, haciendo inestable la colocación del mismo sobre la mencionada plataforma.

# SITUACIÓN ACTUAL

Las estadísticas de recepción de mercancía en los últimos cuatro años reflejaron los porcentajes de uso de los equipos utilizados para dicha recepción

El montacargas tuvo un uso del 16%, mientras que las grúas fueron utilizadas en un 84 %

Forma de Embalaje	Cant.	Porc.	Equipo			
			Montacargas Almacén (EM-92-10466)		Grúas	
			Cant.	Probabilidad (*)	Cant.	Probabilidad (*)
Cajas	10	18%	4	0,40	6	0,60
Contenedor	22	40%	0	0,00	22	1,00
Suelta	53	42%	5	0,22	18	0,78
Total	55	100%	9	0,16	46	0,84

Esta situación no es la deseada, ya que lo que se espera es que la División Tráfico Aduana pueda realizar sus actividades sin depender excesivamente del uso de las grúas

# SITUACIÓN ACTUAL

Por otro lado, existen varios factores que han contribuido a que en los últimos cuatro años CVG Bauxilum haya incurrido en gastos por demora (sobrestadía de contenedores) con empresas que prestan el servicio de agenciamiento, despacho y manejo de cargas de importación y a su vez, en multas por incumplimiento del Art. 79 de Reglamento de la Ley Orgánica de Aduana

- La situación financiera de CVG Bauxilum
- El no contar con un equipo con las capacidades del solicitado

<b>Año</b>	<b>N° Contenedores</b>	<b>N° Días de Demora</b>	<b>Monto Demora (Bs.)</b>
2012	9	618	250.619
2013	11	517	1.874.408
2014	5	55	480.756
2015	12	49	1.805.065

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Descripción de las actividades que realiza el montacargas

---

- **Despacho de Combustible, Lubricantes y Aceites**
- **Despacho de Rejillas y Tuberías**
- **Descarga de Combustible, Lubricantes y Aceites**
- **Traslado de Cintas Transportadoras**
- **Recibo de repuestos en Almacén Nacional de Alúmina**
- **Despacho de Cadenas**
- **Traslado de Motores**
- **Descarga de Equipos y Materiales**



# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## **Evaluación técnica del Montacargas** —

La ficha técnica fue creada para proporcionar las características y especificaciones técnicas del Equipo Montacargas de Almacén de Alúmina de CVG Bauxilum, con el fin de suministrar información de interés.

- Año de ingreso en la empresa.
- Capacidad de carga, peso, altura, cauchos.
- Actividad que realiza, lugar de trabajo



# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Evaluación técnica del Montacargas

Montacargas Almacén Alúmina	
<b>Código</b>	EM-92-10466
<b>Modelo</b>	DP100N
<b>Año de adquisición</b>	12-07-2010
<b>Capacidad de carga</b>	10 Toneladas
<b>Vida útil</b>	180 meses
<b>Estado</b>	Operativo
<b>Peso neto</b>	14,8t
<b>Anchura Total</b>	2515mm
<b>Altura</b>	2915mm
<b>Altura de elevación con carga máxima</b>	4m
<b>Centro de gravedad</b>	600mm
<b>Velocidad con carga</b>	24km/h
<b>Velocidad sin carga</b>	29km/h



# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## ~~Muestreo de Trabajo~~

Para evaluar el Porcentaje de uso del montacargas de Almacén de Alúmina, se realizó un muestreo durante tres semanas consecutivas, tomando 4 días de la semana, desde el día 11-01-2016 al 29-01-2016.

Las observaciones obtenidas en el muestreo, se realizaron durante el turno diurno de trabajo (7:00 AM a 4:00 PM). Pese a que la jornada laboral es de 8 h/día se tomó en cuenta el tiempo de preparación de los operadores para el trabajo diario (1 Hora de preparación), por lo tanto en el estudio la jornada diaria de trabajo es de 7 h/día. Para el muestreo se tomaron las siguientes consideraciones:

- Jornada de trabajo al día: 7 h
- Jornada de trabajo anual: 1680 h
- Número de equipos estudiados: 1 equipo
- Semanas al año: 52 sem
- Horas a la semana: 40 h



# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Muestreo de Trabajo

LUNES1 1-01	Operativo	No Operativ o	MIÉRCOLES1 3-01	Operativ o	No Operativ o	JUEVES14-01	Operativ o	No Operativ o	VIERNES1 5-01	Operativ o	No Operativ o
08:00	X		08:00		X	08:00		X	08:00		X
09:00	X		09:00		X	09:00		X	09:00		X
10:00	X		10:00	X		10:00		X	10:00	X	
11:00	X		11:00		X	11:00	X		11:00	X	
12:00		X	12:00		X	12:00		X	12:00		X
13:00		X	13:00		X	13:00		X	13:00		X
14:00		X	14:00		X	14:00		X	14:00		X
15:00		X	15:00		X	15:00		X	15:00		X
TOTAL	4	4	TOTAL	1	7	TOTAL	1	7	TOTAL	2	6
09:00	X		09:00		X	09:00	X		09:00	X	
10:00	X		10:00		X	10:00	X		10:00	X	
11:00		X	11:00		X	11:00		X	11:00		X

NO	96
NOP	26
%U	27%

JT (h/día)	7
JT (h/año)	1680
NEU	1
Sem/año	52
h/sem	40
CT (h/día)	1,90
CT (h/año)	

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Muestreo de Trabajo

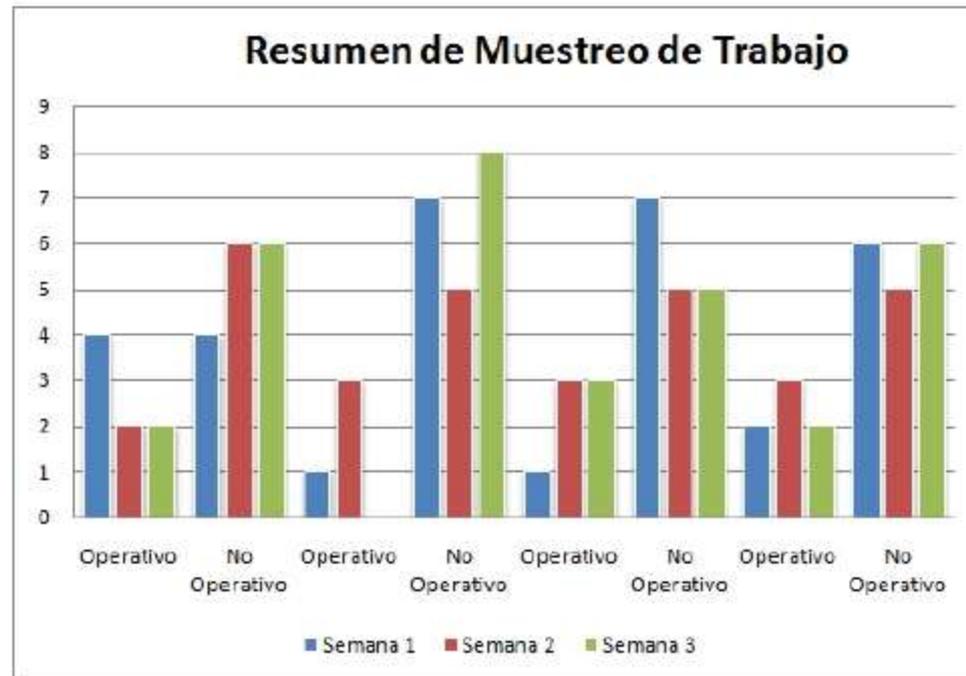
El muestreo realizado nos ayudó a cuantificar las horas operativas y no operativas del montacargas, para posteriormente calcular el porcentaje de utilización del mismo. Se presenta una tabla resumen con el total de las horas operativas y no operativas, según el día que se tomó la muestra.

Semana1	Lunes11-01		Miércoles13-01		Jueves14-01		Viernes15-01	
	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo
	4	4	1	7	1	7	2	6
Semana2	Lunes18-01		Martes19-01		Miércoles20-01		Jueves21-01	
	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo
	2	6	3	5	3	5	3	5
Semana3	Lunes25-01		Miércoles27-01		Jueves28-01		Viernes29-01	
	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo	Operativo	No Operativo
	2	6	0	8	3	5	2	6

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Muestreo de Trabajo

Se presenta una Gráfica para representar el resumen del muestreo de trabajo, según la operatividad o inoperatividad del Montacargas.



# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Muestreo de Trabajo

### Porcentaje de utilización

Se realizó el porcentaje de utilización de acuerdo al número de observaciones realizadas al montacargas, siendo un total de 96 observaciones, de las cuales, solo en 26 ocasiones el montacargas estuvo operando

$$\%U = \frac{NOP}{NO} = \frac{26}{96} = 0.27 = 27 \%$$

Donde:

NOP: Número de observaciones del equipo operando

NO: Número de observaciones total

Una vez calculado el porcentaje de utilización del montacargas de Almacén de Alúmina se constata la baja utilización del montacargas, con un 27% de utilización.

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Muestreo de Trabajo

### Carga de Trabajo horas al día

Para el cálculo de la carga de trabajo se toma en cuenta el porcentaje de utilización (27%), la jornada de trabajo (7h/día) y el número de equipos estudiados (1 equipo para este caso).

$$CT = \%U * JT * NEU = 0.27 * 7 \frac{h}{día} * 1 = 1.89 h/día$$

Donde:

%U: Porcentaje de utilización

JT: Jornada de trabajo

NEU: Número de equipos estudiado

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Muestreo de Trabajo

### Carga de Trabajo horas al Año

Las horas que trabaja el equipo al año, son calculadas mediante la carga de trabajo diario (1.89 h/día), el número de semanas al año (52 sem), por las horas laborales a la semana entre la jornada de trabajo diaria (7 h/día).

$$CT_{anual} = CT * N^{\circ} \text{ sem} * \left( \frac{\frac{h}{sem}}{JT} \right) = 1.89 \frac{h}{día} * 52 \text{ sem} * \left( \frac{40 \frac{h}{sem}}{7 \frac{h}{día}} \right)$$

$$CT_{anual} = 563.33 \text{ h/año}$$

El porcentaje de uso del montacargas es bajo debido a la poca demanda para su uso, teniendo este una carga de trabajo de solo 1.89 horas al día.

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Evaluación Económica

Para la realización de la evaluación económica se aplicaron las consideraciones siguientes:

- Costo de capital: 12% anual.
- Vida útil: Seis (6) años.
- Costos de Operación y Mantenimiento: Se estimó en 10% de la Inversión Inicial.
- Ahorros: Se promedió el costo generado por sobrestadía de contenedores en CVG Bauxilum para los años 2012 y 2013, así como, la multa generada por el mismo concepto, esto según el Art. 79 de Reglamento de la Ley Orgánica de Aduana, de acuerdo a información suministrada por la Unidad Usuaría. Se aplicó un factor de ajuste del 75%.

Inversión del Proyecto

Descripción	Total (US\$)
Adquisición Montacargas de Capacidad 12Ton.	76.160

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Evaluación Económica

Luego de definir el monto de la inversión requerida del proyecto y cuantificar sus costos y ahorros, se construyó el flujo de caja proyectado, en donde se utilizó un tiempo de vida útil de seis (6) años y un costo de capital del 12%, a partir de los cuales se determinaron los índices de rentabilidad, mostrados en la tabla siguiente

Año	Inversión (US\$)	CostoMtto.(US\$)	Egresos(US\$)	Ahorros (US\$)	Flujode efectivo (US\$)
2014	73.734				-73.734
2015		7.373		35.645	28.272
2016		7.373		35.645	28.272
2017		7.373		35.645	28.272
2018		7.373		35.645	28.272
2019		7.373		35.645	28.272
2020		7.373		35.645	28.272
<b>ÍNDICESDERENTABILIDAD</b>					
CostodeCapital					12%
MontoEstimadodelaInversión(US\$)					73.734

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

## Evaluación Económica

La Evaluación Económica para la Inversión Capitalizable de la División Trafico y Aduana de adquirir un Montacargas, es económicamente rentable, tal como se muestra en los indicadores siguientes:

- El Valor Presente Neto (VPN) es mayor que cero, lo que significa que los ingresos del flujo de caja neto son suficientes para recuperar la inversión y generar un excedente de US\$ 42.502 a un costo de capital de 12%.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR) es mayor al costo de capital ( $31\% > 12\%$ ).
- La eficiencia de la inversión es mayor que uno (01), es decir, por cada dólar invertido se genera un beneficio de un dólar con cincuenta y ocho centavos (US\$ 1,58).
- El tiempo de pago es menor al horizonte económico del proyecto (4 años < 6 años).



# CONCLUSIONES

En relación a la investigación y lo anteriormente expuesto, se concluye lo siguiente:

1. De acuerdo con el diagnóstico de la situación actual de la empresa se determinó que la División Tráfico y Aduanas actualmente cuenta con la disposición de cinco (5) equipos móviles para la carga y descarga de contenedores, materiales e insumos que son recepcionados en el Depósito Temporal de Aduana, los cuales presentan poca disponibilidad por su uso prioritario en la planta, lo que generó penalidades por demora y retrasos en los tiempos de devolución de los contenedores.

2. Se realizó la descripción de actividades del montacargas de Almacén de Alúmina, donde destacan las siguientes: Despacho de combustible, lubricantes y aceites; Despacho de rejillas y tuberías; Descarga de combustible, lubricantes y aceites; Traslado de cintas transportadoras; Recibo de repuestos en Almacén Nacional de Alúmina; Despacho de cadenas; Traslado de motores; Descarga de equipos y materiales.

# CONCLUSIONES

3. Mediante el desarrollo de este objetivo se realizó la ficha técnica del montacargas de Almacén de Alúmina, donde se especificó la información de interés como: Año de ingreso en la empresa, capacidad de carga, vida útil, estado del equipo, peso, altura, altura de elevación con carga máxima, centro de gravedad y velocidad con carga y sin carga.

4. Con el desarrollo del muestreo de trabajo, se evidenció el bajo porcentaje de uso que tiene el montacargas de Almacén de Alúmina debido a la poca demanda para su uso y fallas presentadas al momento de realizar sus actividades.

5. La evaluación económica arrojó como resultado la que es económicamente rentable la adquisición de un Montacargas de 12 T para la División Tráfico y Aduanas, ya que, los ingresos del flujo de caja son suficientes para recuperar la inversión en un tiempo de 4 años y además generar un excedente de 42.502\$, y con una eficiencia de inversión del 1.58 %.

# RECOMENDACIONES

Luego de conocer los resultados de la investigación y definir las conclusiones, se recomienda lo siguiente:

- Adquirir un montacargas de 12 Toneladas para el uso permanente de la División Tráfico y Aduanas, y de esta manera mejorar los tiempos en la realización de las actividades.
- Diseñar planes de mantenimiento, preventivo y correctivo para los nuevos equipos adquiridos por la empresa y así lograr la prolongación de su vida útil.
- Cumplir con las Normas y Procedimientos establecidos por la empresa para cada una de las actividades.
- Dar un buen uso a los equipos de la empresa y no exceder sus especificaciones técnicas.
- Llevar organización y control para las solicitudes de apoyo de los equipos móviles de la empresa.
- Asignar a cada área de la empresa la cantidad de equipos requeridos con el fin de evitar las demoras en las actividades por espera de los mismos. De igual manera, invertir en repuestos para mantener la operatividad de los equipos.