

Universidad Gabriela Mistral
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Civil Industrial



Proyecto de Tesis:

Mejoramiento y optimización de los procedimientos de aseo en buses del sistema Transantiago, mediante el análisis e implementación de nuevos procesos en la compañía SEM CHILE S.A



MEMORIA PARA OPTAR A TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

Nombre: **Gustavo A. Ruiz Torres**

Profesor Guía: **Facultad de Ingeniería**

Santiago de Chile, Abril 2010.

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	5
1. Introducción.....	7
2. Descripción de la empresa.....	9
ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA	
3. Supply chain.....	11
4. Poder del mercado.....	12
5. Cinco fuerzas de Porter.....	13
5.1 Potenciales entrantes.....	13
5.2 Clientes.....	14
5.3 Sustitutos.....	14
6. Análisis externo.....	15
6.1 Factores competitivos.....	15
6.2 Factores sociales.....	15
6.3 Factores económicos y gubernamentales.....	15
6.4 Factores tecnológicos.....	16
ANÁLISIS DE LA EMPRESA	
7. Flow sheet operacional.....	17
7.1 Cadena de valor.....	19
8. Actividades y procedimientos de la cadena de valor de sem chile s.a.....	20
8.1 Recepción de vehículos.....	21
8.2 Lavado externo.....	21
8.2.1 Túnel de lavado.....	22
8.2.1.1 Recirculación de tanque subterráneo a superficie.....	22
8.2.1.2 Recirculación entre tanque y tanque por acumulación de partículas solidas y filtrado.....	23
8.2.1.3 Bombeo de tanque a túnel de lavado.....	24
8.2.2 Tratamiento y purificación de agua para proceso de lavado.....	25
8.3 Lavado interno.....	26
8.3.1 Barrido y limpieza de aleros.....	26
8.3.2 Vidrios internos y puertas.....	26
8.3.3 Sillas.....	27
8.3.4 Paredes y cubre-piernas.....	28
8.3.5 Fuelle.....	29
8.3.6 Consola.....	29

8.3.7 Tubo.....	30
8.3.8 Cajas.....	30
8.3.9 Pisos.....	31
8.4 Control de calidad.....	32
8.5 Reprocesos.....	32
8.6 Entrega.....	33
9. Matriz de fortalezas y debilidades.....	34
10. Matriz de atractivo de la industria.....	35

ANÁLISIS OPERATIVO

11. Modelo actual para lavado de buses.....	36
---	----

INICIO DE INVESTIGACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

12. Evaluación de tiempos y movimientos para la optimización del recurso humano en el proceso de lavado.....	43
13. Comparativo de costos por lavado y utilidades resultantes.....	47
14. Análisis del proceso de lavado en los terminales de menor capacidad.....	51
14.1 Unidad operativa Puente alto.....	51
14.2 Unidad operativa Los libertadores.....	54
14.3 Unidad operativa Recoleta.....	57
14.4 Unidad operativa San José.....	60

TECNOLOGÍA APLICADA AL PROCESO

15. Implementación de nuevas tecnologías en el proceso de lavado.....	63
15.1 Procedimiento efectuado en prueba de aseo.....	65
15.2 Programa de mantención y capacitación Hurricane 755.....	69
15.3 Matriz de ventajas y desventajas para el proceso de lavado en buses.....	70
15.4 Flow sheet lavado con aspiradora Hurricane.....	71
15.5 Implementación de la maquina Hurricane en el proceso de lavado.....	72
15.6 Esquema de lavado con aspiradora de alto vacio.....	73
15.7 Evaluación para el uso de aspiradora de alto vacio en el lavado.....	75

SISTEMA DE ASEO METRO DE SANTIAGO LÍNEA 1 Y 4

16.1 Lavado de trenes línea 1. Dominicos - San pablo.....	76
16.1.1 Programación de aseo línea 1.....	76
16.2 Lavado de trenes línea 4. Tobalaba - Plaza de puente alto.....	77
16.2.1 Programación de aseo línea 4.....	77
16.2.1.1 L.A - limpieza a fondo.....	78
16.2.1.2 L.R - limpieza rápida.....	81



ANALISIS ECONOMICO

17.1 Evaluación actual SEM CHILE S.A.....	83
17.2 Evaluación con balance de línea y reestructuración del RR HH.....	85
17.3 Evaluación con la implementación de aspiradora alto vacío HURRICANE.....	87

CONCLUSIONES

ANEXOS

RESUMEN EJECUTIVO

Esta memoria consiste en el mejoramiento y optimización de los procedimientos de aseo en buses del sistema Transantiago, mediante el análisis e implementación de nuevos procesos en la Compañía SEM CHILE S.A., orientado a lograr resultados a corto plazo que beneficien económicamente a la empresa y así mismo mejoren la calidad del servicio prestado al cliente operador SUBBUS CHILE.

Mediante un análisis de Ingeniería en tiempos y movimientos, el estudio de viabilidad para la adaptación de maquinaria autónoma en el proceso, y especialización de las actividades, se logrará la estandarización y mejoramiento de los procedimientos de aseo interno en buses Volvo tipo B7R y B9SALF con características y dimensiones distintas, homologadas y certificadas para el servicio urbano de pasajeros en Santiago de Chile.



Buses Volvo B7R y B9 SALF TranSantiago

Con el Desarrollo de este estudio, basado en tiempos reales y objetivos principales de las tareas que realiza la compañía en cada una de las unidades se pretende:

- Plantear un esquema de trabajo por equipos con funciones específicas, logrando así la especialización de las labores a cada uno de los operarios. Con este proyecto se pretende elaborar un esquema de trabajo lineal y específico para cada trabajador.

- Ejecutar y lograr los estándares de calidad de la compañía en la operación Transmilenio en Bogotá D.C - Colombia, mediante controles e implementación de maquinaria acorde al tamaño de los patios y la cantidad de buses atendidos en TranSantiago.
- Establecer la lista de chequeo, con cada parte y zona en la cual se desarrolla el aseo de los vehículos, realizando muestreo diario y evaluaciones de control de calidad.
- Planear y re-organizar en conjunto con el contratante la asignación de los buses que circulan por los túneles de lavado, logrando balancear y perfeccionar nuestro servicio de acuerdo al número de buses por unidad operativa.
- Optimizar todos los procesos.
- Organizar y replantear las jornadas de algunas labores específicas.
- Calcular la nómina de trabajadores exacta para realizar de manera óptima los requerimientos del cliente.
- Trabajar en el plan del área de Prevención de Riesgos y todo lo que implica directa e indirectamente a SEM CHILE como empresa contratista.
- Analizar el comportamiento laboral y sus incidencias en la productividad.
- Establecer y crear los formatos de acuerdo a las exigencias del plan de Certificación de Calidad, especificando todas las funciones, actas, y demás documentación legal que así lo exigiera.

La ejecución del proyecto se iniciara con el levantamiento de la información respecto a los procesos existentes, tiempos, cantidad de personal, jornada, lugares y materiales; posteriormente se ajustaran algunas modificaciones que mejoraran todas las variables anteriores, bajo un esquema de trabajo conjunto para todas las unidades de negocio, teniendo en cuenta el tamaño y cantidad de buses que estacionan en ellas .El tiempo para el levantamiento y desarrollo del proyecto dio inicio desde Septiembre de 2009 y está en proceso de ejecución. Así mismo toda la información resultante de este trabajo será la base fundamental para iniciar el proceso de certificación con una compañía destinada para tal fin.

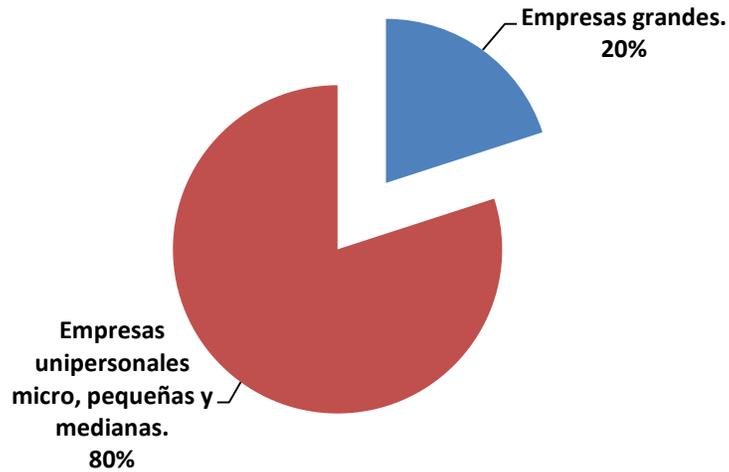
1. INTRODUCCIÓN

La industria de aseo y mantención se caracteriza por la diversidad en la prestación de servicios a distintos sectores, tanto industriales como comerciales.

Comprenden todas aquellas empresas que se dedican al mantenimiento de plantas físicas, vehículos comerciales, de carga o de transporte de pasajeros, construcciones, fachadas, etc. La industria de aseo y mantención presta servicios en forma masiva buscando satisfacer necesidades de limpieza, bien sea efectuando una mantención preventiva o una limpieza profunda. Las compañías que constituyen esta industria disponen de personal y equipos especialmente diseñados para atender a diario o programado, todas aquellas funciones que involucran este campo. El mercado puede dividirse en diferentes sectores. Hay quienes se especializan en la limpieza industrial, comercial, retiro de residuos, limpiezas en centros hospitalarios, limpiezas residenciales, etc. También, debe considerarse la diferencia entre quienes se hacen cargo de la limpieza de oficinas y quienes ofrecen su servicio de aseo para exteriores como la limpieza de Edificios Corporativos y Bodegas, barrido de Subterráneos, aseo de Cielos Falsos, Limpieza Final Pre-entrega a Constructoras, y otras que se dedican exclusivamente al lavado interno y externo de autobuses y vehículos, motores, chasises y pozos de mantenimiento,

Se estimaba hasta hace un año, que en la Región Metropolitana existen más de 130 empresas prestadoras del servicio que generan más de 27 mil puestos de trabajo. Tanto es así, que se considera que la limpieza o aseo industrial es un servicio imprescindible para el buen funcionamiento de cualquier actividad productiva. En países desarrollados es un ítem clave en la gestión de un negocio el cuidado y preocupación por la limpieza como imagen y cumplimiento de las normas ambientales en beneficio de la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

MERCADO DE LOS SERV. DE ASEO Y MANTENCION



Actualmente las empresas más grandes concentran sólo entre un 15% a un 20% del mercado de la limpieza. El 80% a 85% restante corresponde a empresas unipersonales, micro, pequeñas y medianas empresas.



2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Servicios Especiales de Mantenimiento Chile S.A es una compañía prestadora de servicios de aseo y mantenimiento físico profesional. Tiene el propósito de atender empresas que buscan mejorar su imagen frente a sus clientes a través de servicios especializados en el área del mantenimiento físico de parque automotor, instalaciones y áreas comunes. Cuenta con 7 años de experiencia, fundada simultáneamente con el sistema Transmilenio en la Ciudad de Bogotá D.C. quien es uno de sus principales clientes y así mismo le presta servicios a SUBUS CHILE; principal operador de transporte masivo en Santiago de Chile.

Los servicios ofrecidos en la actualidad son:

ASEO DE PARQUE AUTOMOTOR.

- Aseo general externo e interno
- Lavado de motor
- Lavado de Chasis
- Desmanche de interiores
- Desmanche y Brillado de Carrocerías

ASEO DE INSTALACIONES.

- Limpieza de áreas comunes
- Lavado de edificios e instalaciones
- Pintura y señalización
- Mantenimiento de parques y zonas verdes
- Manejo ambiental de desecho

La compañía SEM CHILE con tres años de operación en Santiago, se desempeña como contratista de la empresa SUBUS CHILE, operadora del Sistema de transporte masivo TranSantiago, con un total de 981 buses tipo VOLVO B7R y B9 SALF articulado, distribuidos en 5 unidades de negocio; 2 de ALTA CAPACIDAD (mayor a 250 Buses) y 3 de BAJA CAPACIDAD (menor a 200 Buses) en los extremos Norte y Sur de la capital así:

NORTE.

LIBERTADORES: 153 buses

RECOLETA: 279 buses

SUR.

SAN JOSE: 123 buses

SANTA ROSA: 290 buses

PUENTE ALTO: 136 buses

SEM CHILE realiza diariamente el aseo externo e interno de todos los vehículos que integran el grupo, con personal ubicado dentro de los patios en faenas diurnas y nocturnas los 365 días del año.



Buses Volvo B9SALF - U.N Recoleta

ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA

3. SUPPLY CHAIN

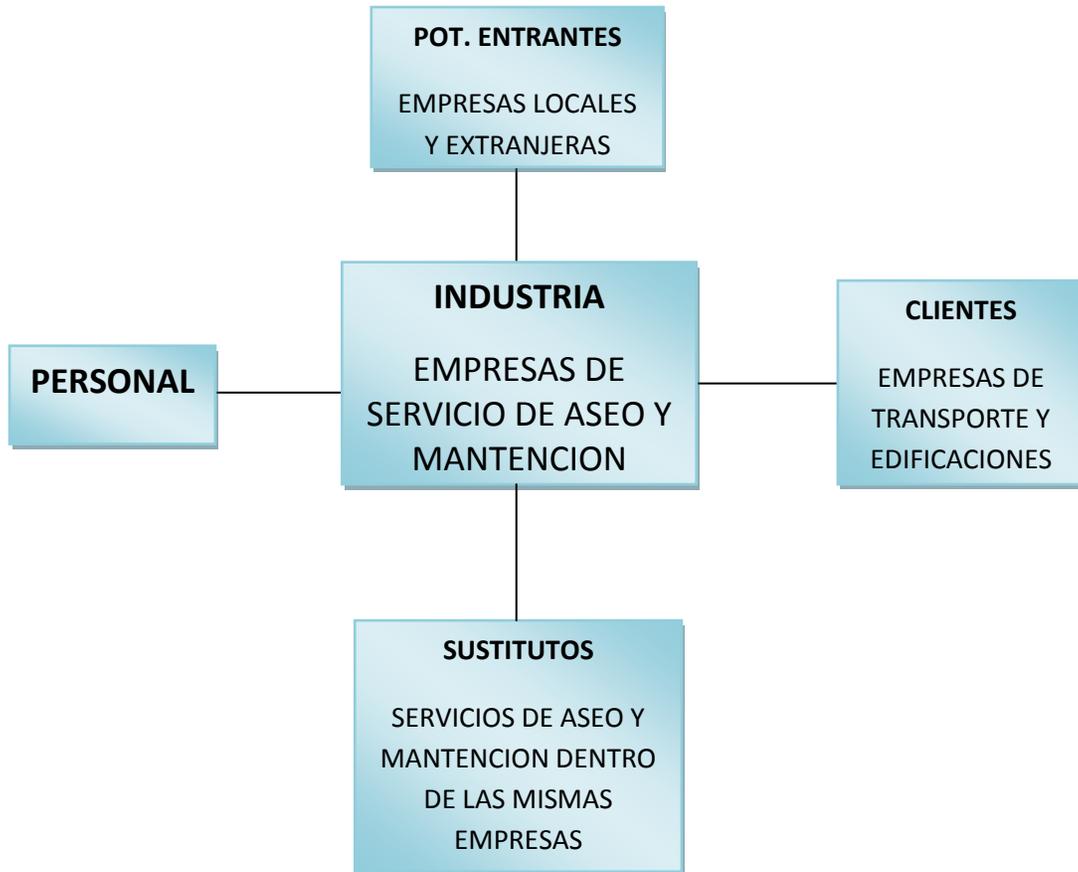


Dentro de la Supply Chain para la industria del aseo y mantención, el **Personal** es el recurso más importante; en especial para el aseo de vehículos de transporte, donde actualmente no se cuenta con el recurso tecnológico para tal fin; adicionalmente por la concentración apartada de los buses a los que se les realiza el servicio, se hace demasiado costoso tener maquinas en todos los terminales y con diferente cantidad de buses asignados por Unidad Operativa. Dentro de las empresas que integran esta industria están las prestadoras de servicio en instalaciones o edificaciones, aseo de automotores, aeronaves, trenes, o simplemente compañías que acuden ante un pedido en especial de aseo específico, como es el caso de recolección de escombros, desinfección, y fumigación de áreas comunes. En el caso de aseo en transporte, se cuenta con organizaciones especializadas que realizan aseo a lo largo del país, y para el caso del sistema Transantiago, cada operador cuenta con su empresa contratista dedicada a este servicio dentro de sus instalaciones. Las licitaciones son abiertas a todos los interesados, y los pliegos son distintos de acuerdo a las políticas de cada contratante, así sean la misma clase de automotores a los que se les realiza este trabajo. En este momento en Santiago solo existen 6 compañías dedicadas al aseo de buses; empresas como Turbus, Pullmanbus y Cóndor, cuentan con su propio personal para el lavado de sus maquinas. En esta industria la especialización de las empresas en algún servicio especial, juega un papel relevante para la elección de un cliente en la adjudicación de un contrato; como toda licitación se requiere una experiencia mínima en el ramo, y antecedentes de las empresas donde se realizo el trabajo.

4. PODER DEL MERCADO.

La evolución del mercado de la limpieza en Chile hace vislumbrar varios cambios y/o tendencias. En el ámbito de la gestión de las empresas prestadoras de servicios, se espera que cobre cada vez más importancia la capacitación de los trabajadores y el desarrollo cualitativo de la dirección de personal. En materia de operaciones, se espera que la dirección de esta área se vuelva más compleja, incentivando y motivando un cambio en la visión del negocio. Conceptos como reingeniería, autonomía en la toma de decisiones y descentralización serán parte activa de la empresa en el futuro. Asimismo, la buena relación con el cliente deberá estar soportada no sólo en factores personales u/o coyunturales, sino cada vez más en la demostración efectiva de un servicio profesional y acorde a los requerimientos. En relación a los equipos y materiales, la meta será bajar los costos por lo que se debería incorporar maquinaria más eficiente y productos que mejoren la seguridad del operario, y faciliten la dilución y consumo adecuado de producto. También, será más marcada la necesidad de que las **empresas sean homologadas o certificados por normas de calidad**. El concepto de "limpieza a largo plazo" tomará mayor fuerza, ya no bastará con limpiar, sino que proteger las superficies para conseguir una mayor durabilidad de éstas. Comparando la evolución registrada en otros países y sus previsiones, el sector del aseo industrial también se verá enfrentado a clientes que buscan empresas capaces de ofrecer una gama amplia de servicios, orientándose hacia el mantenimiento integral de las edificaciones. Se espera, además, una intensificación de los niveles de productividad del personal de limpieza, y la utilización de productos de calidad homologada y que cumplan los requisitos de seguridad. Por último, la protección del medio ambiente será un factor diferenciador y de valor agregado hacia los clientes.

5. CINCO FUERZAS DE PORTER



5.1 POTENCIALES ENTRANTES

En esta industria los competidores tienen que cumplir ciertos requisitos determinantes para ser considerados en una licitación pública para la prestación de servicios, en este caso de aseo y mantenimiento. Los factores relevantes son experiencia, antigüedad, procedencia de bienes, recursos y capacidad total para la prestación de un servicio eficiente. Por esta razón la entrada de empresas en este segmento es poco competida y por ende muy atractiva. En la actualidad existen pocas empresas que cumplen los requisitos exigidos por operadores certificados y de gran tamaño como es el caso de TranSantiago, adicionalmente las que se limitan a atender única y exclusivamente la mantención de vehículos de transporte

de pasajeros son limitadas. Una de las ventajas que presenta esta industria frente a los entrantes, es la diversificación o campo de acción que pueden tener dentro de la misma. Pueden especializarse en otras tareas específicas o expandir el portafolio, ya que el aseo es una necesidad básica en toda instalación, oficina, vehículo, vivienda, etc. Por lo anterior la industria en general es atractiva de poca inversión inicial y de gran extensión nacional e internacional.

5.2 CLIENTES

Los clientes en esta industria son ilimitados; se pueden considerar desde hospitales, colegios, universidades, bancos, empresas de transporte aéreo, férreo, terrestre, marítimo, y así una cantidad innumerable de posibilidades en las que las empresas pueden incursionar con el servicio de aseo; por esta razón la industria es muy atractiva. La mayoría de empresas que requieren esta clase de servicios lo tercerizan en búsqueda de la reducción de gastos y responsabilidades adicionales que significa tener un número mayor de trabajadores con funciones y especialidades distintas a las de su rubro.

5.3 SUSTITUTOS

Dentro de la industria de aseo no existen sustitutos. Este servicio es indispensable e irremplazable por otro proceso que logre las condiciones finales pedidas por un cliente. Dentro de las empresas tenemos la posibilidad de tener sustitutos como el apoyo tecnológico, sistematización, y demás tecnologías que reemplacen el recurso principal que es el humano; pero definitivamente hay tareas que no pueden ser suplidas por una maquina o dispositivo. Bajo este esquema la industria sigue siendo atractiva ya que siempre los clientes finales van a requerir de esta clase de labor y adicionalmente es un ítem que aparece en los presupuestos de cualquier emprendimiento.

Teniendo en cuenta los factores anteriores se concluye que la INDUSTRIA es ATRACTIVA; es muy amplia, y puede ser expandida hasta donde las capacidades de las empresas estén dispuestas a ofrecerle a los clientes que requieran los servicios de aseo y mantención.

6. ANÁLISIS EXTERNO

6.1 FACTORES COMPETITIVOS.

La oferta es amplia y obedece a la tendencia cada vez mayor de externalizar el aseo y dejarlo en manos de profesionales. Si de tendencias se trata, el mercado advierte la aparición de grandes multinacionales las cuales han ordenado en parte el mercado local de la limpieza. Se mantiene una elevada competencia entre las empresas. "La oferta presenta un gran número de competidores que tienen recursos similares, lo que genera una elevada rivalidad empresarial que presiona a la baja de los márgenes". Considerando este escenario, la alternativa para una empresa que pretende comenzar a operar en este mercado es intentar **diferenciarse** a través de variables de servicio (horarios flexibles, amplitud de los servicios ofertados, profesionalidad en la realización del trabajo, capacidad de respuesta, etc.).

6.2 FACTORES SOCIALES

Se destaca también la escasa especialización de los trabajadores. Hay rotaciones periódicas de personal que van de una empresa de aseo a otra sacrificando la calidad del servicio por la mantención de una dotación exigida en el contrato por los clientes. La permanencia de supervisores que no cumplen a cabalidad con su trabajo, los cuales son el puente entre el cliente y la empresa de aseo", la clave está en cancelar buenos sueldos a los trabajadores, darles una buena capacitación, y tener supervisores de terreno idóneos al cargo que sepan llevar una relación empresa aseo-cliente.

6.3 FACTORES ECONÓMICOS Y GUBERNAMENTALES

Esta industria tiene una gran dependencia respecto de la coyuntura económica. En los períodos de bonanza hacen surgir nuevos negocios que demandan servicios de limpieza, incrementando el porcentaje de empresas ya existentes que contratan este tipo de servicios. Sin embargo, los períodos de recesión provocan el efecto contrario, es decir, la desaparición de negocios y la contracción del gasto de las

empresas. Esta dinámica introduce un elemento de incertidumbre en la actividad, elevando el riesgo de actuación de las empresas. Por este motivo es importante disponer de una estructura flexible que permita tener una dimensión ajustada a los diferentes ciclos económicos. Pese a lo descrito, los mismos protagonistas de este sector reconocen que el mercado de la limpieza en Chile muestra un sostenido crecimiento y se espera que pese a los vaivenes de la economía, éste se mantenga relativamente estable.

6.4 FACTORES TECNOLÓGICOS.

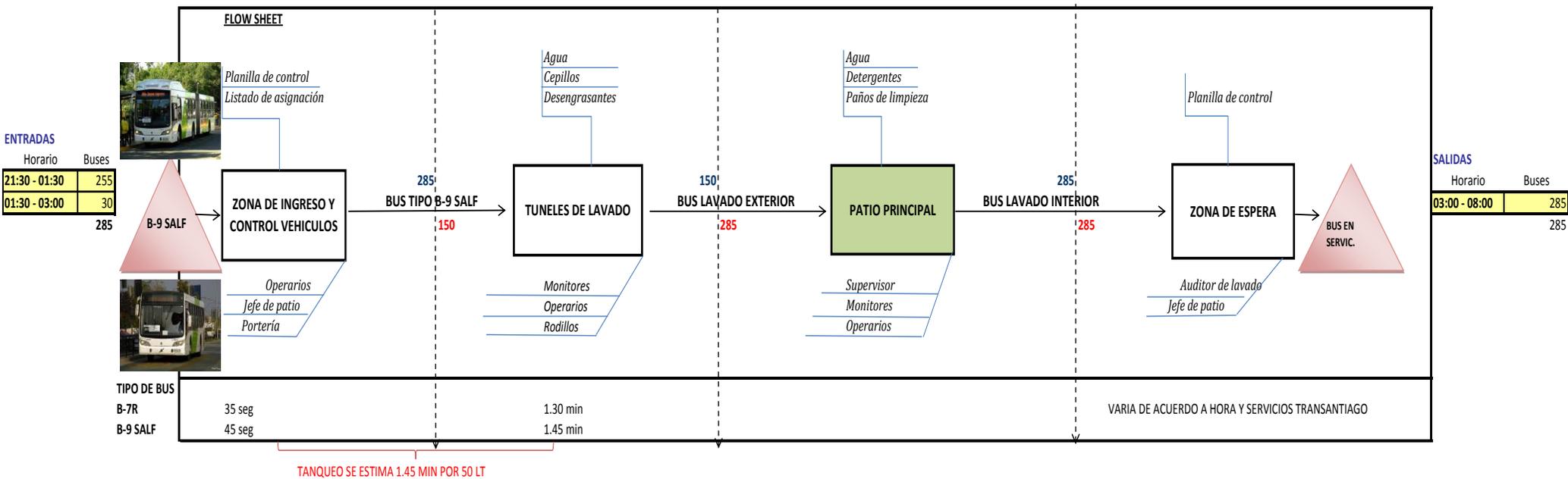
Es importante la especialización del personal que maneja las máquinas de hidrolavado, barrido o de lavado mecanizado. Esto permite que los clientes no gasten esfuerzos en otro negocio que no sea el propio. Para ello es vital invertir en capacitación, de forma tal que los trabajadores estén a la altura de los servicios esperados por el cliente. En el caso del aseo mecanizado es vital tener un departamento de mantención que permita dar respuesta rápida en caso de problemas o fallas, y contar con máquinas de **última generación** para dar el servicio que más se ajuste a la máquina que requiere el cliente, con eso se logra dar el precio justo.



Buses Volvo B7R - U.N Puente Alto

7. FLOW SHEET OPERACIONAL

SEM CHILE realiza el aseo interno de todos los vehículos del operador SUBBUS de Transantiago en los diferentes terminales, proceso que involucra la participación de la compañía contratista y funcionarios localizados en la entrada, zona de estacionamiento y área de espera. Los buses hacen su ingreso desde las 21:00 hrs, hasta las 03:00 hrs, y posteriormente estacionan en la parte central de la unidad para su lavado, e inspección de mantención si fuera necesario.



ZONA DE INGRESO Y CONTROL



El bus ingresa en la portería de la Unidad Operativa y es inspeccionado interna y externamente.

BUS F. DE SERVICIO



El vehículo sin pasajeros realiza su registro de entrada y asignación de recorrido.

TUNELES DE LAVADO



Espacio donde el bus atraviesa en medio de los rodillos superiores y laterales del túnel de lavado.

LAVADO EXTERIOR



Con detergentes dispersos dentro del túnel, el vehículo es desengrasado y lavado superior y lateralmente.

CARCAMOS DE LAVADO



Lugar donde se estaciona y se distribuyen los materiales para el ingreso al vehículo.

TRANSITO



Desplazamiento del vehículo hacia el área donde se realizara el lavado interno.

PATIO PRINCIPAL



Estacionamiento designado de acuerdo a su número interno y tipo de vehículo.

LAVADO INTERNO



Se efectúan todas las actividades que contempla el instructivo de lavado; es realizado todo el proceso ordenado por el cliente, según las exigencias de TranSantiago para el transporte urbano de pasajeros.

AREA DE INSPECCION Y ASIGNACION



En la Salida del patio (Zona demarcada), es verificado por el auditor de lavado y Jefe de patio.

BUS EN SERVICIO



Es asignada una ruta, y el vehículo debe estar en óptimas condiciones internas y externas.

ZONA DE ESPERA

INFRAESTRUCTURA GERENCIAL

- Representa la comunicación directa con el cliente, y garantiza el cumplimiento del contrato
- Vela por los recursos económicos necesarios, y autoriza los diversos pagos y obligaciones de la compañía **R**
- Desarrolla planes de mejoramiento continuo para el óptimo desarrollo de la operación y administración **C**

GESTION DE RR.HH

- Capacitación continua de los colaboradores, en todos los niveles de la organización
- Se otorgan bonos por cumplimiento de metas y desarrollo normal de la operación en todas las unidades **C**
- Vela por el cumplimiento del reglamento interno de trabajo de la compañía

DESARROLLO TECNOLOGICO

- Se elaboran pruebas con distintos detergentes y maquinaria de lavado en los diferentes patios
- Se evalúa la adquisición de las herramientas necesarias para la optimización de las labores de los grupos de trabajo **R**

ADQUISICIONES

- Posee proveedores directos con altos estándares de calidad y cumplimiento en las entregas
- Compra y garantiza los materiales necesarios para la operación óptima de acuerdo a las necesidades de cada patio
- Realiza y evalúa el presupuesto y consumo propio de cada unidad operativa

RECEPCION DE VEHICULOS

- Personal familiarizado con la operacion
- Supervisor en la asignacion de tunel de lavado; evita cuellos de botella en ingreso

LAVADO EXTERNO

- Operarios verificando y terminando el proceso del tunel de lavado. Garantizan la limpieza de las partes externas

- #### LAVADO INTERNO
- Supervisor, Monitores y operarios integrando grupos para labores pre-establecidas

CONTROL DE CALIDAD

- Auditor de lavado de la empresa contratante; realiza un muestreo de la flota.
- Garantiza el aseo y el perfecto estado de los vehiculos asignados

REPROCESOS

- Monitores y operarios asignados a esta labor.
- Velan por el reproceso y correccion de trabajos auditados como no conformidades.

C

ENTREGA

- El supervisor entrega la flota a conformidad del auditor del cliente.
- Es responsable de la entrega de la totalidad de los vehiculos asignados por unidad

*Diferenciación en la prestación del servicio.

*Cumplimiento en entrega de flota

8. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS DE LA CADENA DE VALOR DE SEM CHILE S.A



Bus Volvo B9 SALF Sistema TranSantiago

Objetivo:

Describir las actividades operativas de aseo interno y externo, que se deben llevar a cabo para el servicio prestado a los buses que son parte de los vehículos pesados de transporte de pasajeros.

Alcance:

Este procedimiento es aplicable al proceso de planificación y operación de servicios para realizar las actividades de aseo prestado a buses articulados y de eje sencillo.

8.1 RECEPCION DE VEHICULOS.

- El Jefe de patio de la compañía contratante realiza la inspección de seguridad que hace parte de su procedimiento diario de recibo y entrada de vehículos a las instalaciones.
- El Supervisor de SEM, alimenta la tabla de asignación de buses para lavado durante el turno, y a su vez planifica el ingreso de cada automotor a su respectivo túnel de lavado, donde se inicia el proceso de aseo.



8.2 LAVADO EXTERNO.

PASO 1: Ingresar el móvil a los túneles de lavado.

PASO 2: A la salida de los túneles el personal procede al cepillado de llantas utilizando un cepillo de cerdas duras y desengrasante exclusivo para dicha labor.

PASO 3: El lavado de los fuelles se realiza empezando de arriba hacia abajo teniendo en cuenta repasar todas las aletas o pestañas del fuelle.

PASO 4: Por último se repasan las áreas no tocadas en los túneles con un cepillo suave y se procede a quitar el shampoo con agua a presión de arriba abajo hasta llegar a la parte trasera del bus.

8.2.1 TUNEL DE LAVADO

8.2.1.1 Recirculación de tanque subterráneo a superficie:

- 4 bombas sumergibles Pedrollo HF5BM 1.1 Kw 50Hz 3 HP a 2810 R.P.M 100-500/min

1 Tanque de 10.000 ltrs.



Este proceso se realiza con túneles de lavado completamente automatizados y a cargo del cliente. Utilizan tecnología de punta en cuanto a la recirculación y aprovechamiento de agua, como también cumplen con todas las normas internacionales sobre contaminación por fluidos residuales. Todos los terminales están dotados de estas maquinas, y su capacidad está por el orden de la cantidad de buses que ingresan por noche a cada uno de los terminales.



8.2.1.2 Recirculación entre tanque y tanque por acumulación de partículas solidas y filtrado:

- 4 bombas Grundfos mark DF7 1.5 HP 50Hz a 2900 R.P.M
- 2 Tanques de 8.000 ltrs



8.2.1.3 Bombeo de tanque a túnel de lavado
- 4 bombas WEG CDF7 3HP 50Hz 2810 R.P.M
1 Tanque de 5.000 ltrs



8.2.2 TRATAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA PARA PROCESO DE LAVADO.

Es un proceso básico que realiza la planta de tratamiento de agua WIND WATER, donde se adicionan básicamente dos compuestos químicos para tal fin:

- **CAUSTIC SODA MICROPEARLS**

Este químico purifica el agua y regula el PH, impidiendo la formación de manchas o gotas sucias posteriores al secado del vehículo.

- **FLOCULSOL DO7**

Componente que produce la concentración (asentamiento) de partículas solidas, acelerando el proceso de decantación dentro del tanque cónico.





RAPID TRANSIT

Limpiador General para Buses, Ferrocarriles, Metro trenes, Camiones.

Modo de uso	Observaciones
<p>Limpieza general</p> <p>Porada 1 : 4</p> <p>Modo 1 : 500</p> <p>Liviana 1 : 800</p>	<p>-Aplicar la solución de lavado según suceder con el espumador, mopa, manguera etc.</p> <p>-Dejar actuar algunas minutos.</p> <p>-Enjuagar profundamente con agua limpia, dejar secar. No superar los 50°C.</p>

1750

ISSA

RAPID TRANSIT es un detergente concentrado, líquido, diseñado para la limpieza de vehículos de transporte público y de carga, tanto interior como exteriormente. **RAPID TRANSIT** tiene un alto poder espumante, ayudando a facilitar la acción de máquinas automáticas de lavado. Puntos críticos de corrosión puede ser utilizado en aluminio, y es autorizado por el MSDA como A1 y compatible para Nuevos A Postos.

INGREDIENTES: Agua, Sulfocarbonatos, Tensoactivos Aniónicos, Hidróxido de Sodio, y Cloruro.

Producto Fuerte y Alcalino. Utilizar con cuidado de protección personal. No mezclar con oxidantes.

DURACIÓN: 2 años a partir de la fecha de elaboración.

ALMACENAMIENTO: Mantener en un lugar fresco, seco y con ventilación adecuada.

Fecha Elab.: 05-08-05

50 X 330 ml.

0021006

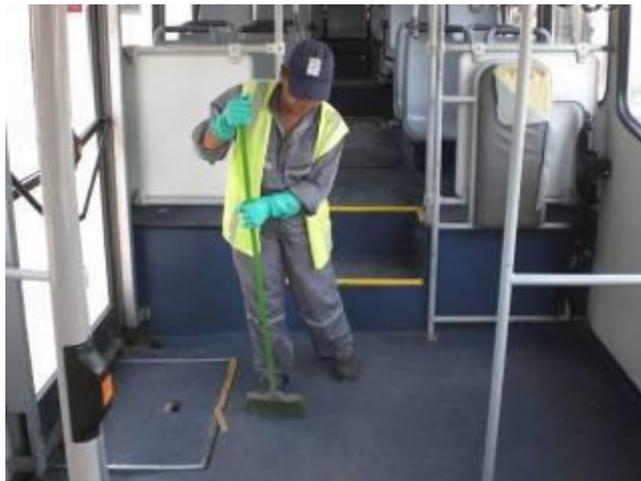
8.3 LAVADO INTERNO.

8.3.1 BARRIDO Y LIMPIEZA DE ALEROS

El operario procede a barrer completamente el piso, escaleras, y sacudir aleros del vehículo, debe emplear la escoba asignada para pisos internos, teniendo presente el sentido de barrido que es desde el fondo (parte trasera del bus) hacia la parte delantera del mismo o viceversa y una mopa de altura para el sacudido de aleros.

Se tiene que tener muy presente barrer debajo de todas las sillas, el habitáculo del conductor y las escaleras, teniendo la precaución de no dejar rastros de mugre en el suelo.

Para la labor se utiliza una escoba completamente limpia y seca y un balde para recoger la mugre. Se debe verificar que las hilachas de la escoba estén limpias y sin grasa antes de iniciar la labor.



8.3.2 VIDRIOS INTERNOS Y PUERTAS.

Los vidrios internos incluyen: Ventanas en su totalidad, panorámico delantero y trasero, ventanas de emergencia y marcos de puertas.

La operación se realiza desde el asiento del conductor, hasta el panorámico trasero.

El operario debe por medio de toallas limpias y humedecida en agua limpia de un balde, refregar los vidrios de la parte interior desde arriba hacia la base del vidrio para quitar el polvo o suciedad que se presente.

Se debe verificar que el vidrio no presente huellas o partes engrasadas. Si el vidrio presenta suciedad, se debe limpiar con una toalla humedecida con desengrasante en agua, teniendo presente de repasar únicamente el área con grasa ó sucio muy pegado.

Una vez terminada la operación de limpieza de vidrios, el operario debe cerciorarse de que no hayan quedado residuos (motas ni huellas) de toalla pegados al vidrio o a sus marcos ni en el suelo o paredes debajo de las sillas.



8.3.3 SILLAS.

Para esta labor, la toalla debe estar completamente limpia y mojada en solución de desengrasante.

Para la aplicación del desengrasante se procede a verter cada sustancia sobre la toalla que le corresponde a cada una, completamente limpia y libre de suciedad y grasa.

La silla debe quedar completamente limpia, esto incluye todas las partes constitutivas de la silla incluyendo las partes anterior y posterior del espaldar, las partes inferior y superior del asiento y las tuberías de soporte de sillas.

Se debe tener presente que la parte inferior del asiento de la silla se asea con una toalla limpia, completamente seca, ya que en esta parte solo se acumula polvo y hollín.



8.3.4 PAREDES Y CUBRE-PIERNAS

Esta actividad se realiza simultáneamente con la limpieza y aseo de la silletería, desde el asiento del conductor hasta el panorámico trasero o viceversa.

La limpieza de las paredes y cubre-piernas, se realiza con una toalla completamente limpia y mojada con la solución de desengrasante.

Si la suciedad presenta grasa, pegante ó calcomanías se procede a eliminar esto por medio de una sabra y desengrasante.

Finalizada la operación de aplicación del desengrasante y comprobación de que no se tiene suciedad en las paredes, el operario debe cerciorarse que las paredes queden limpias.



8.3.5 FUELLE

Esta labor tiene que ser realizada con la toalla limpia y seca, verificando que si presenta una mancha debe ser limpiada con desengrasante.

Si el fuelle presenta grasa pegada ó suciedad, se procede a una limpieza más profunda, utilizando esponjilla y desengrasante.



8.3.6 CONSOLA

Para el aseo de la consola se utiliza un balde, desengrasante y toallas, la limpieza se debe realizar todos los días con mucho cuidado teniendo en cuenta que no le entren líquidos a los instrumentos del tablero de la consola del conductor.

Una vez realizada la limpieza de la consola, se debe limpiar y desengrasar el tablero y sus partes adyacentes como el timón, cinturón de seguridad y el tapasol con toalla limpia y desengrasante. Finalmente es necesario aplicar silicona cada tres días.

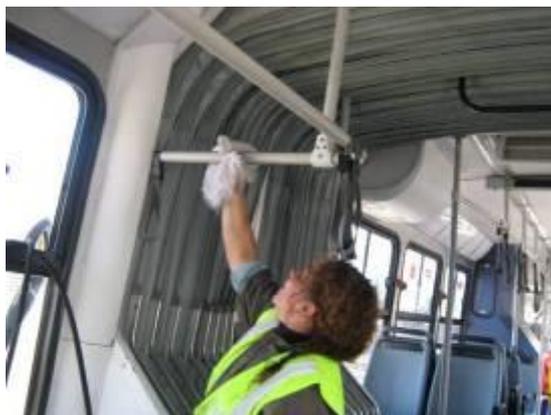


8.3.7 TUBOS

La limpieza de tubos comprende: Tubería o pasamanos

El proceso se realiza desde el asiento del conductor, hasta el panorámico trasero o viceversa.

El operario limpiará con una toalla limpia, sin grasa y suciedad, mojada con desengrasante toda la tubería o pasamanos.



8.3.8 CAJAS

Se debe hacer con una toalla limpia y seca para remover el polvo de la superficie.

Antes de iniciar el proceso de limpieza, el operario verificará, si las cajas se encuentran libres de adhesivos; si esto sucede se procede a retirar con desengrasante y espátula para su retiro.



8.3.9 PISOS.

Pisos incluye: Limpieza general de pisos y escaleras.

Para la limpieza de los pisos una vez barrido se procede a trapear todo el piso, verificando que las mopas se encuentren húmedas, en buen estado y limpias.

Se procede a realizar la primera trapeada de la parte trasera del bus hacia delante o viceversa, hasta la última puerta de salida, teniendo presente trapear los rincones, debajo de las sillas, paredes laterales de las escaleras y el piso en general.

Se continúa con una segunda trapeada con otra mopa como toque final, teniendo en cuenta que las dos mopas estén completamente limpias, y en el proceso verificar retirar motas de motas que se encuentren incrustadas al pasar el trapeero por el vehículo.

Se debe verificar que finalizando esta trapeada el piso en general, los rincones, esquinas y escaleras del piso queden lo más secos posible y que no quede huellas en las puertas.

En el proceso de cada trapeada se debe ser muy detallista con el piso verificando si este presenta manchas, pegaduras, chicle, otros etc.

Si el piso presenta lo antes mencionado se procede a remover esto con desengrasante si la mancha es de grasa.



8.4 CONTROL DE CALIDAD

El supervisor operativo de SEM S.A, realiza la entrega de los vehículos al inspector del cliente mediante una planilla de servicios

El inspector del cliente comunica directamente a este la aprobación ó inconvenientes acerca del servicio prestado, del mismo modo debe ser informado algún cambio de programación o solicitud especial del cliente.



8.5 REPROCESOS.

El operario debe verificar las condiciones físicas de limpieza interna y externa en la carrocería del vehículo. Esta verificación debe constatar que el bus se encuentra seco y sin residuos de polvo o mugre en las superficies, informando si existe alguna irregularidad.

El supervisor operativo de cada portal, es responsable de vigilar y asegurar que las actividades de lavado se ejecuten según los requerimientos del cliente y que se cumplan de manera óptima, según la programación acordada.



8.6 ENTREGA:

Se efectúa la entrega final al Jefe de patio del total de buses lavados, no operativos y buses NO aceptados por el auditor de lavado; registrados en el libro de actas y planillas de control de servicios.



9. MATRIZ DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Categoría de la decisión	Descripción de la política	Fortalezas	Debilidades
Instalaciones	Replicar las instalaciones y los sistemas productivos en todas las unidades.	Amplio conocimiento y experiencia de procesos e instalaciones productivas.	
Capacidad	JIT para entrega de buses al cliente	Flexibilidad productiva	Ausentismo laboral
Procesos	Procesos estandarizados y aplicados, dependiendo el contrato por Unidad Operativa	Proceso continuos sin paradas ni interrupciones durante el año	El contratante puede suspender el proceso a disposición y responsabilidad propia.
Gestión de recursos humanos	Capacitación mediante cursos de la ACHS, SEM, para todo nivel de empleados de la compañía y sistema de bonificaciones que mantiene alta la motivación	Alta motivación de empleados promueve productividad muy alta y confiable.	Alta rotación de personal
Gestión de calidad	Garantiza el resultado óptimo y continuidad de los procesos. Está compuesto por indicadores de calidad de cumplimiento.	Audita directamente el cliente, de acuerdo a los servicios solicitados, logrando los requerimientos exactos del mismo.	No existe ningún modelo o certificación dentro de la compañía
Infraestructura gerencial	Apoyo intensivo de recursos y experiencias en el exterior.	Sólida y muy bien orientada al control.	
Relaciones con los proveedores	Excelente relación con proveedores y formas de crédito.	Cercanía y costo de cambio reducido	Depender de proveedores para el desarrollo de las actividades.

10. MATRIZ DE ATRACTIVO DE LA INDUSTRIA

ATRACTIVO DE LA INDUSTRIA		
Alto	Medio	Bajo
<p>Crecimiento Búsqueda De predominio Maximizar la inversion</p> <p style="text-align: center;">3</p>	<p>Identificar los segmentos de Crecimiento Invertir fuertemente</p>	<p>Mantiene la posición general Invertir En mantenimiento</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Evaluar potencial para el Liderazgo a través de la Segmentación Identificar las debilidades Fortalecerse</p>	<p>Identificar los segmentos de Crecimiento Especializarse Invertir en forma selectiva</p>	<p>Eliminar Línea Maximizar la inversion Posicionarse para Reestructuración</p> <p style="text-align: center;">1</p>
<p>Especializarse Busca Nichos Considerar</p>	<p>Especializarse Buscar nichos Considerar la salida</p>	<p>Confiar en la calidad estadística Del líder Atacar los generadores de Efectivo de los competidores Salida y abandono por</p>



Túnel de lavado - U.N Puente Alto

11. MODELO ACTUAL PARA LAVADO DE BUSES

A continuación, se muestra la identificación y asignación de personal actual para el lavado de la flota en un patio de 290 buses VOLVO. El valor del lavado desde el año 2009 permanece en \$3.100.

FLOTA: 290 BUSES.	VALOR LAVADO BUS	\$ 3.100
TIPO: B9 SALF (Articulado)		
PERSONAL: 66		
COORDINADOR: 1 - SUPERVISOR: 1		
MONITORES: 4		
OPERARIOS: 60		
GRUPOS: 4 (15 Operarios - 1 Monitor)		
2 - 72 Buses		
2 - 73 Buses		
HORARIO DE TRABAJO: 22:00 Hrs - 06:00 Hrs (8 Hrs)		
HORAS EFECTIVAS: (6.5 Hrs - 390 min)		

Las labores independientes para realizar un trabajo completo de limpieza en cada vehículo, se ejecuta de acuerdo a la siguiente grafica. Cada equipo posee un trabajador dedicado a la monitoría, y los operarios efectúan las funciones diarias de acuerdo a la repartición que realiza el Supervisor al inicio del turno. Los trabajadores no están especializados para cada labor, son asignados de acuerdo al orden de ingreso y se trata de no repetir labor todas las noches por efectos de compensación en algunos trabajos que exigen mayor esfuerzo físico.

Hay cuatro labores que son compartidas por dos grupos, ya que ocupan menor tiempo estimado, y equilibra el tiempo total de lavado para el servicio completo de toda la flota asignada por faena.

LAVADO	
1. BARRIDO Y LIMPIEZA DE ALEROS Asignacion por grupo: 2 operarios	}
2. VIDRIOS INTERNOS Y PUERTAS	
3. SILLAS Asignacion por grupo: 1 operarios	}
4. PAREDES Y CUBRE - PIERNAS	
Asignacion por grupo: 3 operarios	}
5. FUELLE	
6. CONSOLA DE CONDUCTOR Asignacion por grupo: 1 operarios.	}
7. TUBOS (PASAMANOS)	
8. CAJAS (PISOS ALTOS)	}
9. PISOS Asignacion por grupo: 3 operarios	

A continuación, se muestra la cantidad y valor de los materiales empleados por grupo en el lavado total de la flota de 290 Buses.

MATERIALES x GRUPO (15 Operarios - 72 Buses)					
1. BARRIDO Y LIMPIEZA DE ALEROS		5. FUELLE Y CAJAS			
ESCOBILLONES	2	\$ 2.700	BIRUTILLAS	4	\$ 332
CANECAS DE BASURA	2	\$ 60.000	TOALLAS	4	\$ 2.988
MOPAS DE ALTURA	2	\$ 2.700	ATOMIZADORES	2	\$ 2.170
2. VIDRIOS INTERNOS, PUERTAS Y TUBOS		SHAMPOO		1	\$ 402
TOALLAS	6	\$ 4.482	BALDES	2	\$ 2.000
ATOMIZADORES	3	\$ 3.255	6. CONSOLA DE CONDUCTOR		
LIMPIA-VIDRIOS	1	\$ 1.210	BALDES	1	\$ 1.000
BALDES	3	\$ 3.000	ATOMIZADORES	1	\$ 1.085
SHAMPOO	1	\$ 402	BIRUTILLAS	1	\$ 83
BIRUTILLAS	2	\$ 166	TOALLAS	3	\$ 2.241
3. SILLAS		SHAMPOO		1	\$ 402
ATOMIZADORES	1	\$ 1.085	MOPA DE ALTURA	1	\$ 1.350
TOALLAS	2	\$ 1.494	SILICONA	1	\$ 1.600
BIRUTILLAS	1	\$ 83	7. PISOS		
SHAMPOO	1	\$ 402	BALDES	3	\$ 3.000
BALDES	1	\$ 1.000	MOPAS	3	\$ 7.590
4. PAREDES Y CUBRE - PIERNAS		MANTENEDOR DE PISO		1	\$ 970
BALDES	3	\$ 3.000	SHAMPOO	1	\$ 402
TOALLAS	3	\$ 2.241	CARRO ESCURRIDOR	1	\$ 40.000
ATOMIZADORES	2	\$ 2.170			
SHAMPOO	2	\$ 804			
BIDONES 200 lt	10	\$ 100.000	CARROS TRANS. AGUA	4	\$ 200.000

Los colores identifican la intensidad con la que se realiza la entrega de los materiales por terminal; así mismo establece un parámetro para la adquisición de los mismos, a los distintos proveedores

	DIARIO
	SEMANAL
	QUINCENAL
	SEMESTRAL
	ANUAL

VALOR MATERIALES	
ESCOBILLONES	\$ 1.350
BALDES	\$ 1.000
CANECAS DE BASURA	\$ 30.000
MOPAS DE ALTURA	\$ 1.350
MOPAS	\$ 2.530
TOALLAS	\$ 747
BIRUTILLAS	\$ 83
SHAMPOO (200ml)	\$ 402
ATOMIZADORES	\$ 1.085
SILICONA (lt)	\$ 1.600
MANTENEDOR PISOS (lt)	\$ 970
CARRO ESCURRIDOR	\$ 40.000
CEPILLOS DE LAVADO	\$ 7.000
PISTOLA DE PRESION	\$ 67.148
ESCURRIDOR DE CAUCHO	\$ 3.500
BIDONES 200lt	\$ 10.000
CARROS TRANS. AGUA	\$ 50.000
LIMPIA-VIDRIOS (lt)	\$ 1.210

VALOR DOTACION	
GUANTES	\$ 630
OVEROLES	\$ 4.370
CHALECO REFLECT.	\$ 1.890
BOTAS SEGURIDAD	\$ 8.500
ANTEOJOS DE SEG.	\$ 590

*Costo de materiales por proveedor en Enero de 2010



El siguiente es el costeo diario, mensual y anual de los materiales necesarios para la operación de aseo en 290 buses del Sistema Transantiago, según los consumos actuales de la empresa SEM hasta Enero de 2010

COSTOS DE MATERIALES ACTUAL

PERIODO DE INVERSIÓN	Total costos		Total				
DIARIOS	\$ 13.706	365	\$ 5.002.690				
SEMANAL	\$ 29.568	72	\$ 2.128.896				
QUINCENAL	\$ 68.465	24	\$ 1.643.160				
SEMESTRAL	\$ 958.000	2	\$ 1.916.000				
ANUAL	\$ 668.592	1	\$ 668.592				
TOTAL ANUAL			\$ 11.359.338	365	\$ 124.485,90	30	\$ 3.734.576,88
			ANUAL		DIARIO		MENSUAL

El Recurso fundamental para el funcionamiento operativo de la compañía es el Recurso Humano; a continuación se detallan los montos diarios y mensuales de la nomina general de la compañía en su operación SUBUS, de acuerdo a los sueldos o asignaciones salariales que aplica la empresa para los diferentes colaboradores.

NOMINA OPERARIOS	\$ 240.750	Bruto
NOMINA MONITORES	\$ 373.313	Bruto
NOMINA SUPERVISOR	\$ 457.365	Bruto
NOMINA COORDINADOR	\$ 600.000	Bruto

COSTOS RRHH

NOMINA OPERARIOS	\$ 240.750	Bruto	60	\$ 14.445.000	
NOMINA MONITORES	\$ 373.313	Bruto	4	\$ 1.493.252	
NOMINA SUPERVISOR	\$ 457.365	Bruto	1	\$ 457.365	
NOMINA COORDINADOR	\$ 600.000	Bruto	1	\$ 600.000	
TOTAL MENSUAL	\$ 1.671.428			\$ 16.995.617	\$ 566.520,57
				MENSUAL	DIARIO

De acuerdo a los totales arrojados en los anteriores gráficos, se puede observar como los costos de el recurso humano supera considerablemente a los costos de los materiales necesarios en la operación; es así como el análisis para el mejoramiento tanto operacional, como financiero de la compañía, tiene que ser evaluado principalmente por los costos que se puedan minimizar en el recurso más importante.

A continuación se presentan los indicadores económicos frente a los costos que tiene la operación de aseo para 290 buses, expresados en valores unitarios, diarios y mensuales resultantes del ejercicio.

Costos Diario MODELO ACTUAL	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
691.006,46	290,00	2.382,78	717,22	207.993,54	6.239.806,12
691.006,46	280,00	2.467,88	632,12	176.993,54	5.309.806,12
691.006,46	270,00	2.559,28	540,72	145.993,54	4.379.806,12
691.006,46	260,00	2.657,72	442,28	114.993,54	3.449.806,12
691.006,46	250,00	2.764,03	335,97	83.993,54	2.519.806,12
691.006,46	240,00	2.879,19	220,81	52.993,54	1.589.806,12
691.006,46	230,00	3.004,38	95,62	21.993,54	659.806,12
691.006,46	220,00	3.140,94	(40,94)	(9.006,46)	(270.193,88)
691.006,46	210,00	3.290,51	(190,51)	(40.006,46)	(1.200.193,88)
691.006,46	200,00	3.455,03	(355,03)	(71.006,46)	(2.130.193,88)
691.006,46	190,00	3.636,88	(536,88)	(102.006,46)	(3.060.193,88)
691.006,46	180,00	3.838,92	(738,92)	(133.006,46)	(3.990.193,88)
691.006,46	170,00	4.064,74	(964,74)	(164.006,46)	(4.920.193,88)
691.006,46	160,00	4.318,79	(1.218,79)	(195.006,46)	(5.850.193,88)
691.006,46	150,00	4.606,71	(1.506,71)	(226.006,46)	(6.780.193,88)
691.006,46	140,00	4.935,76	(1.835,76)	(257.006,46)	(7.710.193,88)
691.006,46	130,00	5.315,43	(2.215,43)	(288.006,46)	(8.640.193,88)
691.006,46	120,00	5.758,39	(2.658,39)	(319.006,46)	(9.570.193,88)

De acuerdo a los datos anteriores la Utilidad por bus es de \$717,22, asumiendo el lavado TOTAL de la flota; siendo ésta la operación IDEAL, y perseguida desde el inicio de contrato; pero las características y cláusulas del mismo, establecen una serie de multas que consisten en el descuento del valor de cada bus (\$3.100) que el inspector o auditor de lavado declare como RECHAZADO al final del turno; estas condiciones no son negociables y generan una PERDIDA, tanto de tiempo en mano de obra, como pérdidas económicas considerables, que a corto plazo podrían causar la quiebra absoluta de la compañía. Adicionalmente a este factor se le suma una variable no contemplada en las cláusulas del contratista, la cual está relacionada con la cantidad de buses a los que se les realiza el lavado durante los fines de semana, número que desciende considerablemente en todas las unidades operativas ya que los servicios que solicita Transantiago para Sábados, Domingos y Feriados se reduce en un 50% aproximadamente. SEM Chile no altera ni reduce el presupuesto de personal que labora durante dichas jornadas; la compañía sigue con su planta completa los 365 días del año y la cantidad de vehículos para lavado fluctúa negativamente durante todos los antes mencionados.

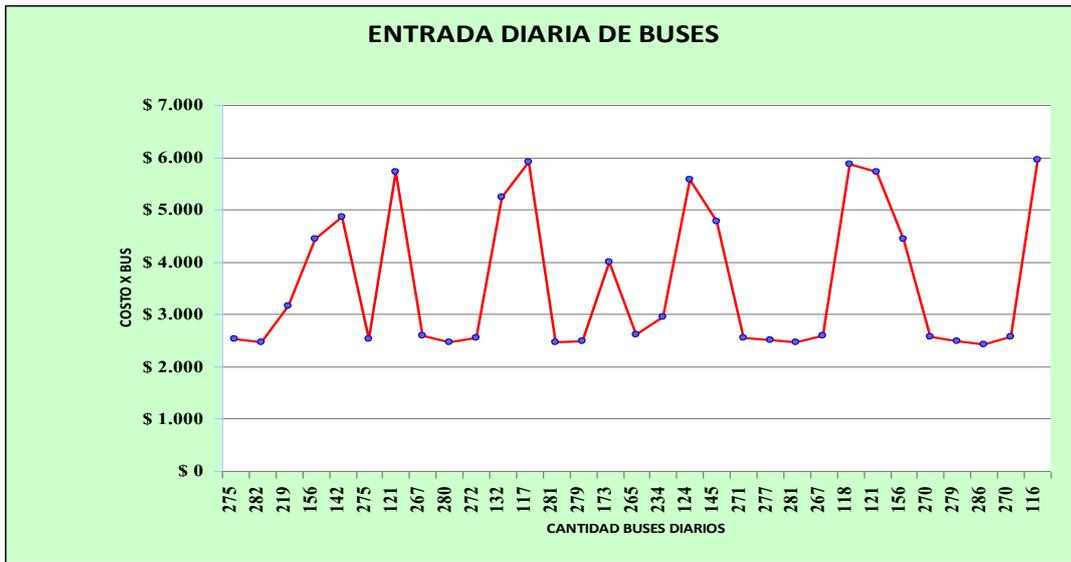
El siguiente cuadro nos detalla la estadística mensual del mes de Diciembre de 2009, en el mismo terminal que analizamos económicamente.

Estadísticas de lavado Diciembre 09 Patio SANTA ROSA (Grande)

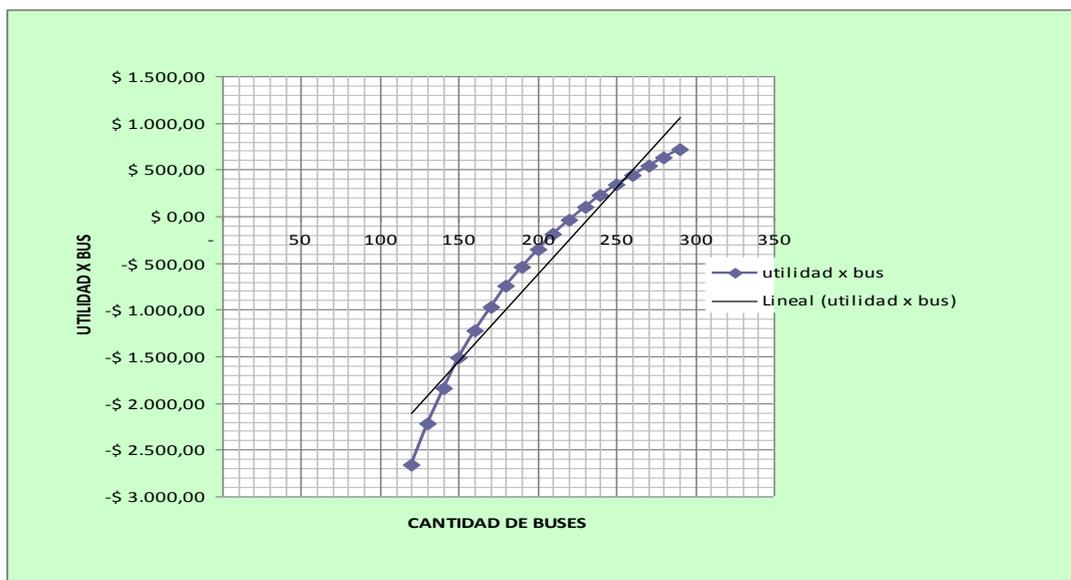
		Buses	Costo x BUS	Utilidad x BUS
MAR	1	275	\$ 2.513	\$ 587
MIE	2	282	\$ 2.450	\$ 650
JUE	3	219	\$ 3.155	-\$ 55
VIE	4	156	\$ 4.430	-\$ 1.330
SÁB	5	142	\$ 4.866	-\$ 1.766
DOM	6	275	\$ 2.513	\$ 587
LUN	7	121	\$ 5.711	-\$ 2.611
MAR	8	267	\$ 2.588	\$ 512
MIÉ	9	280	\$ 2.468	\$ 632
JUE	10	272	\$ 2.540	\$ 560
VIE	11	132	\$ 5.235	-\$ 2.135
SÁB	12	117	\$ 5.906	-\$ 2.806
DOM	13	281	\$ 2.459	\$ 641
LUN	14	279	\$ 2.477	\$ 623
MAR	15	173	\$ 3.994	-\$ 894
MIÉ	16	265	\$ 2.608	\$ 492
JUE	17	234	\$ 2.953	\$ 147
VIE	18	124	\$ 5.573	-\$ 2.473
SÁB	19	145	\$ 4.766	-\$ 1.666
DOM	20	271	\$ 2.550	\$ 550
LUN	21	277	\$ 2.495	\$ 605
MAR	22	281	\$ 2.459	\$ 641
MIÉ	23	267	\$ 2.588	\$ 512
JUE	24	118	\$ 5.856	-\$ 2.756
VIE	25	121	\$ 5.711	-\$ 2.611
SÁB	26	156	\$ 4.430	-\$ 1.330
DOM	27	270	\$ 2.559	\$ 541
LUN	28	279	\$ 2.477	\$ 623
MAR	29	286	\$ 2.416	\$ 684
MIÉ	30	270	\$ 2.559	\$ 541
JUE	31	116	\$ 5.957	-\$ 2.857

Como se muestra en el grafico, durante los 31 días del mes, 13 de ellos la operación arrojó pérdidas económicas considerables, debido a los factores ya expuestos como son la cantidad de vehículos rechazados o la reducción en la asignación de buses por parte del cliente durante los fines de semana.

Este análisis nunca se había realizado en la compañía, y es una herramienta que será de valor significativo y decisivo para realizar cambios dentro de la organización y evitar su quiebra.



En la Gráfica se observa claramente el incremento que tiene el costo por bus, cuando desciende la cantidad de vehículos asignados por noche; los puntos dentro del mes son dispersos y distantes de una operación óptima.



En la gráfica podemos apreciar gran parte de la recta por debajo del margen mínimo de utilidad por bus para la compañía; así mismo, según el resultado anterior se destacan los valores más altos hacia el extremo inferior de la recta, demostrando así una alta probabilidad de generar valores negativos mayores, resumidos en pérdidas para la empresa.

INICIO DE INVESTIGACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis anterior se da inicio al proyecto que consiste en la optimización del proceso de lavado mediante uno de los métodos más acertados en Ingeniería para lograr balancear la producción en el proceso de lavado que es realizar la toma de tiempos por labor de manera aleatoria, con un muestreo de 25 individuos por actividad, y así llegar a un promedio ponderado de tiempo por cada una, el cual confrontado con el valor total de buses atendidos y el tiempo real de operación, nos arrojará la cantidad total de operarios que requiere la empresa por terminal. Para realizar una comparación con el modelo actual se efectuó el conteo en la misma unidad antes analizada con un valor total de 290 buses.

Con la toma exacta de los tiempos por labor se tomara la decisión de

- Seguir asignando el personal por grupos de trabajo como se está realizando en la actualidad.
- Comprobar la asignación de personal que tiene la compañía en este momento y definir si es la optima o de lo contrario se tendrá que ajustar la cantidad de efectivos ya sea en aumento o decremento según corresponda
- Verificar si el modelo que viene funcionando, que es el usado en el Sistema Transmilenio en Colombia, es el eficiente en Santiago de Chile.
- Evaluar el precio por unidad de bus lavado, de acuerdo a los gastos operativos.
- Identificar las labores que causan una mayor cantidad de personal y combinar aquellas tareas que muestran un comportamiento contrario.
- Observar si los tiempos por Unidad Operativa tienen algún cambio por situaciones o condiciones externas al proceso

12. EVALUACION DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA OPTIMIZACION DEL RECURSO HUMANO EN EL PROCESO DE LAVADO

Hora de la muestra: 23:00 hrs - 05:00 hrs
Fechas de muestra: Ene 15/10 - Ene 22/10
Sexo: F y M
Cantidad: 25 por actividad

BALANCEO LINEA DE PRODUCCION

Minutos efectivos 390
 Terminal SANTA ROSA 290 BUSES
 Tiempo por Bus 1,34



De acuerdo a los resultados anteriores, notamos una reducción de personal por actividad, por lo tanto la cantidad de operarios total se reduce de 68 a 40 efectivos por turno. A continuación se realizará un estudio completo del nuevo esquema de trabajo con los costos, utilidades y tiempos por actividad.

FLOTA: 290 BUSES.
TIPO: B9 SALF (Articulado)
PERSONAL: 46
COORDINADOR: 1 - SUPERVISOR: 1
MONITORES: 4
OPERARIOS: 40
HORARIO DE TRABAJO: 22:00 Hrs - 06:00 Hrs (8 Hrs)
HORAS EFECTIVAS: (6.5 Hrs - 390 min)

El nuevo plan de trabajo tendrá las asignaciones de material que muestra el siguiente gráfico, por ende se evidencia una reducción significativa respecto a los operarios que realizan cada actividad

MATERIALES NUEVO MODELO						
1. BARRIDO Y LIMPIEZA DE ALEROS		5. FUELLE				
ESCOBILLONES	3	\$ 4.050	BIRUTILLAS	2	\$ 166	
CANECAS DE BASURA	3	\$ 90.000	TOALLAS	2	\$ 1.494	
MOPAS DE ALTURA	3	\$ 4.050	ATOMIZADORES	2	\$ 2.170	
2. VIDRIOS INTERNO Y PUERTAS		6. CONSOLA DE CONDUCTOR				
TOALLAS	3	\$ 2.241	SHAMPOO	2	\$ 804	
ATOMIZADORES	3	\$ 3.255	BALDES	2	\$ 2.000	
LIMPIA-VIDRIOS	1	\$ 1.210	9. PISOS			
BALDES	3	\$ 3.000	BALDES	2	\$ 2.000	
SHAMPOO	2	\$ 804	ATOMIZADORES	2	\$ 2.170	
BIRUTILLAS	2	\$ 166	BIRUTILLAS	2	\$ 166	
3. SILLAS		7. TUBOS				
ATOMIZADORES	2	\$ 2.170	TOALLAS	2	\$ 1.494	
TOALLAS	2	\$ 1.494	SHAMPOO	1	\$ 402	
BIRUTILLAS	3	\$ 249	MOPA DE ALTURA	2	\$ 2.700	
SHAMPOO	2	\$ 804	SILICONA	1	\$ 1.600	
BALDES	2	\$ 2.000	8. CAJAS			
4. PAREDES Y CUBRE - PIERNAS		9. PISOS				
BALDES	2	\$ 2.000	BALDES	2	\$ 2.000	
TOALLAS	2	\$ 1.494	MOPAS	2	\$ 5.060	
ATOMIZADORES	2	\$ 2.170	MANTENEDOR DE PISO	2	\$ 1.940	
SHAMPOO	2	\$ 804	CARRO ESCURRIDOR	1	\$ 40.000	
8. CAJAS		7. TUBOS				
TOALLAS	3	\$ 2.241	TOALLAS	2	\$ 1.494	
ATOMIZADORES	3	\$ 3.255	ATOMIZADORES	2	\$ 2.170	
SHAMPOO	2	\$ 804	BALDES	2	\$ 2.000	
BALDES	3	\$ 3.000	SHAMPOO	2	\$ 804	
MOPAS	3	\$ 7.590				
BIDONES 200 lt		4	\$ 40.000	CARROS TRANS. AGUA	2	\$ 100.000

	DIARIO
	SEMANAL
	QUINCENAL
	SEMESTRAL
	ANUAL

Los colores identifican la intensidad con la que se realiza la entrega de los materiales por terminal; así mismo establece un parámetro para la adquisición de los mismos, a los distintos proveedores.

COSTOS DE MATERIALES

PERIODO DE INVERSIÓN	Total costos		Total			
DIARIOS	\$ 21.052	365	\$ 7.683.980			
SEMANAL	\$ 81.056	72	\$ 5.836.032			
QUINCENAL	\$ 60.300	24	\$ 1.447.200			
SEMESTRAL	\$ 676.200	2	\$ 1.352.400			
ANUAL	\$ 490.000	1	\$ 490.000			
TOTAL ANUAL			\$ 16.809.612	365	\$ 46.053,73	30
			ANUAL		DIARIO	MENSUAL

Según el nuevo plan de trabajo, también se encuentra una reducción en más de un 60% en el costo diario y total de los materiales requeridos para toda la operación.

COSTOS RRHH (FIJOS)

NOMINA OPERARIOS	\$ 240.750	Bruto	40	\$ 9.630.000
NOMINA MONITORES	\$ 373.313	Bruto	2	\$ 746.626
NOMINA SUPERVISOR	\$ 457.365	Bruto	1	\$ 457.365
NOMINA COORDINADOR	\$ 600.000	Bruto	1	\$ 600.000
TOTAL MENSUAL	\$ 1.671.428			\$ 11.433.991
				MENSUAL
				\$ 381.133,03

Realizando el estudio anterior se llega a una diferencia realmente RELEVANTE, tanto en el aspecto económico como productivo, dado que la diferencia en solo el recurso humano supera los \$5.000.000 mensuales, deduciendo que hasta este momento la compañía ha dejado de percibir miles de millones de pesos a lo largo de tres años de operación en Chile, teniendo en cuenta que el total de buses lavados al año superan los 350.000 unidades aproximadamente.

Diferencia	
\$	5.561.626

Las diferencias en costos y pérdidas se muestran en el siguiente cuadro; definitivamente bajo este nuevo plan de trabajo se lanzaría un salvavidas a la operación de lavado de buses para la empresa SEM.

Costos Diario PROPUESTA	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
427.186,76	290,00	1.473,06	1.626,94	471.813,24	14.154.397,05
427.186,76	280,00	1.525,67	1.574,33	440.813,24	13.224.397,05
427.186,76	270,00	1.582,17	1.517,83	409.813,24	12.294.397,05
427.186,76	260,00	1.643,03	1.456,97	378.813,24	11.364.397,05
427.186,76	250,00	1.708,75	1.391,25	347.813,24	10.434.397,05
427.186,76	240,00	1.779,94	1.320,06	316.813,24	9.504.397,05
427.186,76	230,00	1.857,33	1.242,67	285.813,24	8.574.397,05
427.186,76	220,00	1.941,76	1.158,24	254.813,24	7.644.397,05
427.186,76	210,00	2.034,22	1.065,78	223.813,24	6.714.397,05
427.186,76	200,00	2.135,93	964,07	192.813,24	5.784.397,05
427.186,76	190,00	2.248,35	851,65	161.813,24	4.854.397,05
427.186,76	180,00	2.373,26	726,74	130.813,24	3.924.397,05
427.186,76	170,00	2.512,86	587,14	99.813,24	2.994.397,05
427.186,76	160,00	2.669,92	430,08	68.813,24	2.064.397,05
427.186,76	150,00	2.847,91	252,09	37.813,24	1.134.397,05
427.186,76	140,00	3.051,33	48,67	6.813,24	204.397,05
427.186,76	130,00	3.286,05	(186,05)	(24.186,76)	(725.602,95)
427.186,76	120,00	3.559,89	(459,89)	(55.186,76)	(1.655.602,95)

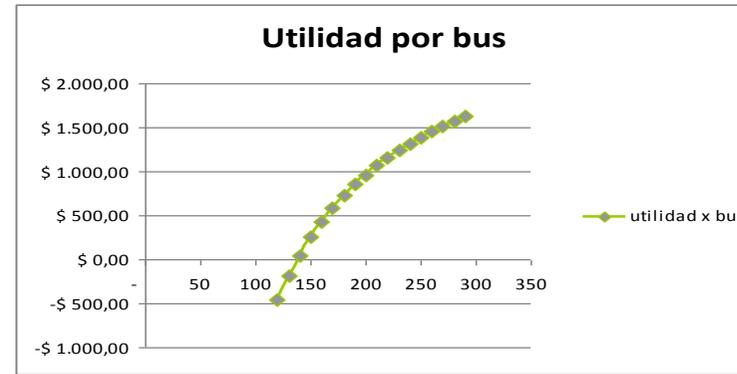
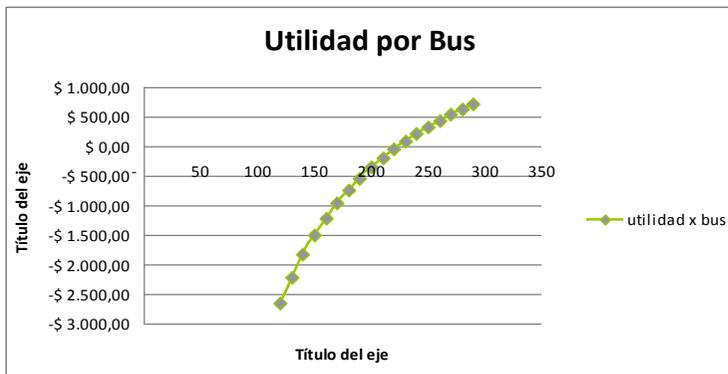
A continuación se presenta un comparativo de acuerdo a los esquemas planteados para la optimización de los procesos ya existentes; teniendo en cuenta los resultados plasmados en las graficas anteriores del terminal Santa Rosa con 290 buses.

13. COMPARATIVO DE COSTOS POR LAVADO Y UTILIDADES RESULTANTES

Es claramente notable el comportamiento que tienen los costos operacionales, y el ingreso que percibirá la empresa bajo este nuevo esquema. Es una diferencia de 90 buses en los cuales aun no se generaría perdida, si por las causas ya conocidas no se les realizara el lavado nocturno.

Costos Diario MODELO ACTUAL	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
691.006,46	290,00	2.382,78	717,22	207.993,54	6.239.806,12
691.006,46	280,00	2.467,88	632,12	176.993,54	5.309.806,12
691.006,46	270,00	2.559,28	540,72	145.993,54	4.379.806,12
691.006,46	260,00	2.657,72	442,28	114.993,54	3.449.806,12
691.006,46	250,00	2.764,03	335,97	83.993,54	2.519.806,12
691.006,46	240,00	2.879,19	220,81	52.993,54	1.589.806,12
691.006,46	230,00	3.004,38	95,62	21.993,54	659.806,12
691.006,46	220,00	3.140,94	(40,94)	(9.006,46)	(270.193,88)
691.006,46	210,00	3.290,51	(190,51)	(40.006,46)	(1.200.193,88)
691.006,46	200,00	3.455,03	(355,03)	(71.006,46)	(2.130.193,88)
691.006,46	190,00	3.636,88	(536,88)	(102.006,46)	(3.060.193,88)
691.006,46	180,00	3.838,92	(738,92)	(133.006,46)	(3.990.193,88)
691.006,46	170,00	4.064,74	(964,74)	(164.006,46)	(4.920.193,88)
691.006,46	160,00	4.318,79	(1.218,79)	(195.006,46)	(5.850.193,88)
691.006,46	150,00	4.606,71	(1.506,71)	(226.006,46)	(6.780.193,88)
691.006,46	140,00	4.935,76	(1.835,76)	(257.006,46)	(7.710.193,88)
691.006,46	130,00	5.315,43	(2.215,43)	(288.006,46)	(8.640.193,88)
691.006,46	120,00	5.758,39	(2.658,39)	(319.006,46)	(9.570.193,88)

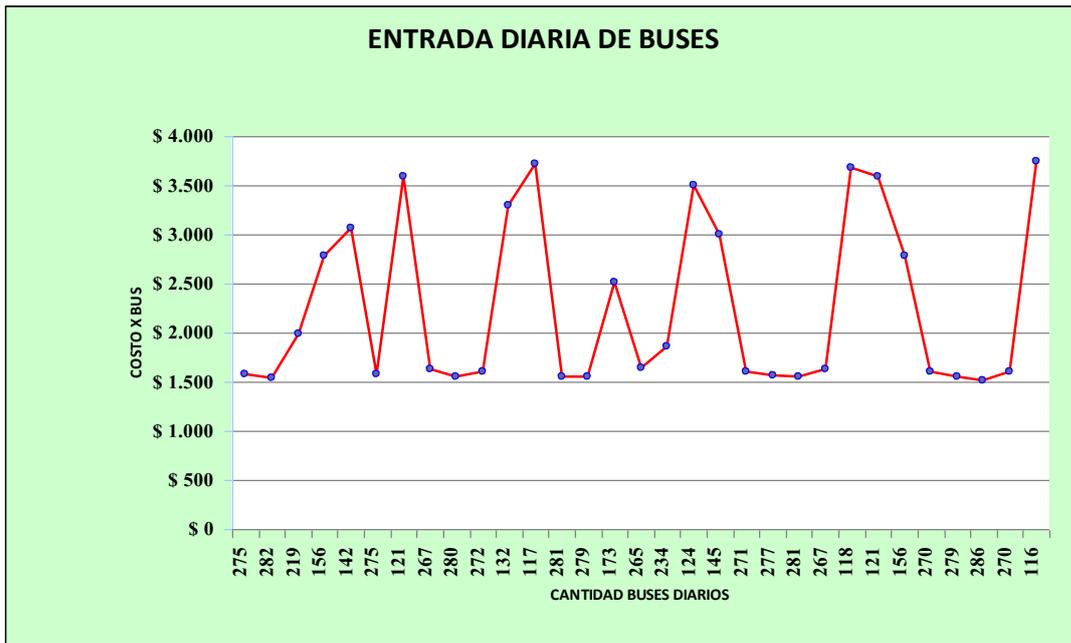
Costos Diario PROPUESTA	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
427.186,76	290,00	1.473,06	1.626,94	471.813,24	14.154.397,05
427.186,76	280,00	1.525,67	1.574,33	440.813,24	13.224.397,05
427.186,76	270,00	1.582,17	1.517,83	409.813,24	12.294.397,05
427.186,76	260,00	1.643,03	1.456,97	378.813,24	11.364.397,05
427.186,76	250,00	1.708,75	1.391,25	347.813,24	10.434.397,05
427.186,76	240,00	1.779,94	1.320,06	316.813,24	9.504.397,05
427.186,76	230,00	1.857,33	1.242,67	285.813,24	8.574.397,05
427.186,76	220,00	1.941,76	1.158,24	254.813,24	7.644.397,05
427.186,76	210,00	2.034,22	1.065,78	223.813,24	6.714.397,05
427.186,76	200,00	2.135,93	964,07	192.813,24	5.784.397,05
427.186,76	190,00	2.248,35	851,65	161.813,24	4.854.397,05
427.186,76	180,00	2.373,26	726,74	130.813,24	3.924.397,05
427.186,76	170,00	2.512,86	587,14	99.813,24	2.994.397,05
427.186,76	160,00	2.669,92	430,08	68.813,24	2.064.397,05
427.186,76	150,00	2.847,91	252,09	37.813,24	1.134.397,05
427.186,76	140,00	3.051,33	48,67	6.813,24	204.397,05
427.186,76	130,00	3.286,05	(186,05)	(24.186,76)	(725.602,95)
427.186,76	120,00	3.559,89	(459,89)	(55.186,76)	(1.655.602,95)



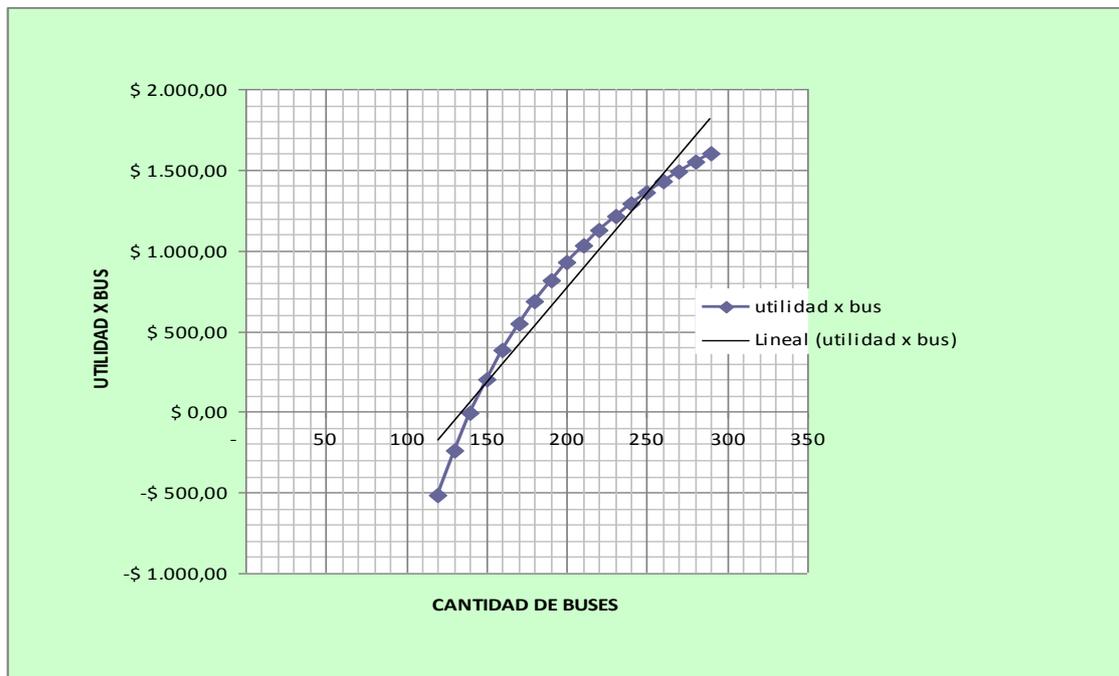
El siguiente cuadro nos detalla la estadística mensual del mes de Diciembre de 2009, y las utilidades generadas a diario con la variable de asignación de vehículos por día.

Estadísticas de lavado Diciembre 09 Patio SANTA ROSA (Grande)

		Buses	Costo x BUS	Utilidad x BUS
MAR	1	275	\$ 1.580	\$ 1.520
MIE	2	282	\$ 1.540	\$ 1.560
JUE	3	219	\$ 1.984	\$ 1.116
VIE	4	156	\$ 2.785	\$ 315
SÁB	5	142	\$ 3.059	\$ 41
DOM	6	275	\$ 1.580	\$ 1.520
LUN	7	121	\$ 3.590	-\$ 490
MAR	8	267	\$ 1.627	\$ 1.473
MIÉ	9	280	\$ 1.551	\$ 1.549
JUE	10	272	\$ 1.597	\$ 1.503
VIE	11	132	\$ 3.291	-\$ 191
SÁB	12	117	\$ 3.713	-\$ 613
DOM	13	281	\$ 1.546	\$ 1.554
LUN	14	279	\$ 1.557	\$ 1.543
MAR	15	173	\$ 2.511	\$ 589
MIÉ	16	265	\$ 1.639	\$ 1.461
JUE	17	234	\$ 1.856	\$ 1.244
VIE	18	124	\$ 3.503	-\$ 403
SÁB	19	145	\$ 2.996	\$ 104
DOM	20	271	\$ 1.603	\$ 1.497
LUN	21	277	\$ 1.568	\$ 1.532
MAR	22	281	\$ 1.546	\$ 1.554
MIÉ	23	267	\$ 1.627	\$ 1.473
JUE	24	118	\$ 3.681	-\$ 581
VIE	25	121	\$ 3.590	-\$ 490
SÁB	26	156	\$ 2.785	\$ 315
DOM	27	270	\$ 1.609	\$ 1.491
LUN	28	279	\$ 1.557	\$ 1.543
MAR	29	286	\$ 1.519	\$ 1.581
MIÉ	30	270	\$ 1.609	\$ 1.491
JUE	31	116	\$ 3.745	-\$ 645



En el gráfico observamos la variación que tienen los ejes con respecto a la figura del modelo anterior. El rango del cuadro anterior se desplazaba entre los \$2.000 y \$6000, ahora se mueven entre los \$1.500 y \$4.000 aproximadamente.



Como se detalla a continuación, de 13 buses que generaban pérdidas para la empresa, con el nuevo planteamiento solo 7 buses causarían datos negativos durante la operación.

Estadísticas de lavado Diciembre 09 Patio SANTA ROSA (Grande)

		Buses	Costo x BUS	Utilidad x BUS
MAR	1	275	\$ 2.513	\$ 587
MIE	2	282	\$ 2.450	\$ 650
JUE	3	219	\$ 3.155	-\$ 55
VIE	4	156	\$ 4.430	-\$ 1.330
SÁB	5	142	\$ 4.866	-\$ 1.766
DOM	6	275	\$ 2.513	\$ 587
LUN	7	121	\$ 5.711	-\$ 2.611
MAR	8	267	\$ 2.588	\$ 512
MIÉ	9	280	\$ 2.468	\$ 632
JUE	10	272	\$ 2.540	\$ 560
VIE	11	132	\$ 5.235	-\$ 2.135
SÁB	12	117	\$ 5.906	-\$ 2.806
DOM	13	281	\$ 2.459	\$ 641
LUN	14	279	\$ 2.477	\$ 623
MAR	15	173	\$ 3.994	-\$ 894
MIÉ	16	265	\$ 2.608	\$ 492
JUE	17	234	\$ 2.953	\$ 147
VIE	18	124	\$ 5.573	-\$ 2.473
SÁB	19	145	\$ 4.766	-\$ 1.666
DOM	20	271	\$ 2.550	\$ 550
LUN	21	277	\$ 2.495	\$ 605
MAR	22	281	\$ 2.459	\$ 641
MIÉ	23	267	\$ 2.588	\$ 512
JUE	24	118	\$ 5.856	-\$ 2.756
VIE	25	121	\$ 5.711	-\$ 2.611
SÁB	26	156	\$ 4.430	-\$ 1.330
DOM	27	270	\$ 2.559	\$ 541
LUN	28	279	\$ 2.477	\$ 623
MAR	29	286	\$ 2.416	\$ 684
MIÉ	30	270	\$ 2.559	\$ 541
JUE	31	116	\$ 5.957	-\$ 2.857

Estadísticas de lavado Diciembre 09 Patio SANTA ROSA (Grande)

		Buses	Costo x BUS	Utilidad x BUS
MAR	1	275	\$ 1.580	\$ 1.520
MIE	2	282	\$ 1.540	\$ 1.560
JUE	3	219	\$ 1.984	\$ 1.116
VIE	4	156	\$ 2.785	\$ 315
SÁB	5	142	\$ 3.059	\$ 41
DOM	6	275	\$ 1.580	\$ 1.520
LUN	7	121	\$ 3.590	-\$ 490
MAR	8	267	\$ 1.627	\$ 1.473
MIÉ	9	280	\$ 1.551	\$ 1.549
JUE	10	272	\$ 1.597	\$ 1.503
VIE	11	132	\$ 3.291	-\$ 191
SÁB	12	117	\$ 3.713	-\$ 613
DOM	13	281	\$ 1.546	\$ 1.554
LUN	14	279	\$ 1.557	\$ 1.543
MAR	15	173	\$ 2.511	\$ 589
MIÉ	16	265	\$ 1.639	\$ 1.461
JUE	17	234	\$ 1.856	\$ 1.244
VIE	18	124	\$ 3.503	-\$ 403
SÁB	19	145	\$ 2.996	\$ 104
DOM	20	271	\$ 1.603	\$ 1.497
LUN	21	277	\$ 1.568	\$ 1.532
MAR	22	281	\$ 1.546	\$ 1.554
MIÉ	23	267	\$ 1.627	\$ 1.473
JUE	24	118	\$ 3.681	-\$ 581
VIE	25	121	\$ 3.590	-\$ 490
SÁB	26	156	\$ 2.785	\$ 315
DOM	27	270	\$ 1.609	\$ 1.491
LUN	28	279	\$ 1.557	\$ 1.543
MAR	29	286	\$ 1.519	\$ 1.581
MIÉ	30	270	\$ 1.609	\$ 1.491
JUE	31	116	\$ 3.745	-\$ 645

14. ANALISIS DEL PROCESO DE LAVADO EN LOS TERMINALES DE MENOR CAPACIDAD.

Para realizar un análisis completo de la situación actual de la compañía, se hace necesario efectuar un estudio complementario de todas las unidades operativas, y así encontrar la cantidad efectiva de operarios que necesita la operación de lavado completa en SUBUS Chile.

14.1 UNIDAD OPERATIVA PUENTE ALTO.

Este terminal cuenta con 140 buses, direccionados desde la parte sur de la ciudad hacia toda el área Metropolitana. Se ha distinguido por ser una de las unidades con menos porcentaje de buses malos por turno. Adoptando este sistema, se estaría vislumbrando una operación al 100%.

BALANCEO LINEA DE PRODUCCION

Minutos efectivos
Terminal PUENTE ALTO
Tiempo por Bus

390
140 BUSES
2,79



Personal por tarea

3	3	2	2	2	2	2	3	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

TOTAL PERSONAL 21
PERSONAL ACTUAL 31

dif. horaria
1 hora

De acuerdo al balance de producción realizado, esta operación se realizaría con 9 operarios menos, reduciendo así la nómina operativa en \$2.166.750, lo cual significaría una rentabilidad mayor. La operación en este terminal denotaría una reducción casi exacta del monto arrojado, ya que durante los últimos 4 meses esta unidad ha facturado la totalidad de los vehículos lavados, resumido esto en el patio con menos NO CONFORMIDADES de toda la operación SUBUS.

COSTOS RRHH				ACTUAL		NUEVO	
NOMINA OPERARIOS	\$ 240.750	Bruto	30	\$ 7.222.500	21	\$ 5.055.750	
NOMINA MONITORES	\$ 373.313	Bruto	1	\$ 373.313	1	\$ 373.313	
NOMINA SUPERVISOR	\$ 457.365	Bruto	1	\$ 457.365	1	\$ 457.365	
NOMINA COORDINADOR	\$ 600.000	Bruto	1	\$ 600.000	1	\$ 600.000	
TOTAL MENSUAL	\$ 1.671.428			\$ 8.653.178		\$ 6.486.428	
				MENSUAL		MENSUAL	
			DIA	\$ 288.439	DIA	\$ 216.214	

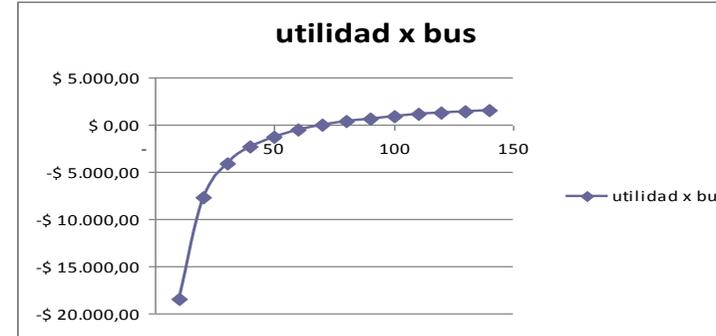
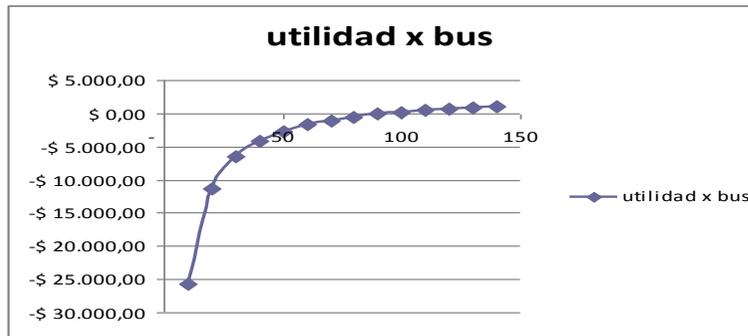
Diferencia
\$ 2.166.750



Durante los fines de semana, la operación en este patio se reduce de 65 a 80 buses asignados por noche; dada esta condición actualmente la compañía genera pérdida en dichos días. Con el nuevo planteamiento durante todas las jornadas la rentabilidad estaría positiva y nunca se llegaría a tener una asignación por debajo de los 60 vehículos, punto donde se dejaría de ganar bajo este nuevo esquema.

C. Diario MOD. ACTUAL	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
288.439,27	140,00	2.060,28	1.039,72	145.560,73	4.366.822,00
288.439,27	130,00	2.218,76	881,24	114.560,73	3.436.822,00
288.439,27	120,00	2.403,66	696,34	83.560,73	2.506.822,00
288.439,27	110,00	2.622,18	477,82	52.560,73	1.576.822,00
288.439,27	100,00	2.884,39	215,61	21.560,73	646.822,00
288.439,27	90,00	3.204,88	(104,88)	(9.439,27)	(283.178,00)
288.439,27	80,00	3.605,49	(505,49)	(40.439,27)	(1.213.178,00)
288.439,27	70,00	4.120,56	(1.020,56)	(71.439,27)	(2.143.178,00)
288.439,27	60,00	4.807,32	(1.707,32)	(102.439,27)	(3.073.178,00)
288.439,27	50,00	5.768,79	(2.668,79)	(133.439,27)	(4.003.178,00)
288.439,27	40,00	7.210,98	(4.110,98)	(164.439,27)	(4.933.178,00)
288.439,27	30,00	9.614,64	(6.514,64)	(195.439,27)	(5.863.178,00)
288.439,27	20,00	14.421,96	(11.321,96)	(226.439,27)	(6.793.178,00)
288.439,27	10,00	28.843,93	(25.743,93)	(257.439,27)	(7.723.178,00)

Costos Diario PROPUESTA	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
216.214,27	140,00	1.544,39	1.555,61	217.785,73	6.533.572,00
216.214,27	130,00	1.663,19	1.436,81	186.785,73	5.603.572,00
216.214,27	120,00	1.801,79	1.298,21	155.785,73	4.673.572,00
216.214,27	110,00	1.965,58	1.134,42	124.785,73	3.743.572,00
216.214,27	100,00	2.162,14	937,86	93.785,73	2.813.572,00
216.214,27	90,00	2.402,38	697,62	62.785,73	1.883.572,00
216.214,27	80,00	2.702,68	397,32	31.785,73	953.572,00
216.214,27	70,00	3.088,78	11,22	785,73	23.572,00
216.214,27	60,00	3.603,57	(503,57)	(30.214,27)	(906.428,00)
216.214,27	50,00	4.324,29	(1.224,29)	(61.214,27)	(1.836.428,00)
216.214,27	40,00	5.405,36	(2.305,36)	(92.214,27)	(2.766.428,00)
216.214,27	30,00	7.207,14	(4.107,14)	(123.214,27)	(3.696.428,00)
216.214,27	20,00	10.810,71	(7.710,71)	(154.214,27)	(4.626.428,00)
216.214,27	10,00	21.621,43	(18.521,43)	(185.214,27)	(5.556.428,00)



14.2 UNIDAD OPERATIVA LOS LIBERTADORES.

El análisis realizado en la Unidad Operativa los Libertadores también arroja una reducción significativa en la cantidad de operarios necesarios para la operación de lavado.

BALANCEO LINEA DE PRODUCCION

Minutos efectivos
Terminal LIBERTADORES
Tiempo por Bus

390
153 BUSES
2,55



El costo de la nómina también se ve afectado con el balanceo de producción; esto representa un ingreso adicional, o en su efecto un ahorro operacional que actualmente se paga sin beneficio alguno.

Esta Unidad tiene un promedio de rechazos de entre 15 y 25 buses por noche, y la asignación para los fines de semana se reduce a la mitad de la flota, descendiendo de 153 a 75 vehículos asignados en fin de semana aproximadamente.

COSTOS RRHH

NOMINA OPERARIOS	\$ 240.750 Bruto	35	\$ 8.426.250	23	\$ 5.537.250
NOMINA MONITORES	\$ 373.313 Bruto	1	\$ 373.313	1	\$ 373.313
NOMINA SUPERVISOR	\$ 457.365 Bruto	1	\$ 457.365	1	\$ 457.365
NOMINA COORDINADOR	\$ 600.000 Bruto	1	\$ 600.000	1	\$ 600.000
TOTAL MENSUAL	\$ 1.671.428		\$ 9.856.928		\$ 6.967.928
			MENSUAL		MENSUAL
		DIA	\$ 328.564	DIA	\$ 232.264

Diferencia
\$ 2.889.000

Según el planteamiento anterior sobre el numero de buses rechazados y asignaciones de fin de semana, actualmente la empresa genera pérdidas por debajo del bus numero 100; con el nuevo modelo, bajo ninguna de las dos circunstancias la compañía dejara de percibir ganancias ocasionadas por la operación o disposición del cliente.

C. Diario MODELO ACTUAL	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
328.564,27	140,00	2.346,89	753,11	105.435,73	3.163.072,00
328.564,27	130,00	2.527,42	572,58	74.435,73	2.233.072,00
328.564,27	120,00	2.738,04	361,96	43.435,73	1.303.072,00
328.564,27	110,00	2.986,95	113,05	12.435,73	373.072,00
328.564,27	100,00	3.285,64	(185,64)	(18.564,27)	(556.928,00)
328.564,27	90,00	3.650,71	(550,71)	(49.564,27)	(1.486.928,00)
328.564,27	80,00	4.107,05	(1.007,05)	(80.564,27)	(2.416.928,00)
328.564,27	70,00	4.693,78	(1.593,78)	(111.564,27)	(3.346.928,00)
328.564,27	60,00	5.476,07	(2.376,07)	(142.564,27)	(4.276.928,00)
328.564,27	50,00	6.571,29	(3.471,29)	(173.564,27)	(5.206.928,00)
328.564,27	40,00	8.214,11	(5.114,11)	(204.564,27)	(6.136.928,00)
328.564,27	30,00	10.952,14	(7.852,14)	(235.564,27)	(7.066.928,00)
328.564,27	20,00	16.428,21	(13.328,21)	(266.564,27)	(7.996.928,00)
328.564,27	10,00	32.856,43	(29.756,43)	(297.564,27)	(8.926.928,00)

C. Diario PROPUESTA	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
232.264,27	140,00	1.659,03	1.440,97	201.735,73	6.052.072,00
232.264,27	130,00	1.786,65	1.313,35	170.735,73	5.122.072,00
232.264,27	120,00	1.935,54	1.164,46	139.735,73	4.192.072,00
232.264,27	110,00	2.111,49	988,51	108.735,73	3.262.072,00
232.264,27	100,00	2.322,64	777,36	77.735,73	2.332.072,00
232.264,27	90,00	2.580,71	519,29	46.735,73	1.402.072,00
232.264,27	80,00	2.903,30	196,70	15.735,73	472.072,00
232.264,27	70,00	3.318,06	(218,06)	(15.264,27)	(457.928,00)
232.264,27	60,00	3.871,07	(771,07)	(46.264,27)	(1.387.928,00)
232.264,27	50,00	4.645,29	(1.545,29)	(77.264,27)	(2.317.928,00)
232.264,27	40,00	5.806,61	(2.706,61)	(108.264,27)	(3.247.928,00)
232.264,27	30,00	7.742,14	(4.642,14)	(139.264,27)	(4.177.928,00)
232.264,27	20,00	11.613,21	(8.513,21)	(170.264,27)	(5.107.928,00)
232.264,27	10,00	23.226,43	(20.126,43)	(201.264,27)	(6.037.928,00)

14.3 UNIDAD OPERATIVA RECOLETA.

Esta Unidad Operativa ubicada al norte de la Ciudad, cuenta con 279 buses, los cuales realizan rutas con grandes dificultades en la malla vial, razón por la cual, el estado de los vehículos al término de la jornada es diferenciable con respecto a los demás terminales. Al finalizar su ruta están verdaderamente sucios, manchados y rayados con respecto a los buses de los demás patios. Esta condición hace que el aseo represente un esfuerzo adicional y por ende más cantidad de rechazos por turno. En días especiales como juegos deportivos, días patrios, protestas y demás, el cliente llega a rechazar hasta 120 buses por noche. En esta unidad se ha detectado un gran problema frente a la cantidad de ausencias de personal y número de licencias médicas mensuales.

BALANCEO LINEA DE PRODUCCION

Minutos efectivos
Terminal RECOLETA
Tiempo por Bus

390
279 BUSES
1,40



Personal por tarea



TOTAL PERSONAL 37
PERSONAL ACTUAL 58

diferencia horaria
1 hora

Frente al desarrollo operativo de este terminal, la medida de reducir el personal, posibilita y obliga un cambio en las políticas de contratación del área operativa. La subcontratación es una de las alternativas, y otra de las más viables es evaluar el perfil del colaborador y especializarlo en una labor específica. Actualmente los empleados no se especializan en una tarea, por ende con los cambios repentinos aumentan los tiempos en algunas labores que se realizan por primera vez; la idea en este patio es optimizar de la mejor manera ya que es uno de los puntos neurálgicos económicamente para la empresa.

COSTOS RRHH

NOMINA OPERARIOS	\$ 240.750 Bruto	58	\$ 13.963.500	37	\$ 8.907.750
NOMINA MONITORES	\$ 373.313 Bruto	4	\$ 1.493.252	2	\$ 746.626
NOMINA SUPERVISOR	\$ 457.365 Bruto	1	\$ 457.365	1	\$ 457.365
NOMINA COORDINADOR	\$ 600.000 Bruto	1	\$ 600.000	1	\$ 600.000
TOTAL MENSUAL	\$ 1.671.428		\$ 16.514.117		\$ 10.711.741
			MENSUAL		MENSUAL
		DIA	\$ 550.470,57	DIA	\$ 357.058,03

Diferencia
\$ 5.802.376



De acuerdo a lo señalado anteriormente respecto a la baja asignación y rechazos, el panorama actual de la operación en esta unidad de negativo. Las pérdidas en el terminal son semanales si tenemos en cuenta de los frecuentes incidentes que los vehículos de esta zona, y además por ser un terminal de gran tamaño, el cliente asigna solo el 40% de la flota durante los fines de semana y feriados. Con el nuevo esquema se lograría tener una operación rentable durante todos los días sin importar las fechas de trabajo; A partir del bus 110 se estaría dejando de ganar, cifra imposible de llegar según estadísticas de lavado actuales.

C. Diario MODELO ACTUAL	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
550.470,57	280,00	1.965,97	1.134,03	317.529,43	9.525.883,00
550.470,57	270,00	2.038,78	1.061,22	286.529,43	8.595.883,00
550.470,57	260,00	2.117,19	982,81	255.529,43	7.665.883,00
550.470,57	250,00	2.201,88	898,12	224.529,43	6.735.883,00
550.470,57	240,00	2.293,63	806,37	193.529,43	5.805.883,00
550.470,57	230,00	2.393,35	706,65	162.529,43	4.875.883,00
550.470,57	220,00	2.502,14	597,86	131.529,43	3.945.883,00
550.470,57	210,00	2.621,29	478,71	100.529,43	3.015.883,00
550.470,57	200,00	2.752,35	347,65	69.529,43	2.085.883,00
550.470,57	190,00	2.897,21	202,79	38.529,43	1.155.883,00
550.470,57	180,00	3.058,17	41,83	7.529,43	225.883,00
550.470,57	170,00	3.238,06	(138,06)	(23.470,57)	(704.117,00)
550.470,57	160,00	3.440,44	(340,44)	(54.470,57)	(1.634.117,00)
550.470,57	150,00	3.669,80	(569,80)	(85.470,57)	(2.564.117,00)
550.470,57	140,00	3.931,93	(831,93)	(116.470,57)	(3.494.117,00)
550.470,57	130,00	4.234,39	(1.134,39)	(147.470,57)	(4.424.117,00)
550.470,57	120,00	4.587,25	(1.487,25)	(178.470,57)	(5.354.117,00)
550.470,57	110,00	5.004,28	(1.904,28)	(209.470,57)	(6.284.117,00)

C. Diario PROPUESTA	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
357.058,03	280,00	1.275,21	1.824,79	510.941,97	15.328.259,00
357.058,03	270,00	1.322,44	1.777,56	479.941,97	14.398.259,00
357.058,03	260,00	1.373,30	1.726,70	448.941,97	13.468.259,00
357.058,03	250,00	1.428,23	1.671,77	417.941,97	12.538.259,00
357.058,03	240,00	1.487,74	1.612,26	386.941,97	11.608.259,00
357.058,03	230,00	1.552,43	1.547,57	355.941,97	10.678.259,00
357.058,03	220,00	1.622,99	1.477,01	324.941,97	9.748.259,00
357.058,03	210,00	1.700,28	1.399,72	293.941,97	8.818.259,00
357.058,03	200,00	1.785,29	1.314,71	262.941,97	7.888.259,00
357.058,03	190,00	1.879,25	1.220,75	231.941,97	6.958.259,00
357.058,03	180,00	1.983,66	1.116,34	200.941,97	6.028.259,00
357.058,03	170,00	2.100,34	999,66	169.941,97	5.098.259,00
357.058,03	160,00	2.231,61	868,39	138.941,97	4.168.259,00
357.058,03	150,00	2.380,39	719,61	107.941,97	3.238.259,00
357.058,03	140,00	2.550,41	549,59	76.941,97	2.308.259,00
357.058,03	130,00	2.746,60	353,40	45.941,97	1.378.259,00
357.058,03	120,00	2.975,48	124,52	14.941,97	448.259,00
357.058,03	110,00	3.245,98	(145,98)	(16.058,03)	(481.741,00)

14.4 UNIDAD OPERATIVA SAN JOSE

Este terminal es el modelo de buena operación respecto al estado final del proceso de lavado diario. El cliente ha felicitado y requiere a diario que el estado de su flota sea como el de este patio. Fácilmente con el personal que nos arroja el estudio la calidad de los vehículos no se vería afectada.

BALANCEO LINEA DE PRODUCCION

Minutos efectivos 390
 Terminal SAN JOSE 123 BUSES
 Tiempo por Bus 3,17





Uno de los factores que ha hecho de San José la mejor unidad, es la calidad y voluntad de la gente que labora en la misma. Hemos atribuido este factor a la comuna en especial. Según estadísticas generales, los patios de la zona Sur tienen mejores resultados que los de la Zona Norte; hasta tal punto que se ha llegado a plantear la alternativa de contratar personal únicamente de este extremo de la Ciudad, pero desafortunadamente las personas no están dispuestas a colaborar en lugares tan remotos de su vivienda y prefieren abandonar la oportunidad de laborar en la compañía.

COSTOS RRHH

NOMINA OPERARIOS	\$ 240.750 Bruto	26	\$ 6.259.500	19	\$ 4.574.250
NOMINA MONITORES	\$ 373.313 Bruto	1	\$ 373.313	1	\$ 373.313
NOMINA SUPERVISOR	\$ 457.365 Bruto	1	\$ 457.365	1	\$ 457.365
NOMINA COORDINADOR	\$ 600.000 Bruto	1	\$ 600.000	1	\$ 600.000
TOTAL MENSUAL	\$ 1.671.428		\$ 7.690.178		\$ 6.004.928
			MENSUAL		MENSUAL
		DIA	\$ 256.339,27	DIA	\$ 200.164,27

Diferencia
\$ 1.685.250

Adaptar el nuevo esquema de trabajo en esta unidad es urgente; se está dejando de ganar dinero a diario, asumiendo que con 19 operarios la operación sería óptima. Los rechazos han sido alrededor de 1 a 2 por semana y la asignación de la flota durante los fines de semana baja tan solo en un 20%. El valor a tener en cuenta en este modelo es la utilidad del bus número 130. Bajando la nómina este valor aumenta inmediatamente y es una solución que no modificaría el comportamiento de la operación.

C. Diario MOD. ACTUAL	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
256.339,27	130,00	1.971,84	1.128,16	146.660,73	4.399.822,00
256.339,27	120,00	2.136,16	963,84	115.660,73	3.469.822,00
256.339,27	110,00	2.330,36	769,64	84.660,73	2.539.822,00
256.339,27	100,00	2.563,39	536,61	53.660,73	1.609.822,00
256.339,27	90,00	2.848,21	251,79	22.660,73	679.822,00
256.339,27	80,00	3.204,24	(104,24)	(8.339,27)	(250.178,00)
256.339,27	70,00	3.661,99	(561,99)	(39.339,27)	(1.180.178,00)
256.339,27	60,00	4.272,32	(1.172,32)	(70.339,27)	(2.110.178,00)
256.339,27	50,00	5.126,79	(2.026,79)	(101.339,27)	(3.040.178,00)
256.339,27	40,00	6.408,48	(3.308,48)	(132.339,27)	(3.970.178,00)
256.339,27	30,00	8.544,64	(5.444,64)	(163.339,27)	(4.900.178,00)
256.339,27	20,00	12.816,96	(9.716,96)	(194.339,27)	(5.830.178,00)
256.339,27	10,00	25.633,93	(22.533,93)	(225.339,27)	(6.760.178,00)

C. Diario PROPUESTA	Buses	Costos	utilidad x bus	Total diario	total mensual
200.164,27	130,00	1.539,73	1.560,27	202.835,73	6.085.072,00
200.164,27	120,00	1.668,04	1.431,96	171.835,73	5.155.072,00
200.164,27	110,00	1.819,68	1.280,32	140.835,73	4.225.072,00
200.164,27	100,00	2.001,64	1.098,36	109.835,73	3.295.072,00
200.164,27	90,00	2.224,05	875,95	78.835,73	2.365.072,00
200.164,27	80,00	2.502,05	597,95	47.835,73	1.435.072,00
200.164,27	70,00	2.859,49	240,51	16.835,73	505.072,00
200.164,27	60,00	3.336,07	(236,07)	(14.164,27)	(424.928,00)
200.164,27	50,00	4.003,29	(903,29)	(45.164,27)	(1.354.928,00)
200.164,27	40,00	5.004,11	(1.904,11)	(76.164,27)	(2.284.928,00)
200.164,27	30,00	6.672,14	(3.572,14)	(107.164,27)	(3.214.928,00)
200.164,27	20,00	10.008,21	(6.908,21)	(138.164,27)	(4.144.928,00)
200.164,27	10,00	20.016,43	(16.916,43)	(169.164,27)	(5.074.928,00)

15. IMPLEMENTACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL PROCESO DE LAVADO

Una de las maquinas que pueden contribuir con el proceso de lavado en línea que realiza actualmente la compañía SEM, es el **Equipo aspirador de alto vacío Modelo 755 montado sobre tráiler**. Esta herramienta fue probada efectuando el aseo interno a un bus del sistema Transantiago, en instalaciones de empresas PESCO, quienes muy amablemente nos facilitaron su infraestructura para dicha prueba.



Las especificaciones de esta máquina son:

- **TRAILER MONTADO**

Chasis - tándem 3600 Kg ejes, marco construido de tubo rectangular de 4" x 6", 8'4" x 18', 8 neumáticos P225 R16, llantas de acero. Iluminación y frenos eléctricos. Luz de remolque incluida protegida, con cajas de conexiones selladas.

- **FUENTE DE ALIMENTACION**

Motor Diesel John Deere turbo-cargado, 6.8 L, 225 HP a 2400 RPM.

- **P.T.O (Embrague, toma fuerza)**

Doble disco, 11.5" con platos de acero.

- **VACIO DE AIRE FLUIDO (soplador)**

Roots Dresser 3660 CFM capaz de generar 27" Hg.

- **SISTEMA DE FILTRACION**

Separación ciclónica. Baghouse - 37 cubierto de teflón, cambio de bolsas rápidas con 5 estaciones de pulso de aire continuo para limpieza. Filtro de seguridad de soplador de alta eficiencia.

- **HIDRAULICOS**

3.5 GPM, 2200 PSI, tipo directa.

- **PROTECCIONES**

Cubiertas de acero sobre todos los componentes principales.

- **PANEL DE CONTROL (cerrado total)**

Partida de 12 volt, switch de seguridad tipo Murphy (baja presión de aceite/ alta temperatura auto- reinicialable).

Relojes: presión de aceite, temperatura del agua, amperímetro, tacómetro con horometro, switch on/off de pulso de aire, vacio de material & mandos de tiempo del vacío.

- **COMPRESOR DE AIRE**

Conducción directa en el centro con dos cilindros, enfriador de agua y alimentador de presión de aceite, secador de aire de centro con calentador electrónico. Certificación de estanque de aire AMSE montado en aisladores de vibración.

Opcionales incluidos:

- Estabilizadores hidráulicos.
- Sistema de filtración HEPA
- Sistema de tierra en los 37 filtros de manga (evita chispas).
- Sinfín hidráulico de descarga.

15.1 PROCEDIMIENTO EFECTUADO EN PRUEBA DE ASEO.

El proceso de limpieza interna se inicia con el uso de una hidrolavadora Karcher HDS 895 de alta presión, con la cual se efectuó el lavado profundo de superficies mediante agua caliente y alta presión.



VIDEO

Como medida de precaución es necesario cubrir los módulos electrónicos que puedan resultar afectados por la humedad y la presión de agua que se aplica en el desmanche. En la grafica se muestra la protección que se efectúa en el sistema electrónico DTS para convalidación de plazas.



Posterior al proceso, se inicia el trabajo con la maquina HURRICANE, la cual se enciende teniendo en cuenta ciertas medidas de seguridad y parámetros como voltaje, temperatura de motor, presión máxima y tiempo de operación. El encendido se ejecuta como el cualquier herramienta con un motor de arranque, el cual mueve un motor diesel turbocargado que provee la presión al sistema.



VIDEO

Se inicia el procedimiento en el interior del vehículo, aspirando la superficie del piso, paredes, juntas de carrocería, sillas, escaleras, pedales de conductor y demás espacios dentro del bus. La presión de la maquina logra remover toda partícula solida y líquida dentro del habitáculo en un tiempo de 6,45 min. La manga de succión tiene la suficiente extensión para ocupar el largo total de la carrocería.



VIDEO

En el uso de esta máquina es necesario tener especial cuidado con la capacidad de vacío que posee el motor y los daños que puede hacer el mismo con objetos sueltos o con el operario que sostiene la manga de succión.



VIDEO

Finalizado el proceso, se pueden diferenciar las superficies que fueron limpiadas con esta herramienta. Evidentemente posee características muy por encima de las exigidas las cuales garantizan un trabajo sobresaliente.



Una de las zonas con más dificultad para realizar el aseo dentro de los buses son los pisos debajo de las sillas, en especial en la parte trasera, donde el acceso es limitado para una escoba o paño. Con el uso de la maquina Hurricane se logro efectuar una limpieza en esta zonas con suciedad acumulada en un corto tiempo y sin la necesidad de otra herramienta adicional. En los buses Volvo modelo 2008 a 2010, esta zona es mucho más restringida que la del bus que se realizo la prueba; eso significa que es la maquina correcta para lograr un poder de succión que logre absorber objetos debajo de las sillas.



Uno de los aspectos más sobresalientes de esta máquina, es la posibilidad de lograr aspirar objetos tan contundentes como una piedra de un tamaño considerable sin atascar el paso o causar daños en la misma; por ende es la herramienta ideal para usarla dentro de un vehículo de transporte urbano, donde siempre se encuentran objetos como envases plásticos, de vidrio y demás suciedades de gran tamaño.



El precio de el aspirador de alto vacío HURRICANE 755 es de **USD \$ 198.500 + IVA.**

Actualmente se tiene un programa de capacitación y mantenimiento que nos facilitaron los proveedores en Chile, para poder determinar los costos totales de operación a corto, mediano y largo plazo de esta herramienta.

15.2 PROGRAMA DE MANTENCION Y CAPACITACION HURRICANE 755

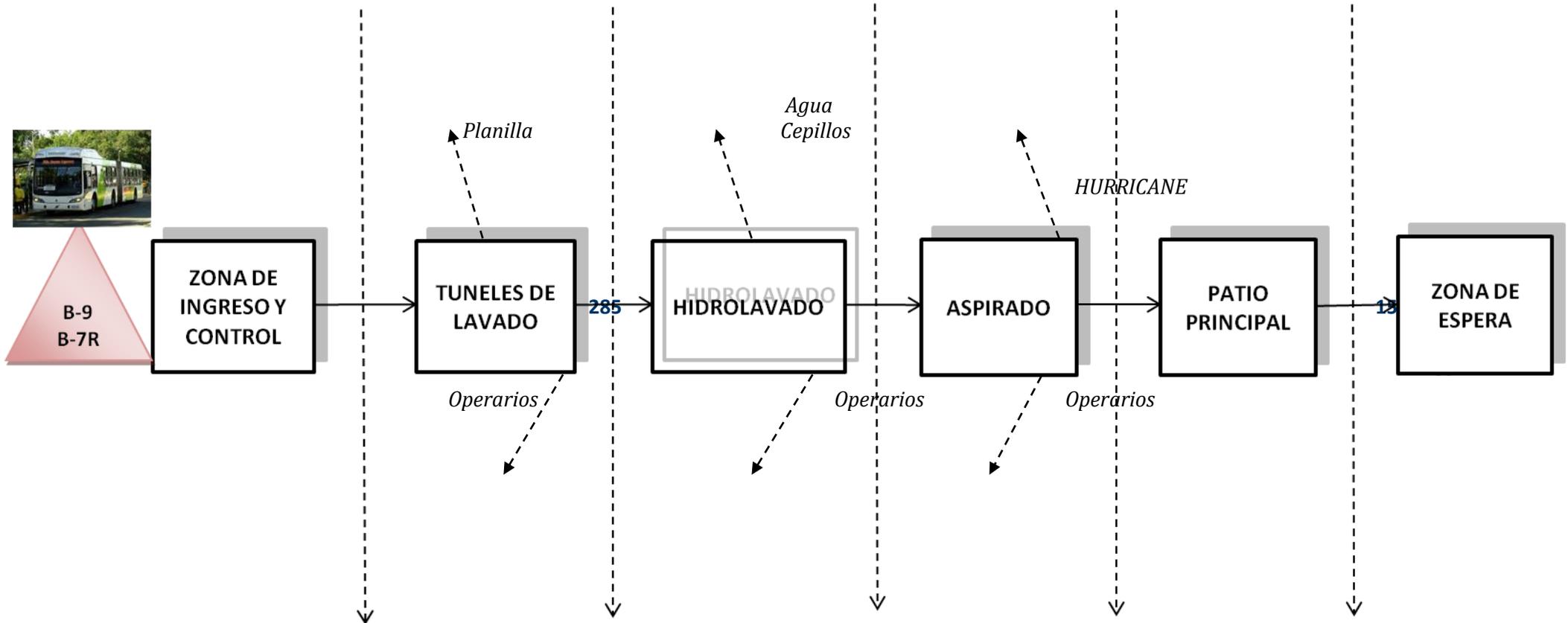
Items	Precio
Capacitador	\$ 375.000,00
Alojamiento y Alimentación	\$ 468.750,00
Traslado Aéreo	\$ 387.500,00
Total	\$ 1.231.250,00

Items	Horas	
	Primeras	Cada
	100 Horas	250 Horas
Mano de Obra	\$ 125.000,00	\$ 125.000,00
Alojamiento y Alimentación	\$ 175.000,00	\$ 175.000,00
Traslado Aéreo Personal	\$ 437.500,00	\$ 437.500,00
Revisión de Niveles	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00
Engrase Completo	\$ 31.250,00	\$ 31.250,00
Revisión General del Equipo	\$ 31.250,00	\$ 31.250,00
Cambio de Aceite Motor	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
Cambio de Aceite Blower	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
Cambio de Filtro de Aceite del Motor	\$ 36.500,00	\$ 36.500,00
Cambio de Filtro Primario de Combustible	\$ 0,00	\$ 74.600,00
Cambio de Filtro Secundario de Combustible	\$ 0,00	\$ 74.600,00
Cambio de Filtro de Mangas	\$ 0,00	\$ 663.743,00
Cambio de Filtro Seguridad Blower	\$ 0,00	\$ 210.300,00
Total	\$ 974.000,00	\$ 1.997.243,00

15.3 MATRIZ DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS PARA EL PROCESO DE LAVADO EN BUSES.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Gran capacidad para trabajo pesado - Maquina autónoma; no requiere energía ni asistencia externa - No tiene restricciones de operación por estado climático - Alcance necesario para cubrir todas las superficies del vehículo - Necesita solo de un operario para su desempeño - Representación, mantenimiento y capacitación local - Puede ser usada en otras tareas de aseo locativo y vehicular - No requiere sustancias o materiales adicionales para lograr el trabajo de aseo 	<ul style="list-style-type: none"> - Solo para uso estacionario por su peso y gran tamaño - Consumo elevado de combustible en operaciones de largo tiempo - Los desplazamientos de la maquina tienen que ser asistidos por un vehículo de características especiales - Especificaciones de alto poder de succión que podrían causar daños en piezas sueltas de la carrocería - Costo de adquisición elevado - Maquina de alto riesgo operacional

15.4 FLOW SHEET LAVADO CON ASPIRADORA HURRICANE



15.5 IMPLEMENTACION DE LA MAQUINA HURRICANE EN EL PROCESO DE LAVADO

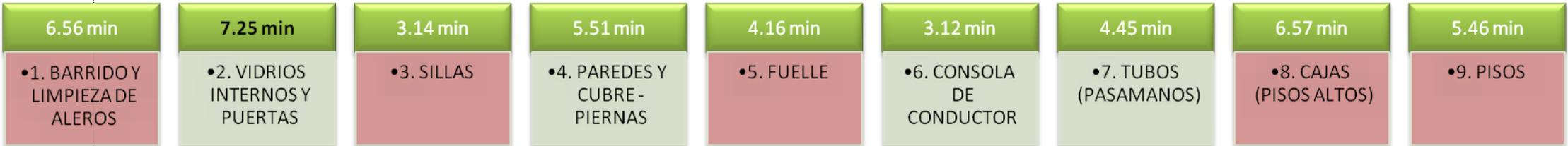
BALANCEO LINEA DE PRODUCCION

Minutos efectivos
Terminal SANTA ROSA
Tiempo por Bus

390
290 BUSES
1,34



6.45 min



6

5

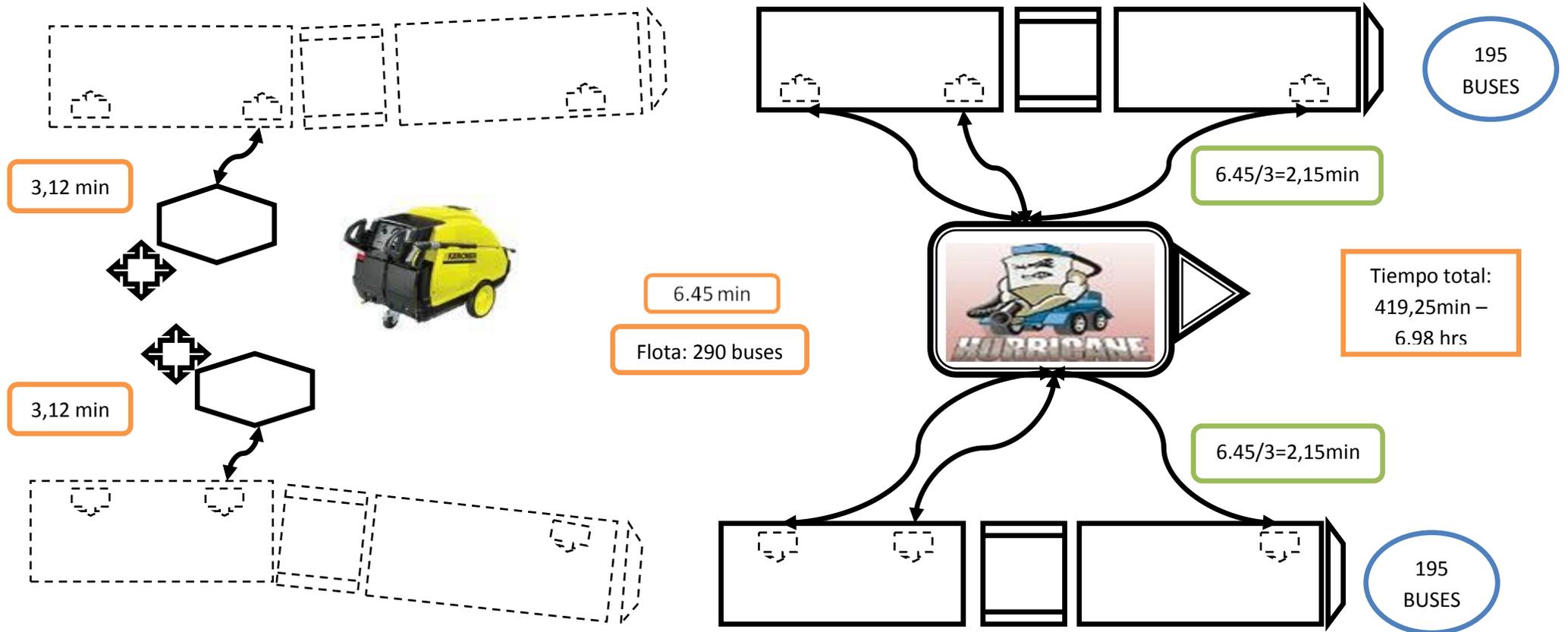
3

4

2

TOTAL PERSONAL 20
PERSONAL ACTUAL 68

15.6 ESQUEMA DE LAVADO CON ASPIRADORA DE ALTO VACIO



15.7 EVALUACION PARA EL USO DE ASPIRADORA DE ALTO VACIO EN EL LAVADO.

Según la medición de tiempos para lavado y análisis económico anexo al final de este proyecto de la maquina HURRICANE, es posible adaptarla en las Unidades de Negocio de gran tamaño como son SANTA ROSA y RECOLETA.

Es necesario realizar las siguientes observaciones:

- Adaptar un dispositivo especial en la salida de la manguera y lograr las derivaciones para efectuar el aspirado de 6 buses simultáneamente, teniendo en cuenta la gran capacidad que posee esta máquina.
- De acuerdo al anterior esquema se hace necesario el uso de dos hidrolavadoras antes de realizar este proceso.
- En terminales de menor capacidad esta máquina lograría realizar la totalidad de la flota en un tiempo menor al de la jornada de trabajo, por lo tanto sería subutilizada para lograr realizar un trabajo con poca cantidad de vehículos.
- Se hace necesario optimizar el tiempo de uso de la maquina debido a su gran consumo de combustible promedio de 130 litros por turno de 8 horas a 2000 R.P.M aproximadamente.
- Analizar la alternativa de utilizarla en procesos diurnos que puedan requerir el uso de aspiradora de alto vacio como áreas de mantención, desechos sólidos y aspirado de zonas de tráfico pesado.



16 SISTEMA DE ASEO METRO DE SANTIAGO LINEA 1 Y 4.

Como proceso investigativo, se logro conciliar una visita académica con el Metro de Santiago, donde fue posible comprobar el proceso de lavado de los trenes, para así poder evaluar y comparar el desarrollo que tenemos actualmente. Adicionalmente se logro observar algunas tecnologías en materiales y procesos con los que cuenta una de las compañías más grandes de transporte de pasajeros en Chile.

Los objetivos con esta parte del proyecto son:

- Evaluar la calidad de lavado de trenes vs. buses del Sistema Transantiago.
- Observar el desarrollo tecnológico en el proceso tanto externo como interno para el lavado de trenes
- Detectar el sistema de tiempos y movimientos aplicado en una operación que no admite retrasos por procesos adicionales a la operación.
- Cuantificar el personal necesario para el aseo de las maquinas de este sistema de transporte.
- Identificar los materiales, detergentes, especificaciones de seguridad y demás factores relacionados con el abastecimiento de la operación.
- Establecer y comparar el método de control de calidad usado para esta clase de labores.
- Comparar el sistema de asignación por labor dentro de los vehículos y establecer la necesidad de especializar el personal de acuerdo a su actividad.



Metro de Santiago Tren Alstom Linea 4

16.1 LAVADO DE TRENES LINEA 1. Dominicos - San Pablo

Esta línea del sistema Metro cuenta con 42 trenes con 8 a 9 coches c/u, según su hora y capacidad para funcionamiento, marca ALSTOM año 2002 y actualmente se encuentran en adición y reposición de equipo con maquinas CAF de origen Español año 2009 y 2010.

16.1.1 PROGRAMACION DE ASEO LINEA 1.

- Cada 10 días se realiza una limpieza total o recuperado de 2 trenes, lo cual incluye partes exteriores e interiores por proceso manual y encerado de pisos a lo largo de la unidad. Este proceso se efectúa con 3 personas por coche.
- Existe una programación especial para la flotilla de trenes CAF de último modelo, la cual requiere la detención de un tren diario por 4 horas (horario valle), donde se realiza un lavado a fondo sin incluir encerado. Esto enfocado al cuidado y conservación de la maquinaria nueva del sistema.
- Durante todas las noches se efectúa el aseo general de todas las maquinas que pernoctan en la estación Neptuno (20 a 22 aprox) con una cantidad de 12 personas, el cual consiste en un barrido, mopeo, limpieza de puertas, vidrios y remoción de grafitis.
- El tiempo estimado por unidad es de 2 horas. Todos los trenes de la línea no se establecen en las cocheras de este taller (Neptuno) durante las noches, el trabajo se realiza según la programación de detención diaria por cabeceras.
- Durante el horario de operación normal de la línea, se cuenta con cuadrillas de 2 a 3 personas ubicadas en las cabeceras (Dominicos y San Pablo), realizando un despapeleo general de los trenes.
- El valor del aseo nocturno por tren es de 0,86UF + IVA
- El costo del aseo profundo o recuperación por tren es de 1,962UF + IVA
- El aseo de los trenes de todo el sistema Metro de Santiago lo realiza una empresa externa, elegida por licitación pública efectuada cada 3 años.

16.2 LAVADO DE TRENES LINEA 4. Tobalaba - Plaza de Puente Alto

Esta línea cuenta con 60 trenes de 6 coches c/u marca ALSTOM año 2005 a 2009, de origen Brasileiro. Esta es la única línea del sistema que cuenta con ruedas metálicas que insonorizan y prolongan la vida útil del tren motriz.



16.2.1 PROGRAMACION DE ASEO LINEA 4.

Generalmente al término de la operación la distribución de los trenes para mantenimiento y lavado en horas de la noche se efectúa así:

- Las Mercedes - 18 Unidades.
- Quilin - 22 Unidades.
- Pte. Alto - 14 Unidades.
- Tobalaba - 6 Unidades.



Existen dos clases de servicios de lavado para los trenes de esta línea:



16.2.1.1 L.A - Limpieza a fondo:

- Diariamente se realiza esta clase de lavado en 2 trenes asignados de acuerdo a kilometraje recorrido - 4.500 Kms. Esta distancia se recorre entre 12 y 15 días aproximadamente.
- Los trenes son limpiados externamente por medio de un túnel de lavado ubicado en la entrada de la nave de secado.



Este túnel es completamente automatizado y cuenta con una consola para parada de emergencia, controles de rodillos laterales - superiores y válvula de control hidráulica. Los trenes que pasan por esta máquina son los asignados para limpieza a fondo y únicamente en horario diurno.



VIDEO

Este taller ubicado en las Mercedes (Puente Alto) es el único terminal que cuenta con esta máquina, y adicionalmente posee una planta para recirculación de agua, purificación y tratamiento de residuos



Para lograr un lavado óptimo externo de todas las unidades, Metro usa tres componentes en su túnel de lavado.

- Emoliente: Desengrasante para superficies metálicas.
- Shampoo neutro: Anticorrosivo y desincrustante
- Cera líquida y Corta-gota: Evita las manchas de agua posteriores al secado de la carrocería.



Dentro de la nave de secado existen motores eléctricos dentro de toberas metálicas que asisten el secado exterior con aire a presión.



- El personal requerido para el lavado interno es de 3 operarios por coche con un horario de trabajo desde las 10 hrs a las 17hrs de lunes a domingo.
- Se realiza lavado general interno en vidrios, arcos, puertas, barrido y mopeo - encerado de pisos.



Este proceso se realiza de forma manual con los mismos elementos usados en el lavado de buses.



VIDEO

Uno de los materiales que ayudan a lograr una limpieza óptima y un secado rápido es el paño de Microfibra pedido de manera especial para el aseo de estas máquinas. Adicionalmente los forros que cubren las sillas a lo largo del tren son hechos en material protector de limpieza y secado rápido con especificaciones directas del fabricante ALSTOM.



VIDEO

Dentro de la programación de mantención de trenes están contempladas campañas de limpieza de superficies o zonas en especial como fuelles externos, sillas, paredes, protectores de luces o lo que asigne el coordinador de lavado de la línea según su record de estado de flota.



16.2.1.2 L.R - Limpieza Rápida:

- Es realizada diariamente desde las 22 hrs a las 05 hrs
- Para los trenes que pernoctan en el Taller Las Mercedes se requiere un equipo de 15 personas; las cuales realizan un aseo rápido de pisos, paredes laterales, limpieza de cabina y barrido - mopeo de todas las unidades.



Para la supervisión del lavado nocturno se cuenta con un formato de control en el cual tiene desglosado cada uno de los puntos a los que se les debe realizar el servicio dentro del turno.

Como parámetro de calificación se tiene establecido que un tren con más de 12 observaciones o No - Conformidades, se considera rechazado y por ende no se le paga el contratista de lavado. Estadísticamente se han presentado de 2 a 3 rechazos por mes.

IN METRO

Check List inspección de lavado

Trenes AS-2002

Doc:op.nw01 TALLERES PUENTE ALTO LINEA 4 FOLIO: N

DATOS DE LA ENTREGA			
Nº Unidad	Hora Entrada	Hora Salida	Responsable Metro
15	17:26	17:05	Br. Susa Frio

CHECK - LIST

TERRAZA COCHE Acero inoxidable

IN METRO

Check List Inspección de Trenes

Trenes AS-2002

Doc:op.nw01 TALLERES PUENTE ALTO LINEA 4 FOLIO: N

Handwritten notes and a large table with multiple columns and rows for inspection details are visible on the form.

17. ANALISIS ECONOMICO

17.1 EVALUACION ACTUAL SEM CHILE S.A

Con el análisis financiero de la compañía ALMENDRAL (Empresa de servicios y mantención de equipos en Chile) y el comportamiento de sus acciones en la bolsa, los valores de referencia para el inicio de la evaluación de la empresa SEM CHILE son:

Retorno Esp. Mensual	Retorno Esp. Anual
1,0%	12,5%

B (ALMENDRAL)	0,573	10 años
Rf	3,2%	
Patrimonio E	13.539.622.032,00	
Pasivos D	546.504.459,00	
E/E+D	96,12%	

D	0%
E	100%

B (SEM)	0,550
E [Rm]	12,50%
Rd	7%
Impuesto	17%

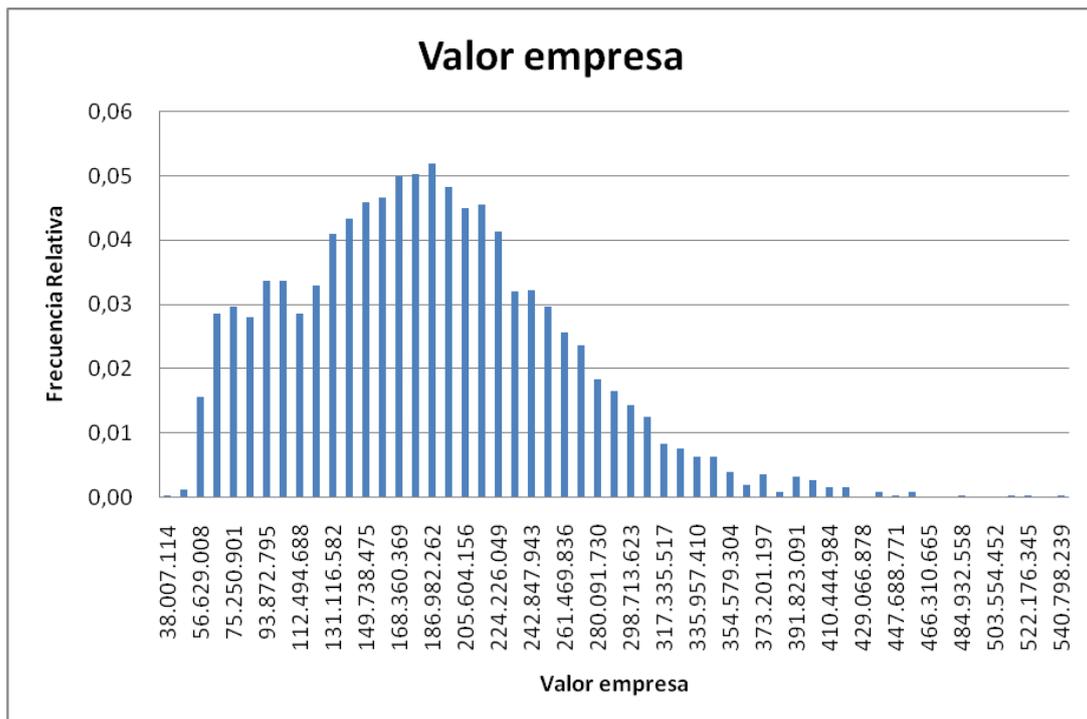
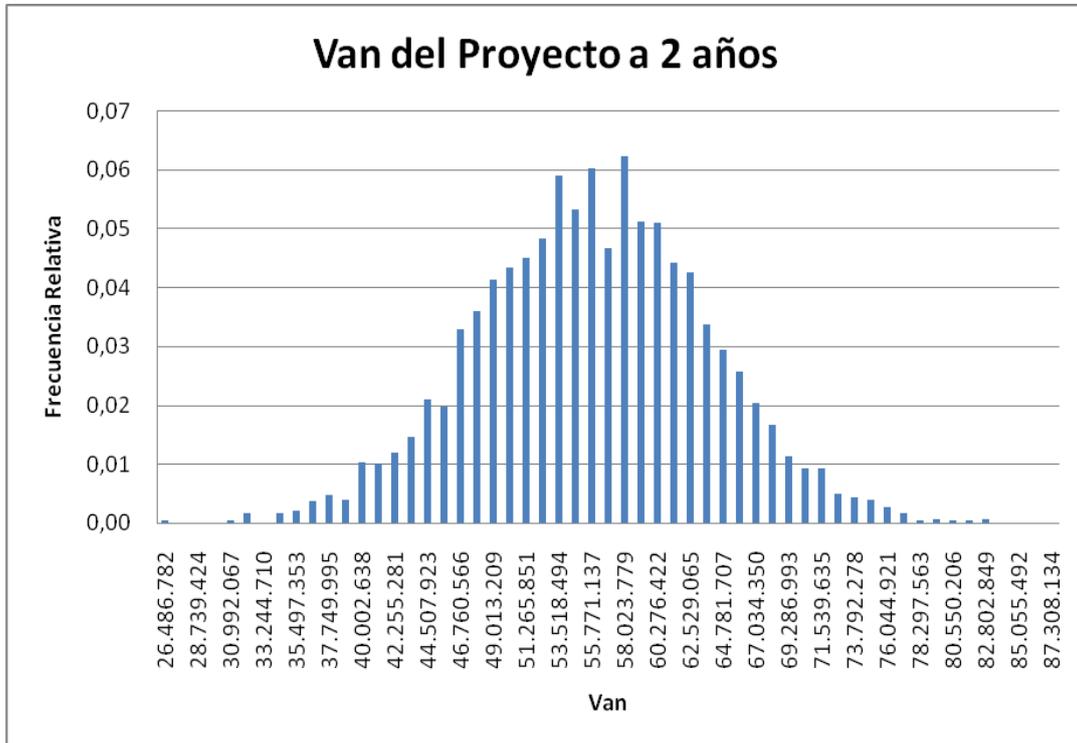
CAPM	8,32%
------	-------

WACC	8,32%
------	-------

Para todo el análisis financiero contamos con los balances de años anteriores, y se realizó el ajuste correspondiente al valor del lavado por bus para el año 2010, que es de \$3.100 por unidad.

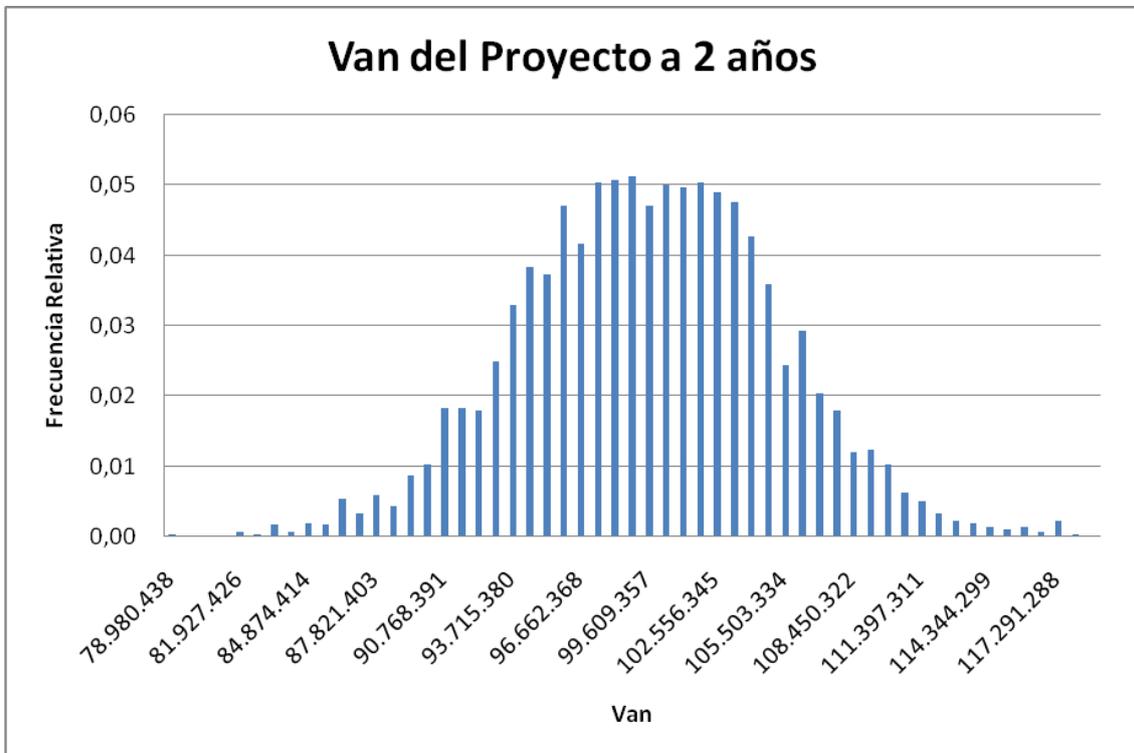
Se realizaron varias proyecciones de acuerdo a las ventas por mes, pero los datos no registran una situación financiera constante, ya que las ventas o los ingresos de la compañía son de acuerdo a las unidades conformes o recibidas por el cliente a diario, y adicionalmente la cantidad de buses lavados no se incrementa mensualmente. La proyección se realizó estimando una cantidad de buses aceptados periodo a periodo del año 2009 y así mismo se proyectaron para los demás años.

En relación a los costos, se evaluó el valor del lavado por cada bus en meses anteriores, y a continuación se tiene una relación equivalente para los buses asignados en los meses a proyectar.



El VAN de la compañía a 2 años alcanza alrededor de los \$58.023.779. La licitación del contrato de limpieza con el operador SUBUS CHILE, se renueva todos los años, y debido a sus alianzas estratégicas en Colombia y Chile, el servicio se prolongará con la duración del proyecto del Sistema de Transporte masivo TranSantiago. Esto da como resultado un valor empresa evaluado hasta los \$186.982.262; en caso de ser un contrato a corto plazo, el costo de la compañía se resumiría al valor de sus activos al momento.

17.2 EVALUACION CON BALANCE DE LINEA Y REESTRUCTURACION DEL RR HH



	NOM. ACTUAL MES	NOM. PROJ MES	DIFERENCIA	%	REDUCCION	DESPIDOS	VLR. DESPIDOS
SANTA ROSA	16.995.617	11.433.991	5.561.626	67,3%	32,7%	28	10.811.500
PUENTE ALTO	8.653.178	6.486.428	2.166.750	75,0%	25,0%	10	3.861.250
LIBERTADORES	9.856.928	6.967.928	2.889.000	70,7%	29,3%	12	4.633.500
RECOLETA	16.514.117	10.711.741	5.802.376	64,9%	35,1%	21	8.108.625
SAN JOSE	7.690.178	6.004.928	1.685.250	78,1%	21,9%	7	2.702.875
TOTAL	59.710.018	41.605.016	18.105.002	71,2%	28,8%	78	30.117.750

FINIQUITO

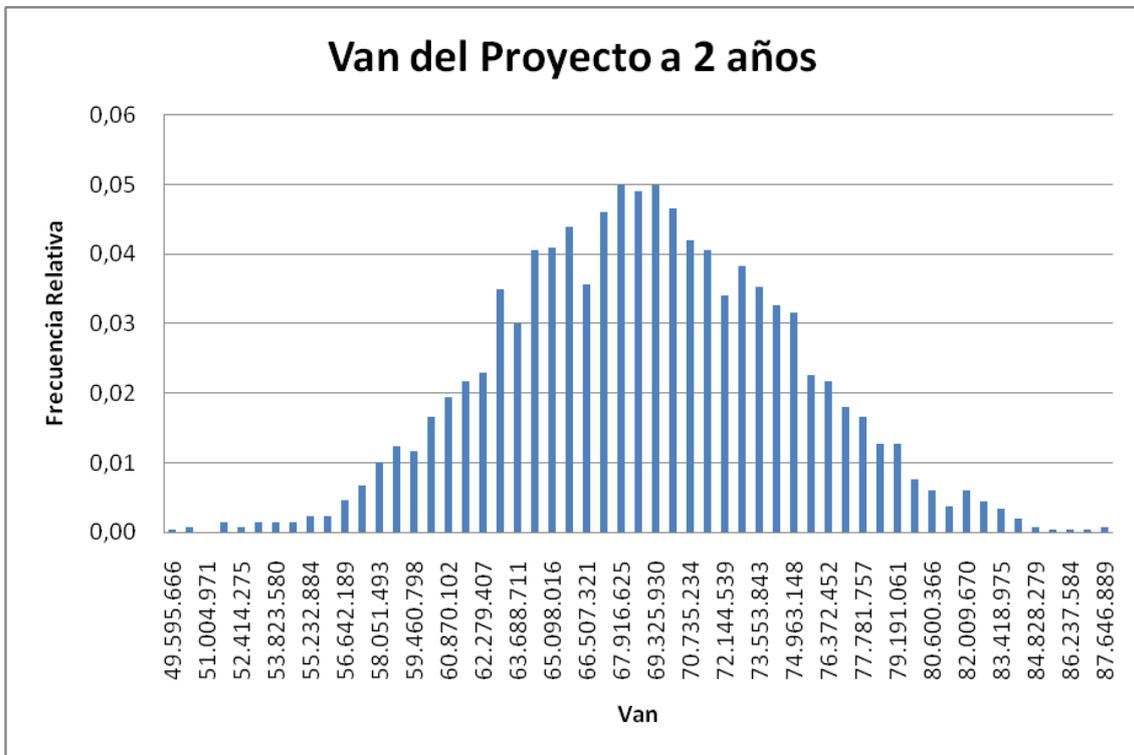
INDEMNIZACION	VAC. x AÑO
265.750	120.375



Con esta propuesta la compañía genera ingresos adicionales y reduce su nomina en un 28,8%. La reestructuración de personal, incluyendo los despidos de 78 personas se proyectaron para el año de 2010 y presentaron resultados de un VAN de hasta \$99.609.357 a 2 años. El valor de la empresa llega hasta los \$594.066.361, resultado satisfactorio de acuerdo a la reestructuración y cambio operacional interno. Esta propuesta es completamente viable y sustentable con el estudio anteriormente expuesto.

El despido de personal suma \$30.117.750, liquidados de acuerdo a la legislación laboral Chilena, la cual estipula un pago de indemnización de un sueldo por año y las vacaciones equivalentes hasta el momento del retiro del funcionario. Dicho despido se realizara con el personal que lleve hasta un año con la compañía y se soportará ante la inspección del trabajo como reestructuración de la empresa.

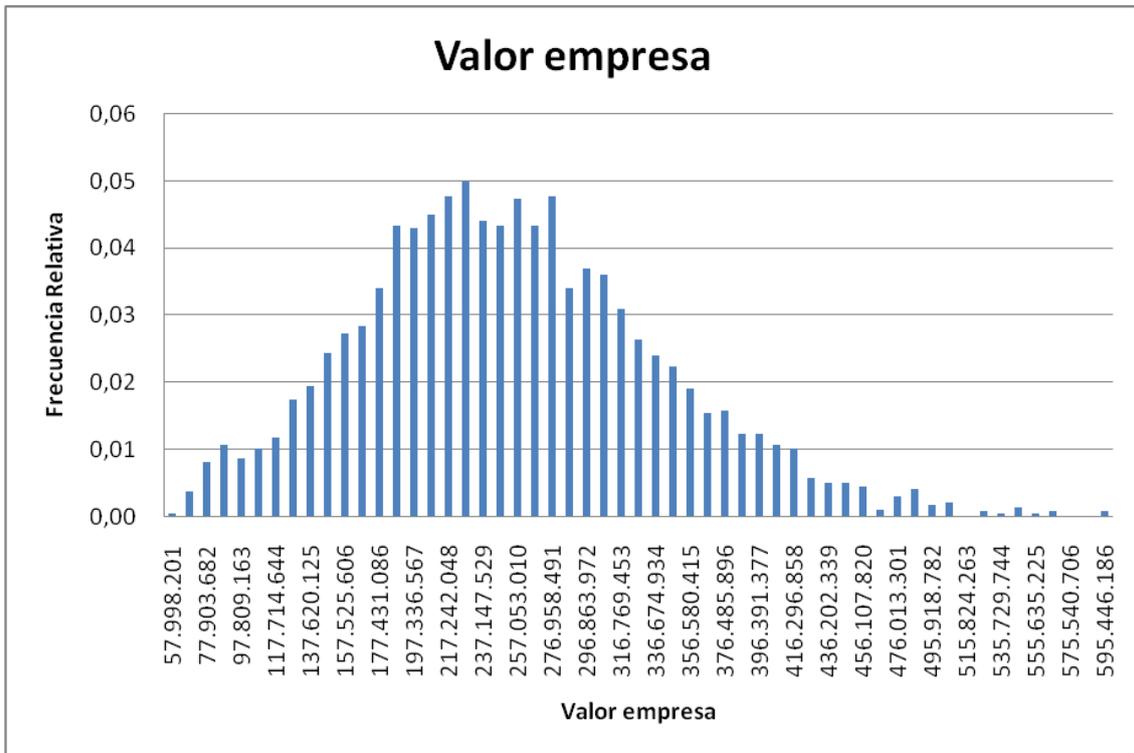
17.3 EVALUACION CON LA IMPLEMENTACION DE ASPIRADORA ALTO VACIO HURRICANE



	NOM. ACTUAL MES	NOM. PROJ MES	DIFERENCIA	%	REDUCCION	DESPIDOS	VLR. DESPIDOS
SANTA ROSA	16.995.617	8.063.491	8.932.126	47,4%	52,6%	42	16.217.250
PUENTE ALTO	8.653.178	6.486.428	2.166.750	75,0%	25,0%	10	3.861.250
LIBERTADORES	9.856.928	6.967.928	2.889.000	70,7%	29,3%	12	4.633.500
RECOLETA	16.514.117	7.822.741	8.691.376	47,4%	52,6%	33	12.742.125
SAN JOSE	7.690.178	6.004.928	1.685.250	78,1%	21,9%	7	2.702.875
TOTAL	59.710.018	35.345.516	24.364.502	63,7%	36,3%	104	40.157.000

FINIQUITO

INDEMNIZACION	VAC. x AÑO
265.750	120.375



Implementando Tecnología en el proceso de lavado con la maquina HURRICANE 755, tenemos un VAN del proyecto a 2 años de \$66.507.321, siendo un valor menor al del VAN actual de la compañía. De acuerdo al análisis de costos se presentó la propuesta más económica, rentando la máquina para las dos unidades grandes que atiende SEM CHILE (Santa Rosa y Recoleta). El valor del alquiler es de \$300.000 diarios, \$9.000.000 mes, los cuales están reflejados en el estado de resultados en los gastos operacionales. Es necesario realizar el despido de 104 funcionarios con un costo de \$40.157.000, estimados en el análisis anterior.

El valor empresa llega hasta los \$217.242.048, valor muy cercano al de la compañía actualmente. Dado lo anterior se concluye que la mejor opción para el mejoramiento de los procesos dentro de la compañía SEM CHILE S.A, es realizando la reestructuración en la nomina de personal, capacitando, especializando y motivando a los funcionarios contratados por labor.

La búsqueda de tecnología en los procesos que realiza actualmente la empresa son de vital importancia y van encaminados principalmente a disminuir el tiempo por tarea y por ende la cantidad de personal necesario para realizar el servicio completo de aseo en la flota de SUBUS CHILE.

CONCLUSIONES

Con la realización de este proyecto la empresa SEM CHILE S.A, realizó cambios determinantes dentro de su organización:

- Reestructuro la coordinación operacional, asignando la cantidad de operarios necesarios para realizar las tareas, identificando especialidades, tiempos y habilidades que mejoren el rendimiento y resultado de la operación.
- Implementaron condiciones y parámetros distintos para la contratación del personal.
- Proyectaron ingresos superiores al 26% para el resto del año 2010, debido al ajuste presupuestal asignado para la nomina operativa en las cinco Unidades de Negocio del cliente SUBUS CHILE.

Efectuaron un plan de Bienestar a los trabajadores encaminado a la disminuir considerablemente la rotación y trabajar por especialidades en cada labor.

- Se estudia un presupuesto adicional para otorgar bonos por cumplimiento o compensatorios en días libres, que motiven al personal a conservar su empleo y especializarse en la labor asignada.
- Se abre una nueva alternativa para la búsqueda de tecnologías de lavado y en compañía con EMASA, representante de KARCHER para Chile, se buscan alternativas que mejoren y optimicen las tareas de lavado en buses.
- Con la investigación y comparación de procesos en el Metro de Santiago, la compañía contactó nuevos proveedores de materiales de aseo que facilitan los trabajos y mejoran los resultados de la operación a diario.
- Académicamente fue un una memoria enriquecedora y amplia por su aplicación continua de procesos de ingeniería, y así mismo presenta un resultado satisfactorio ya que además de ser memoria para titulación, cambio toda la estructura de una compañía y la proyecta a aumentar sus ingresos y mejorar notoriamente la calidad de todos sus procesos.

ANEXOS

MODELO CINCO FUERZAS DE PORTER

Barreras de entrada		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Diferenciación del producto	Escasas		X				Importante
Identificación de la marca	Baja					X	Alta
Costo de Cambio	Bajo	X					Alta

Barreras de Salida		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Interrelación estratégica	Altos				X		Bajo
Barreras emocionales	Altos			X			Bajo
Restricciones Gubernamentales	Altos	X					Bajos

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Rivalidad entre Competidores							
Crecimiento relativo de la industria	Lenta					X	Rápida
Aumento de Capacidad	Grandes Incrementales				X		Pequeños incrementos
Diversidad de Competidores	Alta	X					Baja

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Poder de los Compradores							
Numero de Compradores de Importancia	Escasos				X		Muchos
Disponibilidad de Sustitutos para los productos de la industria	Alto	X					Baja
Costo de cambio del Comprador	Bajo	X					Alto

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo	
Poder de los Proveedores							
Numero de proveedores importantes	Escasas					X	Muchos
Disponibilidad de Sustitutos para los productos de los proveedores	Baja					X	Alta
Costos de Diferenciación	Altas				X		Bajo

		Muy Poco Atractivo	Poco Atractivo	Neutro	Atractivo	Muy Atractivo
Evaluación General						
Barreras de Entrada		X				
Barreras de Salida			X			
Rivalidad entre competidores					X	
Poder de los compradores		X				
Poder de los proveedores					X	
Disponibilidad de sustitutos		X				