



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE - RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**



**ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA
EFICIENCIA DE LOS DESPACHOS DE BRIQUETAS (HBI) EN
LA EMPRESA COMSIGUA C.A,**

Autor:

Br. SILVA RONARDO

CI. 20299552

PUERTO ORDAZ, DICIEMBRE 2012



**ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA
EFICIENCIA DE LOS DESPACHOS DE BRIQUETAS (HBI)
EN LA EMPRESA COMSIGUA C.A,**

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE - RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**

**ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA
EFICIENCIA DE LOS DESPACHOS DE BRIQUETAS (HBI) EN LA
EMPRESA COMSIGUA C.A,**

Trabajo de investigación que se presenta ante el departamento de Ingeniería Industrial como requisito académico para la práctica profesional.



MSC. Ing. Iván J. Turmero Astros
Tutor Académico

Ing. Angel Hidalgo
Tutor Industrial

PUERTO ORDAZ, DICIEMBRE 2012

SILVA BRAVO, RONARDO JOSE

Análisis de las variables que influyen en la eficiencia de los despacho de Briquetas (HBI) en la empresa COMSIGUA C.A,

Informe de práctica profesional

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José De Sucre” vice-rectorado Puerto Ordaz Departamento de Ingeniería Industrial

Tutor académico: MSC. Ing. Iván J. Turmero Astros

Tutor industrial: Ing. Angel Hidalgo

Puerto Ordaz, diciembre 2012

Capítulos:

- I. El problema
- II. Generalidades de la empresa
- III. Marco teórico
- IV. Marco metodológico
- V. Situación actual
- VI. Presentación y análisis de resultados



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del jurado evaluador designados por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-rectorado Puerto Ordaz, para examinar el Informe de Práctica Profesional presentado por el ciudadano Ronardo Jose Silva Bravo , con cédula de identidad N^o 20.299.552 titulado **ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA EFICIENCIA DE LOS DESPACHOS DE BRIQUETAS (HBI) EN LA EMPRESA COMSIGUA C.A**, consideramos que dicho informe cumple con los requisitos exigidos. A tal efecto, lo declaramos **APROBADO**.

En Ciudad Guayana, Puerto Ordaz a los catorce días del mes de diciembre de dos mil doce.

MSc. Ing. Iván Turmero
Tutor Académico

Ing. Angel Hidalgo
Tutor Industrial

DEDICATORIA

A dios primeramente por ser la luz de mi camino y por darme las fuerzas necesaria para cumplir las metas planteadas.

A mis padres Jose Luis silva veracierta y Sonia de silva por ser las personas más especiales de este mundo el cual me han apoyado en todo momento y me han brindado todo el amor necesario para seguir adelante y poder alcanzar las metas planteadas.

A mi abuela Celia de silva que en vida me dio los mejores consejos para seguir adelante en mis estudios.

A mis familia en genera tíos y primos porque si empren estuvieron pendiente de mí, brindándome sus cariños y apoyo.

AGRADECIMIENTO

A dios por guiarme en el camino de la vida y por darme sabiduría para alcanzar los objetivos planteados.

A mis padres, por creer en mí en todo momento y por el apoyo que me han brindado durante todo mis estudios y el amor que me han dado lo que estimula a seguir luchando por las cosas que se quieren obtener en la vida.

A la unexpo por ser la universidad en la cual me forme como profesional y al profesor Iván Turmero por el apoyo suministrado durante la realización del informe técnico.

A COMSIGUA C.A, por haberme dado la oportunidad de desarrollar la práctica profesional en sus instalaciones.

Al Ing. Endrig Ortega, Operador Henry Barrio y Felix moreno por haberme suministrado las informaciones necesarias para el desarrollo del informe técnico.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE - RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

**ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA
EFICIENCIA DE LOS DESPACHOS DE BRIQUETAS (HBI) EN LA
EMPRESA COMSIGUA C.A,**

Autor: Ronardo Silva

Tutor Academico: MSC. Ing. Ivan Turmero

Tutor Industrial: Ing. Angel Hidalgo

Fecha : Diciembre 2012

RESUMEN

El estudio fue realizado en el departamento Control de Producto de la empresa COMSIGUA C.A., este consistió en un análisis de las variables que influyen en la eficiencia de los despachos de Briquetas. La investigación fue de tipo descriptiva, explicativa, con un diseño documental de campo. Se utilizaron como técnicas de recolección de datos, las entrevistas no estructurada. Se identificaron las demoras para iniciar los despachos. Luego las demoras fueron clasificadas y con la aplicación de herramientas básicas de la calidad como el diagrama de Pareto se pudieron determinar las principales causas del problema identificado como demoras por maquina con un porcentaje de incidencia de 31.2% lo que origino demoras de 19.39 hrs durante el periodo de estudio. Se aplicó un estudio de muestro con la finalidad de evaluar la eficiencia de los despachos mediante la recolección de datos y herramientas de la calidad ya antes mencionadas en las cuales se puso determinar que el 75% de las veces los operadores se encuentran cumpliendo con sus labores. Se determinó que el tiempo estándar para el proceso de despacho es de aproximadamente 8,75 min.

Palabras claves: Demoras, Variables, Tiempo

ÍNDICE GENERAL

	Paginas
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. EL PROBLEMA	
Antecedentes	3
Planteamiento del problema	3
Objetivos	5
Objetivos general	5
Objetivo específico	5
Justificación	6
Alcance	6
Limitaciones	7
CAPITULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
Ubicación geográfica	8
Reseña histórica	9
Filosofía de gestión	10
Misión	10
Visión	10
Valores organizacionales	10
Objetivos de la empresa	12
Objetivos general	12
Objetivos específicos	12
Descripción del proceso	13
Producto	18
Materiales e insumos	19
Especificaciones del producto	20
Comercialización	20

Estructura organizativa	21
Descripción del área de pasantía	22
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO	
Proceso de reducción directa (Midrex)	25
Análisis	26
Eficiencia	26
Diagrama de Ishikawa	26
Diagrama de Pareto	29
Muestreo	30
Estudio de muestreo de trabajo	30
Observación y registro de datos	34
Auto-observación	34
Estudio de tiempo	35
CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO	
Tipo de investigación	43
Población y muestra	44
Técnica e instrumentación de recolección de datos	45
Entrevista no estructurada	45
Revisión documental	46
Procedimiento metodológico	46
CAPITULO V. SITUACIÓN ACTUAL	
Variable a estudiar	49
Descripción del proceso	50
CAPITULO VI. ANÁLISIS Y RESULTADOS	
Análisis causa-efecto	53
Análisis de las demoras	55
Estudio de muestreo	77
Estimación preliminar del porcentaje de ocurrencia	85
Calculo de exactitud	86

Porcentaje de ocurrencia	87
Análisis	91
Estudio de tiempo	92
Jornada efectiva de trabajo	101
Tiempo de parada (payloaders)	103
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
APÉNDICE	
Observaciones (estudio de muestreo)	112
ANEXOS	
Anexo 1. Fechas de las muestras tomadas (septiembre)	123
Anexo 2. Fechas de las muestras tomadas (octubre)	124
Anexo 3. listado de camiones autorizados	125
Anexo 4. Llegada y posicionamiento	125
Anexo 5. carga del material	126
Anexo 6. Pesaje del material	127
Anexo 7. Distribución t estuden	128
Anexo 8. Sistema Westinghouse	129
Anexo 9. Método sistémico	130
Anexo 10. Concesiones por fatiga	133
Anexo 11. Hoja de concesión	134
Anexo 12. Guía de despacho	135

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Ubicación geográfica	8
Figura 2. Flujo grama de proceso	14
Figura 3. Estructura organizativa COMSIGUA C.A,	21
Figura 4. Estructura organizativa (control de producto)	22
Figura 5. Ejemplo Diagrama Causa-Efecto	28
Figura 6. Ejemplo Diagrama de Pareto	30

Figura 7. Diagrama Causa-Efecto

55

ÍNDICE DE TABLA

	Pag.
Tabla 1. Especificaciones de los materiales e insumos	19
Tabla 2. Especificaciones HBI	20
Tabla 3. Nomenclatura	56
Tabla 4. Ejemplo demoras 06/09/2012	59
Tabla 5. Detalles de las demoras septiembre y octubre	59
Tabla 6. Frecuencia y tiempo total de demora	61
Tabla 7. Datos (diagrama de Pareto)	63
Tabla 8. Causas de las demoras por maquina	67
Tabla 9. Causas de las demoras por camión	70
Tabla 10. Causas de las demoras por operador	73
Tabla 11. Causas de las demoras por romanero	73
Tabla 12. Causas de las demoras varias	75
Tabla 13. Números aleatorios	82
Tabla 14. Relación intervalos de número y horario de trabajo	83
Tabla 15. Ejemplo determinación de las horas	83
Tabla 16. Horas (observaciones)	84
Tabla 17. Horas de observaciones por día	84
Tabla 18. Datos (diagrama de Pareto)	90
Tabla 19. Estudio de tiempo (muestras)	93
Tabla 20. Clasificación de las velocidades (Westinghouse)	98
Tabla 21. Grado y puntuación de las tolerancias	100
Tabla 22. Tiempo de parada del payloaders	104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pag.
Grafico 1. Tiempo de demora para iniciar los despachos	62
Grafico 2. Diagrama de Pareto (demoras, despacho)	62
Grafico 3. Porcentaje de ocurrencias	65
Grafico 4. Demoras por maquina	68

Grafico 5. Porcentaje de incidencia (demoras por maquinas)	69
Grafico 6. Demoras por camión	71
Grafico 7. Porcentaje de incidencia (causas de demoras por camión)	72
Grafico 8. Demoras varias	76
Grafico 9. Gráfico de control (eficiencia de los operadores)	89
Grafico 10. Diagrama de Pareto (trabaja y no trabaja)	91

INTRODUCCIÓN

Complejo Siderúrgico de Guayana C.A. (COMSIGUA C.A) es una empresa productora y exportadora de Hierro Briqueteado en Caliente (HBI) Y sus derivados. Su producto principal también se le conoce como hierro obtenido por reducción directa (Briquetas moldeada en Caliente), el cual es obtenido a través de un proceso en altas temperaturas.

El despacho de Briquetas como producto principal al mercado nacional viene a ser una de las operaciones fundamental dentro del proceso, para ello la empresa cuenta con un sistema de traslado mediante camiones y trenes el cual es utilizado como medio de trasporte terrestre permitiendo que el producto sea entregado con gran facilidad.

Los despachos y recepción de materiales son coordinados mediante el Departamento de Control de Producto el cual tiene la finalidad de coordinar cada uno de estas actividades dentro de la empresa.

Es por ello que el presente estudio consistió en analizar las variables que influyen en la eficiencia de los despachos de Briquetas (HBI) con la intención principal de encontrar aquellas variables que influyan negativamente en los despachos para luego ser optimizado para un mejor rendimiento de la misma

El informe está estructurado en 5 Capítulos distribuidos de la siguiente manera

- **Capítulo I** (El problema), en esta se plantea el problema a estudiar, los objetivos generales y específicos que se desean alcanzar con la investigación así como la delimitación, limitaciones y justificaciones o importancia del mismo.

- **Capítulo II** (generalidades de la empresa) en este capítulo se presenta las generalidades de la empresa, abarcando aspectos como: misión, visión, objetivos, proceso productivo, producto y estructura organizativa entre otros.

- **Capítulo III** (marco teórico) esta abarca todas las bases teóricas que sirvieron de guía y fueron necesarios conocer para la realización del estudio.

- **Capítulo IV** (marco metodológico) esta abarca información relacionada con el tipo y diseño de investigación utilizada, las técnicas e instrumento de recolección de datos así como la población y muestras seleccionadas.

- **Capítulo V** (presentación y análisis de resultados) en este se presenta los resultados obtenidos del estudio, los cuales serán la base para establecer las conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se describen todos los problemas observados en la empresa COMSIGUA C.A específicamente en el área de Control de Producto. Haciendo énfasis en los problemas referente a los despachos de Briquetas (HBI), se explica su origen, así como también se hace evidente los objetivos de la investigación tanto general como los específicos y se mantiene las limitaciones.

ANTECEDENTES

COMSIGUA, C.A, como empresa exportadora, desde hace catorce (14) años ha satisfecho las altas exigencias de sus clientes ubicados en los mercados nacionales e internacionales. Su imagen externa se evidencia en la calidad de producto, tiempos de entrega conforme a los acuerdos establecidos con sus clientes y apoyo post venta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

COMSIGUA C.A, cuenta con el departamento Control de Producto el cual forma parte fundamental para la producción de la empresa, este departamento está destinado a coordinar y controlar los diferentes despachos y recepciones de material a granel (pellas, mineral grueso, briquetas, finos metalizados, chip, etc.) lo cual permite de esta manera contribuir con el desarrollo de las actividades inherentes a la recepción de materia prima y despachos de productos y sub-productos.

Actualmente se han presentados irregularidades en el tiempo de inicio de los despachos y el rendimiento de los traslado del material (HBI) influyendo negativamente en el proceso de la misma.

El tiempo de la jornada diaria para el Departamento de Control de Producto está determinado por el segundo turno con una duración aproximada de 8 horas, en las cuales se estará despachando el material, las irregularidades presente en los inicios de los despachos están basadas en las demoras para comenzar las actividades, influyendo así en la eficiencia inherente a los despachos.

Otro problema presente que influye en la eficiencia de los despachos de Briqueta (HBI) es el número de camiones enviado por la empresa CASIMA C.A, el cual no es suficiente para trasportar las toneladas prevista de (HBI), en un tiempo determinado.

Estas demoras traen como consecuencia retraso en los despachos, lo que genera que el rendimiento disminuya notablemente además de generar la disminución en la cantidad de toneladas de Briqueta despachada.

Tomando en cuenta lo señalado anteriormente, esta investigación permitirá dar respuesta acerca de cuáles son las causas que han generado las demoras para iniciar los despachos y la determinación de una flota optima de camiones para trasportar la mayor cantidad posible de (HBI) en un periodo de tiempo establecido

OBJETIVOS

A continuación se muestran los objetivos que se desean alcanzar Con la investigación.

Objetivo general

Analizar las variables que influyen en la eficiencia de los despachos de Briqueta (HBI) en la empresa COMSIGUA C.A, con la finalidad de lograr la optimización del proceso de despacho.

Objetivos específicos

1. Determinar el tiempo de demora para iniciar los despachos con el fin con de analizar el grado de incidencia que no permite el cumplimiento del horario establecido.
2. Realizar un estudio de muestreo donde se evalúen la eficiencia o ineficiencia de los operarios mientras desempeñan sus labores para establecer posibles mejoras que permitan aumentar la eficiencia o disminuir la ineficiencia según sea el caso.
3. Realizar un estudio de tiempo con la finalidad de establecer el tiempo del proceso para el despacho de Briqueta (HBI)
4. Determinar el tiempo de parada del payloader por falta de camiones con la finalidad de establecer una flota óptima para el traslado.

JUSTIFICACIÓN

Las empresas siempre deben buscar la mejora en sus procesos, para ellos se deben identificar los problemas que se presentan y cuáles son las causas que lo generen para así poder dar soluciones, y de esta manera garantizar un buen desempeño de las actividades.

Actualmente se han presentado incumplimiento de las toneladas de briquetas despachadas en los periodo establecido debido a la ineficiencia presentada que actualmente es originados por las demoras en el proceso de despacho; por esta razón las variables que influyen en los despachos de Briquetas (FBI) coordinados por el Departamento Control de Producto, son susceptibles de ser analizados, debido a que intervienen en el rendimiento del procesos que hacen posible los despachos de (FBI) en la empresa COMSIGUA C.A,

Realizar un análisis de aquellas variables que son determinante en la eficiencia de los despachos de (HBI), permitirá implementar una mejor forma de realizar las actividades de manera que se pueda alcanzar un nivel óptimo en los procesos para el despacho.

ALCANCE

Este estudio propone analizar las variables que influyen en la eficiencia de los despachos de Briqueta (HBI) con la finalidad de optimizarla. Abarcando toda el área implicada en el Departamento de Control de Producto.

LIMITACIONES

- el estudio será desarrollado solo en los eventos de los despachos para la empresa CASIMA C.A, durante la jornada de trabajo, definida por el segundo turno de 7:00 a.m. a 4: 00 p.m.
- La información base, es la proporcionada por la empresa COMSIGUA C.A, a la fecha de inicio del trabajo, y sus proyecciones están en base a la misma.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Complejo Siderúrgico de Guayana C.A, es una empresa productora y exportadora de Hierro Briqueteado en Caliente (HBC) Y sus derivados. Su producto principal también se le conoce como hierro obtenido por reducción directa(A) briquetas moldeada en Caliente, el cual es obtenido a través de un proceso de moldeo en altas temperaturas, sus características principales son: su densidad a granel, tamaño óptimo y estabilidad durante el transporte marítimo y terrestre.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Sus instalaciones están ubicadas en el Parque Industrial CVG MINORCA, Matanzas, Sector Punta Cuchillo, Puerto Ordaz sobre una superficie de 200.000 mts² donde se pueden observar las distintas partes de la empresa; el edificio administrativo, la planta, el almacén, el taller mecánico, servicios médicos y el control de acceso (*Ver figura 1*)



Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa **COMSIGUA C.A.**,

Fuente: Internet, www.bernaltours.com

RESEÑA HISTÓRICA

Esta empresa nació a través de un proyecto en el año 1989 con un estudio de factibilidad entre *Kobe Steel Ltd* y CVG Ferrominera del Orinoco C.A. dentro de sus expectativa estaba la construcción de dos plantas de reducción directa, un Horno de Arco Eléctrico (EAF) y una máquina de colada continua, a esto se debe el nombre de la empresa Complejo Siderúrgico de Guayana C, A (COMSIGUA).

En el año 1993 debido a las condiciones existentes en el mercado se toma la decisión de construir solamente la planta de reducción directa, con accionistas de 115 millones y el resto financiado por las instituciones financieras, Los accionistas para la época eran: Kobe Steel Ltd., CVG Ferrominera Orinoco C.A., Oregon Steel Mills, FALCK, HANBO, y la IFC. En 1996 se establecen los estatus de la empresa Oregon Steel Mills y FALCK renuncian al proyecto, MARUBENI, MITSUI, NISSHO y Kobe Steel Ltd asumen sus acciones un costo de 271 millones de dólares.

A mediados del año 1998 se culmina la construcción de la empresa, y se realizan las primeras pruebas de ensayo de arranque de la planta siendo un éxito su funcionamiento, ya para el 2003 se habían producido y vendido 5 mil toneladas de (HBI) en la actualidad su producción es de (1.000.000 TM/año) cubriendo la exigente demanda del mercado.

FILOSOFÍA DE GESTIÓN

Misión

Satisfacer los requisitos del mercado mundial de HBC manteniendo una consistente calidad de sus productos y entregas oportunas.

Retar a una alta eficiencia produciendo HBC mediante avanzados procedimientos operativos y de mantenimiento.

Fomentar el crecimiento profesional y personal de los empleados, Y preservar el ambiente natural con el uso de avanzada tecnología que ayuda en su preservación.

Visión

COMSIGUA C.A va a ser la planta líder entre todos los productores mundiales de HBC, manteniendo el entusiasmo de sus clientes y accionistas, mediante las mejoras continuas, trabajo en equipo y creatividad de su personal.

Valores organizacionales

- **Honestidad:** En las relaciones con la empresa, accionistas, clientes, proveedores y compañeros de trabajo. Honestidad en el manejo de la información relacionada con la empresa y en el desempeño del rol asignado a cada trabajador.

- **Responsabilidad:** De todos los trabajadores con la empresa, con sus políticas, proveedores y con el cumplimiento de los objetivos trazados y de las tareas asignadas en forma individual.

- **Puntualidad:** Con el horario establecido por la empresa, con los clientes, con los proveedores, con los supervisores, con los compañeros de trabajo y en cumplimiento de todas las tareas y aspectos relacionados con la gestión tanto individual como en el equipo de trabajo.

- **Profesionalismo:** En las relaciones con la empresa, con los clientes y proveedores, en el desempeño de las funciones asignadas y en todas las gestiones dentro y fuera de la empresa.

- **Respeto:** Hacia la empresa, accionista, clientes, proveedores, supervisores y compañeros de trabajo y en todas las relaciones desarrolladas y fuera de la empresa.

- **La mejora continua:** Nosotros establecemos metas ambiciosas y hacemos nuestros mejores esfuerzos alcanzándolas. Una vez que llegamos allí, subimos el nivel de nuevo. Nosotros pensamos que todo puede hacerse mejor y más eficientemente, en un ambiente de aprendizaje continuo, desafiando el pensamiento convencional.

- **La integridad:** Todo lo que nosotros hacemos se gobierna en base a la honestidad, imparcialidad y credibilidad. Nosotros decimos lo que pensamos y hacemos lo que decimos.

- **Trabajo en equipo:** Nosotros vamos a ganar, pensando y actuando como un equipo. Nuestra fortaleza son nuestras personas y su diversidad.

- **El respeto individual y responsabilidad:** Nosotros somos una parte fundamental de nuestra organización, por consiguiente nosotros tenemos que ser respetuosos con nuestros compañeros de trabajo, y al mismo tiempo asumir la responsabilidad de nuestras propias acciones y resultados.

OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Objetivo general

El objetivo principal de la sociedad es la construcción, operaciones y explotación comercial de una planta diseñada al denominado “PROCESO MIDREX” para la fabricación y explotación de briquetas, las cuales son hierro reducido Briqueteado en caliente (HBI), ubicada en Ciudad Guayana.

Objetivos específicos

- Suministrar el hierro briqueteado en caliente como materia prima en la industria siderúrgica mundial.

- Orientar la comercialización del producto un 100% al mercado internacional

- utilizar el proceso MIDREX para la elaboración de las briquetas en caliente (HBI)

- producir al año un millón de toneladas métrica (1.000.000 TM/año)

- utilizar como insumo básico para la producción de las briquetas, la energía eléctrica, gas natural y agua

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso tecnológico utilizado para la producción en caliente de briquetas (HBI) es el desarrollado por el PROCESO MIDREX, el cual parte del procesamiento de pellas de óxido de hierro y mineral de hierro natural en trozos como materias primas, utilizando como insumo básico la energía eléctrica, gas natural y agua.

Este proceso convierte óxido de hierro (pellas y minerales grueso) en un producto altamente metalizado (HBI) adecuado para su utilización en los procesos de fabricación de acero.

Los minerales oxidados de hierro se consiguen como finos y gruesos de mineral y como pella, esto se encuentra con el máximo grado de oxidación es decir como óxido férrico Fe_2O_3 .

Los finos de mineral de hierro en VENEZUELA se obtiene como minerales oxidados de hierro menores a 10mm (3/8) con un contenido menor a 150 micrones (100 mesh) de 26-32%. Son la alimentación de los procesos Fior y Finmet que producen 0.4 Mt de (HBI) por año actualmente

Los gruesos (lumps) de mineral de hierro en Venezuela se obtienen como minerales oxidados de hierro mayores a 6.25mm (1/4) y menores de 51mm. Son el complemento de los procesos MIDREX.

Las pellas o pellets (mineral de hierro) son aglomerados de finos de mineral concentrado de forma aproximadamente esférica y granulométrica sometidos a procesos de endurecimiento químico y térmico. (Son la alimentación básica de los procesos MIDREX, Hyl I y Hyl III que representan 35.52 Mt de HBI de producción anual. **(Ver figura 2)**)

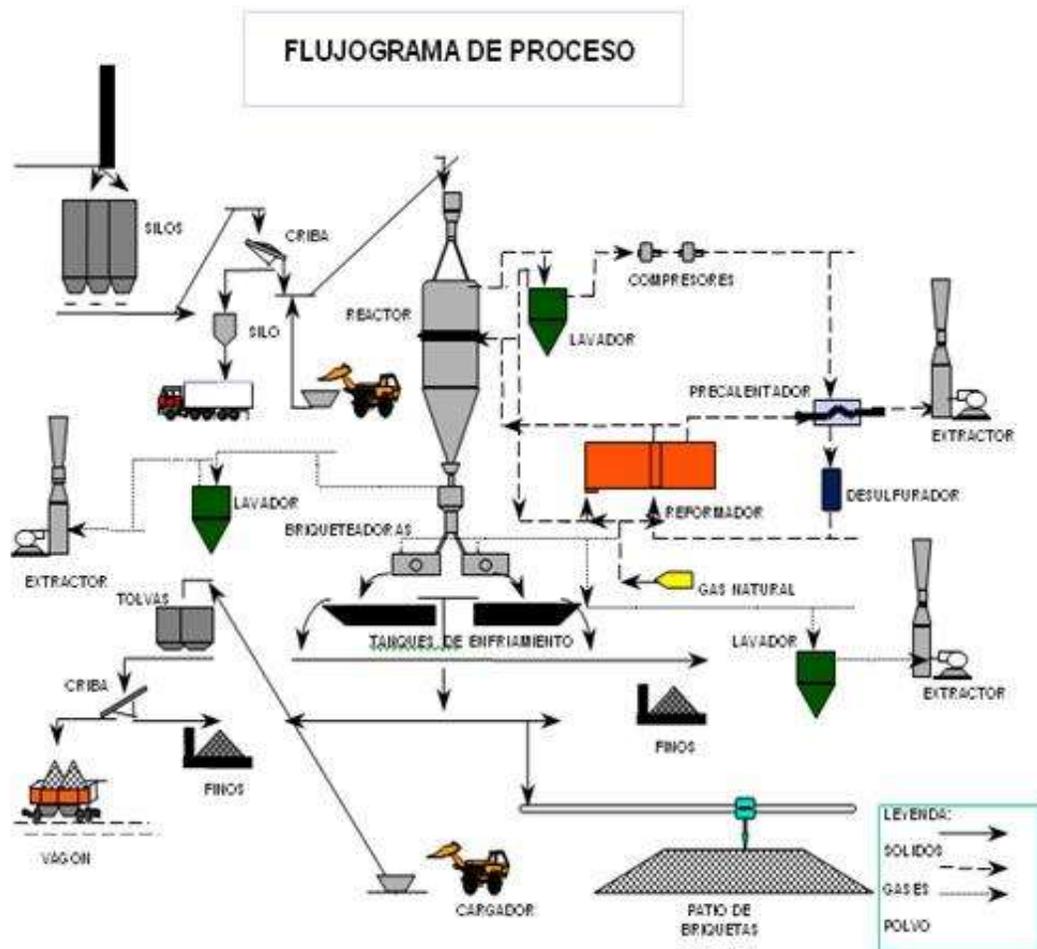


Figura 2. Flujo grama de proceso productivo (sólido, gas y producto final)

Fuente: Intranet (COMSIGUA C.A.)

Flujo de solido

La planta emplea el proceso MIDREX para su producción por lo tanto, el óxido de hierro que constituye la materia prima es alimentada en forma de:

- Pellas
- Mineral Grueso.

Las pellas y el mineral grueso utilizado por la empresa COMSIGUA C.A. para la producción de briquetas (HBI) son suministrado por C.V.G. FERROMINERA ORINOCO, C.A. (FMO); los cuales son recibidos separadamente y almacenados en silos diferentes, la planta consta de tres silos, dos de los cuales son destinado al almacenamiento de pellas y uno para almacenamiento de gruesos, los mismo son trasportados a través de cintas y posteriormente mezclados en una proporción estable, normalmente un 80% de pella y un 20% de mineral grueso el cual es cribado para eliminar los finos y los gruesos de sobre amaño, el sistema de proceso está constituido principalmente por un reformador y un reactor. **(Ver figura 2)**

Flujo de gas (proceso)

En el reformador se alimenta gas natural, el metano (CH_4) el cual reacciona con vapor de agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2) en presencia de catalizador de níquel en base de alúmina y magnesio para formar monóxido de carbono (CO) e Hidrógeno (H_2) mediante las siguientes reacción.



La mezcla caliente de monóxido de carbono (CO) e hidrógeno (H₂), conocido como un Gas de Reducción o gas reformador es mezclado con una cantidad adicional de gas natural obteniéndose así el gas bustle, el cual es enviado al reactor, donde reacciona con el óxido de hierro contenido en la mezcla de pellas y mineral grueso para eliminar el oxígeno y producir hierro mediante la reducción directa de acuerdo a una serie de reacciones que se presentan en la secuencia en que ocurren de mayor a menor grado de oxidación:



Hematita

Suministro de Q

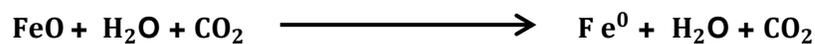
Magnetita



Magnetita

Suministro de Q

Wustita



Wustita

Suministro de Q

Hierro metálico

Características de los óxidos Presente en la reacción:

- Hematita (Fe_2O_3) : Contiene un 70% de hierro y 30% de oxígeno
- magnetita (Fe_3O_4) : Contiene 72.4% de hierro y 27.6% de oxígeno
- Wustita (FeO) : es inestable cuando está por debajo de 570°C descomponiéndose en:



Por lo que debe ser trabajada por encima de esta temperatura para evitar la descomposición.

La velocidad a la cual estas reacciones de reducción ocurren, determina el tiempo necesario para metalizar el producto, aproximadamente 6 horas y así se establece el tamaño del equipo necesario para lograr la velocidad de producción requerida.

El gas reductor agotado o gas de tope constituido principalmente por dióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua (H_2O) sale por la parte superior del reactor a una temperatura de aproximadamente 350 °C, a 450 °C, sigue a un lavador. Donde se enfría y lava para remover el agua y polvo arrastrado, después de esto es llamado gas de proceso, una parte de este gas es mezclado con gas natural y alimentada a los quemadores, la otra parte es enviada a los compresores y posteriormente precalentada y desulfurada en presencia de óxido de zinc, mezclada con gas natural y recirculada como alimentación al reformador. **(Ver figura 2)**

Producto final

El hierro de reducción directa, es luego descargado en las maquinas Briqueteadoras donde son Compactados; (conformando el producto final) y luego enfriados con agua en los tanques de enfriamiento, trasportado a través de cintas y cribado para separar los finos conocido como chip y finalmente enviado a los vagones que se encargan de su traslado al lugar de exportación, de no ser enviado a los vagones el producto es almacenados en patios por pilas separadas de acuerdo a sus especificaciones.

HBI (*Hot Briquetted Iron*: briquetas moldeadas en caliente) son obtenida como producto solido poroso y metalizado; en forma de almohada con medidas de 108x48x32mm y 90x58x29mm y con un peso que varía entre 0,5 – 0,7 kg moldeadas a temperatura ($T \geq 650 \text{ }^{\circ}\text{C}$) que tiene una densidad de 5 g/o mayor, las HBI son muy estables, pueden ser manipuladas, almacenadas y transportadas con seguridad sin re-oxidación si se preservan frías y secas. Si estas condiciones se cumplen desde el momento de la producción hasta el punto de consumo las características metálicas de HBI serán las misma al usarlas que al producirlas. (**Ver figura 2**)

PRODUCTO

El Productos elaborados por COMSIGUA, C.A, es la Briqueta (HBI), que es un complemento formado por pellas, normalmente (80%) y mineral grueso (20%); que es obtenido mediante un proceso de reducción del óxido del mineral para su posterior compactación en las maquinas Briqueteadora. Su tamaño oscila entre 106.0 mm de largo, 48.4 mm de ancho y 32.0n mm de espesor.

MATERIALES E INSUMOS

Para la elaboración del Hierro Briqueteado en Caliente, COMSIGUA C.A, hace uso del mineral de hierro proveniente de las mismas de San Isidro, de la energía eléctrica proveniente de las plantas hidroeléctricas del Rio Caroní, del suministro de agua del mismo rio y del gas natural suministrado por PDVSA. **(Ver tabla 1)**

Tabla 1. Especificaciones de los materiales e insumos

TIPO	Suministro anual	Proveedores	Método de transporte
Pellas	1.500.000 Ton	CVG FERROMINERA ORINOCO	Cinta trasportadora
Mineral de Fe	360.000 Ton		Tren/Camión/Cinta trasportadora
Gas natural	360x10 ² Nm ²	PDVSA-GAS	Tubería
Electricidad	140x10 ² Kw/h	CVG EDELCA C.A,	Línea de transmisión
Agua Industrial	1.6x10 ⁶ m ²	CVG GOSH C.A,	Tuberías

Fuente: Intranet (COMSIGUA C.A,)

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

A continuación se muestran las Especificaciones del producto terminado mediante el proceso de moldeado en caliente (MIDREX). (**Ver tabla 2**)

Tabla 2. Especificaciones (HBI)

Nombre	Unidad	Especificación	Esperado	Observación
Químico				El tamaño nominal de una Briqueta de HIB es 100x50x30mm. las briquetas partidas son aceptables
Fe Total	%	91.2 min	92.7	
Fe metálico	%	84,7 min	85,5	
Carbono	%	0,8 - 1,7 min	< 1,2	
Azufre	%	0,02 máx.	0,003	
Fosforo	%	0,09 máx.	0,07	
Ganga	%	5,0 máx.	< 4,0	
Físico				
finos				
6,35 mm	%	2,0 máx.	< 1,0	
Densidad a granel	g/ cm ³		< 2,60	

Fuente: Intranet (COMSIGUA C.A.)

COMERCIALIZACIÓN

El complejo siderúrgico de Guayana COMSIGUA C.A, provee briquetas de acuerdo a la gestión de ventas por la gerencia administrativa de la empresa con el fin de satisfacer los programas de ventas establecidos por sus clientes tanto nacionales como internacionales.

De tal forma que para el despacho del producto final debe ser autorizada por la sección de control de calidad quienes son los encargados de garantizar las indicaciones dadas por el cliente en cuanto a las especificaciones del producto.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Estructura organizativa vigente (2012) de la empresa COMSIGUA C.A,
(Ver figura 3)

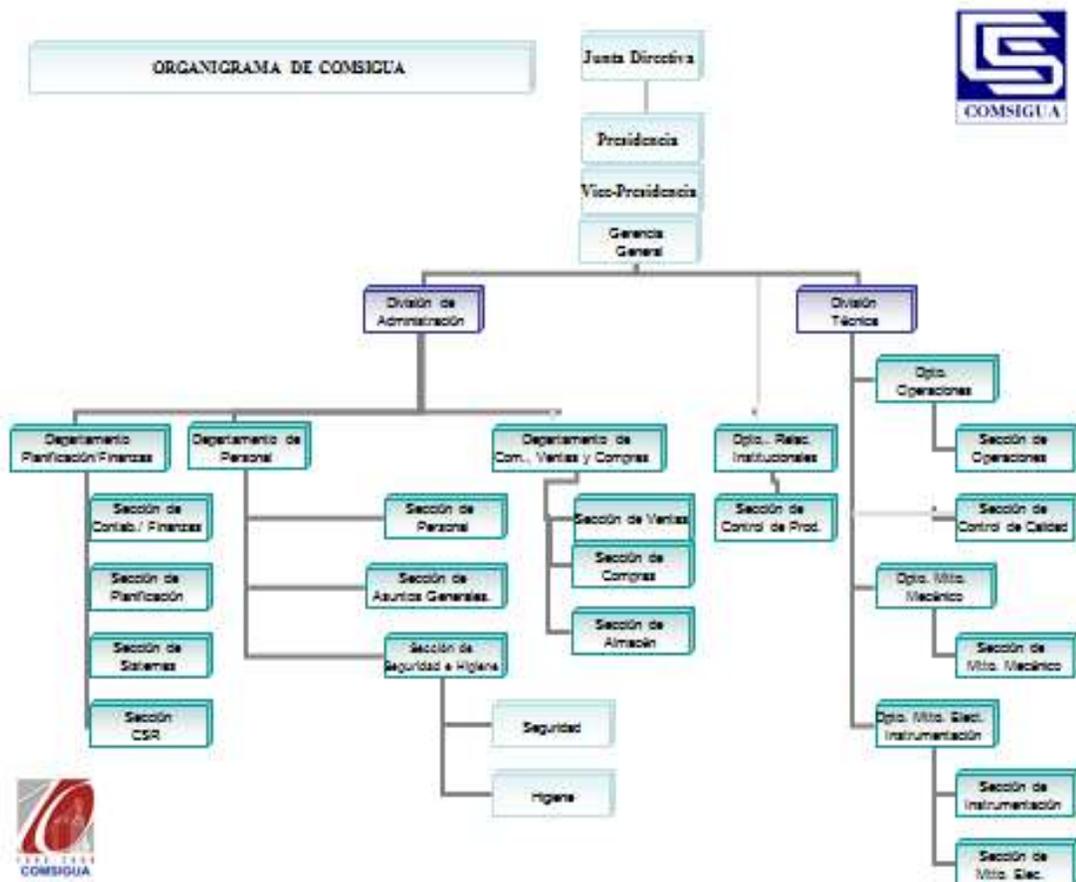


Figura 3. Organigrama COMSIGUA C.A,

Fuente. Intranet (COMSIGUA C.A,)

Estructura organizativa vigente (2012) Departamento de Control de Producto *(Ver figura 4)*

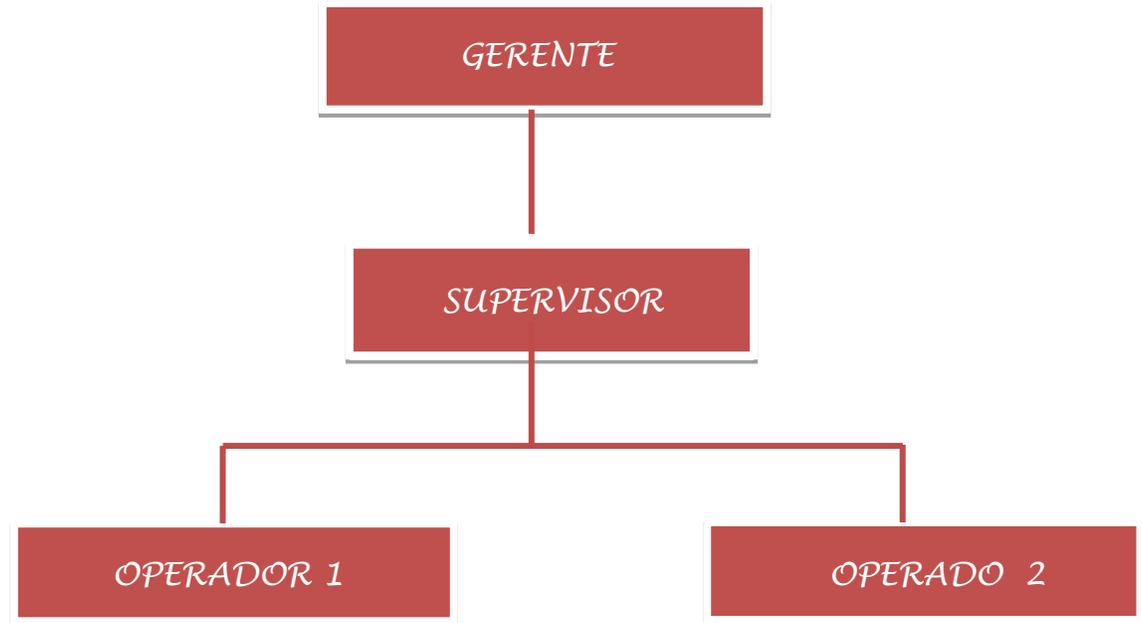


Figura 4. Estructura organizativa Control de Producto

Fuente: Intranet (COMSIGUA C.A.)

Descripción (Control de Producto)

El Departamento de Control de Producto está destinado a coordinar y controlar los diferentes despachos y recepciones de material a granel (pellas, mineral grueso, briquetas, finos metalizados, chip, etc.),

- **Despachos:** Se reciben solicitudes de venta del material a despachar coordinando con operaciones la ubicación del materia el cual será

despachado para luego pasar por el proceso de carga y pesaje para ser despachado.

- **Recepción:** Se realiza un contrato con mutuo acuerdo con las empresas que suministrara la materia prima aplicando un plan de entrega en caso que la materia sea suministrada por camión, Control de Producto actualiza los inventarios de los almacenes AL-10 Grueso o Pellas y AL-70-Pellas PS10 para luego recibir y controlar el material, si la entrega fuese por cinta operaciones se encarga de actualizar los inventarios de los almacenes (Pella - Grueso) y realizar todo el proceso necesario para recibir el material

Funciones

- Coordinar el proceso de recepción y almacenaje de pella y mineral grueso, definiendo los correspondientes programas de despachos.
- Mantener un registro estadísticos de las materias primas las cuales son adquiridas por COMSIGUA C.A,
- Administrar apropiadamente los inventarios de seguridad de pella y mineral Grueso requerido por COMSIGUA C.A,
- Evaluar diariamente la calidad física del mineral que se alimenta a la planta por la tolva de FMO.
- Controla la distribución de los payloaders que trabajan en el patio principal y auxiliar para la carga de camiones, acarreo y despeje de la línea del tren de mineral Grueso.

- Establecer un sistema de información integrado entre las áreas de la empresa

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

A continuación se muestran las bases o fundamentos teóricos y conceptos básicos que son necesarios para desarrollar el tema de investigación.

➤ PROCESO DE REDUCCIÓN DIRECTA MIDREX

El Proceso de Reducción Directa MIDREX, es utilizado en la planta para transformar el mineral de hierro con bajo grado de metalización en un producto de hierro de reducción directa de alto porcentaje de pureza, y de esa manera sea apto para la utilización en la fabricación de acero, hierro y aplicaciones de fundición.

La principal función de HRD Midrex es la de reducir el oxígeno y aumentar el mineral de hierro presente en los pellets a través de la inyección de gas para que se convierta en HRD (Hierro de reducción directa), el cual es un hierro de alta calidad de metalización, y es fácil de reconocer porque se adhiere fácilmente a cualquier metal (Efecto de Imán).

El proceso MIDREX se caracteriza por un flujo continuo estable de óxido alimentado, producto de hierro reducido, gas reductor y gases inertes. El requisito de combustión es inherentemente bajo, debido a la eficiencia del horno reductor de cuba contra corriente, y también debido a la recirculación del gas reductor agotado hacia el reformador. Los controles básicos del proceso son simples y fundamentales para la reducción directa.

➤ ANÁLISIS

Bajo el concepto de análisis se entiende al proceso de separación de las partes de un determinado elemento para estudiar su función, significado y naturaleza.

➤ EFICIENCIA

La eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por empresas u organizaciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y (en muchos casos) en situaciones complejas y muy competitivas

➤ Diagrama de Ishikawa

También llamado diagrama de causa-efecto o diagrama causal, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Dr.Kaoru Ishikawa en el año 1943

Este diagrama causal es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa - efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso. En teoría general de sistemas, un diagrama causal es un tipo de diagrama que muestra gráficamente las entradas o *inputs*, el proceso, y las salidas u *outputs* de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación (*feedback*) para el subsistema de control.

Causas

El problema analizado puede provenir de diversos ámbitos como la salud, calidad de productos y servicios, fenómenos sociales, organización, etc. A este eje horizontal van llegando líneas oblicuas -como las espinas de un pez- que representan las causas valoradas como tales por las personas participantes en el análisis del problema. A su vez, cada una de estas líneas que representa una posible causa, recibe otras líneas perpendiculares que representan las causas secundarias. Cada grupo formado por una posible causa primaria y las causas secundarias que se le relacionan forman un grupo de causas con naturaleza común. Este tipo de herramienta permite un análisis participativo mediante grupos de mejora o grupos de análisis, que mediante técnicas como por ejemplo la lluvia de ideas, sesiones de creatividad, y otras, facilita un resultado óptimo en el entendimiento de las causas que originan un problema, con lo que puede ser posible la solución del mismo

Procedimiento

Para empezar, se decide qué característica de calidad, salida o efecto se quiere examinar y continuar con los siguientes pasos:

1. Hacer un diagrama en blanco.

2. Escribir de forma concisa el problema o efecto.
3. Escribir las categorías que se consideren apropiadas al problema: máquina, mano de obra, materiales, métodos, son las más comunes y se aplican en muchos procesos.
4. Realizar una lluvia de ideas de posibles causas y relacionarlas con cada categoría
5. Preguntarse ¿por qué? a cada causa, no más de dos o tres veces. ¿Por qué no se dispone de tiempo necesario?. ¿Por qué no se dispone de tiempo para estudiar las características de cada producto?
6. Empezar por enfocar las variaciones en las causas seleccionadas como fácil de implementar y de alto impacto.

A continuación se muestra una figura que permite explicar la información mencionada anteriormente (**ver figura 5**)

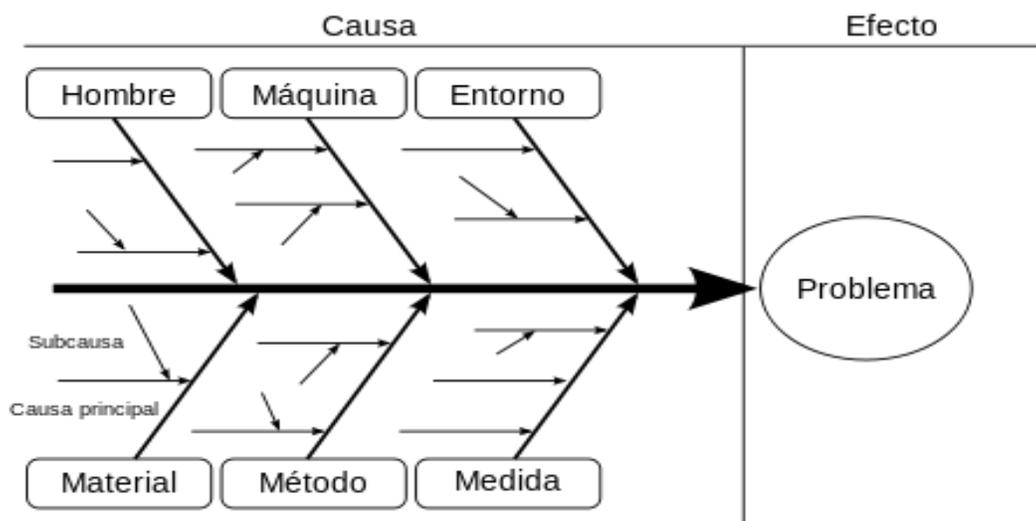


Figura 5 : diagrama causa-efecto

Fuente: Internet. http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto, también llamado curva 80-20 o Distribución A-B-C, es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite, pues, asignar un orden de prioridades.

El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos graves. Mediante la gráfica colocamos los "pocos vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

El diagrama facilita el estudio comparativo de numerosos procesos dentro de las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales,

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos.

El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. **(Ver figura 6)**

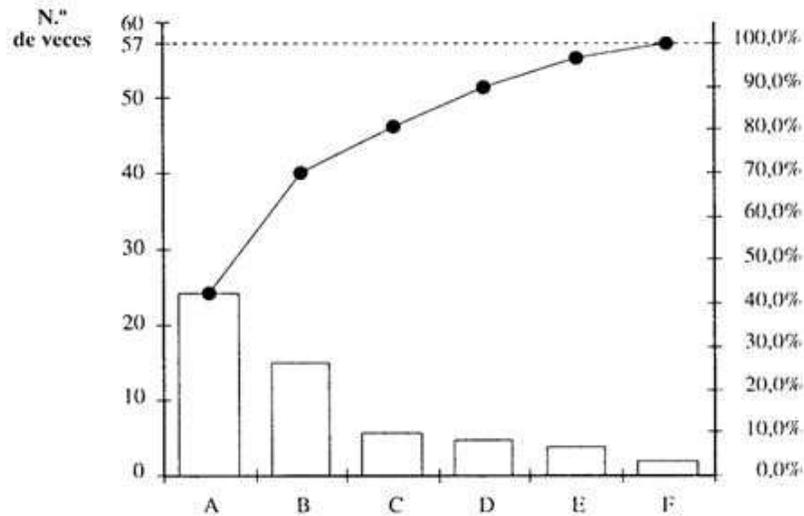


Figura 6: Diagrama de Pareto

Fuente: Internet www.wikipedia.com

➤ MUESTREO

Estudios de Muestreo de Trabajo

El muestreo de trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicada a las diversas actividades que componen una tarea, actividades o trabajo. Los resultados del muestreo sirven para determinar tolerancias o márgenes aplicables al trabajo, para evaluar la utilización de las máquinas y para establecer estándares de producción.

El método de muestreo de trabajo tiene varias ventajas sobre el de obtención de datos por el procedimiento usual de estudios de tiempos. Tales ventajas son:

1. No requiere observación continua por parte de un analista durante un período de tiempo largo.
2. El tiempo de trabajo de oficina disminuye
3. El total de horas-trabajo a desarrollar por el analista es generalmente mucho menor
4. El operario no está expuesto a largos períodos de observaciones cronométricas
5. Las operaciones de grupos de operarios pueden ser estudiadas fácilmente por un solo analista.

Teoría de muestreo de trabajo

La probabilidad de x ocurrencias de un evento en n observaciones:

$$(p + q)^n = 1$$

p = probabilidad de una ocurrencia

q = 1-p = probabilidad de que no haya ocurrencia

n = número de observaciones

Planeación del estudio de trabajo

Una vez que el analista haya explicado el método y obtenido la aprobación del supervisor respectivo, estará en condiciones de realizar el planteamiento detallado, que es esencial antes de iniciar las observaciones reales.

El primer paso es efectuar una estimación preliminar de las actividades acerca de las que buscan información. Esta estimación puede abarcar una o más actividades. Con frecuencia la estimación se puede realizar razonable, deberá muestrear el área o las áreas de interés durante un período corto y utilizar la información obtenida como base de sus estimaciones.

Una vez hechas las estimaciones se debe determinar la exactitud que sea de los resultados. Esto se puede expresar mejor como una tolerancia dentro de un nivel de confianza establecido. El analista llevará a cabo ahora una estimación del número de observaciones a realizar. Es posible determinar la frecuencia de las observaciones.

El siguiente paso será diseñar la forma para muestreo de trabajo en la que se tabularán los datos y los diagramas de control que se utilizarán junto con el estudio.

Determinación de las observaciones necesarias.

$$n = (\hat{p} (1 - \hat{p}) / p)^2$$

p = Desviación estándar de un porcentaje

\hat{p} = proporción real de ocurrencias del elemento que se busca

n = número de observaciones al azar en las que se basa p.

Determinación de la frecuencia de las observaciones

Esta frecuencia depende en su mayor grado de los números de observaciones requeridas y de los límites de tiempo aplicados al desarrollo de los datos.

El número de analistas disponible y la naturaleza del trabajo a estudiar influirán también en la frecuencia de las observaciones. Un método que se

puede emplear consiste en tomar nueve números diariamente de una tabla estadística de números aleatorios, que varíen, asígnese a cada número una cantidad de minutos equivalente a 10 veces al valor del número. Los números seleccionados pueden fijar entonces el tiempo desde el inicio del día de trabajo hasta el momento de efectuar las observaciones.

El software también permite el ingreso como entrada de condiciones especiales; Otro medio para ayudar a los analistas decidir cuándo hacer observaciones diarias es un recordatorio aleatorio. Este instrumento de bolsillo avisa por medio de un sonido que es el momento de realizar la siguiente observación.

Diseño de la forma tabular para muestreo de trabajo

El analista necesitará idear una forma de registro de observaciones para anotar de la mejor manera posible los datos que serán recopilados en la realización del estudio de muestreo de trabajo.

Empleo de los diagramas de control

Las técnicas de los diagramas de control se utilizan tan ampliamente en las actividades de control estadístico de calidad que se pueden adaptar fácilmente para estudios de muestreo de trabajo. Como tales estudios tratan exclusivamente con porcentajes o proporciones, el diagrama p se emplea con mucha frecuencia.

El primer problema encontrado en la elaboración de un diagrama de control es la elección de los límites, se buscan un equilibrio entre el costo de localizar una causa asignable cuando no exista ninguna; el analista que

efectúa un muestreo de trabajo considera a los puntos fuera de los límites de tres sigmas de p como fuera de control.

El mejoramiento debe ser un proceso continuo y el porcentaje de tiempo muerto tiene que disminuir. Uno de los objetos del muestreo de trabajo es determinar áreas de actividad que podrían ser mejoradas. Una vez descubiertas tales áreas se tratará de mejorar la situación. Los diagramas de control se pueden emplear para mostrar el mejoramiento progresivo de áreas de trabajo. Esta idea es especialmente importante si los estudios de muestreo de trabajo se utilizan para establecer tiempos estándares, pues tales estándares deben cambiarse siempre que las condiciones varíen a fin de que sean realistas.

Observación y registro de datos

A medida que el analista considera el área de trabajo, no debe anticipar los registros que espera hacer. Debe caminar un punto o una cierta distancia del equipo, efectuar su observación y registrar los hechos. El analista debe aprender a efectuar observaciones o verificaciones visuales y realizar las anotaciones después de haber abandonado la zona de trabajo.

Esto reducirá al mínimo la sensación de ser observado que experimentaría un operario, el que continuaría trabajando así en la forma acostumbrada.

Auto-observación

Los administradores conscientes periódicamente toman muestras de su propio trabajo para evaluar la efectividad de su uso del tiempo; una vez que los administradores aprenden cuanto tiempo invierten en funciones que

pueden ser atendidas rápidamente por subordinados y personal administrativo, pueden actuar positivamente.

➤ **ESTUDIO DE TIEMPO**

Es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Requisitos

1. Conocer bien la técnica de la medición del tiempo.
2. Estandarizaron del método que se vaya a analizar.
3. Establecer responsabilidades: analista, supervisor, sindicato.

Equipos

1. Cronómetros.
2. Tableros.
3. Formas impresas

Objetivos del Estudio de Tiempos:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizan los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad recursos de energéticos o de la energía.

- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

Requerimientos para Realizar un Estudio de Tiempos:

- Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- El método a estudiar debe haberse estandarizado
- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato
- El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
- El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato pre impreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.

Medición de Trabajo

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar de ejecución a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

Registro de Información (Observación Directa)

1. Estudio a realizar.
2. Producto / Servicio.
3. Proceso, método, instalación, equipo.
4. Operario.
5. Duración del estudio.
6. Condiciones físicas de trabajo.
7. Ejecución del estudio.

Elementos

1. Selección del operario.
2. Análisis del trabajo.
3. Descomposición del trabajo en elementos.
4. Registro de valores elementales transcurridos.
5. Calificación de la actuación del operario.
6. Asignación de márgenes apropiados (tolerancias).
7. Ejecución del estudio.

Métodos para Realizar un Estudio de Tiempo

Existen dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero. En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil. En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de

cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad

Ejecución del Estudio de Tiempos

Obtener y registrar toda la información concerniente a la operación. Es importante que el analista registre toda la información pertinente obtenida mediante observación directa, en previsión de que sea menester consultar posteriormente el estudio de tiempos.

Una forma de agrupar la información es la siguiente:

- Información que permita identificar el estudio de cuando se necesite.
- Información que permita identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina
- Información que permita identificar al operario
- Información que permita describir la duración del estudio.

Es necesario realizar un estudio sistemático tanto del producto como del proceso, para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, constituyendo así el análisis de la operación y para lo que se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Objeto de la operación
- ✓ Diseño de la pieza
- ✓ Tolerancias y especificaciones
- ✓ Material
- ✓ Proceso de manufactura
- ✓ Preparación de herramientas y patrones
- ✓ Condiciones de trabajo
- ✓ Manejo de materiales
- ✓ Distribución de máquinas y equipos

Tiempo Estándar

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

El tiempo estándar es una función de la cantidad de tiempo necesario para desarrollar una unidad de trabajo, usando un método y equipos dados, bajo ciertas condiciones de trabajo, ejecutado por un obrero que posea una cantidad de habilidad específica y una actitud promedio para el trabajo. Es el tiempo requerido para un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, trabajando a un ritmo normal, llevo a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estándar de tiempo.

Tiempo estándar (formula):

$$TE = TPS * Cv + \Sigma (\text{Tolerancias})$$

TPS = Tiempo Promedio Seleccionado.

Cv = Calificación de la velocidad

Distribución T De Student

Es una distribución simétrica con media (0) cero. Su grafica es similar a la Distribución Normal Estándar. La distribución t Student depende de un parámetro llamado “Grados de libertad”; éstos están dados por $n - 1$, donde n representa el tamaño de la muestra. En la distribución t, el intervalo de confianza permite determinar la exactitud, la cual, de acuerdo al uso final de los resultados, puede establecerse del 3% al 10%. Esta se denota con la letra K. La forma de aplicar esta distribución es la siguiente:

- 1 Establecer el tamaño de la muestra (n).
- 2 Determinar el promedio de los tiempos tomados (X).
- 3 Determinar la desviación estándar de la muestra (S).
- 4 Entrar en la tabla de distribución t student con el valor de n y con la probabilidad establecida, de acuerdo al nivel de confianza (N.C) fijado, y determinar t.
- 5 Determinar el intervalo de confianza o límite de control máximo (L.C.M) Donde t, es el valor de la distribución t student con n grados de libertad.
- 6 Calcular la exactitud porcentual (e).
- 7 Tomar una decisión de acuerdo a lo siguiente:

Si $e < K$; entonces n es suficiente.

Si $e > K$; recalculamos n

Tiempo Normal

Es el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, si ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

Mientras el observador del estudio de tiempos está realizando un estudio, se fijará, con todo cuidado, en la actuación del operario durante el curso del mismo. Muy rara vez esta actuación será conforme a la definición exacta de lo que es la "normal", o llamada a veces también "estándar". De aquí se desprende que es esencial hacer algún ajuste al tiempo medio observado a fin de determinar el tiempo que se requiere para que un individuo normal ejecute el trabajo a un ritmo normal

Tolerancias

Después de haber calculado el tiempo normal, es necesario hacer otros cálculos para llegar al verdadero tiempo estándar, esta consiste en la adición de un suplemento o margen al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo.

Fatiga

La fatiga se considera como una distribución en la capacidad de realizar trabajo. La fatiga es el resultado de una acumulación de productos de desecho en los músculos y en la corriente sanguínea, lo cual reduce la capacidad de los músculos para actuar. Los movimientos musculares van

acompañados de reacciones químicas que necesitan alimento para sus actividades

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen a fondo, todas y cada una de las herramientas utilizadas, en este periodo investigativo; como por ejemplo: descripción del tipo de estudio, descripción de la población y muestra, los diferentes recursos e instrumentos utilizados, las técnicas que se llevaron a cabo para recolectar los datos y el procedimiento metodológico empleado.

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es el apartado del trabajo que dará el giro a la investigación, es donde se expone la manera como se va a realizar el estudio, los pasos para realizarlo, su método.

Todo método está compuesto por una serie de pasos para alcanzar una meta. De este modo los métodos de investigación describirían los pasos para alcanzar el fin de la investigación. Estos métodos o pasos determinarían como se recogen los datos y como se analizan, lo cual llevará a las conclusiones (meta).

TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con la estructura de la investigación a desarrollar y con el fin de cumplir con los objetivos del estudio, se implementará un método de investigación descriptivo, el cual se desenvuelve dentro de una investigación de campo, evaluativa y aplicada, de tipo no experimental, cualitativa y cuantitativa.

➤ **Investigación Descriptiva**

Es una investigación descriptiva debido a que describen cada una de las características que se encuentran dentro del procesos de los despachos y recepción de materiales en la empresa COMSIGUA C.A, así como también se describen, las distribuciones físicas, el origen de los problemas y posibles soluciones.

➤ **Investigación de Campo**

Es una investigación de campo ya que fue realizada directamente en la empresa, lo cual hizo posible el contacto directo entre investigadores y el problema, siendo de manera participativa u omnisciente, logrando así una mayor visión e información.

➤ **Investigación Evaluativa**

Refiere, una investigación de tipo evaluativo, puesto que, luego de describir el proceso, inmediatamente se comienza a evaluar detalladamente todos los problemas así como sus causas.

➤ **Investigación Aplicada**

Se refiere a una investigación aplicada, ya que, tiene como propósito, establecer ideas que logren mejoras en los procesos de despachos de Briquetas (HBI).

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: Es cualquiera conjunto de unidades o elementos como personas, fincas, municipios, empresas, etc., claramente definidos para el

que se calculan las estimaciones o se busca la información. Deben estar definidas las unidades, su contenido y extensión.

Muestra: Cuando un investigador realiza en ciencias sociales un experimento, una encuesta o cualquier tipo de estudio, trata de obtener conclusiones generales acerca de una población determinada. Para el estudio de ese grupo, tomará un sector, al que se conoce como muestra

Tomando en cuenta que el objetivo de la investigación corresponde al análisis de las variables que influyen en la eficiencia de los despachos de Briquetas (HBI), la población y muestra corresponden a todas las actividades ejecutadas para llevar a cabo los procesos asociados a los despachos de Briquetas.

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de recolección de datos se entiende como el procedimiento o forma particular de obtener los datos o información, de esta manera las técnicas utilizadas para esta investigación fueron:

➤ Entrevista no estructurada

Es una técnica que vas más allá de un simple interrogatorio, se basa en un dialogo o conversación “cara a cara” entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado. Se utilizara para conocer el tema de forma general, a través de formulación de unas series de interrogantes al personal encargado del departamento de control de producto de la empresa y a los empleados de las empresas externas que intervienen en los procesos

➤ **Revisión documental**

Es una técnica basada en estudiar un tema en particular partiendo de datos suministrados por fuentes documentales. Esta técnica se utilizara durante el estudio para obtener datos como el tiempo de salida de los camiones y trenes para recepción y despachos, la cantidad transportadas lo que permite llevar un control del material etc. Las informaciones suministradas se encuentran en los boletos y recibos los cuales son archivados por el departamento de control de producto COMSIGUA C.A,

Los instrumentos de recolección de datos se refieren a cualquier recurso, dispositivo o formato ya sea en papel o digital.

- cuaderno de nota, bolígrafo
- Computadora.
- Cámara fotográfica
- Equipos de protección personal

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

A continuación se muestra el proceso para la realización de la investigación:

- Inspección de las áreas donde se desarrollan las actividades, despacho y recepción.
- Inspección de la situación actual en que se encuentra las diferentes áreas de la empresa COMMSIGUA C, involucrada en las actividades referentes a los despachos de briqueta (HBI). Dicha investigación se ejecuta mediante la observación directa lo cual implica el registro de cada uno de las variables que influyen en las actividades.

- Definir los instrumentos utilizados para la obtención directa de todos los datos necesarios.
- Entrevista no estructurada al personal de control de producto y a los empleados externos que intervienen en el proceso. Con el fin de conocer la situación actual.
- Recopilación de información referente a los despachos de Briquetas (HBI).
- Recorrido del ciclo de los despachos de (HBI).
- Calcular el tiempo promedio de recorrido para los despachos por camión HBI.

Muestreo de trabajo.

- Definir el objetivo.
- Describir los elementos a medir.
- Definir el nivel de confianza (NC) y exactitud (S).
- Generar números aleatorios
- Diseñar Estudio.
- Diseñar Formato.
- Realizar estimación preliminar.
- Realizar un gráfico de control.
- Determinar la exactitud y compararla.

- Realizar Diagrama de Pareto.
- Establecer Conclusiones y recomendaciones pertinentes

Estudio de tiempo

- Identificación de los elementos
- Registro de las lecturas
- Determinación del tamaño de la Muestra
- Cálculo del tiempo promedio y la desviación estándar
- Definición del Coeficiente de Confianza
- Determinación de la Distribución t de Student
- Cálculo del Intervalo de Confianza (I)
- Cálculo del Intervalo de la Muestra (Im)
- Determinación del tiempo estándar
- Observación directa analizando los cuatro factores principales
- Calificación de la velocidad por el método Westinghouse
- Cálculo del Tiempo Normal
- Calculo de tolerancias por fatiga

CAPITULO V

SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo, se describirá la Situación Actual de la problemática planteada, para poder visualizar de un modo más claro la información actual que ayude a determinar qué es lo que se debe hacer para solventar la situación.

Descripción del proceso (Despacho)

El proceso para transportar el material se basa en la llegada del medio de transporte que en este caso sería mediante camiones, los cuales proceden a llegar para posicionarse en un lugar específico para que luego sean cargados mediante un maquina (Payloaders). Una vez cargada con el material correspondiente (HBI) se traslada hacia la zona de pesaje el cual cuenta con un sistema externo posicionado al nivel del suelo para que los camiones sean pesados con la carga, dicho sistema está formado por celdas electrónica que determina el peso y que acompañado de componentes como un sistema digital y un computador que sirven para maniobrar el software que relaciona el peso del camión y la carga del material (BHI), hasta obtener el peso específico de (HBI) que será transportado para que finalmente se haga entrega de la guía de despacho firmada y sellada por los operadores de balanza con la finalidad de llevar un control del producto despachado.

Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo en la empresa COMSIGUA C.A, generalmente es buena influyendo positivamente en el proceso debido al espacio y ruta establecida para llegar al área de almacenamiento donde se encuentra el producto (HBI), se cuenta con un camión cisterna encargado de

humedecer el área por donde circula los camiones, la iluminación es buena ya que el proceso se realiza en un espacio abierto, los operadores cuentan con un espacio que le permite trabajar cómodamente etc.

Variables a estudiar

Control de Producto generalmente se encarga de la distribución de materia prima y el producto elaborado por la empresa COMSIGUA C.A, mediante la recepción y despacho de materia prima, en la cual se pudo observar durante el periodo de estudio irregularidades en el proceso de despacho generalmente para la empresa CASIMA C.A,

Las actividades normalmente están establecidas para iniciar a las 7:00 a.m. en el cual se pudo observar inconvenientes que incidieron en el cumplimiento para dar inicio a los despachos como: la ausencia de los camiones para cargar el material, ausencia del operador (Payloaders), la falta de suministro de combustible con anticipación a las maquinarias (Payloaders), desconocimiento del lugar de carga, maquinas dañadas entre otros.

El tipo de maquina utilizada durante el estudio era la adecuada pero no se encontraban en su mejor estado ya que se pudo apreciar calentamiento por el trabajo realizado (carga de material), lo que origina demoras en el proceso además de las fallas debido a que la contrata no realiza un mantenimiento preventivo a los equipos lo que origino fallas imprevista.

Las irregularidades antes mencionadas influyen en la eficiencia de los despachos por lo tato fueron tomadas como puntos clave para el desarrollo del estudio.

Demoras

Inicio de los despachos:

Existen diversos factores los cuales influyen negativamente en el inicio del proceso como:

- Operador
- Maquina
- Romanero
- Camiones

Cada uno de los factores antes mencionados son origen del incumplimiento del horario establecido ya sea porque el operador del payloaders ingresa tarde para iniciar las actividades, las maquinas no están autorizadas para entrar al área o se encuentran dañadas, traslado del romanero, el medio de trasporte utilizado para trasportar el material llega tarde o no puede ingresar por la falta de documentación etc. Algunos de los factores antes mencionados generan demoras durante el proceso como las fallas imprevistas en las maquinas durante el proceso o la falta de camiones para trasportar el material (HBI) al igual que las fallas que se pudieron observar en el sistema de pesaje debido a las variaciones en los pesos, en algunos casos estas demoras se deben a la falta de mantenimiento al equipo o la coordinación directa de la misma.

Estudio de tiempo

Control de producto desconoce el tiempo estándar del proceso de despacho y las actividades que conforman dicho proceso como el tiempo de

llenado de cada camión y el pesado del mismo, esto se debe a que no se aplica un estudio de tiempo periódicamente el cual debería ser aplicado ya que las maquinas son cambiadas con regularidad.

Muestreo de trabajo

Se desconoce la eficiencia de los operadores, máquinas y equipos utilizados directamente en el proceso, debido a que no se aplican estudio de muestreo lo que es de suma importancia ya que se pudieron observar irregularidades durante el estudio como el tiempo de parada en las máquinas, tiempo de ocio en los operadores e incumplimiento con las actividades programadas como trasportar ciertas cantidades de briquetas (HBI) durante un tiempo establecido.

Estudio a realizar

Debido a los problemas que se pudieron observar en el área de estudio (Control de Producto), se crea la necesidad de realizar un estudio de tiempo y muestreo de trabajo con la finalidad de determinar el tiempo de demora, la incidencia al igual que la determinación del tiempo estándar del proceso, el tiempo de parada de la máquina y establecer una flota optima de camiones para el proceso de despacho etc.

CAPITULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del estudio, los cuales serán la base para establecer las conclusiones y recomendaciones con el fin de optimizar ciertas variables que influyen en la eficiencia de los despachos y recepción de materiales.

INICIO DE LOS DESPACHOS

Actualmente control de producto cuenta con un horario establecido para iniciar los despachos (7:00 am), con una variación accedente de 15 minutos debido a que el personal se integra en muchas ocasiones sobre la hora establecida por los tráficós presentados a diarios en la ciudad; por tal motivo se estima que los despachos inicien a las 7:15 am.

Los despachos generalmente son planificados y organizados tal como se describe en el capítulo 2 en la descripción del Departamento Control de Producto.

Análisis Causa- Efecto

Existen diversos factores los cuales generan que los despachos no se inicien en el horario establecido; por esta razón se procedió aplicar un diagrama causa efecto para conocer de forma general cuales son esos factores que influyen en las demoras, para ellos es importante considerar que las demoras se refiere al tiempo en que ciertos factores o condiciones no permite la inmediata realización de las actividades planeadas.

Posteriormente se debe analizar con qué frecuencia se presentan y si son evitables o inevitables. Es por ello que para efecto del diagrama Causa Efecto se considerara todas aquellas causas que la genera (**Ver figura 7**)

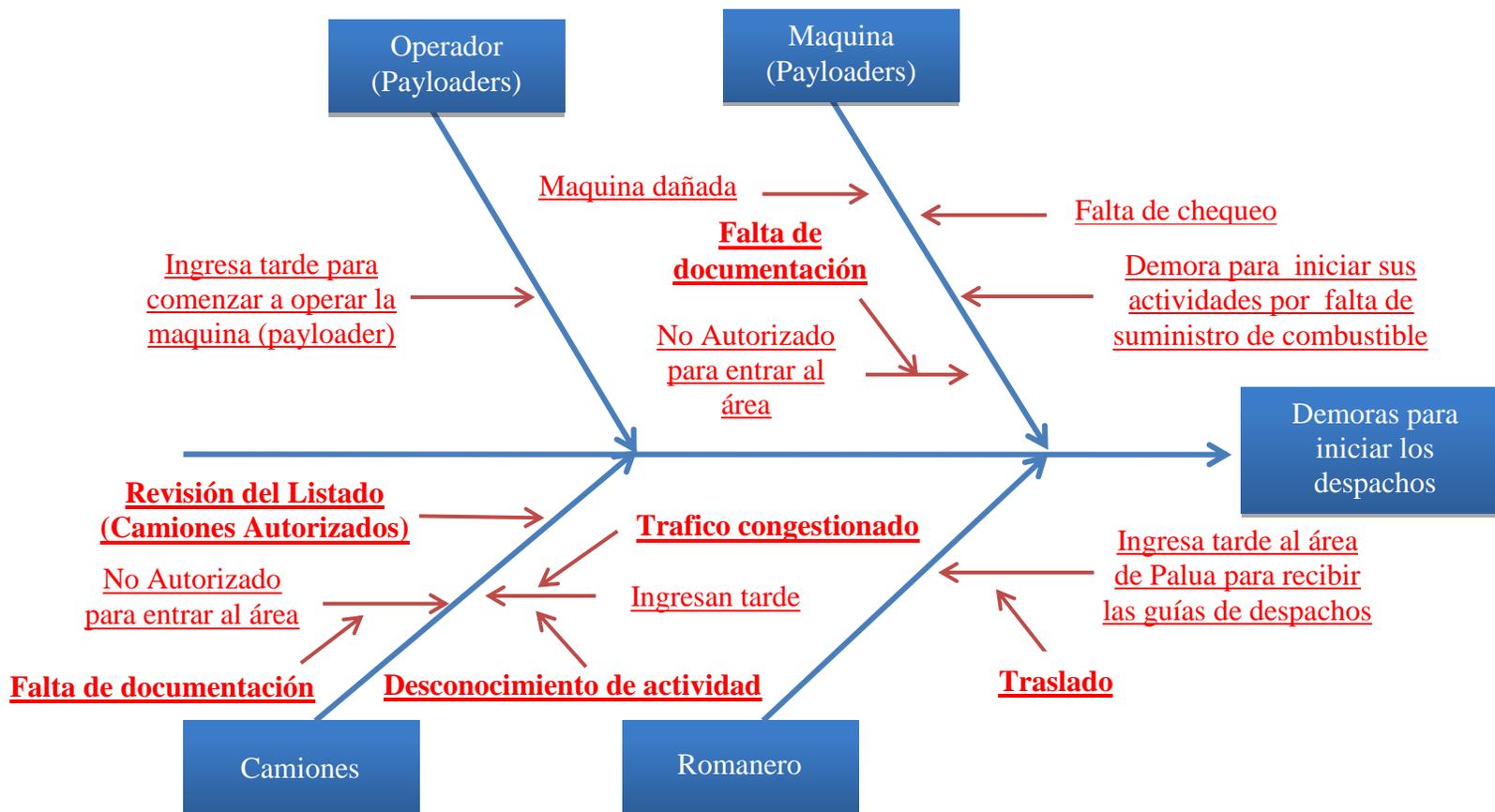


Figura 7. Diagrama Causa – Efecto de las demoras para iniciar de los despachos

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama anterior se establecieron 4 categorías principales que originaron las demoras

Clasificación de las demoras

Para determinar las demoras presentes fue necesario clasificarla, identificando cada clasificación con una letra correspondiente. (**Ver tabla 3**)

Tabla 3. Nomenclatura de los tipos de demora

TIPO DE DEMORA	NOMENCLATURA
Maquina	M
Operador	O
Romanero	R
Camión	C
Varias	V

Fuente: Elaboración propia

Descripción de los tipos de demoras

- **Demora Maquina (Payloaders) “M”:** Se refieren a las demoras que son ocasionadas por las maquinarias (Payloaders) las cuales son utilizadas para cargar el material en los Camiones y Gandolas para que luego sean pesado y despachado.

Ejemplos Demoras por Maquina:

- Maquina dañada
 - Falta de alimentación de combustible
 - Falta de chequeo rutinario
- **Demora por Operador “O”:** Se refiere a las demoras ocasionadas por el personal (operador) encargado de manipular las maquinarias (Payloaders).

Ejemplo Demoras por Operador:

- Llegada del Operador
- **Demoras por Romanero “R”:** Se refiere a las demoras ocasionadas por el Romanero (operador de balanza) encargado de pesar la carga, entregar y recibir las guías de despachos.

Ejemplo Demoras por Romanero:

- Traslado del Romanero a Palua
- **Demoras por Camión “C”:** Se refiere a las demoras ocasionadas por los camiones que son manipulados por un personal que tiene la responsabilidad de cargar y transportar el material a su destino.

Ejemplo Demora por Camión:

- Ingreso de los camiones al área para comenzar a cargar Briqueta (HBI)
- Listado de autorización
- **Demoras Varias “V”:** Se refieren aquellas demoras las cuales no están contempladas en las clasificaciones y no se presentan con frecuencia en comparación con las demoras anteriores pero que deben ser igualmente consideradas.

Ejemplo Demoras Varias:

- Información a los operadores de máquinas (pyloaders) sobre el lugar de carga para iniciar el despacho.
- Desconocimiento del lugar de carga
- Desconocimiento del porcentaje de pureza (HBI)

Teniendo definido los tipos de demora, el siguiente paso fue estudiar los acontecimientos ocurridos e identificar los tiempos por concepto de demora y registrarlo en una tabla resumen. Esta debe contener la siguiente información: tipo de demora, tiempo de las demoras en horas, y las observaciones en las cuales se describen brevemente y de forma concisa las causas de las demoras tomando como muestra la programación (**ver anexo 1 y 2**). A continuación se muestra una tabla detallando las demoras presentadas en el periodo septiembre y octubre 2012 (**Ver tabla 4 y 5**)

Tabla 4. Ejemplo: Demora para la fecha 06/09/2012

Fecha	Demora	Inicio Despacho	Tiempo Demora
06/09/2012	M	09:10 a.m.	1.92 hrs

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Detalles de las demoras Septiembre y Octubre 2012

FECHA	TIPO DEMORA	TIEMPO DEMORA	OBSERVACIONES
06/09/2012	M	1.92	Dañada
07/09/2012	R	1.02	Traslado a Palua
14/09/2012	C	1.50	Autorización (revisión del listado)
17/09/2012	M	2.05	Falta de documentación
18/09/2012	C	1.38	Ingreso de camiones
19/09/2012	O	0.42	Llegada del operador
20/09/2012	R	1.60	Traslado a Palua
20/09/2012	O	0.52	Llegada del operador
21/09/2012	M	3.72	Dañada
22/09/2012	O	0.52	Llegada del operador
24/09/2012	R	0.78	Traslado a Palua
24/09/2012	M	1.75	Dañada
25/09/2012	C	0.87	Ingreso de camiones
26/09/2012	V	0.42	Lugar de carga
27/09/2012	V	0.22	Información al operador (payloades)
28/09/2012	M	0.42	Combustible
01/10/2012	C	1.97	Ingreso de camiones

02/10/2012	V	0.15	Desconocimiento (% de HBI)
03/10/2012	C	1.10	Ingreso de camiones
04/10/2012	C	1.65	Ingreso de camiones
05/10/2012	O	0.18	Llegada del operador
09/10/2012	M	3.28	Ingreso de (Payloaders)
10/10/2012	C	0.58	Ingreso de camiones
11/10/2012	O	0.70	Llegada del operador
13/10/2012	M	3.47	Sustitución de maquina
15/10/2012	M	0.63	Ingreso de (Payloaders)
16/10/2012	C	0.32	Ingreso de camiones
17/10/2012	O	0.40	Llegada del operador
18/10/2012	M	0.17	Chequeo
19/10/2012	sin demoras	0.00	Sin observaciones
20/10/2012	sin demoras	0.00	Sin observaciones
22/10/2012	O	0.92	Llegada del operador
24/10/2012	C	0.15	Ingreso de camiones
24/24/2012	M	0.98	Chequeo
25/10/2012	sin demoras	0.00	Sin observaciones

Fuente: Elaboración propia

Análisis de las Demoras

De acuerdo con la información recolectada mostrada en la tabla anterior se procedió a realizar un resumen con el fin de poder determinar el número de frecuencias de las demoras y el tiempo total de la misma. (**Ver tabla 6**)

Tabla 6. Frecuencia y tiempo total de demora para el periodo septiembre y octubre 2012

Tipo de Demora	Frecuencia	Tiempo (hrs) Demora
M	10	18.39
C	9	9.52
O	7	3.66
R	3	3.40
V	3	0.79

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra gráficamente el tiempo de demora de la tabla anterior (**Ver Gráfico 1**)

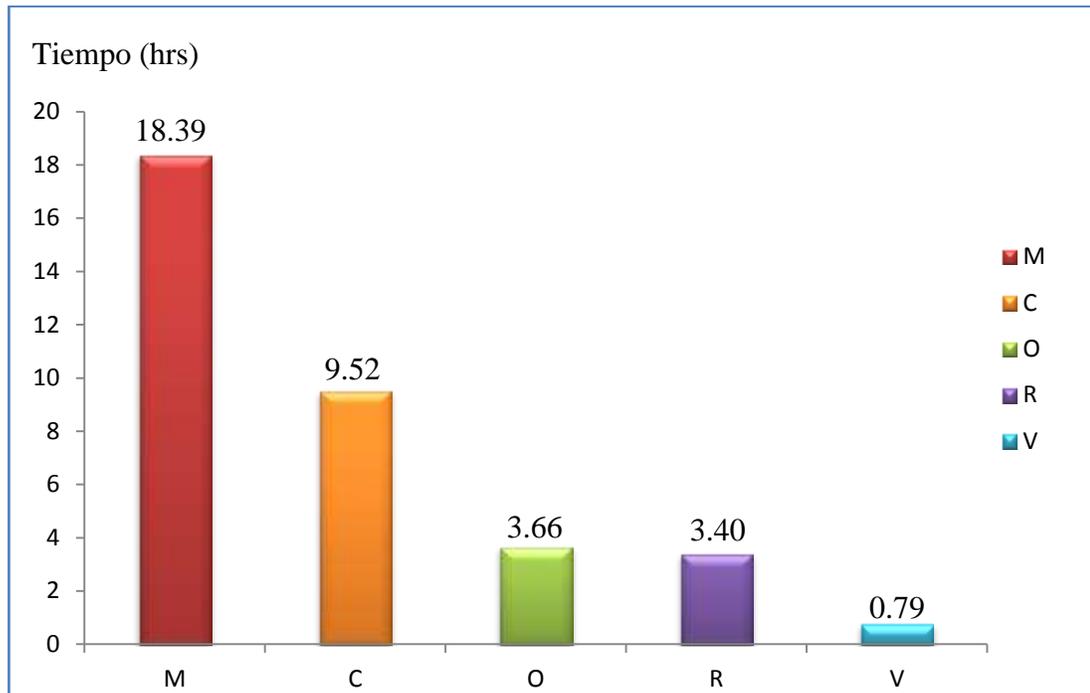


Grafico 1. Tiempo de demora para iniciar los despachos

Fuente: Elaboración propia

Este procedimiento se realizó para los 32 eventos ocurridos en el siguiente periodo: **06/09/12 al 25/10/12.**

Con los datos anteriores (**ver tabla 6**) se procedió a realizar un diagrama de Pareto para determinar cuál de las demoras tienen mayor incidencia para iniciar los despachos, y así poder evaluar a cuales se debe prestar mayor atención. A continuación se muestra la tabla de datos, y el grafico correspondiente. (**Ver tabla 7 y Grafico 2**)

Tabla 7. Datos para representar el Diagrama de Pareto

Tipo de Demora	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Acumulada	% Acumulado
M	10	10	31%
C	9	19	59%
O	7	26	81%
R	3	29	91%
V	3	32	100%

Fuente: Elaboración propia

DEMORAS PARA INICIAR LOS DESPACHOS

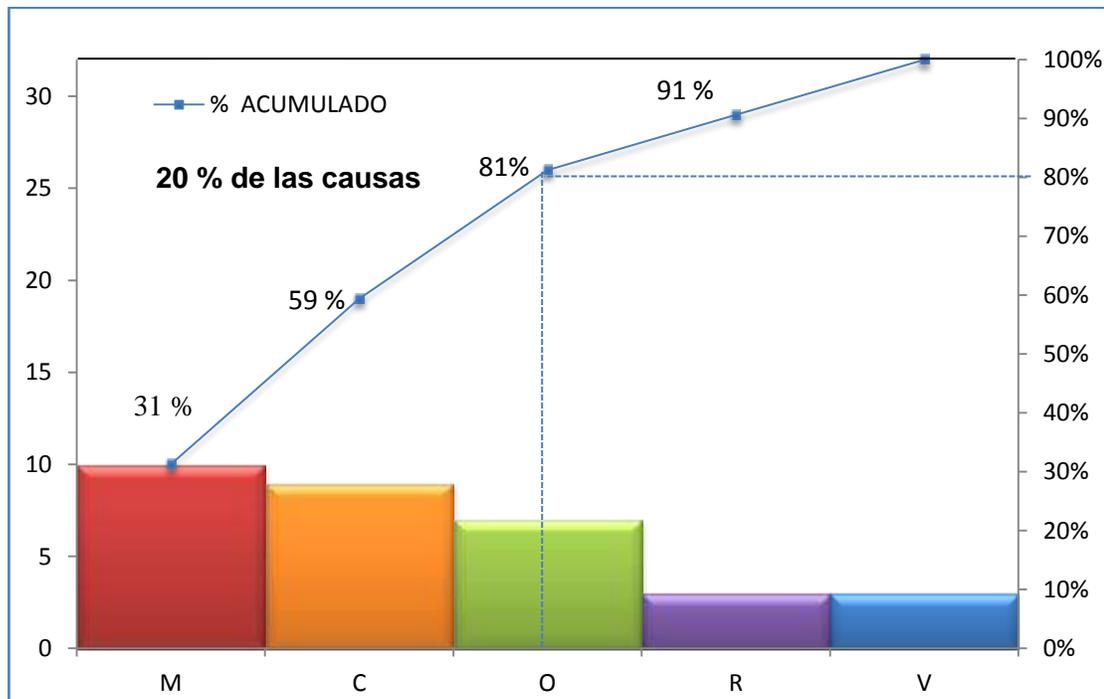


Grafico 2. Diagrama de Pareto de las demoras para iniciar los despachos

Fuente: Elaboración propia

Este diagrama es una herramienta útil para identificar las causas que tienen mayor incidencia sobre el efecto estudiado, así el principio de Pareto permite afirmar que el 80% del problema (Demoras para iniciar los despachos) es ocasionado por el 20% de las causas.

Las demoras con mayor incidencia para iniciar los despachos se pudieron observar en el diagrama de Pareto identificado como demoras por Camión (C), Maquina (M) y operador (O),

Porcentajes de ocurrencias de las demoras:

$$\bar{p} = \frac{n^{\circ} \text{ de frecuencia}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} \times 100\%$$

➤ **Maquina**

$$\bar{p} = \frac{10}{32} = 0,312 \times 100\% = 31.2 \%$$

➤ **Camión**

$$\bar{p} = \frac{9}{32} = 0,281 \times 100\% = 28,1 \%$$

➤ **Operador**

$$\bar{p} = \frac{7}{32} = 0,219 \times 100\% = 21.9 \%$$

➤ **Romanero**

$$\bar{p} = \frac{3}{32} = 0,094 \times 100\% = 9,4\%$$

➤ **Varias**

$$\bar{p} = \frac{3}{32} = 0,094 \times 100\% = 9,4\%$$

A continuación se muestra gráficamente el porcentaje de ocurrencias de las demoras para iniciar los despachos. **(Ver gráfico 3)**

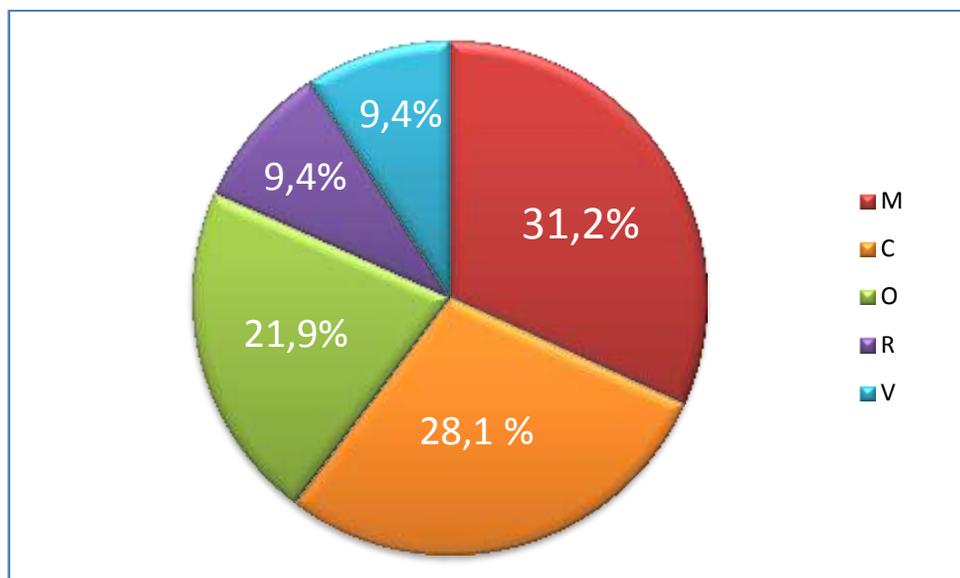


Grafico 3. Porcentaje de ocurrencia de las demoras

Fuente: Elaboración propia

Análisis por tipo de demora

➤ **Causas de las Demoras por Maquina (M)**

Maquina Dañadas: En este caso las demoras son originadas por el estado y funcionamiento en que se encuentre la Máquina para iniciar sus actividades,

Documentación: Se debe a la falta de documentación emitida por la contrata para gestionar la entrada de la Maquina al área de COMSIGUA C.A,

Demoras para iniciar sus actividades por falta de chequeo y suministro de combustible: Esta demora es originada cuando no se realizan los chequeos correspondientes con anticipación y el suministro de combustible.

Luego de haber descrito las causas de las demoras por Maquinas se procedió a identificar su frecuencia y tiempo de demora (**Ver tabla 8**)

Tabla 8. Causas de las demoras por maquina

MAQUINA	FRECUENCIA	TIEMPO (hrs) DEMORA
Dañada	6	14.77
Falta de documentación	1	2.05
Chequeo	2	1.15
Falta de Combustible	1	0.42
Total	10	18.39

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra gráficamente el tiempo de demora de la tabla anterior y el porcentaje de incidencia que represento cada causa de las demoras por Maquina. **(Ver Gráfico 4 y 5)**

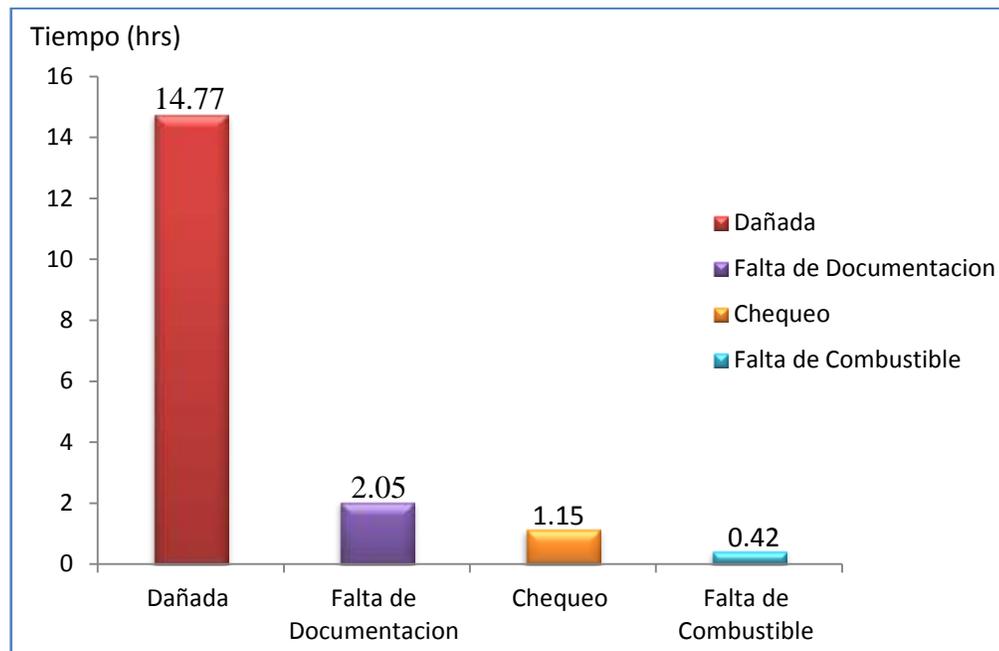


Grafico 4. Demoras por maquina

Fuente: Elaboración propia

Porcentajes de ocurrencias:

$$\bar{p} = \frac{n^{\circ} \text{ de frecuencia}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} \times 100\%$$

➤ **Dañada**

$$\bar{p} = \frac{6}{10} = 0,6 = 60\%$$

De manera similar se procedió a calcular el resto de los porcentajes de incidencia de las causas de las demoras por Maquina.

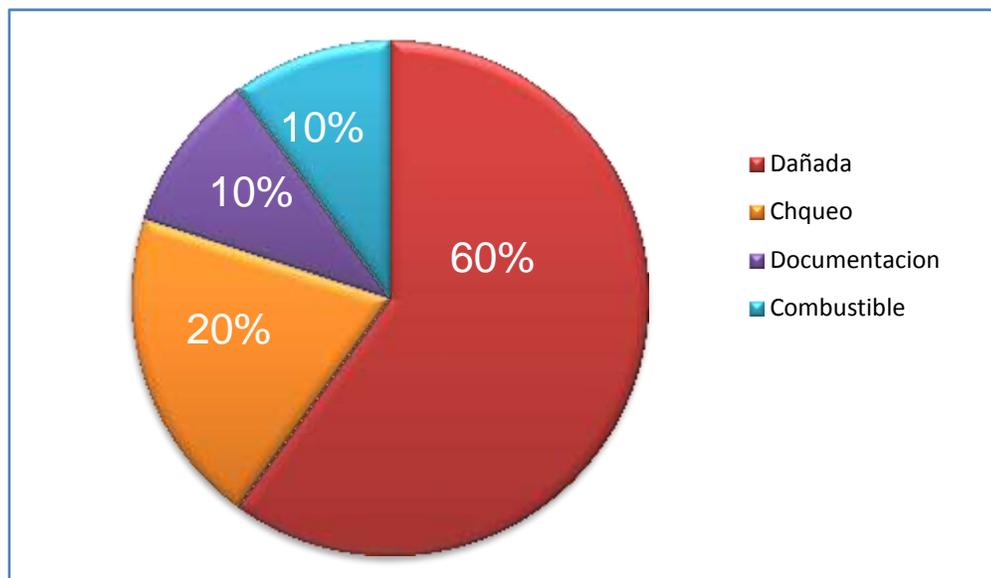


Grafico 5. Porcentaje de incidencia de las causas de demora por maquina

Fuente: Elaboración propia

➤ **Análisis de resultados**

De acuerdo con el grafico anterior (**ver gráfico 5**) se pudo observar que la causa maquina dañada representa un 60% lo que implica que influye notablemente en las demoras por maquinas, al igual que el chequeo con un 20% seguido de la falta de documentación y combustible con un 10%.

➤ **Causas de las Demora por Camión (C):**

Ingreso: Se debe al ingreso de los camiones para comenzar a cargar y trasladar el material.

Listado de autorización: Esta demora se genera por el listado de camiones activos la cual tiene que ser revisado en presencia de los

camiones para verificar el nombre del conductor, la marca del camión y placa (**ver anexo 3**).

Luego de haber descrito las causas de las demoras por Camión se procedió a identificar su frecuencia y tiempo de demora (**Ver tabla 9**)

Tabla 9. Causas de las demoras por Camión

CAMIÓN	FRECUENCIA	TIEMPO (hrs)
Ingreso	8	8.02
Autorización	1	1.50
Total	9	9.52

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra gráficamente el tiempo de demora de la tabla anterior y el porcentaje de incidencia que represento cada causa de las demoras por Camión. (**Ver Gráfico 6 y 7**)

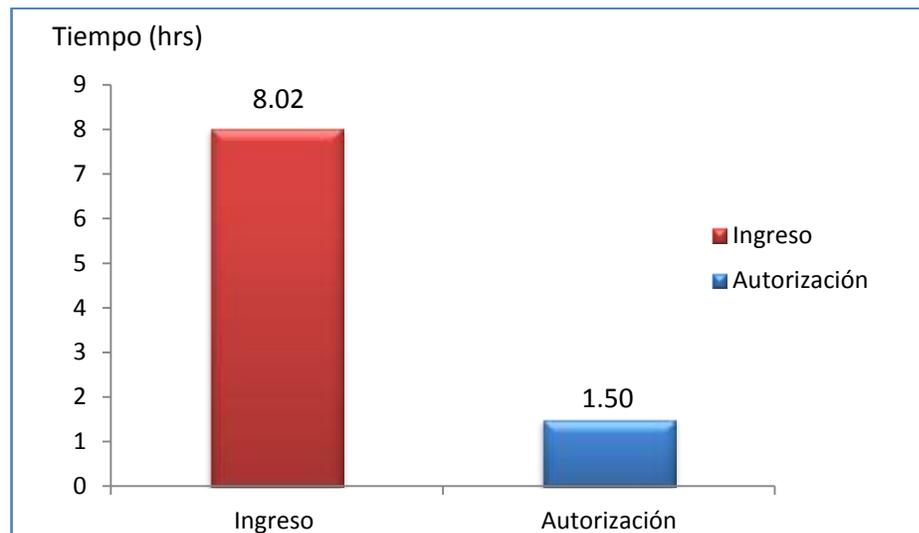


Grafico 6. Demoras por Camión

Fuente: Elaboración propia

Porcentajes de ocurrencias:

$$\bar{p} = \frac{n^{\circ} \text{ de frecuencia}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} \times 100\%$$

➤ **Ingreso**

$$\bar{p} = \frac{8}{9} = 0,89 = 89\%$$

De manera similar se procedió a calcular el resto de los porcentajes de incidencia de las causas de las demoras por Camión

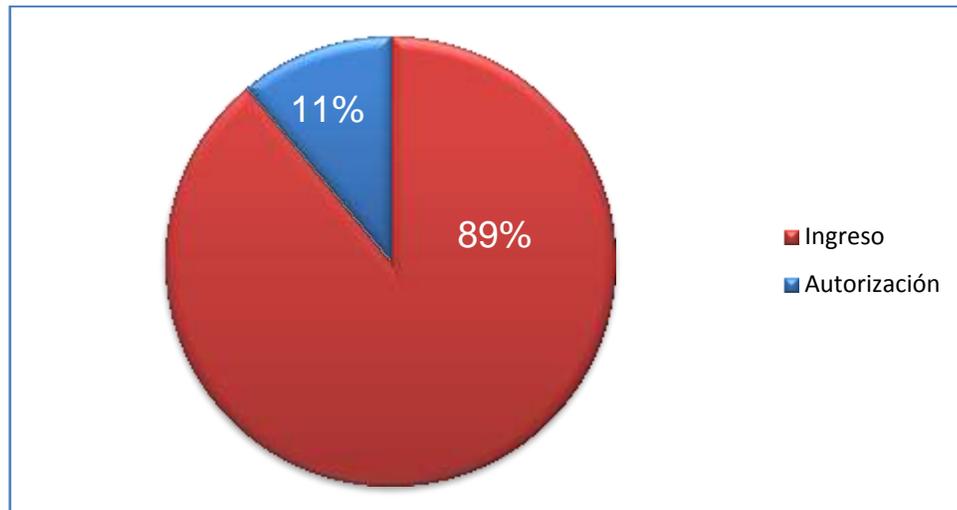


Grafico 7. Porcentaje de incidencia de las causas de demora por camión

Fuente: Elaboración propia

➤ **Análisis de Resultados**

De acuerdo con el grafico anterior (**ver gráfico 7**) se pudo observar que la causa (Ingreso) presenta un 89% de incidencia lo que implica que influye notablemente en las demoras por camión, seguido de un 11% de las causas por autorización.

➤ **Causas de las Demora por Operador (O) :**

Llegada del Operador: Se refiere al ingreso del operador (Payloaders) al área de trabajo para comenzar sus actividades.

Luego de haber descrito la causa de la demoras por Operador se procedió a identificar su frecuencia y tiempo de demora. (**Ver tabla 10**)

Tabla 10. Causa de las demoras por operador

OPERADOR	FRECUENCIA	TIEMPO (hrs) DEMORA
Llegada del operador	7	3.66

Fuente: Elaboración propia

Las causas que generaron las demoras por Operador estuvieron determinada por los ingresos de los camiones, representando el 100% de la incidencia de las demora por Operador ya que no se observó otro tipo de causa durante el periodo (septiembre y octubre 2012).

➤ **Causas de las Demoras Romanero (R) :**

Traslado (Romanero): Traslado del personal (Romanero) hacia Palua, encargado de recibir las guías de despachos

Luego de haber descrito la causa de la demoras por Romanero se procedió a identificar su frecuencia y tiempo de demora (**Ver tabla 11**)

Tabla11. Causas de las demoras por romanero

OPERADOR	FRECUENCIA	TIEMPO (hrs) DEMORA
Traslado (R)	3	3.40

Fuente: Elaboración propia

Las causas que generaron las demoras por Romanero está determinada por el traslado hacia palua, representando el 100% de la incidencia para las demora por Romanero ya que no se observó otro tipo de causa durante el periodo (septiembre y octubre 2012),

➤ **Demoras Varias:**

Información al operador (Payloaders): Información suministrada al operador (Payloaders) sobre el lugar de carga.

Lugar de carga: Área o espacio donde se encuentra presente el producto el cual será despachado (HBI)

Desconocimiento de la calidad (HBI) % “Fe”: Desconocimiento de la calidad del producto Briqueta (HBI)

Luego de haber analizados la causas de las demoras (Varias) se procedió a identificar su frecuencia y tiempo de demora (**Ver tabla 12**)

Tabla 12. Causas de las demoras varias

VARIAS	FRECUENCIA	TIEMPO (hrs) DEMORA
Lugar de carga	1	0.42
Infomacio al Operador	1	0.22
Desconocimiento (% HBI)	1	0.15
Total	3	0.79

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra gráficamente el tiempo de demora de la tabla anterior que represento cada causa de las demoras (Varias). (**Ver Gráfico 8**)

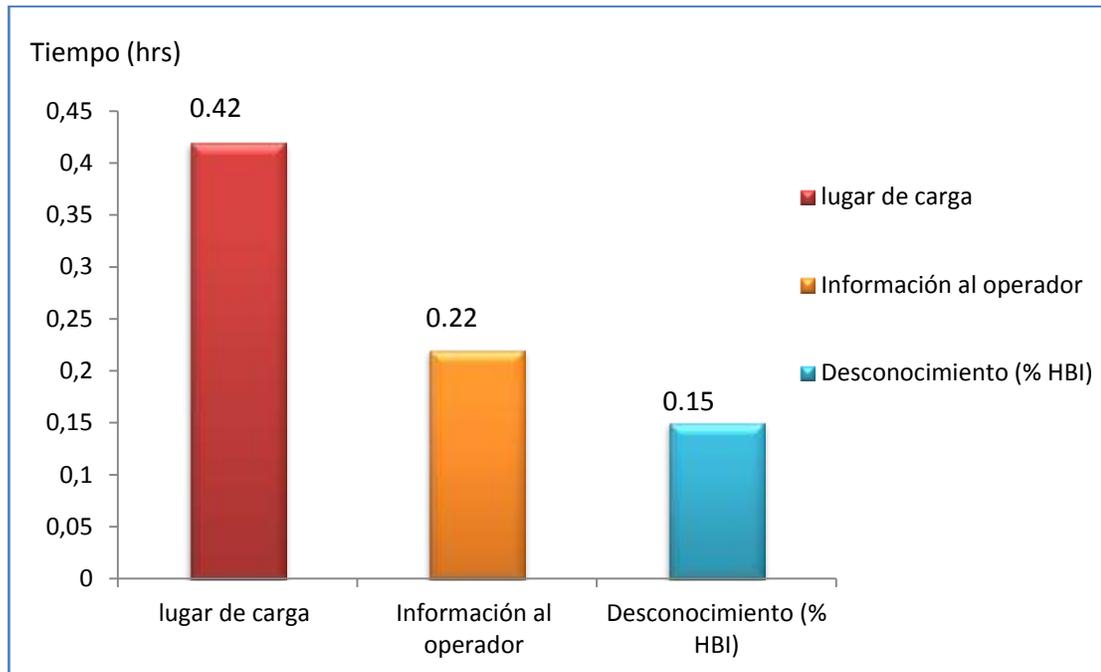


Grafico 8.Demora varias

Fuente: Elaboración propia

Porcentajes de ocurrencias:

$$\bar{p} = \frac{n^{\circ} \text{ de frecuencia}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} \times 100\%$$

➤ **lugar de carga**

$$\bar{p} = \frac{1}{3} = 0,333 = 33.3\%$$

De manera similar se procedió a calcular el resto de los porcentajes de incidencia de las causas de las demoras (varias “V”)

Las causas que generan las demoras Varias “V” tienen un porcentaje de incidencia de **33.3%** cada una debido a que se presentaron una sola vez durante el periodo (septiembre y octubre 2012). (**Ver Anexo 1**)

ESTUDIO DE MUESTREO

Objetivo

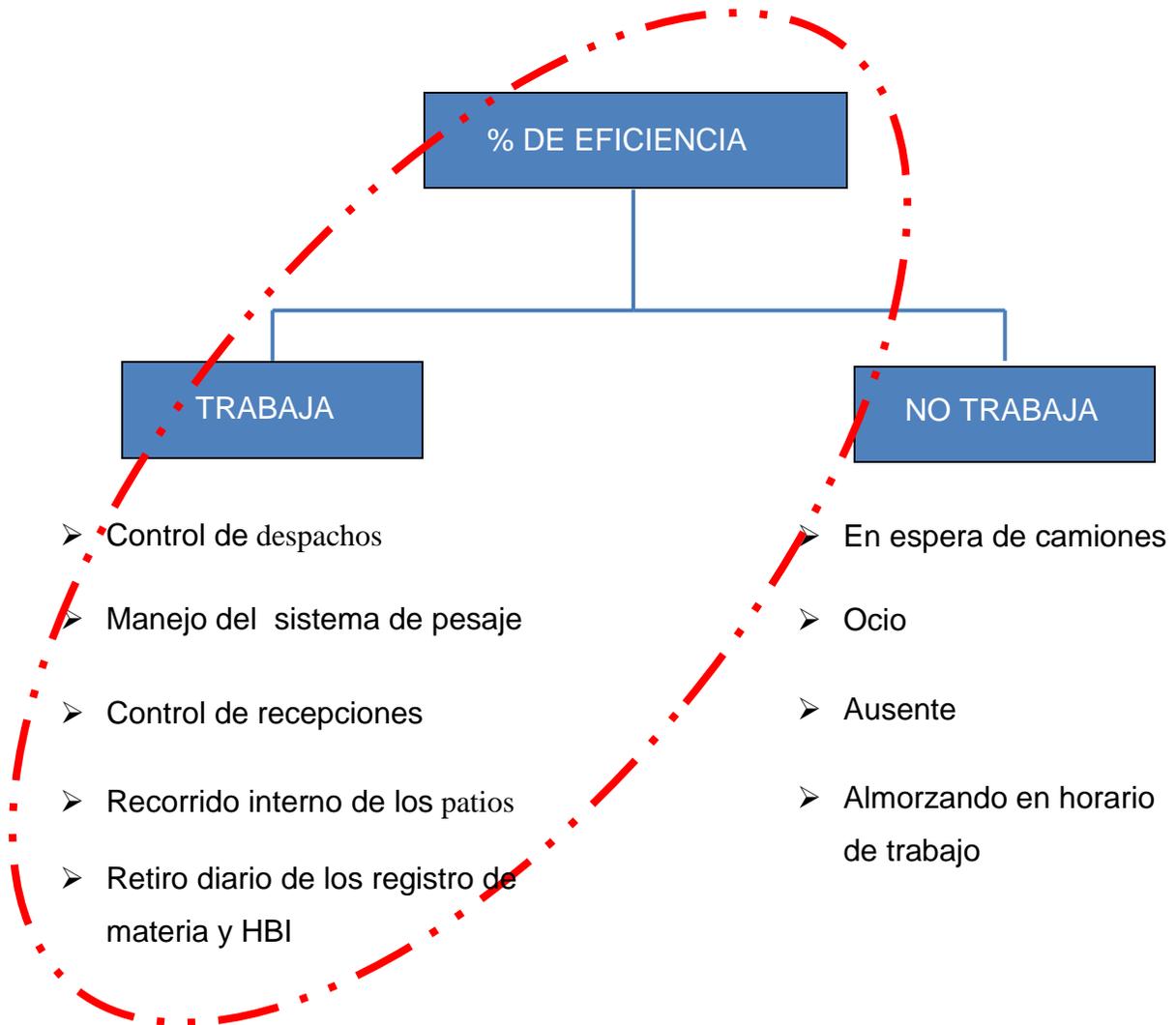
El objetivo del estudio de muestreo fue determinar la eficiencia general de los operadores de control de productos.

El objetivo antes mencionado estuvo motivado a que los operadores están involucrado en la realización de las actividades que hacen posible la puesta en marcha de los proceso de despachos y recepción de materiales entre otras actividades controladas por el departamento de control de producto.

Las actividades realizada por los operadores dentro del proceso de los despachos de Briqueta es amplia por lo que fue muy importante determinar la eficiencia de los operadores de forma general, ya que las actividades son distribuidas dependiendo de la situación presente en la empresa.

Identificación de los elementos

A continuación se muestra los elementos que indicaron cuando los operadores trabajaron y no trabajaron



El estudio se enfocó en los factores que indicaron que los operadores estaban trabajando tal como se muestra resaltado en la figura anterior.

Descripción (trabaja y no trabaja)

Trabaja

Control de los despachos: Se refieren aquellas actividades realizadas para controlar los despachos de productos y sub-productos

Ejemplo:

- Registrar las actividades en los libros de anotación
- Pesar los camiones
- Recibir las guías de despacho
- Cuantificar las cantidades de toneladas de material despachados
- Dar instrucciones a los operadores de maquinaria (payloader)
- Verificar que el material despachado sea de la pila correspondiente

Manejo del sistema de pesaje: El sistema de pesaje colonico es utilizado por los operadores para pesar el material el cual será trasportado.

Control de recepción: Se refieren aquellas actividades realizadas para controlar la recepción de materia prima utilizado para el proceso productivo (HBI)

Ejemplo:

- Registrar las actividades en los libros de anotación
- Dar las instrucciones a los operadores (Payloaders) que trabajan en el patio principal y auxiliar de PPFMO
- asegurarse de que el material sea depositado en el lugar designado para ello
- Cuantificar las cantidades de toneladas de material recibido

Recorrido interno de los patios: Son los Recorridos en los patios de materia prima para observar las condiciones para así tener una visión clara de la ubicación del material (pella y minera grueso)

Retiro diario de los registro de materia prima y HBI: Es el retiro diario de los registros de recepción de materia prima vía cinta desde FMO y la cantidad de HBI despachada por trenes

No trabaja

En espera de camiones: Es el tiempo en espera para cargar el material para luego ser pesado por los operadores mediante una balanza.

Ocio: Es el tiempo no dedicado a las actividades presente en la empresa COMSIGUA C.A, normalmente el ocio se genera cuando no hay ningún tipo de actividad.

Ausente: Operador no presente en la empresa COMSIGUA C.A,

Nomenclatura (trabaja y no trabaja)

Trabaja

- Control de despacho : “**CD**”
- Manejo del sistema de pesaje: “**SP**”
- Control de recepción: “**CR**”
- Recorrido interno de los patios : “**RP**”
- Retiro diario de los registro de materia prima y HBI: “**RD**”

No trabaja

- En espera de camiones : “**EC**”
- Ocio: “**O**”
- Ausente: “**A**”
- Almorzando en horario de trabajo : “**AT**”

Diseño del estudio

El diseño del estudio comprende los pasos en secuencia que se realizaron en el trabajo de muestreo.

- Se tomaron 10 observaciones por días a 2 operadores para un total de 20 observaciones diarias.
- El estudio fue realizado en 5 días

En total se realizaron 100 observaciones

NC,S Y K

Dónde:

NC = 95%

S = 5%

K = 1.96

Como se aprecia el nivel de confianza utilizado fue de 95% ya que se tuvo una razonable experiencia del proceso, así como también, existen

bases para afirmar que los datos se tomaron minuciosamente de manera de minimizar al máximo los errores.

Números Aleatorios

A continuación se muestran los números aleatorios que fueron utilizados para determinar el tiempo en que se tomaron las observaciones **(ver tabla 13)**

Tabla 13. Números aleatorios

0,685	0,434	0,445	0,874	0,844	0,533	0,409	0,063	0,379	0,549
0,767	0,937	0,239	0,537	0,422	0,719	0,411	0,649	0,725	0,719
0,653	0,571	0,519	0,361	0,710	0,555	0,837	0,928	0,682	0,538
0,026	0,133	0,946	0,368	0,879	0,773	0,257	0,32	0,687	0,463
0,279	0,062	0,769	0,396	0,350	0,800	0,471	0,639	0,806	0,871
0,997	0,112	0,255	0,123	0,067	0,516	0,915	0,200	0,196	0,124

Fuente: Elaboración propia

Al observar la posibilidad de crear 1000 números aleatorios fue conveniente dividir 1000 entre la jornada de trabajo (8 hrs) de la empresa COMSIGUA C.A

$$\frac{1000}{8} = 125$$

Los numero aleatorios van desde 000 hasta 999 por lo tanto se estableció un periodo de numero aleatorios en ese mismo intervalo (000 hasta 999) sumándoles los 125 que se obtuvieron al dividir (1000/8) teniendo como resultado los siguientes intervalos relacionados con el horario de trabajo (2do turno). **(Ver tabla 14)**

Tabla 14. Relación intervalos de número y horario de trabajo

Intervalos de números		Horario de trabajo	
000	125	07:00	08:00 a.m.
126	251	08:01	09:00 a.m.
252	377	09:01	10:00 a.m.
378	503	10:01	11:00 a.m.
504	629	11:01	12:00 p.m.
630	755	13:00	14:00 p.m.
756	881	14:01	15:00 p.m.
882	999	15:01	16:00 p.m.

Fuente: Elaboración propia

Los tres números aleatorio se busca en los intervalos de número mostrado en la tabla anterior y luego se observa la hora a la cual pertenece para luego definir los minutos mediante los dos últimos decimales (**ver tabla 15**)

Tabla 15. Ejemplo determinación de las horas para las observaciones

Numero Aleatorio	Intervalo 000-125	Hora	Determinar Minutos	Hora Observación
0.685	685	13:00 pm	85	14:25 pm

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran las horas correspondientes a los números aleatorios (**ver tabla 16**)

Tabla16. Horas (observaciones)

14:25	10:35	10:46	15:15	14:45	11:34	10:10	08:03	11:20	11:50
15:08	15:38	09:40	11:38	10:23	11:19	10:12	13:49	13:25	13:19
13:53	12:12	11:19	10:02	13:10	11:56	14:38	15:29	14:22	11:39
07:26	08:34	15:47	09:26	15:22	15:14	09:58	10:10	14:27	11:04
10:20	08:02	15:10	11:37	09:51	14:01	11:12	13:39	14:07	15:12
16:38	07:12	09:56	07:23	08:07	11:17	15:16	08:01	09:27	07:24

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificado las horas correspondiente a cada número aleatorio se procedió a establecer las horas para cada día. (**Ver tabla 17**)

Tabla 17. Horas de observaciones por día

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
07:12 a.m.	7:26 a.m.	07:24 a.m.	07:12 a.m.	7:26 a.m.
08:03 a.m.	8:34 a.m.	08:02 a.m.	08:07 a.m.	8:34 a.m.
08:34 a.m.	9:26 a.m.	08:34 a.m.	08:34 a.m.	9:27 a.m.
09:26 a.m.	9:58 a.m.	09:26 a.m.	09:40 a.m.	9:51 a.m.
10:20 a.m.	10:35 a.m.	10:10 a.m.	10:23 a.m.	10:10 a.m.
11:37 a.m.	11:56 a.m.	11:04 a.m.	11:38 a.m.	11:56 a.m.
13:25 p.m.	13:19 p.m.	13:10 p.m.	13:49 p.m.	13:39 p.m.
13:53 p.m.	13:49 p.m.	14:22 p.m.	14:25 p.m.	13:49 p.m.
14:38 p.m.	14:45 p.m.	14:27 p.m.	14:45 p.m.	14:38 p.m.
15:47 p.m.	15:15 p.m.	15:22 p.m.	15:38 p.m.	15:47 p.m.

Fuente: Elaboración propia

Depuración de data

Algunos de los números aleatorios generados no fueron factibles para el estudio debido a que indicaron una hora específica para las observaciones que se encontraban fuera de la jornada de trabajo.

Los datos no factibles para el estudio de muestreo fueron los siguientes: 0,571 y 0.997

Formato de muestreo de trabajo

Luego de haber establecidos las horas para las observaciones. Se diseñó el formato para registrar los datos.

En los formatos se presentaron las ocurrencias en la que trabajaron los operadores con respecto al número de observaciones lo cual se utilizó para los cálculos. **(Ver apéndice)**

Estimación preliminar del porcentaje de ocurrencia

Se realizaron 10 observaciones diarias a 2 operadores durante 5 días obteniendo un total de 100 observaciones donde 75 de ellas indicaron que los operarios estaban trabajando.

$$\bar{p} = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} \times 100\%$$

$$(\bar{P}) = \frac{75}{100} = 0.75 = 75 \%$$

El valor obtenido nos indicó que existe la probabilidad de que el 75% de la veces que se observa al operario este se encuentre realizando sus actividades.

Calculo de exactitud “s”

$$S' = (k) \sqrt{\frac{1 - (\bar{P})}{(\bar{P})(N)}}$$

$$S' = (1,96) \sqrt{\frac{1 - (0,75)}{(0,75)(100)}} = 0,11$$

Comparando S' con 5

$$S' > 5 \quad (11\% > 5\%)$$

El criterio de decisión para poder argumentar algo respecto a la exactitud debe ser $S' < 5$, como en este caso no se cumplió no fue posible concluir nada al respecto hasta que se observe el comportamiento grafico del estudio. Además de esto se realizó el recalcu de N para para determinar el número de muestra que son necesarias adicionar para satisfacer esta condición.

$$N = \frac{K^2(1-\bar{P})}{S^2\bar{P}} = \frac{(1,96)^2(1-0,75)}{(0,05)^2(0,75)} = 512,21 \approx \mathbf{513}$$

1 Día —————> 10 Observaciones
 X ←————— 513 Observaciones

$$X = 513 * 1 / 10 = 51,3 \approx \mathbf{52 \text{ días}}$$

Esto indicó que debió realizarse 513 observaciones adicionales, las cuales son equivalente 52 días de estudio, para poder haber tenido mayor consistencia en los resultados y para que el estudio hubiese sido más preciso.

Nota

Para el estudio no se pudieron realizar las observaciones adicionales por razones de tiempo.

Gráfico de control

Los gráficos de control son herramientas de la calidad que permiten determinar si un proceso está bajo control o no.

Para el estudio se realizó un gráfico de control, donde el eje de las abscisas viene representado por el porcentaje de ocurrencia de que los operadores trabajen y el eje de las ordenadas los días observados

Para la realización del gráfico de control fue necesario calcular el porcentaje de ocurrencia por día, la línea o límite central inferior y superior.

➤ **Porcentaje de ocurrencia por día**

$$\bar{p} = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja por día}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones por día}} \times 100\%$$

$$\bar{p}_1 = \frac{14}{20} = 0,7 = 70\%$$

$$\bar{p}_2 = \frac{17}{20} = 0,85 = 85\%$$

$$\bar{P}_3 = \frac{14}{20} = 0,7 = 70\%$$

$$\bar{P}_4 = \frac{15}{20} = 0,75 = 75\%$$

$$\bar{P}_5 = \frac{15}{20} = 0,75 = 75\%$$

- Limite central: este límite es igual a la estimación calculada que es el promedio total es decir:

$$\bar{P} = 0,75$$

Límite inferior y superior

$$Lsi = \bar{P} \pm \sqrt{\frac{\bar{P}(1 - \bar{P})}{n}}$$

$$LS = 0,75 + \sqrt{\frac{0,75(1 - 0,75)}{10}} \approx 0,89$$

$$LI = 0,75 - \sqrt{\frac{0,75(1 - 0,75)}{10}} \approx 0,61$$

Una vez calculado los límites de control y las probabilidades de ocurrencia de los eventos se procedió a realizar el grafico de control correspondiente. **(Ver gráfico 9)**

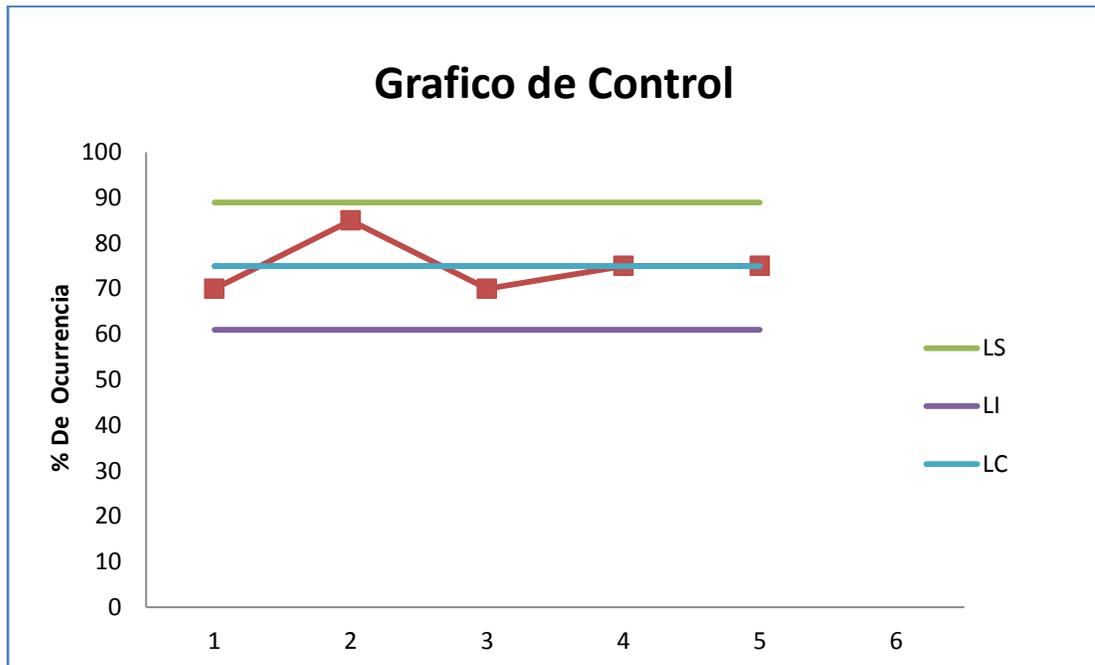


Gráfico 9. Gráfico de control (Eficiencia de los operadores)

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con el gráfico, se observó que este se encuentra bajo control, ya que todos los puntos están ubicados dentro de los límites superior e inferior sin embargo se pudo notar que existen un comportamiento inadecuado ya que los puntos tendieron acercarse al límite central.

En el gráfico de control se pudieron observar comportamientos ascendentes y descendente esto se debe a las actividades presentadas en las jornadas de trabajo, por ejemplo los despachos y recepción de materiales en un mismo día lo que implica que el operador trabaje más, lo cual define un grado mayor de eficiencia como en el día 3. Mientras que en otros días pudo haber solamente actividades referentes a los despachos lo que implica que los operadores estuvieran en espera de los camiones, almorzaran en horario de trabajo ya que el despachos no es contante por la falta de

camiones o se encuentren en ocio etc. por algunas de estas razones el operador no pudo haber estado trabajando lo que determino menor eficiencia en comparación con el día 3.

Diagrama de Pareto

Como complemento para el estudio se realizó un diagrama de Pareto correspondiente a la ineficiencia presentada en los operadores. A continuación se muestra la tabla de datos, y el grafico correspondiente. (**Ver tabla 18 y grafico 10**)

Tabla 18. Datos (Diagrama de Pareto)

Causas	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	% Acumulado
O	9	9	36%
EC	8	17	68%
AT	6	23	92%
A	2	25	100%

Fuente: Elaboración propia

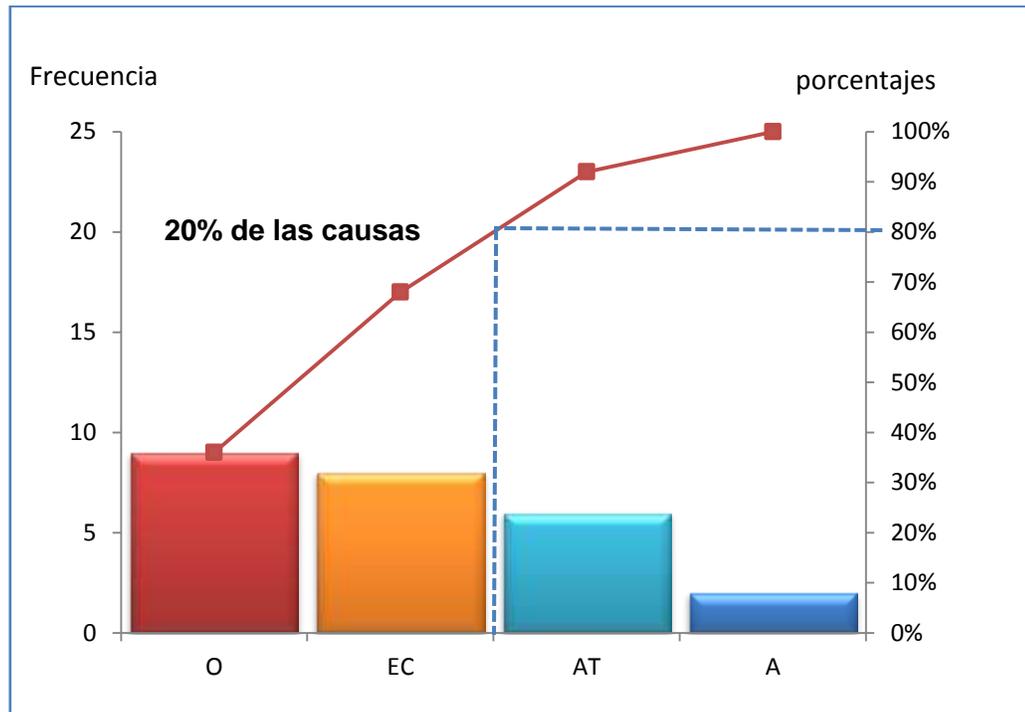


Grafico 10. Diagrama de Pareto de los eventos (trabaja y no trabaja)

Fuente: Elaboración propia

Análisis

El 20% de las causas estuvo presentado por ocio y en espera de camiones, lo cual genero el 80% de la ineficiencia de los operadores.

Una vez realizados todos los cálculos y gráficos correspondientes al estudio de muestreo. Fue necesario recomendar un seguimiento a las causas que genero la ineficiencia de los operadores, que aunque son pocas deben ser igualmente consideradas para atacarlas y disminuirla lo más que se pueda.

ESTUDIO DE TIEMPO

Despachos de Briquetas (HBI)

El proceso de despacho de briqueta (HBI) en la empresa inicia mediante la llegada de los camiones al área de carga donde se procede a cargar el material para que luego sean pesados y despachados.

Con vista de optimizar tiempo y mejorar la ejecución de las operaciones necesarias el despacho de material (HBI), fue necesario realizar un estudio de tiempo al proceso, considerando todas las operaciones

A manera de resumen los elementos son los siguientes

Elemento 1 (E1): Llegada y posicionamiento de los camiones. **(ver anexo 4)**

Elemento 2 (E2): Carga del material (HBI). **(ver anexo 5)**

Elemento 3 (E3): Pesaje del material. **(ver anexo 6)**

Para la realización del registro de tiempo del proceso de despacho de (HBI). Se procedió a tomar lectura durante 5 ciclos, por otro lado, el método empleado fue el cronometraje y este se realizó considerando la aplicación de las características del cronometraje por observación vuelta cero.

Una vez cronometradas las operaciones fueron agrupadas por elementos para totalizarlas y promediarlas. **(Ver tabla 19)**

Tabla 19. Estudio de tiempo (muestras)

Elementos	Tiempos en minutos durante los Ciclos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ T	T
E1	0.83	1.33	2.33	1.53	0.86	0.66	1.50	0.80	2.45	1.58	13.87	1.387
E1	0.83	1.33	2.33	1.53	0.86	0.66	1.50	0.80	2.45	1.58		
E2	03.58	03.75	03.60	03.46	03.26	04.16	03.20	03.83	03.53	03.66	36.03	03.603
E1 + E2	4.41	5.08	5.93	4.99	4.12	4.82	4.70	4.63	5.98	5.24		
E3	0.75	0.98	1.25	1.00	0.83	0.85	0.90	0.95	1.28	1.05	9.84	0.984
E1 + E2 + E3	5.16	6.06	7.18	5.99	4.95	5.67	5.60	5.58	7.26	6.29	59.74	5.974
Total											59.74	5.974

Fuente: Elaboración propia

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para comprobar si el tamaño de la muestra fue la apropiada para el estudio de tiempo del proceso de despacho de Briquetas en la empresa COMSIGUA C.A, se procedió a llevar a cabo el siguiente procedimiento:

Cálculo del tiempo promedio y la desviación estándar:

Para el cálculo del tiempo promedio seleccionado, se tomó el tiempo promedio seleccionado de cada elemento individualmente y se sumó, para conseguir T.P.S de la operación.

$$T.P.S = T.P.S1 + T.P.S2 + T.P.S3$$

Al sustituir los valores se obtuvo:

$$T.P.S = 1.387 + 03.603 + 0.984$$

$$T.P.S = 5.974 \text{ minutos}$$

$$\sum T^2 = 362,2012 \text{ min.}$$

$$(\sum T)^2 = 3568,8676 \text{ min.}$$

$$n=10$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{(\sum T)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{362,2012 - \frac{3568,8676}{10}}{9}}$$

$$S = 0,76844 \text{ minutos}$$

Coeficiente de confianza

El coeficiente de confianza seleccionado para la muestra corresponde al 95%

$$C = 0.95, C = 95\%$$

Determinación de la distribución “t” Student

Para fijar la distribución “t” Student se procedió a calcular el nivel de significación (α) y los grados de libertad ν para la muestra de 10 observaciones que se llevaron a cabo.

$$C = 1 - \alpha, \quad \alpha = 1 - C$$

$$\alpha = 1 - 0.95 = 0.05$$

$$\nu$$

Una vez obtenido α y ν , se ubicaron los valores en la tabla de distribución “t” Student. (**ver anexo 7**)

$$T(\alpha, \nu) = t(0.05, 9) = 1.833$$

Calculo del Intervalo de confianza (I)

$$I = \bar{x} \pm \frac{t_c \cdot S}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{10} xi = 5.974 \text{ minutos}$$

$$I = 5,974 + \frac{(1.833)(0,76844)}{\sqrt{10}} = 6,419422784 \text{ min.}$$

$$I = 5,974 - \frac{(1.833)(0,76844)}{\sqrt{10}} = 5,528577216 \text{ min.}$$

Intervalo de confianza

$$I = (6,419422784 - 5,528577216) = 0,890845568 \text{ minutos.}$$

$$(I) = 0,890845568 \text{ minutos.}$$

Calculo del intervalo de muestra

$$I_m = \frac{2t_c \cdot S}{\sqrt{n}}$$

$$I_m = \frac{2(1.833)(0,76844)}{\sqrt{10}} = 0,890845568 \text{ min.}$$

Empleando el criterio de decisi3n:

Si $I_m \leq I$ se acepta la muestra

Si $I_m > I$, entonces se rechaza la muestra

Como: $0,890845568 \leq 0,890845568$

Se acepta el tamaño de la muestra, por lo que es no es necesario realizar nuevas lecturas

Determinación del tiempo estándar

Para determinar el tiempo estándar que emplea un operario promedio en la realización de una actividad a un ritmo normal y en condiciones normales de trabajo se determinó primeramente el tiempo normal (tiempo empleado por el operario a una velocidad estándar sin ningún tipo de demora) y las tolerancias (tiempo empleado en retrasos, demoras y fatiga) existentes durante la actividad de producción que ejecuta el operario.

$$TE = TPS * C_v + \sum \text{Tolerancia}$$

Cálculo del factor de calificación a través del método Westinghouse

La Calificación de Velocidad (C_v) se calculó de acuerdo al sistema Westinghouse (**ver anexo 8**), el cual permitió realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa de la manera de actuar del operario al manipular la maquina (payloader) para cargar las Briquetas (HBI) en los Camiones y Gandolas. Esta se llevó a cabo bajo observación directa analizando los cuatro factores principales.

Habilidad: Excelente B1 = + 0,11

El operario demuestra habilidad para maniobrar la maquina (payloaders)

Esfuerzo: Excelente B1= + 0,10

Debido a que la actividad posee un alto grado de exigencia física para el operario.

Condiciones de trabajo: Buena C = + 0,02

Se evalúa de esta forma ya que las condiciones existentes influyen positivamente en el rendimiento de las actividades.

Consistencia: Buena C = + 0,01

Se considera buena ya que el operador no se distrae de sus actividades lo que influye positivamente en el tiempo de traslado del material

A continuación se presentan las categorías y % de cada uno de los factores. (*Ver tabla 20*)

Tabla 20. Calificación de la velocidad por el método Westinghouse

FACTOR	CLASE	CATEGORÍA	%
Habilidad	Excelente	B1	+ 0,11
Esfuerzo	Excelente	B1	+ 0,10
Condiciones	Buena	C	+ 0,02
Consistencia	Buena	C	+ 0,01
Total			0,24

Fuente: Elaboración propia

La calificación es igual a:

$$Cv = 1 \pm c = 1 + 0,24 = 1,24$$

$$Cv = 1,24$$

Este valor de Cv indico que el operario mostro un 24% de efectividad por encima del promedio lo cual es atributo principalmente a las habilidades, destreza y coordinación que tiene al momento de realizar sus actividades.

Cálculo del tiempo normal:

$$TN = TPS.Cv$$

$$TN = (5.974).(1,24) = 7,40776 \text{ min.}$$

El valor obtenido anteriormente, indico el tiempo que requiere el Operario Normal para realizar sus operaciones cuando trabaja a una velocidad estándar y sin ninguna demora, ya sea por razones personales o circunstancias inevitables.

Cálculo de la jornada de trabajo (jt)

El horario de trabajo en la empresa COMSIGUA C.A., específicamente en el departamento de Control de Producto es de 7:00am a 12:00m y 1:00pm a 4:00 pm lo que quiere decir, que la jornada de trabajo es de 8 horas al día y es una jornada de tipo discontinua

Cálculo de las tolerancias

Una vez realizadas las observaciones de las condiciones de trabajo, el esfuerzo físico y mental que emplea el operario se procedió aplicar el método sistemático (**ver anexo 9**), para determinar el valor correspondiente a la

tolerancia por fatiga, de acuerdo con esto se obtuvo lo siguiente (**ver tabla 21**)

Tabla 21. Grado y puntuación de las tolerancias

Condición	Grado	Puntos
Temperatura	3	15
Condiciones ambientales	1	5
Humedad	2	10
Nivel de Ruido	3	20
Iluminación	1	5
Duración del trabajo	4	80
Repetición del ciclo	2	40
Esfuerzo físico	1	20
Esfuerzo mental o visual	4	50
Posición de trabajo	1	10
	Total	255

Fuente: Elaboración propia

Al tabular los datos preliminares según el nivel que ocupa en el formato de concesiones por fatiga, se estableció por el método sistemático un total de 255 puntos (**ver anexo 10**), perteneciente a la clase D1, situado en el rango (255 - 261) ocasionando un 16% de las concesiones por fatiga y

por ultimo proporcionando como resultado un tiempo de tolerancia por fatiga de 66 minutos (**ver anexo 10 y 11**)

Calculo de la jornada efectiva de trabajo

Para el cálculo de la JET es significativo indicar que la jornada de trabajo es de 8 hrs representando 480 minutos. y que durante la misma el operario aprovecha un aproximado de 15 minutos en la ubicación del puesto de trabajo (operadores de máquinas y balanza) además de invertir 60 minutos en el almuerzo y 20 minutos para necesidades personales

Ubicación del puesto de trabajo: **(UDT)**

Necesidades personales: **(NP)**

$$\mathbf{JET = JT - \sum \text{Tolrancias fijas} = JT - (TPI + NP)}$$

$$JET = JT - (\text{Almuerzo} + \text{UDT} + \text{NP})$$

$$JET = 480 \text{ min} - (60 \text{ min.} + 15 \text{ min.} + 20 \text{ min.})$$

$$\mathbf{JET = 385 \text{ min.}}$$

Normalizando tiempo por concepto de fatiga en función de TN se tiene que:

$$\begin{array}{ccc} JET - (\text{fatiga}) & \longrightarrow & \text{fatiga} \\ TN & \longrightarrow & x \end{array}$$

$$X = \frac{TN*(fatiga)}{JET+(fatiga)} = \frac{7,40776*(70 \text{ min})}{385+(70 \text{ min})} = 1,346865455 \text{ min.}$$

$$X = \sum \text{Tolrancias fijas}$$

Finalmente el tiempo estándar de la operación de los despachos de briquetas para CASIMA C.A, viene dado por:

$$TE = TN + \sum \text{Tolrancias fijas}$$

$$TE = (7,40776 + 1,346865455) \text{ min.}$$

$$TE = 8,754625455 \text{ min.}$$

Finalmente el tiempo estándar para el despacho de Briqueta para CASIMA C.A, es de aproximadamente 8,754625455 minutos, considerando las tolerancias que se presentan por concepto de fatiga. El tiempo estimado para la tolerancia por concepto de necesidades personales no están estipuladas por la empresa, sin embargo, en la realidad este tiene cierto grado de incidencia en los resultados del tiempo empleado para los despachos de Briquetas, es por ello que se recomienda que la empresa tome esto en cuenta y lo establezca para que el resultado del estudio tenga mayor precisión.

Así mismo, el tiempo estándar que tarda en despachar Briquetas tampoco está estandarizado por la empresa, lo cual dificulta realizar las comparaciones con los cálculos obtenidos, por tanto se recomienda a los encargados (Control de Producto) medir los tiempos de duración de cada actividad y realizar constantes monitoreo del cumplimiento de esos estándares.

Al comparar los valores de TE con el TN se pudo notar que este se incrementó ligeramente, y esto se debe a la fatiga y a la calificación de las velocidades. Además de ello es importante considerar que algunos de los datos suministrados para realizar los cálculos fueron obtenidos a través de las observaciones directa donde se intentó en lo posible ser objetivo para poder garantizar un alto nivel de confianza en los resultados.

TIEMPO DE PARADA DE LA MAQUINA (PAYLOADERS)

El tiempo de parada o tiempo muerto se considera cuando el equipo (Payloaders) está sin realizar ninguna actividad.

El tiempo de parada viene dado para el caso de los despachos por la falta de camiones para cargar el material lo que genera retrasos en las cantidades de toneladas de briquetas que se estiman despachar en un tiempo determinado.

Durante el periodo se pudo observar que el número de camiones enviado por la empresa CASIMA C.A, para cargar el material generaron tiempo muerto en la maquina esto se debe al número de camiones el cual no es suficiente para mantener un despacho constante, la empresa CASIMA C.A, emite un listado con los camiones que estarán autorizados para trasportar el material (**ver anexo 3**). De los cuales se pudieron apreciar no más de 5 camiones utilizados para el traslado del material (Briquetas).

Una vez finalizada las actividades antes mencionada en el estudio de tiempo E1,E2 y E3 el material es trasportado hacia la empresa CASIMA C.A, para luego continuar con el traslado. (**Ver anexo 12**)

A continuación se muestran el tiempo de parada de la maquina durante 2 ciclos tomando como muestra una flota de 5 camiones (**ver tabla 22**)

Tabla 22. Tiempo de parada del Payloaders

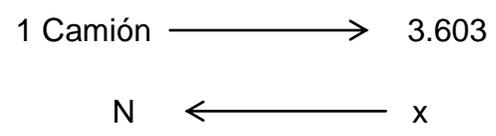
Ciclos	1	2	3	4	5	$\sum T$	\bar{T}
Tiempo Parada (min.)	53.90	38.53	71.00	37.80	46.28	247.51	49.502

Fuente: Elaboración propia

El tiempo aproximado de parada del Payloader fue de 49.502 min. Tiempo en el que la maquina no está realizando las actividades por falta de camiones para cargar el material.

Por cada camión agregado se podrán disminuir 3,603 minutos del tiempo de parada (Payloaders), aumentando a su vez un aproximado de 35 toneladas de Briquetas despachada siendo esta la carga máxima para el tipo de camión utilizado para trasportar el material.

N= número de camiones



$$x = \frac{N * 3.603 \text{ min.}}{1}$$

Si $X \approx 49.502 \text{ min.}$

$$49.502 = \frac{N * 3.603 \text{ min.}}{1}$$

Despejando "N" tenemos que:

$$N = \frac{49.502 \text{ min.}}{3.603 \text{ min.}} = 13.73 \approx 14.00 \text{ camiones}$$

Para evitar el tiempo de parada por parte de la máquina, se requieren como mínimo 14 camiones de esa forma el tiempo será eliminado y se podrán transportar mayor cantidad de material (HBI).

Nota

Los 3.603 minutos representaron el tiempo de carga del Payloader siendo esta la actividad realizada en el proceso de despacho. **(ver tabla 19)**

El tiempo de carga podrá variar de acuerdo al tipo de máquina, estado en que se encuentre y la experiencia del operador

Para la cantidad determinada de camiones necesarios se tienen que tomar en consideraciones factores externos como el congestionamiento de las rutas, el tiempo de espera para cargar y descargar el material de COMSIGUA C.A, hacia CASIMA C.A, que pueden influir en la disminución del tiempo de parada y la cantidad de briquetas (HBI) que se requiera transportar

Las 35 toneladas de Briqueta son tomadas como referencia ya que es la carga máxima de HBI permitida para transportar por cada unidad, este podría ser otro factor el cual se tiene que tener en consideración ya que la carga podrá varias dependiendo del tipo de transporte (pequeños, Toronto y volqueta)

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de las variables que influyen en la eficiencia de los despachos se pudieron obtener las siguientes conclusiones.

- 1 La demora con mayor incidencia para iniciar los despachos fue generada por la maquina utilizada para cargar el material (HBI), el cual presento fallas durante las actividades, generando así demoras en el proceso, el tiempo de demora por maquinas durante el periodo de septiembre y octubre fue de 19.39 hrs.
- 2 El 80% del problema (demoras para iniciar los despachos) fue atribuido por maquina con un porcentaje de ocurrencia de (31,2%), camión (28,1%) y operador (21,9%).
- 3 Mediante el estudio de muestreo se pudo determinar que el 75% de las veces el operador se encuentra realizando sus actividades y que el 80% de la ineficiencia generada se debe al ocio y por la falta de camiones.
- 4 El tiempo estándar para el proceso de despacho es de aproximadamente 8,754625455 minutos, tiempo el cual es empleado en el inicio y posicionamiento para cargar el material, la carga de material mediante la quina (Payloaders) y finalmente la determinación de la cantidad que será trasportada.
- 5 el tiempo de parada por parte de la maquina (Payloaders) es de aproximadamente 49.502 minutos, tiempo en el que la maquina no se encuentra realizando sus actividades.

- 6 por cada camión agregado el tiempo de parada se disminuirá 3,603 minutos, aumentando a su vez una cantidad aproximada a 35 toneladas siendo esta la cantidad máxima transportada.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones obtenidas del estudio, se plantean las siguientes recomendaciones:

- 1 Realizar los chequeos y suministro de combustible una vez terminado las actividades con la finalidad que no se incumpla el horario establecido para iniciar los despachos 7:15 am.
- 2 Emitir un llamado a la empresa CASIMA C.A, al cumplimiento con anticipación de los documentos pertinentes para autorizar las máquinas y camiones al área
- 3 Exigir con anticipación la lista emitida por la empresa CASIMA C.A, de los camiones que estarán autorizados para cargar el material con la finalidad de que se pueda hacer la revisión necesaria con anticipación.
- 4 Exigir un mantenimiento constante a las maquinas por parte de la empresa CASIMA C.A,
- 5 Se recomienda trabajar con una flota de 14 camiones para evitar el tiempo de parada por parte de la maquina e incrementar las toneladas despachadas de Briquetas.
- 6 Realizar estudio y estandarización de tiempo periódicamente. Para ello se recomienda utilizar los pasos observados en esta práctica en cuanto a estándares de tiempo
- 7 Emplear periódicamente, el trabajo de muestreo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Libros**

1. Delgado, N. (1997). Determinación del estudio estándar. Venezuela: Caracas.
2. Estudio del Trabajo - Ing. de métodos y medición del trabajo
3. Hodnson, W. (1998). Manual del Ingeniero Industrial. México
4. Manual de Tiempos y Movimientos. Ingeniería de Métodos por Camilo Janania Abraham
5. ROBERTO, GARCIA CRIOLLO. Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo segunda edición. Editorial: Mc Graw Hill
6. Salas, W. (1998). Estudio de tiempos. Venezuela: Caracas

- **Internet**

- Diagrama de Pareto: http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Pareto
- Generalidades de la empresa disponible en: <http://www.cylex.com.ve/puerto+ord%C3%A1z/comsigua,+complejo+siderurgico+de+guayana+ca-11154465.html>

- Gráfico de control: <http://es.scribd.com/doc/16623/Graficos-de-Control>
- Estudio de tiempo: <http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>

APÉNDICE

- Observaciones (Estudio de Muestreo)



Operador 1

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 1

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 08/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:12 a.m.								X	
08:03 a.m.							X		
08:34 a.m.			X						
09:26 a.m.				X					
10:20 a.m.	X								
11:37 a.m.	X								
13:25 p.m.			X						
13:53 p.m.			X						
14:38 p.m.			X						
15:47 p.m.			X						
Total Observaciones	8					2			



Operador 2

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 1

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 08/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:12 a.m.								X	
08:03 a.m.						X			
08:34 a.m.						X			
09:26 a.m.	X								
10:20 a.m.	X								
11:37 a.m.	X								
13:25 p.m.	X								
13:53 p.m.	X								
14:38 p.m.	X								
15:47 p.m.							X		
Total Observaciones	6					4			



Operador 1

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 2

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 15/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:26 a.m.					X				
08:34 a.m.	X								
09:26 a.m.	X								
09:58 a.m.	X								
10:35 a.m.				X					
11:56 a.m.			X						
13:19 p.m.	X								
13:49 p.m.	X								
14:45 p.m.			X						
15:15 p.m.							X		
Total Observaciones	9					1			



Operador 2

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 2

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 15/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:26 a.m.						X			
08:34 a.m.			X						
09:26 a.m.		X							
09:58 a.m.	X								
10:35 a.m.			X						
11:56 a.m.									X
13:19 p.m.	X								
13:49 p.m.			X						
14:45 p.m.			X						
15:15 p.m.			X						
Total Observaciones	8					2			



Operador 1

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 3

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 16/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:24 a.m.					X				
08:02:a.m.	X								
08:34 a.m.		X							
09:26 a.m.				X					
10:10 a.m.		X							
11:04 a.m.	X								
13:10 p.m.						X			
14:22 p.m.		X							
14:27 p.m.	X								
15:22 p.m.							X		
Total Observaciones	8					2			



Operador 2

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 3

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 16/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:24 a.m.						X			
08:02:a.m.	X								
08:34 a.m.				X					
09:26 a.m.		X							
10:10 a.m.		X							
11:04 a.m.									X
13:10 p.m.						X			
14:22 p.m.	X								
14:27 p.m.	X								
15:22 p.m.							X		
Total Observaciones	6					4			



Operador 1

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 4

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 19/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:12 a.m.					X				
08:07 a.m.	X								
08:34 a.m.				X					
09:40 a.m.		X							
10:23 a.m.							X		
11:38 a.m.									X
13:49 p.m.	X								
14:25 p.m.		X							
14:45 p.m.	X								
15:38 p.m.	X								
Total Observaciones	8					2			



Operador 2

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 4

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 19/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:12 a.m.							X		
08:07 a.m.						X			
08:34 a.m.				X					
09:40 a.m.	X								
10:23 a.m.		X							
11:38 a.m.									X
13:49 p.m.		X							
14:25 p.m.		X							
14:45 p.m.	X								
15:38 p.m.	X								
Total Observaciones	7					3			



Operador 1

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 5

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 20/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:26 a.m.					X				
08:34 a.m.	X								
09:27 a.m.				X					
09:51 a.m.		X							
10:10 a.m.	X								
11:56 a.m.									X
13:39 p.m.	X								
13:49 p.m.		X							
14:38 p.m.	X								
15:47 p.m.							X		
Total Observaciones	8					2			



Operador 2

EMPRESA COMSIGUA C.A.

Día 5

Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de los operadores

Muestreo de trabajo	Analista: Ronardo Silva					Fecha: 20/11/12			
	Trabaja					No trabaja			
Hora	CD	SP	CR	RP	RD	EC	O	A	AT
07:26 a.m.						X			
08:34 a.m.		X							
09:27 a.m.	X								
09:51 a.m.	X								
10:10 a.m.	X								
11:56 a.m.									X
13:39 p.m.	X								
13:49 p.m.		X							
14:38 p.m.	X								
15:47 p.m.							X		
Total Observaciones	7					3			

ANEXOS

Anexo 1. Fechas de las muestras tomadas para la tabla resumen con el tiempo de las demoras (Septiembre)

FECHA	SEPTIEMBRE 2012													
	RECEPCION						DESPACHOS							
	PELLAS		PELLAS (PS10) (SICOR)				MINERAL GRUESO			HB	HB	FINOS	BRIGUETAS	
	PM7 CINTA	PS10 CINTA	RATIO CSG CAMION	RATIO FMO CAMION	TOTAL	SILO CINTA	RATIO AUX CAMION	TOTAL	A CASIMA CAMION	BARCOS		CSG - PALLA TREN	CAMION	
SEP01	0	0	0	0	0	1.341	0	1.341	0	0	0	0	0	
SEP02	0	0	0	0	0	1.419	0	1.419	0	0	0	1.858	0	
SEP03	0	1.367	9.315,16	0	9.315,16	1.061	0	1.061	0	0	0	0	0	
SEP04	0	703	0	0	0	1.693	0	1.693	0	0	0	920	0	
SEP05	0	2.641	0	0	0	1.271	0	1.271	0	0	0	921	0	
SEP06	0	653	7.785,20	0	7.785,20	1.427	0	1.427	0	0	0	0	2.087,92	
SEP07	0	126	0	0	0	1.572	0	1.572	0	0	0	1.747	1.777,76	
SEP08	0	215	469,02	0	469,02	801	0	801	0	0	0	1.747	0	
SEP09	0	581	0	0	0	391	0	391	0	0	0	1.841	0	
SEP10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SEP11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	522	
SEP12	0	0	9.115,30	0	9.115,30	0	0	0	0	0	0	0	920	
SEP13	0	0	5.825,58	1.178,66	7.004,66	0	0	0	0	0	0	0	920	
SEP14	0	0	0	0	0	0	0	0	1.088,80	0	0	0	918	
SEP15	0	0	2.082,20	2.089,82	4.152,02	0	0	0	0	33.000	0	0	0	
SEP16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	822	
SEP17	0	0	0	7.351,26	7.351,26	0	0	0	1.080,98	0	0	0	0	
SEP18	0	0	0	0	0	0	0	0	937,30	0	0	0	918	
SEP19	0	0	91,22	0	91,22	0	0	0	1.569,84	0	0	0	920	
SEP20	0	0	5.152,06	3.655,84	8.807,90	0	1.560,08	1.560,08	860,54	0	0	1.851	1.233,14	
SEP21	0	1.188	0	0	0	1.518	150,02	1.668,02	0	0	0	740	947,38	
SEP22	0	1.617	2.858,48	0	2.858,48	897	58,62	955,62	0	0	0	1.747	1.518,08	
SEP23	0	1.732	0	0	0	866	0	866,00	0	0	0	2.311	0	
SEP24	0	0	7.230,92	820,02	8.050,94	649	0	649,00	1.051,56	0	0	1.944	2.335,86	
SEP25	0	857	0	0	0	1.444	0	1.444,00	1.250,96	0	0	2.223	0	
SEP26	0	0	6.307,94	2.589,58	8.897,52	1.102	0	1.102	1.369,16	0	0	1.018	0	
SEP27	0	0	0	0	0	540	0	540,00	1.819,08	0	0	1.088	0	
SEP28	0	0	6.491,36	1.432,56	7.923,92	0	0	0,00	348,52	0	0	0	0	
SEP29	0	1.069	0	0	0	1.348	0	1.348,00	0	0	0	3.124	0	
SEP30	0	0	0	0	0	1.019	0	1.019,00	0	0	0	2.111	0	
TOTAL	0	13.180	62.723,82	19.097,76	81.821,58	20.367	1.768,72	22.125,72	11.376,74	33.000	0	33.329	9.900,14	

Anexo 2. Fechas de las muestras tomadas para la tabla resumen con el tiempo de las demoras (Octubre)

OCTUBRE 2012													
FECHA	RECEPCION						DESPACHOS						
	PELLAS		PELLAS PS10 (SIDOR)			MINERAL GRUESO			HEI	HEI	FINOS	BRIQUETAS	
	FW7 CINTA	PS10 CINTA	PATIO CSG CAMION	PATIO FRO CAMION	TOTAL	SILO CINTA	PATIO AUX CAMION	TOTAL	A CASIMA CAMION	BARCOS	CSG - PALUA TREN	CAMION	
OCT 01	0	0	0	0	0	1.624	0	1.624	847,28	0	0	2.121	0
OCT 02	0	2.137	0	0	0	1.519	0	1.519	1.147,88	0	0	2.102	0
OCT 03	0	233	0	0	0	1.825	0	1.825	1.506,05	0	0	1.111	0
OCT 04	0	0	0	0	0	1.600	0	1.600	890,38	0	0	1.011	0
OCT 05	0	804	0	0	0	816	0	816	1.235,92	0	0	2.119	0
OCT 06	0	407	0	0	0	1.795	0	1.795	0	0	0	2.122	0
OCT 07	0	888	0	0	0	1.950	0	1.950	0	0	0	0	0
OCT 08	0	0	0	0	0	1.161	0	1.161	0	0	0	0	0
OCT 09	0	0	0	0	0	0	0	0	287,74	0	0	1.106	0
OCT 10	0	513	4.982,02	0	4.982,02	1.905	1.013,88	2.918,88	1.071,98	0	0	2.065	0
OCT 11	0	268	0	0	0	1.572	240,36	1.572	1.470,00	0	0	0	0
OCT 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OCT 13	0	0	0	0	0	0	0	0	490	42.029	0	1.009	0
OCT 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.106	0
OCT 15	0	0	8.073,85	0	8.073,85	0	0	0	1.137,29	0	0	2.101	0
OCT 16	0	0	0	0	0	0	0	0	1.204,22	0	0	2.002	0
OCT 17	0	0	0	0	0	0	0	0	1.163,98	0	0	2.106	0
OCT 18	0	0	0	0	0	0	0	0	1.316,62	0	0	2.106	0
OCT 19	0	0	0	0	0	0	0	0	945,34	0	0	1.097	0
OCT 20	0	0	0	0	0	0	0	0	1.085,42	0	0	991	0
OCT 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.101	0
OCT 22												1.094	
OCT 23													
OCT 24													
OCT 25													
OCT 26													
OCT 27													
OCT 28													
OCT 29													
OCT 30													
OCT 31													
TOTAL	0	5.250	13.056	0	13.056	55.767	1.254	16.780,88	15.800,11	42.029	0	29.472	0

Anexo 3. Listados de camiones autorizados para cargar material

SERMAPESCA

CAPITAL BS: 30.000.000,00
RIF.: J-30883628-1 NIT.:0228545260

Puerto Ordaz, 15 de Agosto de 2012

Señores:
COMSIGUA, C.A
Ciudad

Atn: Trino Rivas

NRO.	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	PLACA
1	BOGARIN ANGEL	CHOFER	85E-MBB
2	HERNANDEZ LUIS	CHOFER	04V-BAL
3	GUEVARA GUSTAVO	CHOFER	70N-BAH
4	RODRIGUEZ JOSE	CHOFER	37F-BAM
5	JONES HOLGUER	CHOFER	39F-BAM
6	JOSE BRITO	CHOFER	005-XGP
7	PEDRO GOMEZ	CHOFER	38F-BAM
8	LUIS GONZALEZ	CHOFER	73M-FAD
9	LUIS YDROGO	CHOFER	59C-BAG
10	EMILIO PARRA	CHOFER	02V-BAL
11	ENRIQUE AREYAN	CHOFER	63G-VAU
12	ROBERT ROJA	CHOFER	64G-VAU
13	LEOPOLDO PEREZ	CHOFER	03V-BAL
14	ANGEL GAMERO	CHOFER	A37-AB4J

NOTA: ESPERANDO QUE SEAN HABILITADOS LOS PÁSES PARA LA ENTRADA DE LOS VEHICULOS A LAS INSTALACIONES, CON LA FINALIDAD DE REALIZAR EL TRABAJO ACORDADO Y OFRECER NUESTRO MEJOR SERVICIO. AGRADECIENDO DE ANTEMANO SUS BUENOS OFICIOS ME DESPIDO.


ENRIQUE RESTREPO
PRESIDENTE
SERMAPESCA
RIF.: J-30883628-1

Anexo 4. Llegado y posicionamiento para cargar el material



Anexo 5. Carga del material (Briquetas)



Anexo 6. Pesaje del material (Briquetas)



Anexo 7. Distribución t Student

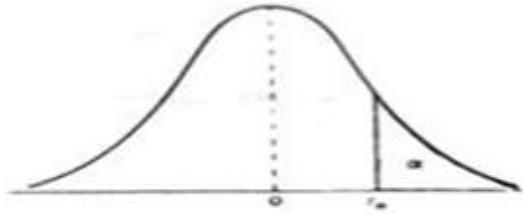


Tabla A.4* Valores críticos de la distribución t

v	α				
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Anexo 8. Sistema Westinghouse

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD

SISTEMA WESTINGHOUSE

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Anexo 9. Método sistemático

A. CONDICIONES DE TRABAJO: 1) TEMPERATURA. 2) CONDICIONES AMBIENTALES. 3) HUMEDAD. 4) NIVEL DE RUIDO. 5) ILUMINACIÓN		
1. TEMPERATURA	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Climatización bajo control eléctrico o mecánico. $20^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 24^{\circ}\text{C}$.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: $24^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 29.5^{\circ}\text{C}$. b) Para trabajos externos: $26.5^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 32^{\circ}\text{C}$.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: $26.5^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 28^{\circ}\text{C}$. b) Para trabajos externos o con circulación de aire: $32^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 34.5^{\circ}\text{C}$.
	<u>GRADO 4.</u>	(40 PUNTOS). a) Ambientes sin circulación de aire: $\text{Temperatura} \geq 32^{\circ}\text{C}$. b) Ambientes con circulación normal de aire: $35^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 41.5^{\circ}\text{C}$.
2. CONDICIONES AMBIENTALES	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS) a) Operaciones normales en Exteriores. b) Operaciones en ambientes acondicionados con aire fresco y libre de malos olores.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS) Ambientes de planta o de oficina sin aire acondicionado. Ocasionalmente pueden presentarse malos olores o mala ventilación.
	<u>GRADO 3.</u>	(20 PUNTOS). Ambientes cerrados y pequeños, sin movimiento de aire. Ambientes con polvo y/o humos en forma limitada
	<u>GRADO 4.</u>	(30 PUNTOS). Ambientes tóxicos. Mucho polvo y/o humos no eliminables por extracción de aire.

FUNDAMENTOS DE ESTUDIO DEL TRABAJO		
3. HUMEDAD	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Humedad normal, ambiente climatizado. Por lo general hay humedad relativa del 40% al 55%, con temperatura de 21 a 24°C .
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Ambientes secos. Menos del 30% de humedad relativa.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). Alta humedad. Sensación pegajosa en la piel y ropa humedecida. Humedad relativa del 80%.
	<u>GRADO 4.</u>	(20 PUNTOS). Elevadas condiciones de humedad, tales como trabajo bajo la lluvia o en salas de vapor o frigoríficos, que ameritan el uso de ropa especial
4. NIVEL DE RUIDO	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Ruido de 30 a 60 decibeles. Característico en oficinas o en ambientes poco ruidosos.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). a) Ruido por debajo de 30 decibeles. Ambiente demasiado tranquilo. b) Ruido alto entre 60 y 90 decibeles, pero de naturaleza constante.
	<u>GRADO 3.</u>	(20 PUNTOS). a) Ruidos agudos por encima de 90 decibeles. b) Ambientes normalmente tranquilos con sonidos intermitentes o ruidos molestos. c) Ruidos por encima de 100 decibeles no intermitentes.
	<u>GRADO 4.</u>	(30 PUNTOS). Ruidos de alta frecuencia u otras características molestas, ya sean intermitentes o constantes.
5. ILUMINACIÓN	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Luces sin resplandor. Iluminación fluorescente u otra para proveer de 215 a 538 lux para la mayoría de las aplicaciones industriales; y 538 a 1077 lux para oficinas y lugares de inspección.

FUNDAMENTOS DE ESTUDIO DEL TRABAJO		3
	GRADO 2.	(10 PUNTOS). Ambientes que requieren iluminación especial o por debajo del estándar. Resplandores ocasionales.
	GRADO 3.	(15 PUNTOS). a) Luz donde el resplandor continuo es inherente al trabajo. b) Trabajo que requiere cambios constantes de áreas claras a oscuras con menos de 54 lux.
	GRADO 4.	(20 PUNTOS). Trabajo a tientas, sin luz y/o al tacto. Las características del trabajo imposibilitan u obstruyen la visión.
REPETITIVIDAD Y ESFUERZO APLICADO: 1) DURACIÓN DEL TRABAJO. 2) REPETICIÓN DEL CICLO. 3) ESFUERZO FÍSICO. 4) ESFUERZO MENTAL O VISUAL.		
1. DURACIÓN DEL TRABAJO	GRADO 1.	(20 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en un minuto o menos.
	GRADO 2.	(40 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en 15 minutos o menos.
	GRADO 3.	(60 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en una hora o menos.
	GRADO 4.	(80 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en más de una hora.
2. REPETICIÓN DEL CICLO	GRADO 1.	(20 PUNTOS) a) Poca posibilidad de monotonía. El trabajador puede programar su propio trabajo o variar su patrón de ejecución. b) Operaciones que varían cada día o donde las suboperaciones no son necesariamente de realización diaria.

FUNDAMENTOS DE ESTUDIO DEL TRABAJO		4
	GRADO 2.	(40 PUNTOS). Operaciones de un patrón fijo razonable o donde existen tiempos previstos o previsiones para terminar. La tarea es regular, aunque las operaciones pueden variar de un ciclo a otro.
	GRADO 3.	(60 PUNTOS). Operaciones donde la terminación periódica está programada y su ocurrencia es regular, o donde la terminación del movimiento o los patrones previstos se ejecutan por lo menos 10 veces al día.
	GRADO 4.	(80 PUNTOS). a) Operaciones donde la terminación del movimiento o de los patrones previstos es más de 10 por día. b) Operaciones controladas por la máquina con alta monotonía o tedio del operador.
3. ESFUERZO FÍSICO	GRADO 1.	(20 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado más del 15% del tiempo, por encima del 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 2.5 kg y 12.5 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos superiores a 2.5 kg.
	GRADO 2.	(40 PUNTOS) a) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo por encima de 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos entre 2.5 kg. y 12.5 kg.
	GRADO 3.	(60 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos superiores a 30 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg.

FUNDAMENTOS DE ESTUDIO DEL TRABAJO		5
4. ESFUERZO MENTAL O VISUAL	<u>GRADO 4.</u>	(80 PUNTOS). Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos superiores a 30 kg.
	<u>GRADO 1.</u>	(10 PUNTOS). Atención mental o visual aplicada ocasionalmente, debido a que la operación es prácticamente automática o porque la atención del trabajador es requerida a intervalos muy largos.
	<u>GRADO 2.</u>	(20 PUNTOS). Atención mental y visual frecuente donde el trabajo es intermitente, o la operación involucra la espera del trabajador para que la máquina o el proceso completen un ciclo con chequeos espaciados.
	<u>GRADO 3.</u>	(30 PUNTOS). Atención mental y visual continuas debido a razones de calidad o de seguridad. Generalmente ocurre en operaciones repetitivas que requieren un estado constante de alerta o de actividad de parte del trabajador.
	<u>GRADO 4.</u>	(50 PUNTOS) a) Atención mental y visual concentrada o intensa en espacios reducidos. b) Realización de trabajos complejos con límites estrechos de exactitud o calidad. c) Operaciones que requieren la coordinación de gran destreza manual con atención visual estrecha sostenida por largos períodos de tiempo. d) Actividades de inspección pura donde el objetivo fundamental es el chequeo de la calidad.

FUNDAMENTOS DE ESTUDIO DEL TRABAJO		6
C. POSICIÓN DE TRABAJO: PARADO, SENTADO, MOVIÉNDOSE, ALTURA DE TRABAJO.		
<u>GRADO 1.</u>	(10 PUNTOS). Realización del trabajo en posición sentado o mediante una combinación de sentado, parado y caminando, donde el intervalo entre cambios de posición es inferior a cinco minutos. El sitio de trabajo presenta una altura normal respecto a la posición de la cabeza y los brazos del trabajador.	
<u>GRADO 2.</u>	(20 PUNTOS). a) Realización del trabajo parado o combinado con el caminar y donde se permite que el trabajador se siente sólo en pausas programadas para descansar. b) El sitio de trabajo presenta una disposición fuera del rango normal de trabajo, impidiendo la comodidad de brazos, piernas y cabeza por períodos cortos inferiores a un minuto.	
<u>GRADO 3.</u>	(30 PUNTOS). Operaciones donde el sitio de trabajo o la naturaleza del mismo obliguen a un continuo agacharse o empinarse, o donde el trabajo requiera la extensión de los brazos o de las piernas constantemente.	
<u>GRADO 4.</u>	(40 PUNTOS). Operaciones donde el cuerpo es contraído o extendido por largos períodos de tiempo o donde la atención exige que el cuerpo no se mueva.	

Anexo 10. Concesiones por fatiga

CONCESIONES POR FATIGA	MINUTOS CONCEDIDOS=	$\frac{\text{CONCESIÓN} \% \times \text{JORNADA EFECTIVA}}{1 + \text{CONCESIÓN} \%}$

CLASE	LÍMITES DE CLASE		CONCESIÓN(%) POR FATIGA	JORNADA EFECTIVA (MINUTOS)			
	INFERIOR	SUPERIOR		510	480	450	420
				MINUTOS CONCEDIDOS POR FATIGA			
A1	0	156	1	5	5	4	4
A2	157	163	2	10	10	9	8
A3	164	170	3	15	14	13	12
A4	171	177	4	20	18	17	16
A5	178	184	5	24	23	21	20
B1	185	191	6	29	27	25	24
B2	192	198	7	33	31	29	27
B3	199	205	8	38	36	33	31
B4	206	212	9	42	40	37	35
B5	213	219	10	40	44	41	38
C1	220	226	11	51	48	45	42
C2	227	233	12	55	51	48	45
C3	234	240	13	59	55	52	48
C4	241	247	14	63	59	55	51
C5	248	254	15	67	63	59	55
D1	255	261	16	70	66	62	58
D2	262	268	17	74	70	65	61
D3	269	275	18	78	73	69	64
D4	276	282	19	81	77	72	67
D5	283	289	20	85	80	75	70
E1	290	296	21	89	83	78	73
E2	297	303	22	92	86	81	76
E3	304	310	23	95	90	84	79
E4	311	317	24	99	93	87	81
E5	318	324	25	102	96	90	84
F1	325	331	26	105	99	93	87
F2	332	338	27	109	102	96	89
F3	339	345	28	112	105	98	92
F4	346	349	29	115	108	101	94
F5	350	Y MÁS	30	118	111	104	97

Anexo 11. Hoja de concesiones

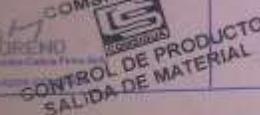
HOJA DE CONCESIONES	NÚMERO:	II - 005
	VIGENCIA:	
	FECHA:	

CÓDIGO DE CARGO:	CONCESIONES:	FECHA <input type="checkbox"/> EFECTIVA <input type="checkbox"/> REEMPLAZADA
ÁREA:	GERENCIA O DIVISIÓN:	PREPARADO POR:
PROYECTO:	DEPARTAMENTO O SECCIÓN:	REVISADO POR:
PROCESO: Despacho de HBI	TÍTULO DEL CARGO:	APROBADO POR:

FACTORES DE FATIGA	PUNTOS POR GRADOS DE FACTORES			
	1er.	2do.	3er.	4to.
- CONDICIONES DEL TRABAJO :				
1 TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3 HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4 NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5 LUZ	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
- REPETITIVIDAD :				
6 DURACIÓN DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input checked="" type="checkbox"/>
7 REPETICIÓN DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input checked="" type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8 DEMANDA FÍSICA	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9 DEMANDA VISUAL O MENTAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input checked="" type="checkbox"/>
- POSICIÓN :				
10 DE PIE MOVIÉNDOSE, SENTADO-ALTURA DE TRABAJO	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
TOTAL PUNTOS				
255				
CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS)				
66				
-OTRAS CONCESIONES- (MINUTOS)				
TIEMPO PERSONAL				
20				
DÉMORAS INEVITABLES				
106				
TOTAL CONCESIONES				
-CARGA DE TRABAJO ESTÁNDAR :				

NOTA : SEÑALAR CON UNA LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE

Anexo 12. Guía de despacho

COMISIV - COMERCIO DE GUAYAMA, C.A.		GUIA DE DESPACHO - CAMION	
<small> Calle Comercio de Guayama, P.O. Box 100000 P.O. Box 100000 - Guayama, P.R. 00956 - www.comisiv.com.pr Tel: (787) 382-2000 - 382-2001 - 382-2002 - 382-2003 Fax: 382-2004-2005 </small>		Serie 01	BOLETO No. 0044250
FECHA TARA CAMION: 15/10/2012	FECHA ENTRADA: N/A	FECHA SALIDA: 29/10/2012	
HORA: 13:03:19	HORA:	HORA: 13:31:29	
TIPO MATERIAL		Receptor del Bien: CASINA/SIDETUR	
Nombre Material: INRIQUETA CARBONO NORMAL		Código Receptor: CO13	Rol: J-08500748
Código Material: 024		Dirección: IND MATANZA AV. FUERZA ARMADA	
Destino: CASINA/SIDETUR		Telefono:	TRANSPORTE
Precio: 0.00		Placa Vehículo: 01V-BAL SERMAPES.CA	
Monto del Traslado:		Conductor: GUSTAVO GUEVARA	
Características: INRIQUETA PARA CASINA		Cédula Identidad: 08-526-626	
		Capacidad: Eq. Licencia:	
PESO DEL MATERIAL			
Peso Tara (Kg): 19,220	Peso Bruto (Kg): 52,320	Peso Neto (Kg): 33,100	
Despachado por: FELIX MORENO	Recibido por:	Recibido por:	
			
OBSERVACIONES: REFERENCIA SIN RECIBIR: PESO DB.: 0 Kg.			
<small> COMISIV - COMERCIO DE GUAYAMA, C.A. Calle Comercio de Guayama, P.O. Box 100000, Tel: (787) 382-2000 - 382-2001 - 382-2002 - 382-2003 Fax: 382-2004-2005 </small>		<small> Control N° 00-00056150 Fecha: 29/10/2012 </small>	<small> CONTROL N° 00-00056150 </small>
<small>COMISIV - SIN DERECHO A CREDITO FISCAL</small>			