

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**“PROPUESTA PARA REDUCIR TIEMPOS DE
REPARACION EMPLEANDO HERRAMIENTAS DE
GESTION DE CALIDAD”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERIO MECANICO

JUAN JOSE ECHENIQUE LLAMOCCA

PROMOCION 2000 - II

LIMA – PERU

2006

Agradezco ante todo a mi Madre por lo que soy y lo que seré, a mi familia por todo el apoyo que me han brindado siempre.

A todos mis amigo(a)s y las personas que he conocido y me han enseñado en mi formación.

A la empresa Sandvik del Perú por arriesgar , darle la confianza y oportunidad a un recién egresado de Ingeniería mecánica sin experiencia alguna.

A Lucia, aquella mujer que me enseñó tanto sin lastimarme, a la que cuidare por siempre y a los 82 años la llevare a la misma Iglesia que íbamos antes.

Y finalmente gracias al que siempre ha estado a mi lado cuando he estado solo, gracias Señor.....

INDICE

1. Introducción.....	03
1.1. Antecedentes.....	04
1.2. Objetivos.....	05
1.3. Alcances.....	05
1.4. Limitaciones.....	06
2. Conceptos y herramientas a aplicar.....	07
2.1. Procesos.....	07
2.2. Proceso Administración Estratégica.....	07
2.3. Cultura Organizacional.....	08
2.4. Visión y Misión.....	09
2.5. Indicadores.....	10
2.6. Diagrama de Afinidad.....	10
2.7. Diagrama de Causa Efecto.....	12
3. Análisis del Proceso.....	14
3.1. Que hacemos?.....	14
3.2. ¿Quiénes intervienen en nuestro proceso?.....	15
3.3. Análisis de la Cultura Organizacional	16
3.4. Personal del Taller.....	18
3.5. ¿Cuál es nuestro proceso?	18
3.6. Procesos del Taller.....	19
3.7. Detección de problemas y análisis.....	32

4. Soluciones.....	36
4.1. Objetivos.....	36
4.2. Estrategias.....	36
4.2.1. Definición de nuestro Proceso	37
4.2.2. Definición de nuestra Visión y Misión del Taller	37
4.2.3. Definición de la Organización del Taller	38
4.3. Cambio Progresivo de Cultura	43
4.4. Análisis y Solución de Problema Principal.....	43
5. Impacto Económico.....	48
5.1. Costos por día de demora.....	48
5.1.1. Costos por Interés de Capital no utilizado.....	49
5.1.2. Costos por Mano de Obra.....	49
5.1.3. Costos al año por cada día de demora.....	50
5.2. Inversión.....	51
Conclusiones.....	57
Bibliografía	58
Anexos.....	59

Prologo

El presente informe esta basado en la experiencia que he obtenido en 05 años de labor como asistente y supervisor del taller de la empresa Sandvik del Perú. Esta empresa es una de las principales en el mundo cuyo rubro es la venta y servicios de equipos para minería y construcción, fabricación de aceros y herramientas de corte. Su facturación en el mundo alcanza los 7 billones de dólares y entre una de sus principales áreas se encuentra la de Minería y Construcción la cual se divide en Servicios, Partes y Venta de Equipos.

En el Perú, en el cual se esta produciendo el desarrollo de nuevos proyectos mineros, la empresa ha visto un crecimiento alto en lo que a Servicios se refiere, sobretodo en los trabajos en el taller. Conociendo este crecimiento, vemos que es imprescindible que se tenga que establecer un estudio de el por que nos esta tomando demasiado tiempo el realizar las reparaciones en el taller. El tiempo promedio que actualmente nos esta tomando las reparaciones es aproximadamente de 04 meses con ello el taller solo puede realizar un promedio de 30 reparaciones de equipos por año. En nuestro informe vamos a analizar los motivos de retraso en la reparación y plantear soluciones, esto se debe realizar con un mínimo de inversión y apuntando a algo que realmente se necesita de poca inversión pero de mucha dedicación como es el cambio de cultura y formas de trabajos de todos, un equipo de técnicos, administradores, empleados, ingenieros, etc. Para demostrar la factibilidad de este cambio es que he decidido realizar este informe el cual se resume en lo siguiente:

Prologo

El presente informe esta basado en la experiencia que he obtenido en 05 años de labor como asistente y supervisor del taller de la empresa Sandvik del Perú. Esta empresa es una de las principales en el mundo cuyo rubro es la venta y servicios de equipos para minería y construcción, fabricación de aceros y herramientas de corte. Su facturación en el mundo alcanza los 7 billones de dólares y entre una de sus principales áreas se encuentra la de Minería y Construcción la cual se divide en Servicios, Partes y Venta de Equipos.

En el Perú, en el cual se esta produciendo el desarrollo de nuevos proyectos mineros, la empresa ha visto un crecimiento alto en lo que a Servicios se refiere, sobretodo en los trabajos en el taller. Conociendo este crecimiento, vemos que es imprescindible que se tenga que establecer un estudio de el por que nos esta tomando demasiado tiempo el realizar las reparaciones en el taller. El tiempo promedio que actualmente nos esta tomando las reparaciones es aproximadamente de 04 meses con ello el taller solo puede realizar un promedio de 30 reparaciones de equipos por año. En nuestro informe vamos a analizar los motivos de retraso en la reparación y plantear soluciones, esto se debe realizar con un mínimo de inversión y apuntando a algo que realmente se necesita de poca inversión pero de mucha dedicación como es el cambio de cultura y formas de trabajos de todos, un equipo de técnicos, administradores, empleados, ingenieros, etc. Para demostrar la factibilidad de este cambio es que he decidido realizar este informe el cual se resume en lo siguiente:

En **el primero capítulo** estamos dando una introducción de lo que va a consistir nuestro trabajo, los antecedentes por lo que hemos decidido realizar este informe, indicamos el alcance, las limitaciones y objetivos del presente informe

En **el segundo capítulo** presentaremos los conceptos y herramientas que aplicaremos para este estudio, para ello estudiaremos los capítulos que se revisaron en el Curso de Gestión de Calidad como son: Proceso, Diagramas de Afinidad, Diagramas de Causa Efecto e Indicadores, Cultura Organizacional.

En **el tercer capítulo** realizamos el estudio de nuestro proceso, nuestra razón de ser como taller, luego detectamos los problemas de los retrasos en las reparaciones, las principales causas que lo originan.

En **el cuarto capítulo** planteamos las soluciones como son: Definir nuestro proceso, Definir nuestra visión y misión del Taller, Definir la estructura del taller incluyendo la estructura del personal y las funciones del taller, Implantación de Procedimientos.

Para **el Quinto capítulo** hacemos un balance del impacto económico dentro de la empresa, para ello diseñamos tablas que nos mostrarán la inversión necesaria para desarrollar los cambio antes descritos y compararlo con los resultados que esperamos obtener.

Y por ultimo en **el Sexto capítulo** presentamos las conclusiones a la que hemos llegado producto de la implantación de estas mejora

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En todo proceso de reparación la parte importante que se manifiesta en el mas alto costo, es el tiempo, y esto influye en el costo de la mano de obra, el costo de los intereses por tener el capital en circulación, el retraso en poder generar mas productos, imagen de eficiencia, etc. Por tratarse de un proceso en el cual se enlazan varias áreas y se invierte capital (como mas adelante se vera), este esta propenso a inversión de tiempo que no son realmente capitalizados, perdida de tiempo por falta de una buena comunicación, perdida de tiempo por trabajos mal realizados, etc., los cuales nos generan una perdida de dinero.

Con el presente informe queremos dar unas pautas importantes (en base a la propia experiencia de la empresa a analizar y al Curso de Gestión Integral de Calidad) para el ahorro de tiempo. Utilizando las herramientas de gestión de calidad se quiere conseguir un ahorro sustancial en el tiempo invertido durante el proceso de reparación.

1.1. Antecedentes

El taller a analizar se funda en los años 70, el cual en el transcurso de los años fue creciendo pasando por varias administraciones. Su último mayor crecimiento fue en 1998, debido a la demanda que existía por reparar equipos y componentes, en la cual se decidió cambiar de local. El nuevo local es ahora 06 veces más grande, que el anterior, ubicado en Chorrillos. Con esta nueva capacidad es que el taller logra crecer de lo que antes realizaba 04 o 05 reparaciones de equipos al año a un promedio de 30 equipos al año. A lo largo del tiempo la jefatura básicamente ha estado enfocada al área técnico- comercial dejando a un lado el tema de Gestión. Esta falta de gestión ha traído problemas de exceso de tiempo para culminar las reparaciones conllevando a no cumplir o estar al tope en el cumplimiento de fechas establecidas para la entrega de los equipos reparados a los clientes. A causa de ello es que las pruebas que se realizan en los equipos no son las suficientes conllevando a entregar los equipos con poco tiempo de pruebas y estar propensos a presentar problemas en la mina. Así también existen varios reclamos por la calidad del trabajo que el taller está realizando.

Como el principal cliente de nuestra empresa son las Cía Mineras, es muy importante cumplir con las fechas comprometidas ya que de ello depende la planificación en la producción que nuestros clientes establecen. Actualmente se está viendo que los Clientes están asegurando el cumplimiento de estas fechas imponiendo sanciones como descuentos a las reparaciones

realizadas, pedir garantía por el no cumplimiento (por ejemplo la entrega por parte del proveedor de un equipo similar a la del cliente para poder trabajar por el tiempo que se demora la reparaciones). Como se ve, existe una gran responsabilidad ya sea desde el punto de vista de credibilidad y también desde el punto de vista económico.

1.2. Objetivos

- Reducir el tiempo que toma una reparación en condiciones normales de trabajo
- Disminuir el costo de reparación
- Aumentar la Credibilidad en nuestra reparaciones
- Establecer bases para Organizar el taller
- Mejorar la calidad del trabajo

1.3. Alcances

Nuestro informe tendrá el siguiente alcance.

- Solo se analizara el área del taller dentro de la empresa
- Analizar el proceso del Taller
- Determinar los problemas principales
- Implantación de flujo gramas en la parte administrativa

Con ello se entregara un informe identificado en que parte de los proceso se invierte demasiado tiempo, así como soluciones para cada punto. Este informe incluirá pautas para desarrollar de tal manera que estos tiempos sean reducidos

1.4. Limitaciones

Dentro del proceso ha estudiar las limitantes son:

1. El tiempo de llegada de repuestos, los cuales no esta bajo control nuestro.
2. Demora en la negociación de la reparación
3. Falta de involucramiento de la gerencia
4. Falta de tiempo en implantar las mejoras
5. Cultura de los técnicos (sobre todo de los técnicos mayores)

CAPITULO II

CONCEPTO Y HERRAMIENTAS A APLICAR

En la vida, negocio, trabajo, etc. para analizar cualquier problema primero tenemos que definir donde nos encontramos, con que contamos, que somos y luego definir nuestros objetivos, metas, proyecciones es decir que queremos lograr. La diferencia entre esas dos brechas será nuestro problema. Entonces comenzaremos por definir donde se encuentra el taller a analizar. Y para ello es necesario aclarar ciertos conceptos

2.1 Procesos

- Un proceso es una forma sistemática de hacer las cosas
- Un proceso es una secuencia lógica y relacionada de actividades que toma un input de un proveedor, añade valor a este y produce un output a un cliente.

2.2 Proceso de Administración Estratégica

¿Que es la administración estratégica?

Es el conjunto de decisiones y acciones administrativas que determinan el desempeño a largo plazo de la organización.

Etapas del proceso de administración estratégica

1. Identificar la misión, los objetivos y las estrategias actuales de la organización
2. Análisis externo
3. Análisis interno
4. Formulación de estrategias
5. Puesta en marcha de las estrategias
6. Evaluación de los resultados

2.3 Cultura Organizacional..

Cultura: La compleja mezcla de supuestos, conductas, relatos, mitos, metáforas y demás ideas que encajan unos con otros y definen lo que significa ser miembro de una sociedad concreta

Cultura Organizacional: La serie de entendidos importantes, como normas, valores, actitudes y creencias, compartidos por los miembros de la organización.

Elementos Básicos:

Artefacto: Son cosas que “uno ve, escucha y siente cuando se encuentra con un grupo nuevo que tiene una cultura desconocida para uno”. Los artefactos son las cosas que se reúnen para definir una cultura y revelan de qué se trata la cultura a quienes les prestan atención; incluyen productos, servicios e incluso, patrones de conducta de los miembros de organización; según Schein, el primer estrato de la cultura organizacional.

Valores adoptados: Son los motivos esgrimidos por la organización para explicar la forma en que se hacen las cosas; según Schein, el segundo estrato de la cultura Organizacional.

Supuestos Básicos: El tercer nivel de la cultura organizacional señalado por Schein, son las ideas que toman por sentado los miembros de la organización. En una organización, la cultura dicta “la manera indicada de hacer las cosas”, muchas veces, por medio de supuestos implícitos.

2.4 Visión y Misión.

Se define como Visión, a todo aquello que nos impulsa a alcanzar, nuestra mayor meta, nuestra razón por la que hacemos algo.

Misión, es lo que hacemos, las tareas que cumplimos para poder alcanzar nuestra Visión.

2.5Indicadores

¿Que es un indicador?

Es una expresión que cuantifica el estado de la característica o hecho que queremos controlar

¿Que es un indicador de Gestión?

Es una expresión cuantitativa que nos permite analizar cuanbien se esta administrando una organización, una unidad o un proceso.

La medición del Proceso:

Todo proceso debe ser medido para poder:

- Conseguir objetivos cuantificables
- Establecer estándares.
- Permitir a cada trabajador evaluar su desempeño y alinearlo con los objetivos de la empresa

2.6Diagrama de Afinidad

1. Es una técnica que ayuda a clarificar y localizar problemas importantes no resueltos, al recolectar datos verbales de situaciones confusas y desordenadas que al ser analizadas muestran cierta similitud o afinidad.
2. Los problemas o tópicos se resuelven a través de la creación de equipos que recolectan opiniones, ideas y experiencias de diversas personas para posteriormente coordinar y organizar estos datos en términos de afinidad.

Pasos de aplicación:

1. Establecer el problema. El equipo o grupo deberá determinar el problema a atender. Es de gran ayuda determinar el problema en la forma de una pregunta.
2. Hacer lluvias de ideas/ Reunir datos. Los datos pueden reunirse en una sección tradicional de lluvia de ideas además de los datos reunidos por observación directa, entrevistas y otro material de referencia.
3. Transferir datos a notas Post it. Los datos reunidos son deslogados en frases independientes con un solo significado evidente y solo una frase registrada en un Post it.
4. Reunir los Post it en grupos similares. Los Post it deberán colocarse en una pared o rotafolio de tal manera que todos los Post it puedan verse fácilmente. Luego, en silencio, los miembros del equipo agrupan los Post it en grupos similares. Los Post it que sean similares se consideran de "afinidad mutua".
5. Crear una tarjeta de título para cada agrupación. Los Post it deberán leerse y revisarse una vez mas con el fin de verificar si han sido agrupados de forma apropiada. Asignar un nombre a cada grupo de Post it por medio de una discusión en grupo. Este título deberá transmitirse de Post it por medio de una discusión en grupo. Este título deberá transmitir el significado de los Post it en muy pocas palabras. Este proceso se repite hasta que todos los grupos tengan un nombre.

Cualquier Post It individual que no parezca encajar en ningún grupo puede incluirse en un grupo de “Misceláneos”

6. Dibujar el Diagrama de Afinidad terminado. Después que los grupos estén ordenados, se deben pegar los “Post it” en una hoja del rotafolio. Las tarjetas de los títulos se deberán colocar en la parte superior del grupo
7. Discusión. El equipo o grupo deberá discutir la relación de los grupos y sus elementos correspondientes con el problema.

2.7 Diagrama de Causa efecto

Técnica que sirve para representar la relación entre el efecto y las causas posibles, relacionadas a un problema central

Culmina con la identificación de las causas mas probables que son el origen de fondo del problema. Este diagrama es conocido como Diagrama de Ishikawa y Diagrama Espina de pescado.

Forma de realizar el diagrama:

Agrupe varias causas. Organice las ideas resultantes de la sesión de lluvia de ideas en las principales categorías. No sobrecargue el diagrama; trate de que sea lo mas sencillo posible, eliminando aquellas ideas que no son causas directas del problema.

Construya un diagrama separado para cada problema. No combine los problemas, en vez de esto, mantengamos separados y haga un análisis de causa y efecto para cada uno de ellos. Cree un ambiente positivo, orientado a la solución: “estamos buscando una solución”, no “Vamos a averiguar quien causo esto”.

CAPITULO III

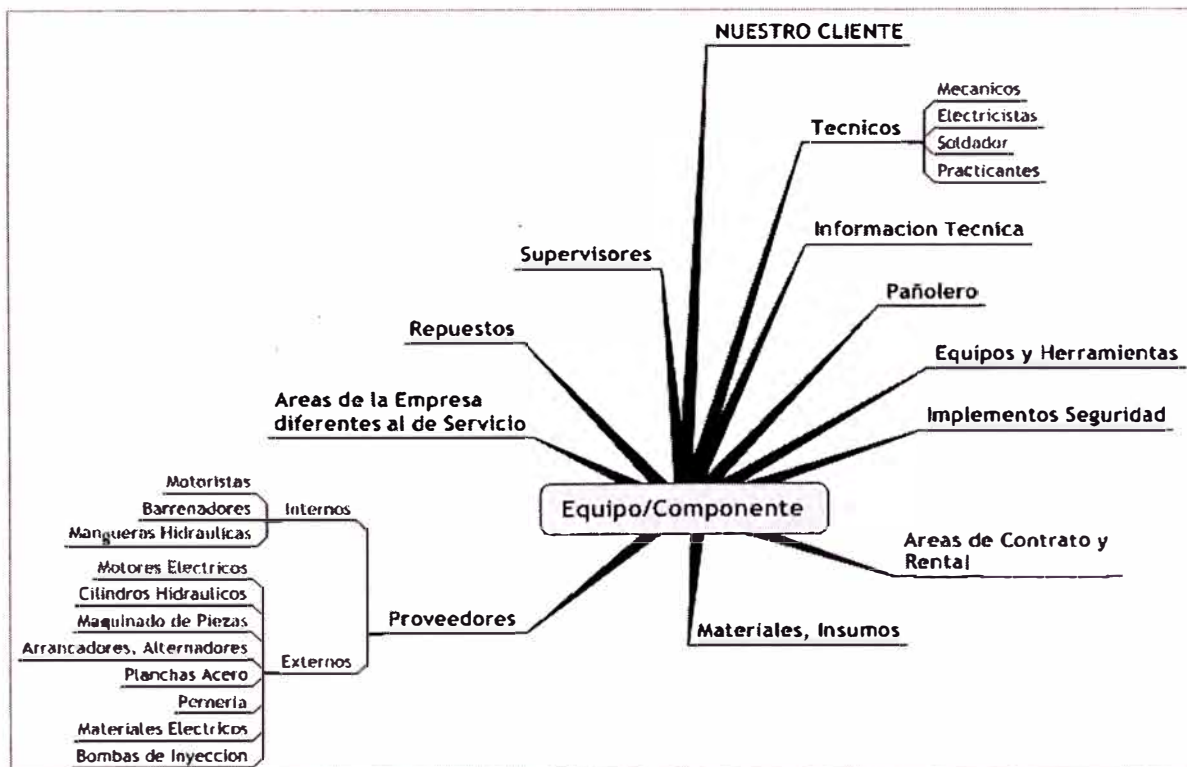
ANALISIS DEL PROCESO

3.1 Que hacemos?

Para poder determinar cualquier solución primero se debe comenzar por definir el verdadero problema. Este problema surge cuando no se cumple de manera correcta una forma establecida de realizar una operación. Entonces para ello nosotros debemos establecer cual es la manera correcta, es decir “¿Cual es nuestro proceso?”, ¿Quienes intervienen en ello? y si esto es diferente con lo que hacemos.

3.2 ¿Quiénes intervienen en nuestro proceso?

Para todo proceso es sumamente esencial determinar quienes o que intervienen en nuestro proceso. Sabemos que, para nuestro caso, el insumo viene a ser la máquina (equipo o componente) en la cual a través de actividades podrán interactuar varios elementos los cuales se grafica en este cuadro:



3.3 Análisis de la Cultura Organizacional

Para poder implantar cambios en toda organización, lo primero que debemos determinar es su “personalidad”, es decir la Cultura de esa organización. Para el trabajo a través de encuestas se ha podido definir tal cultura determinándose lo siguientes:

Artefactos Visibles:

En la parte técnica, el personal tiene definido sus áreas de trabajos, tiene un único uniforme de trabajo el cual es respetado por todos. Saben que para la jefatura es importante el orden y la limpieza en el taller. La mayoría de documentos que ellos manejan no están establecidos, sino que por iniciativa ellos lo han determinado

En la parte administrativa.

La jefatura, supervisión y asistentes administrativos tiene definido en gran parte una forma de trabajo, los muebles y equipo están en buenas condiciones. La mayoría de documentos que se manejan están definidos.

Ritos y Ceremonias:

Existen actividades que se realizan todos los años en la empresa, así mismo los técnicos cada jueves tienen una reunión deportiva. No existe actividades o reuniones para premiación o valorización de un buen desempeño. Así como tampoco algún esclarecimiento de los comportamiento no aceptables.

Valores:

Los valores que la corporación ha determinado son: “Juego Limpio”, “Mente Abierta” y “Trabajo en equipo”. Actualmente la empresa ha emprendido una campaña para poder dar a conocer a todos los trabajadores sobre los nuevos valores de la empresa.

Historia y Mitos:

La historia mas común es del trato que antes la empresa daba a los trabajadores, ahora es diferente y sienten que ha decaído grandemente.

El mito es que a los técnicos no le tiene la misma consideración dentro del personal

Tabúes:

Al personal técnico no se le puede mostrar información financiera, así también se le prohíbe repartir información técnica a otras empresas.

Comunicación:

La comunicación hacia los técnicos ha sido solo lo relacionado a su trabajo específicamente, no ha habido una comunicación en el sentido de lograr resultados.

Transmisión de la Cultura:

No existe una formal transmisión de la cultura. En los últimos año no se ha tomado en cuenta hacer llegar correctamente los Objetivos de la jefatura hacia los técnicos.

Actitudes:

La mayor parte de los técnicos tiene una buena actitud al trabajo, sin embargo existe un descontento por la falta de orden que se tiene en el taller.

3.4 Personal del taller

El personal no se encuentra definido en lo que se refiere a su cargo, obligaciones, funciones y responsabilidades dentro del proceso. Al menos no se encuentra por escrito y con conocimiento del mismo personal. Es decir los cargos eran subjetivos, las funciones y obligaciones y responsabilidades de los técnicos del taller solo eran conocidos por la jefatura. Y cada técnico sabia de ellos solo por el transcurso del tiempo.

3.5 ¿Cual es nuestro Proceso?

Nuestro proceso consiste en realizar mantenimiento de equipos y/o componentes. En la actualidad el proceso del taller no se encuentra definido por lo que nosotros recomendamos hacer un estudio del proceso del taller y poder establecerlo para que se tenga una idea clara de lo que el taller realiza.

3.6 Procesos del taller

Algo importante por aclarar es que todo proceso se divide en subprocesos y esto a su vez en otros sub- procesos. Es de vital importancia analizar cada uno de ellos y determinar sus procedimientos de cada proceso, luego las tareas de cada procedimiento y finalizando con la acción que involucra cada tarea. En nuestro informe solo abarcara hasta el punto de los procedimientos.

Para nuestro caso el Proceso de trabajo de taller se ha definido dos grandes sub procesos:

Procesos administrativos:

Involucra todo proceso de apoyo hacia los técnicos, todo proceso que sale fuera de la parte técnica y de ingeniería. Por ejemplo envió de Ordenes de comprar a los proveedores, envió de cotización a los clientes, realización de documentos, Atención al Cliente ,etc. Este procesos se encuentra definido con flujos y procedimientos tal como se puede apreciar en la hoja de los anexos

Procesos Técnicos:

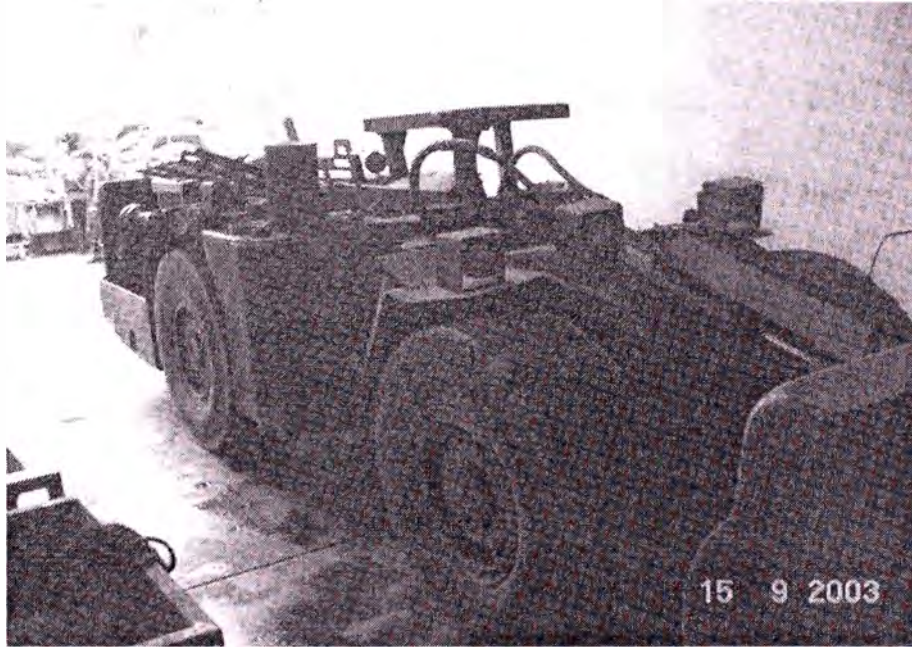
Para el presente informe hemos decidido tomar los siguientes sub. procesos como parte de los procesos Técnicos, es decir aquellos procesos en los cuales existe un contacto con el equipo o con las partes del equipo.

Recepción, Evaluación y Limpieza preliminar.-

Cada vez que un equipo llega al taller, se procede a realizar una recepción. Se revisa el tipo de trabajo que se le va a realizar, la asignación del lugar donde se realizará este trabajo. A su vez se realiza una evaluación preliminar del estado y condición en que llega equipo. Y finalmente una limpieza preliminar.



Camión de Bajo Perfil en plena recepción

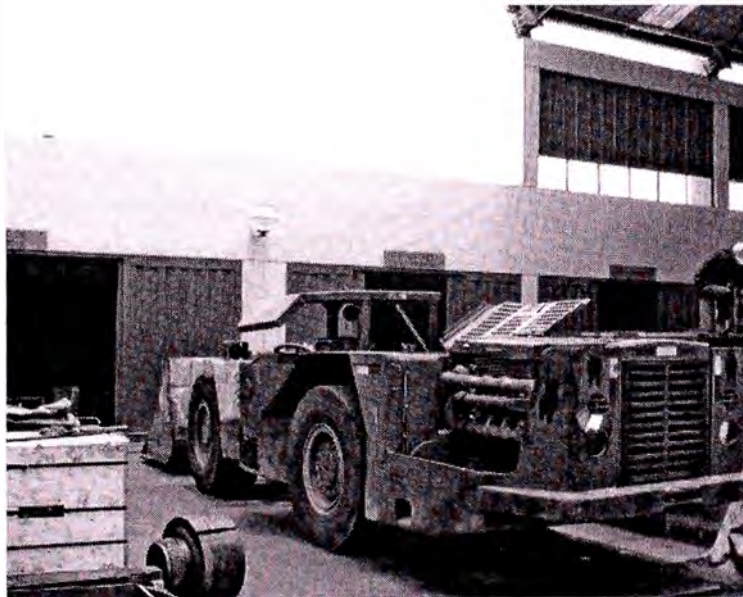


Cargador frontal en área de Lavado

Observación: Se han detectado durante el seguimiento de los trabajos que han existido retrasos en el trabajos debido a que no se tomaron en cuenta el estado en que llego el equipo, es decir : no realizar inventario correcto, no realizar pruebas, etc.

Desarmado Parcial y Total del Equipo.-

Este proceso consiste en un desmontaje de todos los componentes del equipo, como son Motor Diesel/ Eléctrico, Ejes delantero y Posterior, Cilindros Hidráulicos, Tablero Eléctricos, demás componentes hidráulicos, desarticulación completa del Chasis, etc. Luego se procederá a desarmar completamente cada componente.



Cargador de Bajo Perfil Ubicado y Desarmado en el taller

Observación: Este proceso provocara retrasos si no se hace de la manera correcta. Es decir si los componentes no se desarman con el orden correcto, enumerando cada componente con la orden de trabajo para que no se pierda como actualmente esta sucediendo en el taller

Limpieza y Evaluación General.-

En esta etapa se realiza la limpieza de cada pieza del componente para su evaluación. Los técnicos evaluaran las piezas de acuerdo a la instrucción y siguiendo el manual de partes del equipo



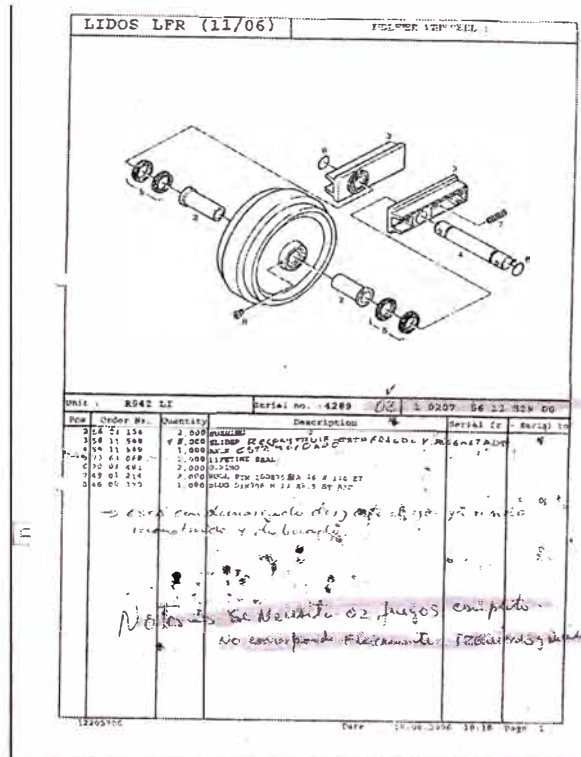
Chasis de Cargador Frontal totalmente Arenado

Observación: La correcta limpieza va ayudar en poder realizar una correcta evaluación. Se han detectado que los técnicos comenten muchos errores cuando no se percatan que las piezas se encuentran con rajadura o deformaciones. Esto provoca mas adelante retrasos en el proceso de reparación.

Revisión de Evaluación y Cotización.-

Una vez terminada la evaluación de los técnicos, el Ingeniero Supervisor revisará esta evaluación junto con los técnicos y comenzará a realizar la cotización de la evaluación. En esta parte del proceso se define si es que vamos o no a tener problemas en el proceso de reparación, si aquí nos olvidamos de evaluar algún repuesto esto recién repercutirá en pleno proceso de reparación produciéndonos paradas, realizando nuevamente el seguimiento de pedido de repuesto y ocasionando una perdida en el presupuesto alcanzado.

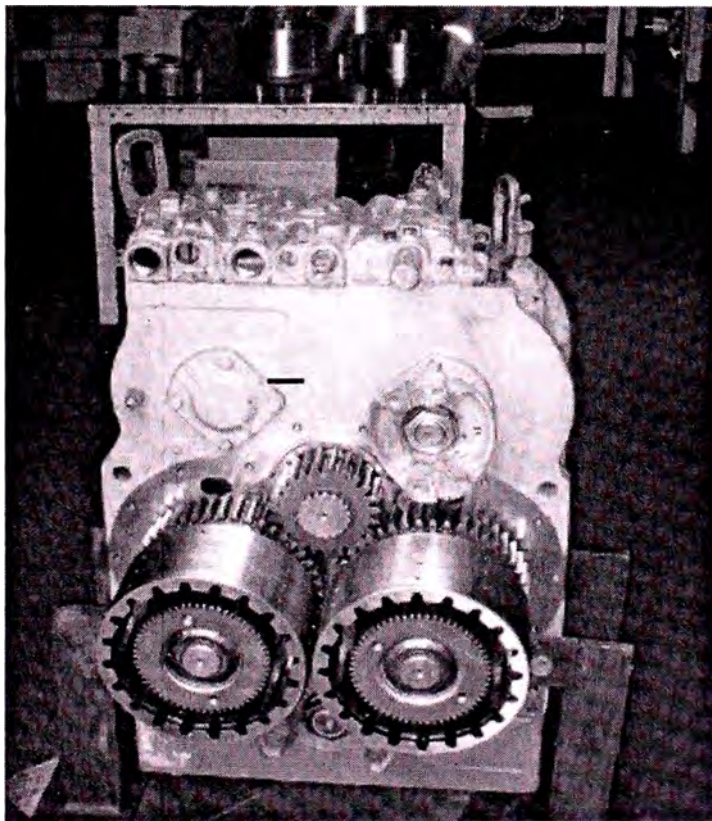
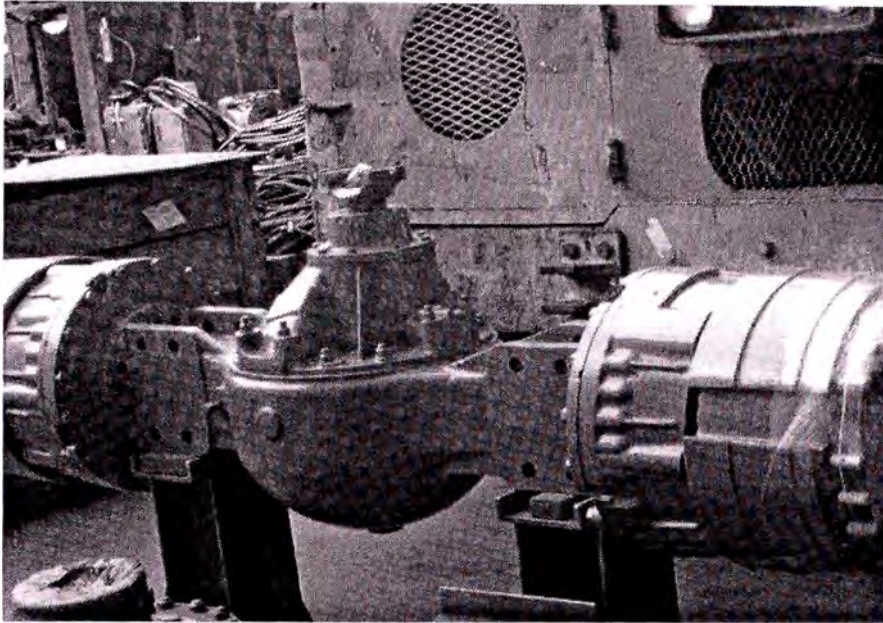
Observación: Es en este proceso donde la supervisión puede detectar algún error producido en los anteriores procesos, ya sea de recepción, limpieza y evaluación gral.



Hoja de Manual de Partes de la Evaluación

Reparación de Componentes y Montaje en Equipo.-

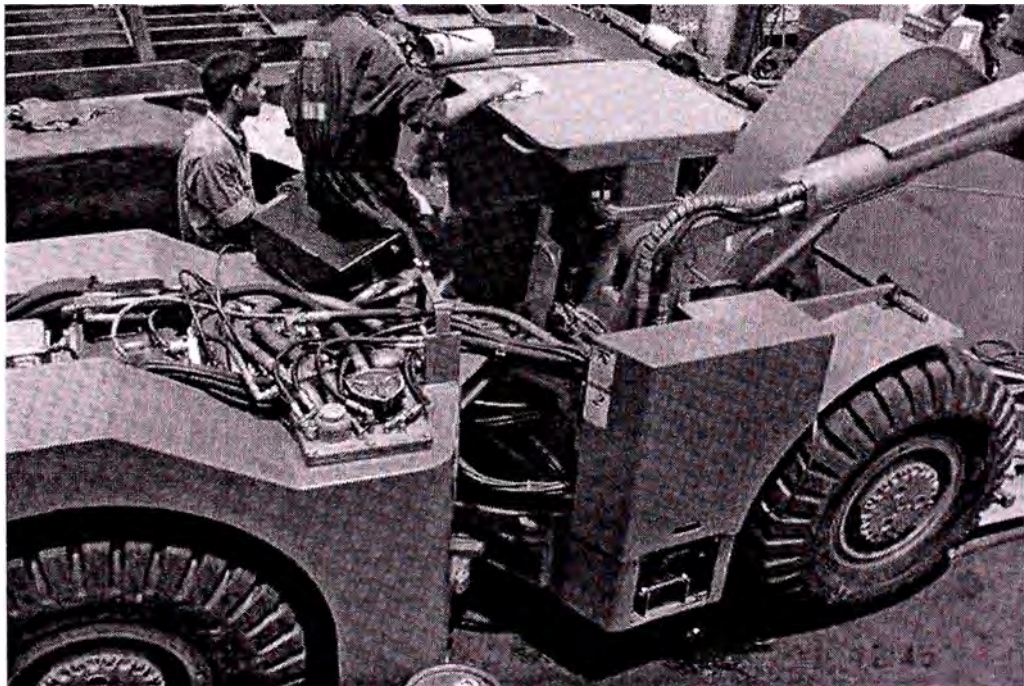
Ya habiéndose aprobado el trabajo, comienzan a realizarse los trabajos, se comienza a armar los componentes y a su posterior montaje. Este proceso es el que nos lleva mayor tiempo, básicamente porque existen muchas personas que intervienen, y por ende la probabilidad de equivocaciones aumenta.



*Eje completo y Caja de transmisión reparado y en plena reparación
respectivamente*

Acabados y Arranque del Equipo.-

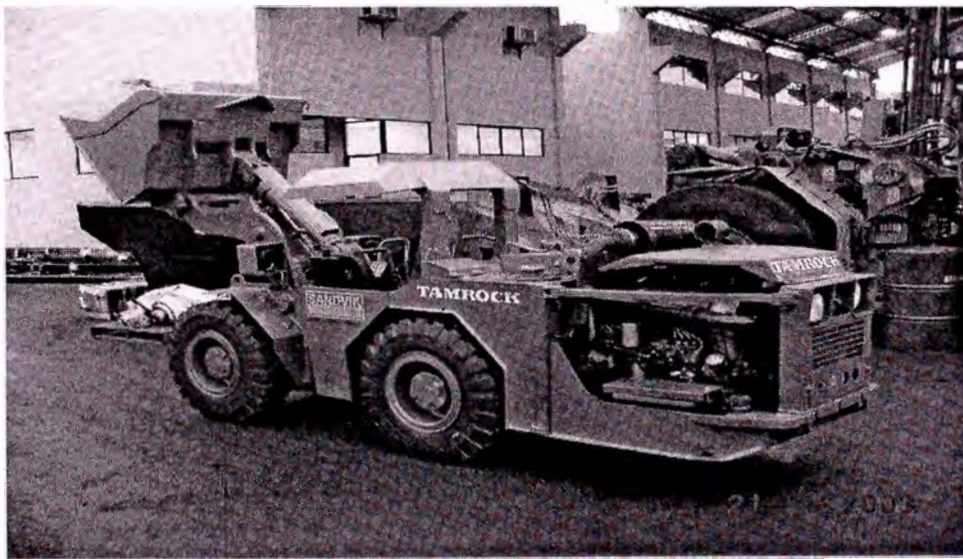
Al finalizar los trabajos de reparación el equipo se encuentra listo para las pruebas, esta etapa es la que actualmente esta originando retrasos, producto de los problemas que se han tenido en el Armado.



Cargador frontal de bajo perfil en pleno acabado y arranque

Pruebas, Arranque y Entrega en Taller.-

En esta etapa se hacen pruebas simuladas, solución de los problemas presentados, regulación de parámetros y un informe del estado final del equipo



Cargado frontal de bajo perfil en pruebas dentro del taller

Observación: En esta etapa ocurren los primeros problemas de la reparación. Es aquí donde se tienen que realizar inspecciones para que puedan ser corregidas. De esta etapa va a depender la calidad de nuestro producto .

Pruebas, Arranque y Entrega en Mina.-

Aquí el equipo se encuentra en la mina, los técnicos se encargan de realizar el arranque inicial donde se solucionará cualquier problema que pueda presentar el equipo, se volverá a regular alguna parámetro que necesita a fin de dejar el equipo operativo.



Cargador de bajo perfil en plena labor de trabajo

Seguimiento mientras dure el Periodo de Garantía.-

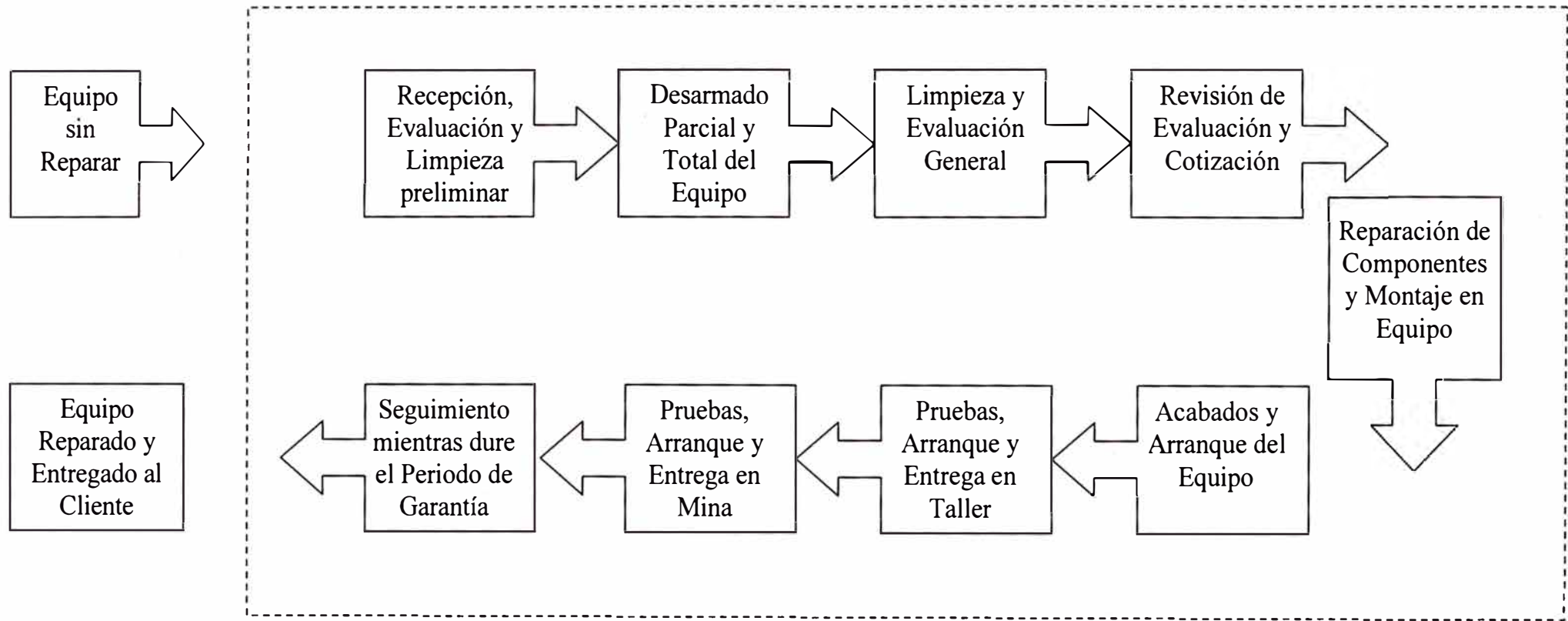
Esta etapa final básicamente es parte de la garantía que ofrecemos, en la cual los técnicos deberán actuar en el momento que pueda fallar el equipo.

Aunque se han resumido los proceso técnicos, estos son mas complejos de lo que se han presentado. Nosotros estamos recomendando que se un supervisor con experiencia o la misma jefatura pueda comenzar a realizar el correcto seguimiento del proceso, utilizando con base lo presentado en este informe. Es cierto que necesitara invertir tiempo para este trabajo pero los resultados obtenidos después de dejar claro cada paso del proceso serán realmente beneficiosos.

Nosotros estamos planteando que el proceso técnico del taller sea de la siguiente manera (ver diagrama).

Proceso en Diagrama

PROCESO DE REPARACION - PARTE TECNICA



3.7 Detección de Problemas y Análisis

Para ello vamos a aplicar dos herramientas de Calidad:

El primero será el diagrama de afinidad para poder determinar las principales causas de las demoras en las reparaciones. Para ello se realizarán reuniones con los técnicos principales y los de apoyos, se le dará especial atención para que puedan sincerizar las causas que se colocaran en el diagrama. De ser posible deberemos explicarle la utilización de este diagrama, el resultado de este diagrama nos ayudará para poder determinar las soluciones a utilizar

Porque se demora demasiado las reparaciones

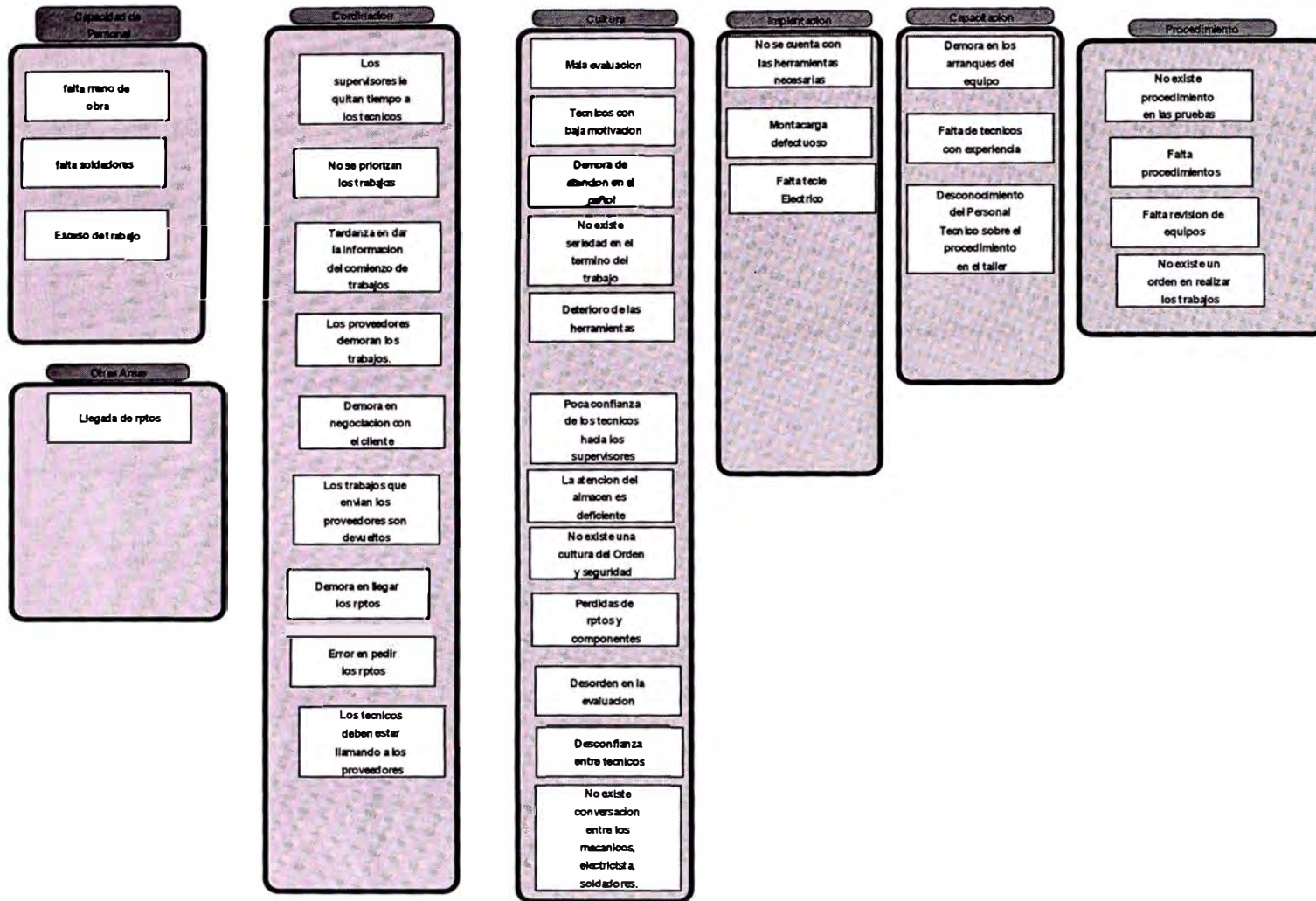
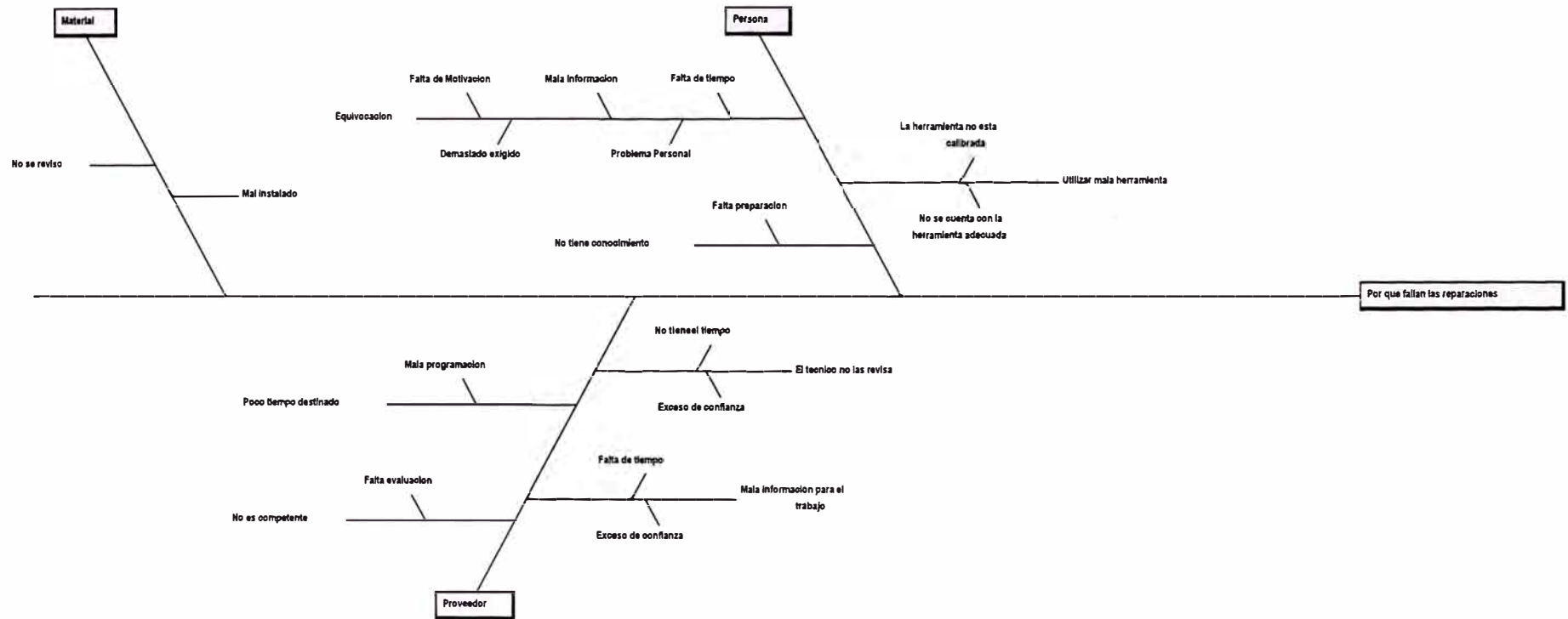


Diagrama de causa efecto. La aplicación de este diagrama nos ayudará a determinar las causas principales de los problemas que se tienen en las reparaciones. Al igual que el anterior se le tiene que explicar a los técnicos la utilización de esta herramienta.



De acuerdo a nuestro diagrama realizado se ha detectado que la mayoría de problemas que intervienen en la demora de las reparaciones son puntos relacionados a la Cultura del Taller y Coordinación que existen en el mismo por lo tanto las soluciones que plantearemos apuntarán a Organizar el taller para que puedan realizarse procedimientos y estructuras de tal manera las coordinaciones sean cada vez mejores.

CAPITULO IV

SOLUCIONES

4.1 Objetivos

De acuerdo a nuestro Diagrama de afinidad, la gran mayoría de los motivos de retraso son por: Cultura de los trabajadores; Coordinación y Procedimientos. De acuerdo a ello vemos que la gran causa es la falta de Organización en el taller por lo cual nuestra Solución estará enfocada en ello

4.2 Estrategias

Vamos a tomar una estrategia funcional.

El reducir el tiempo en un proceso implica conocer a fondo el proceso, conocer quienes actúan en el proceso, con que contamos, estudiar si la demanda es mucho mayor a la capacidad establecida con que cuentas. Es por eso que debemos plantear a donde vamos y que somos, y eso lo determinamos con:

4.2.1 Definición de nuestro Proceso

El proceso se definirá como se adelanto en el Capitulo 3 . El diagrama del proceso presentado en ese capitulo es una propuesta por lo cual la jefatura deberá evaluarlo y realizar la mejora que crea necesaria. Además se debe tener en cuenta, como se presento en el Diagrama 1, que existen muchas personas involucradas en el proceso de reparación, hemos visto que no solo tenemos que ver el personal interno, sino el personal externo, personal que no pertenece a la empresa. Ellos también forman parte de la solución para reducir el tiempo. Es por ello que nuestro cambio debe enfocarse también en ellos.

4.2.2 Definición de nuestra Visión y Misión del Taller

Para poder determinarlo se deberá realizar reuniones, iniciando por la jefatura, teniendo en cuenta que nuestra visión y misión debe estar enmarcado en la empresa, deberá ser marketera y realista. Debemos compenetrar a los técnicos para que se sientan identificados.

A continuación adjuntamos una muestra de la visión y misión para el taller que estamos analizando, esto ha sido realizado por los supervisores del taller y la parte administrativa del mismo. Luego será conversado con la gerencia para que ellos se convenzan de la necesidad de plantear como taller nuestra visión y misión. Mas adelante se le presentara a los técnicos en reuniones que deberemos programar , sin afectar los trabajo del taller.

Visión:

Se el primer taller en el Perú dedicado a la reparación y mantenimiento de los equipos y componentes de nuestro línea y de las marcas que el Cliente deseara

Misión:

Somos un equipo de técnicos e ingenieros capacitados para las reparaciones que el Cliente deseara

Ahora una vez que se establezca esta misión y visión, debemos inculcar a los técnicos con avisos, cuadros, memos, etc. De tal manera que esto quede en su inconciente

Después de establecer la misión y visión del taller veremos los Objetivos que queremos lograr. Tener en cuenta que estos objetivos deberá ser luego priorizados de acuerdo a los problemas que se están presentados.

4.2.3 Definición de la Organización del Taller

Para ello se tuvo que realizar un estudio del personal del taller, ver la capacidad de trabajo de los maestros, definir grupos de trabajos, definir responsabilidades. Siendo esto de vital importancia para la Organización del taller, es que se decidió realizar un organigrama interno de todo el personal del taller, sabiendo que algunas personas no iban a estar de acuerdo con

ello y otras, si lo claro es que debería comenzar por un orden lo cual se dejó de esta manera:

El grupo responsable del trabajo deberá esta liderado, por un Ingeniero Jefe del taller (IJT) o por el Supervisor de taller (IST). Cada uno de ellos tiene un equipo de trabajo conformado por:

Ingeniero Supervisor Taller

IST

Encargado de realizar el seguimiento, coordinación, programación, entrega del equipo en reparación.

Técnico Mecánico Maestro

TMM

Técnico encargado de la parte mecánica del equipo, su función es la de armar e instalar la mayor parte de los componentes del equipo Se encarga de realizar las pruebas de los equipos. Cuenta a su cargo con Mecánicos de experiencia denominados Técnico Mecánico de Soporte (TMS) así como practicante denominados Técnico Mecánico Practicante (TMP)

Técnico Electricista Maestro

TEM

Técnico Electricista encargado de toda la parte eléctrica del equipo, realiza la evaluación, desmontaje, reparación, armado e instalación de los componentes eléctricos del equipo. Junto con el TMM se encargan de las pruebas del equipo. Tiene a su cargo técnicos electricistas llamados Técnico Electricista Soporte (TES) y Técnicos Electricista Practicante (TEP)

Técnico Mecánico Maestro- Transmisión TMMT

Técnico encargado solo de los componentes de transmisión como son las Cajas de transmisión y los Convertidores de torque de todos los equipo. El tiene a su cargo a un Técnico Mecánico Transmisión Practicante (TMTP) y entre ambos deben de entregar los componentes al TMM.

Técnico Soldador Maestro TSM

Soldador encargado de todo los trabajos de soldadura en los equipos, tiene a su cargo Técnicos Soldador Soporte (TSS) y Técnicos Soldador Practicante (TSP). Ellos están a disposición de las indicaciones de los TMM y TEM de acuerdo la indicación del IST.

Service Técnico Motorista Maestro STMM

Empresa de servicio (externa) que se encarga de la recepción, evaluación y reparación de todos los motores, el encargado es denominado Service Técnico Motorista Maestro (STMM) y tiene a su cargo personal propio denominados Service Técnico Motorista Soporte (STMS). Ellos coordinan directamente con el TMM para la reparación y entrega de los motores previa autorización del IJT o IST.

Service Técnico Barrenador Maestro STBM

Empresa que brinda servicio de maquinados como el barrenado, Tiene a su cargo personal propio denominado Service Técnico Barrenador Soporte

(STBM). Ellos coordinan con el TSM y el TMM previa autorización del IJT o IST

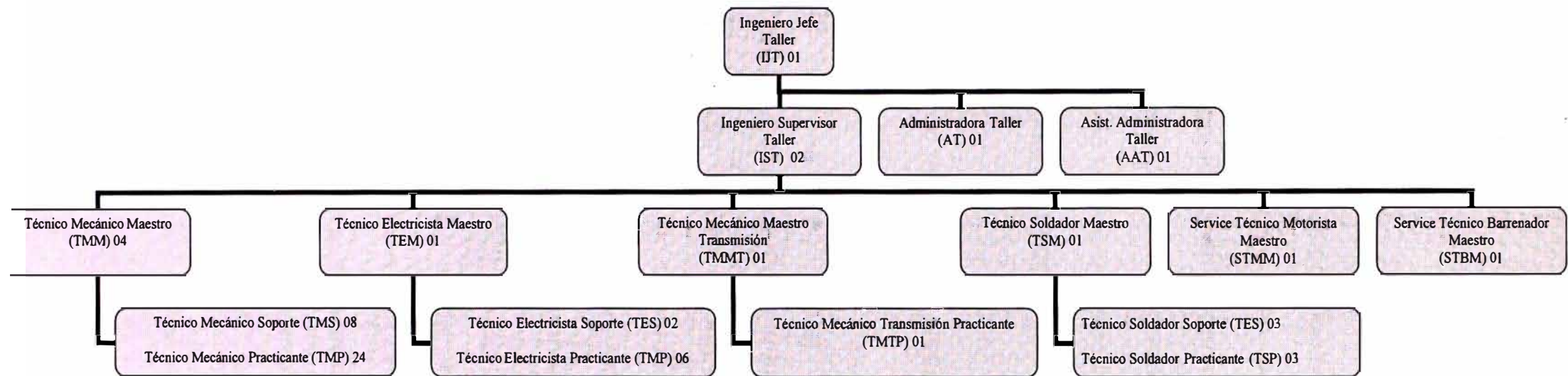
Todos ellos conforman el equipo de técnicos que deberán trabajar coordinadamente para poder realizar la reparación de un equipo, a ellos debemos sumarle todos lo que se muestra en el organigrama del taller.

Como se ve, es un gran numero de personas que intervienen en la reparación de un equipo, si a esto lo multiplicamos por el numero de equipo que se debe realizar por grupo podemos decir que las coordinaciones entre ellos son de vital importancia, es decir la información, sus formas de trabajos, los errores pueden perjudicar a cualquier elemento del equipo y producir una gran pérdida de tiempo.

Definición del Organigrama del Taller.

Hasta la fecha, en el taller se maneja el personal sin una estructura definida. Es decir, el establecimiento de los cargos y funciones no esta determinado. Dentro de las soluciones estamos planteando reordenar la estructura actual con funciones establecidas de las personas que forman parte del taller. Para ello se ha establecido un organigrama interno del taller, donde se le dará mayor responsabilidad a los técnicos (**empowerment**) con mayor experiencia y capacidad. El organigrama se definirá como queda.

Determinación de Estructura del taller. Organigrama vs Carga de Trabajo



4.3 Cambio Progresivo de la Cultura

Así mismo para poder tener estos Objetivos será necesario realizar reuniones, las cuales deberemos de prepararlos anímicamente y psicológicamente para que ellos sean sinceros y se sientan comprometidos en conseguir estos objetivos. Estamos proponiendo realizar reuniones para poder conocer mas a fondo los problemas de los técnicos, cambiar la forma de pensar de ellos en cuanto a la Organización que se quiere para el taller.

4.4 Análisis y Solución de los Problemas principales.

Coordinación

Personal Interno.

De acuerdo a los resultados existe un gran pérdida de tiempo en las coordinaciones que realizamos, para ello debemos de realizar reuniones en forma separada, es decir: primero conversar con los practicantes, luego conversar con los Apoyos, luego con los maestros, luego con los supervisores, y por último la Jefatura deberá ser consiente y aplicar el ejemplo de la correcta comunicación.

A cada uno de ellos se le tendrá que inculcar la importancia de una buena comunicación, el costo que implica dar un información incierta, equivocada, inexacta, incompleta. Tendremos que tener reuniones con cada grupo, crear una cultura de buena comunicación, realizar avisos.

Personal Externo

Como se ha podido observar, en la personas que forman parte del proceso, se encuentran los proveedores. Realizaremos un cuadro de seguimiento de los proveedores mas importantes, ellos escucharan de nuestros técnicos lo que estamos necesitando, y lo que deseamos de ellos. Ellos también deberán ser participe de nuestras reuniones, debemos informarle cuales son nuestros Objetivos, que queremos obtener de ellos y ellos que ganarían con nosotros. Los proveedores deberán saber nuestra estructura de trabajo, como debemos realizar nuestra coordinación, explicarles cuales son sus fallas comunes, darle información para que realicen un mejor trabajo, etc.

Aplicación de Pareto para determinar las causas que tienen mas impacto

Según este concepto, debemos buscar las principales causas que te generan la mayor cantidad de problemas, bueno para ello debemos de realizar un estudio de cómo se ha estado comportando el taller en los últimos años:

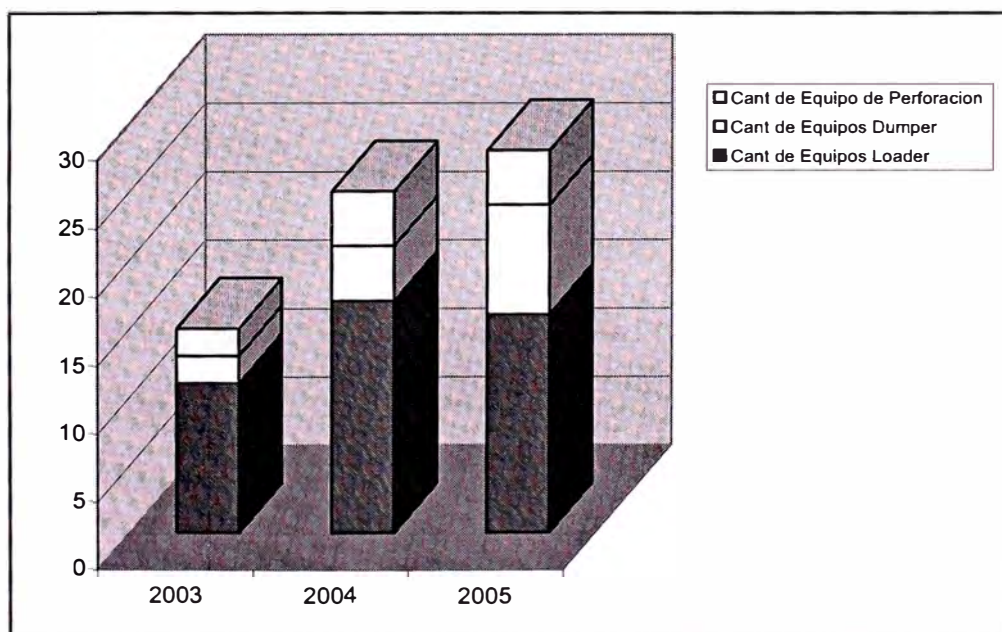
Para realizar este estudio debemos de partir de la premisa: “el taller de Sandvik deberá realizar servicio de reparación y mantenimiento a cualquier producto de nuestra línea”. Como la empresa es representante de varias líneas de equipos, es que hemos decido clasificarlo de la siguiente manera:

1. LOADER: Cargadores Frontales de Bajo Perfil, sin importar de que Marca sea (EJC, TORO, MTI, Wagner, etc)
2. DUMPER: Camiones de Bajo Perfil, sin importar la Marca (Normet, TORO, EJC, Wagner, etc).
3. EQUIPO DE PERFORACION: Equipo que posee un brazo y una perforadora hidráulica, sin importar si es de superficie o subterráneo. No importa la marca (Tamrock, Secoma, Atlas, etc)
4. Componentes de cualquier equipo antes mencionado
5. Otros. (Ventiladores, Chancadoras, Equipos de Superficie, Martillos Rammer, etc.)

Una vez clasificados los equipos que fueron reparados en los últimos años en el taller, procedemos a realizar nuestro análisis:

CUADRO DE PORCENTAJE CANTIDAD DE EQUIPO

	2003	2004	2005
Cant de Equipos al Año	15	25	28
Cant de Equipos Loader	11	17	16
Cant de Equipos Dumper	2	4	8
Cant de Equipo de Perforacion	2	4	4
Monto Facturado al Año (USD sin IGV)	1348727.3	2242072.12	2475443.689
Dia Promedio de Reparacion	?	144	116
Meses Promedio de Reparacion	?	4.8	3.9
	0	0	0



De acuerdo a este cuadro podemos deducir lo siguiente:

La reparación de los equipos representa entre el 60 y 65% del total del monto de la facturación.

Los equipos denominados LOADER en los últimos tres años han representado el 66% de la cantidad de equipos reparados, los equipos denominados DUMPER han representado 22%, y los demás equipos solo el 12%.

La influencia en el monto de facturación de los equipos llamados LOADER y DUMPER ha sido del 70% con respecto a la facturación de los últimos 03 años.

Como podemos apreciar existe una gran aportación de estos “tipos de equipo”. Por lo cual es importante poder “atacarlos”, es decir analizar su proceso de reparación, analizar sus principales cuellos de botellas, etc.

Nuestra propuesta es que el análisis del proceso de reparación comiencen con los equipo Loader y Dumper, de tal manera podamos solucionar el 70% de los problemas en cuanto a retrasos.

CAPITULO V

IMPACTO ECONOMICO

Para nuestro informe hemos decidido tomar como ejemplo los costos involucrados en la reparación del siguiente equipo:

Equipo : Cargador Frontal Bajo Perfil

Modelo: EJC145E

Precio Venta Reparación: \$100,000.00 + IGV

Nota: Para mayor información del equipo ver Anexos.

Se va a analizar todos los costos indirectos generados por la reparación del equipo, aquellos que son influidos por el tiempo. Tales como interés por capital, ahorro en mano de obra, Energía y espacio.

5.1 Costo por cada día de demora:

En condiciones normales el detalle de los costos seria el siguiente:

	Precio Costo	Precio Venta
Repuestos	\$ 45,000.00	\$ 60,000.00
Terceros	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
Mano de Obra	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
Sub Total	\$ 85,000.00	\$ 100,000.00

Estamos asumiendo un margen de 25%

Como al inicio del informe se indicó, el tiempo promedio de reparación es de 04 meses, entonces de acuerdo a ello vamos a definir los costos adicionales producidos durante 04 meses:

5.1.1 Costos por Interés de Capital no Utilizado.

A la empresa por cada mes de capital sin rotación se le aplica un interés de 8% mensual, por lo tanto en días estaremos hablando de 0.27% diario.

En un día cada equipo del taller estaría gastando **\$120.00** por interés solo en repuestos.

Si nosotros demoráramos menos días se podría apreciar cuanto sería el ahorro de dinero de acuerdo al siguiente cuadro

Ahorro de Días:	20	15	10	1
Ahorro de Rptos x Reducción de Tiempo	\$ 2,400.00	\$ 1,800.00	\$ 1,200.00	\$ 120.00

5.1.2 Costos por Mano de Obra

Como indico en el organigrama del taller, todas las personas mencionadas intervienen en la reparación de un equipo. Para poder determinar el costo mínimo de la mano de obra por día y por equipo vamos a darle un porcentaje de participación a cada persona del taller que interviene directamente en la reparación.

Persona que interviene en la reparación	Sueldo Mensual USD x Dia	Participacion	Cantidad	Sub total
Ingeniero Jefe Taller	43.78	10%	1	4.38
Ingeniero Supervisor Taller	29.85	20%	2	2.99
Tecnicos Mecanico Maestro	27.86	30%	4	2.09
Tecnicos Electricista Maestro	27.86	25%	1	6.97
Tecnicos Mecanico Maestro- Transmision	27.86	20%	1	5.57
Tecnico Soldador Maestro	19.90	30%	1	5.97
Tecnicos Mecanico Soporte	22.89	80%	8	2.29
Tecnicos Electricista Soporte	22.89	40%	2	4.58
Tecnico Soldador Soporte	14.93	40%	3	1.99
Tecnicos Mecanico Practicante	5.97	90%	24	0.22
Tecnicos Electricista Practicante	5.97	90%	6	0.90
Tecnicos Mecanico Transmision Practicante	5.97	30%	1	1.79
Tecnico Soldador Practicante	5.97	90%	3	1.79
Total de Ahorro				\$ 41.52

En un día cada equipo del taller estaría gastando **\$41.52** por mano de obra invertida, si ha ello le aumentamos la carga social que debe cubrir la empresa, es decir 50% adicional entonces se estaría hablando de **\$62.28**

5.1.3 Costos al Año por Cada día de demora

En el siguiente cuadro sumamos los costos por intereses y por Mano de obra producido en cada día por cada equipo reparado en el taller. Entonces de acuerdo a la cantidad de días que proyectamos ahorrar y a la cantidad de equipos a reparar podremos ver el ahorro en un año para el taller.

En solo un día el taller estaría ahorrando por lo menos \$ 3,500.00. Este dato será el que utilicemos para poder sustentar la aplicación de nuestro informe.

Ahorro de Dias:	20	15	10	1
Ahorro por Equipo M.O + Interes x Rptos	\$ 3,645.52	\$ 2,734.14	\$ 1,822.76	\$ 182.28
Cantidad de Equipos	20	20	20	20
Costo Total del Taller por Reduccion de Tiempos	\$ 72,910.45	\$ 54,682.84	\$ 36,455.22	\$ 3,645.52

5.2 Inversión

La inversión para aplicar lo indicado en nuestro informe requiere de lo siguiente:

- Tiempo de inversión 48 semanas (01 año)
- Participación de Todos lo técnicos Maestros e Ingenieros
- Contratación de Cursos.
- El plan diseñado para poder implementar la organización y crear una Cultura del Orden

Reuniones Semanales:

En estas reuniones se deberán involucrar a los Técnicos Maestro Principales y Supervisores. Deberá ser Liderado por la Jefatura, así mismo en esta reunión se tratara temas de definir el proceso, inculcar la visión y misión adoptada, la aceptación del organigrama y las mejoras en los procesos. Nosotros estamos estimando que la inversión en estas reuniones seria de:

Reunion Semanal	48		
Tiempo (minutos)	30		
Participantes	Codigo	Costo x Minuto	Sub Total
Ingeniero Jefe Taller	IJT	0.09	131.34
Ingeniero Supervisor Taller	IST	0.19	268.66
Tecnicos Mecanico Maestro	TMM	0.23	334.33
Tecnicos Electricista Maestro	TEM	0.12	167.16
Tecnicos Mecanico Maestro- Transmision	TMMT	0.06	83.58
Tecnico Soldador Maestro	TSM	0.04	59.70
Tecnicos Mecanico Soporte	TMS	0.19	274.63
Tecnicos Electricista Soporte	TES	0.10	137.31
Tecnico Soldador Soporte	TSS	0.03	44.78
			\$ 1,501.49

Reuniones Mensuales: En estas reuniones debemos involucrar a los maestros principales, como por ejemplo informar de los resultados mensuales del taller, los nuevos trabajos principales a realizar, alguna nueva disposición de la empresa, etc.

Reunion Mensuales	12		
Tiempo (minutos)	90		
Participantes	Codigo	Costo x Minuto	Sub Total
Ingeniero Jefe Taller	IJT	0.09	98.51
Ingeniero Supervisor Taller	IST	0.19	201.49
Tecnicos Mecanico Maestro	TMM	0.23	250.75
Tecnicos Electricista Maestro	TEM	0.12	125.37
Tecnicos Mecanico Maestro- Transmision	TMMT	0.06	62.69
Tecnico Soldador Maestro	TSM	0.04	44.78
Tecnicos Mecanico Soporte	TMS	0.19	205.97
Tecnicos Electricista Soporte	TES	0.10	102.99
Tecnico Soldador Soporte	TSS	0.03	33.58
			\$ 1,126.12

Reuniones Trimestrales: Al igual que las anteriores, los participantes serán los mismos. Aquí se hará seguimiento de que tan productivos han sido nuestras anteriores reuniones. Se conversara con los técnicos si han tenido problema alguno con la nueva disposición adoptada.

Reunion Trimestrales	4		
Tiempo (minutos)	120		
Participantes	Codigo	Costo x Minuto	Sub Total
Ingeniero Jefe Taller	IJT	0.09	43.78
Ingeniero Supervisor Taller	IST	0.19	89.55
Tecnicos Mecanico Maestro	TMM	0.23	111.44
Tecnicos Electricista Maestro	TEM	0.12	55.72
Tecnicos Mecanico Maestro- Transmision	TMMT	0.06	27.86
Tecnico Soldador Maestro	TSM	0.04	19.90
Tecnicos Mecanico Soporte	TMS	0.19	91.54
Tecnicos Electricista Soporte	TES	0.10	45.77
Tecnico Soldador Soporte	TSS	0.03	14.93
			\$ 500.50

Cursos: Como se menciona en el informe, el papel de los técnicos maestros será crucial para que pueda llevarse a cabo estos cambios, por lo cual es necesario poder entrenarlos. Para ellos se esta considerando invertir en cursos de administración y calidad a ellos para que puedan aplicarlo con su personal.

Cursos

Frecuencia	6		
Tiempo (minutos)	450		
Participantes	Codigo	Costo x Minuto	Sub Total
Ingeniero Jefe Taller	IJT	0.09	246.27
Ingeniero Supervisor Taller	IST	0.19	503.73
Tecnicos Mecanico Maestro	TMM	0.23	626.87
Tecnicos Electricista Maestro	TEM	0.12	313.43
Tecnicos Mecanico Maestro- Transmision	TMMT	0.06	156.72
Tecnico Soldador Maestro	TSM	0.04	111.94
			\$ 1,958.96

Curso

Descripcion	Cant	Costo Unitario	Sub Total
Costo de Curso	6	2000.00	12000
Materiales y Local	1	3500.00	3500
			\$ 15,500.00

Por lo tanto la inversión en nuestro personal para implementar los cambio seria de:

Costo Total de Inversion en un año	\$ 20,587.06
------------------------------------	---------------------

De acuerdo al análisis de inversión el taller debería invertir \$ 21, 000.00 en lo que a capacitación y reuniones con el personal debería realizarse. Esta inversión podría recuperarse si nosotros reducimos tan solo 07 días el tiempo de entrega de todos los equipos.

CONCLUSIONES

1. Con una reducción de tiempo podemos aumentar el flujo de capital, es decir con lo que tenemos podemos generar mas dinero.
2. La implantación de una estructura organización es rentable en el tiempo
3. La organización que se ha analizado necesita una replanteamiento de su estructura organizacional
4. El tema de motivación es un factor importante para las soluciones planteadas.
5. El taller no tiene definido su estructura Organizacional
6. Cuando se analice el proceso de reparación de los equipos, deben comenzar por los LOADER y DUMPER los cuales representan la mayor cantidad de equipos.
7. El factor humano es el mayor problema en la organización del taller.

BIBLIOGRAFIA

Titulo "Administración".

Autor: Robbins / Coulter

Titulo "Administración"

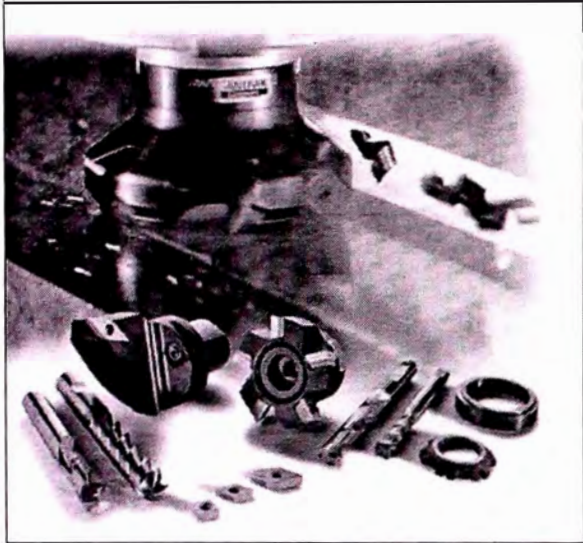
Autor: Stoner / Freema / Gilbert

Curso de Administración y Organización del IV PEE – ESAN

Separatas del Curso de Gestión de Calidad

ANEXOS

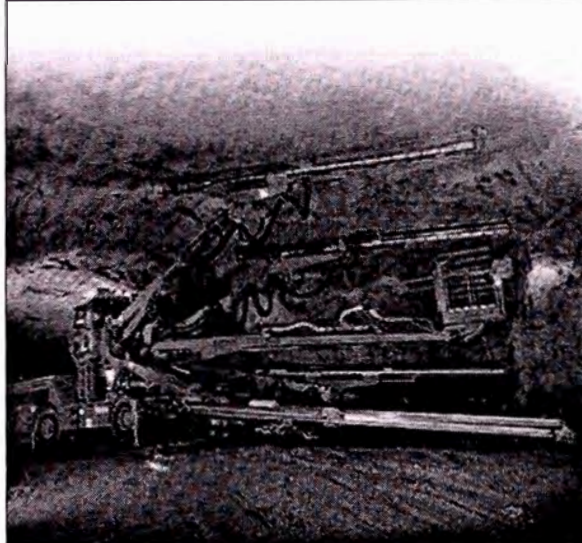
Tooling



Aceros de perforación:

- Sandvik Coromant
- Sandvik CTT
- Walter AG
- Valenite
- Sandvik Hard Material

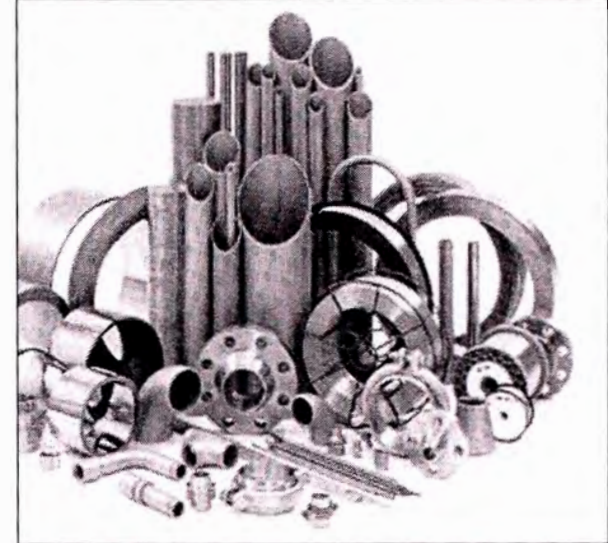
Mining and Construction



Equipos para minería:

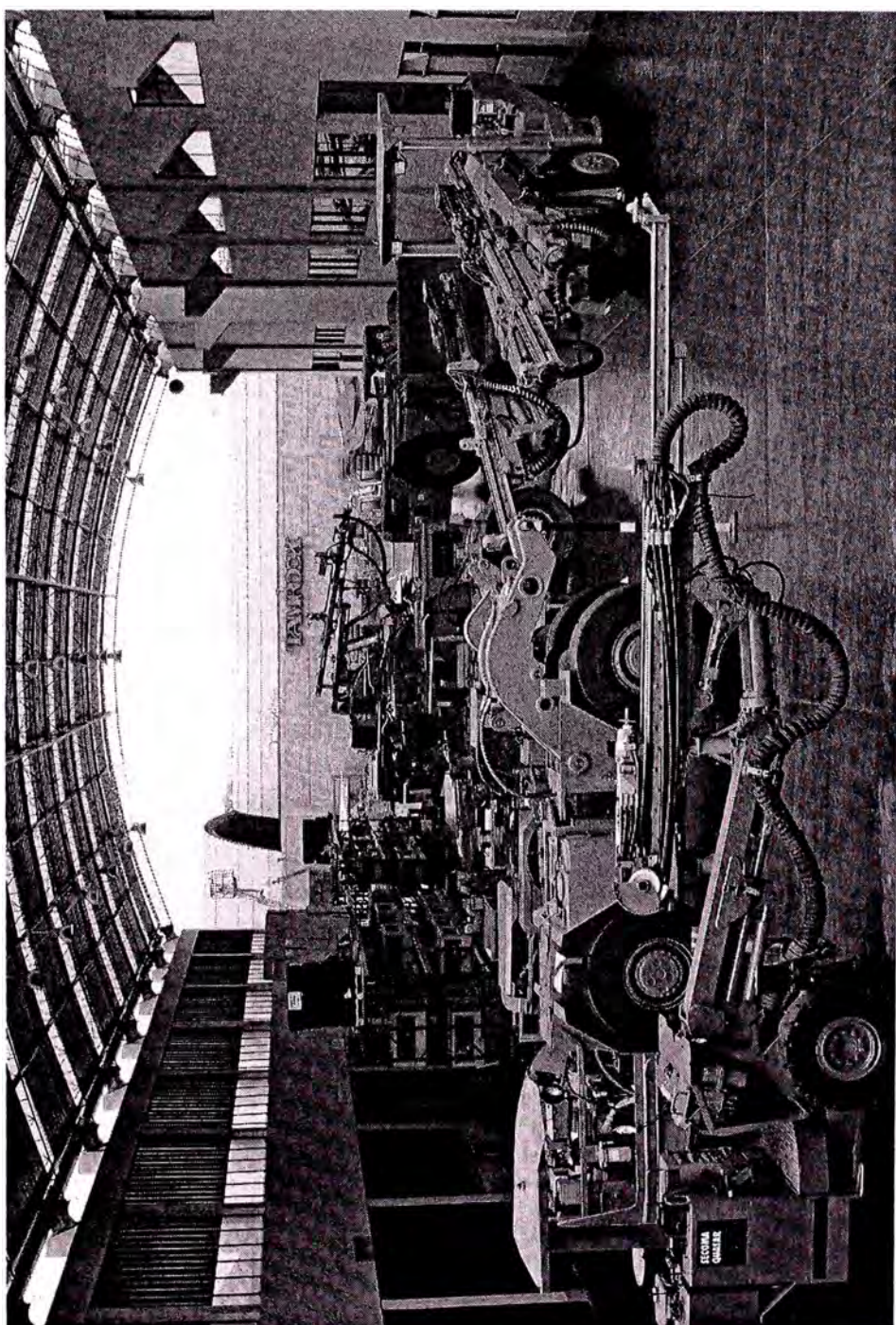
- Sandvik Tamrock
- Sandvik Rock Processing
- Sandvik materials Handling
- Driltech Mission

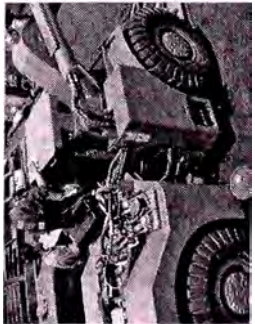
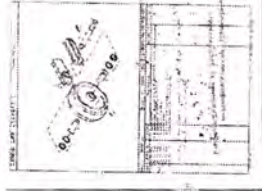
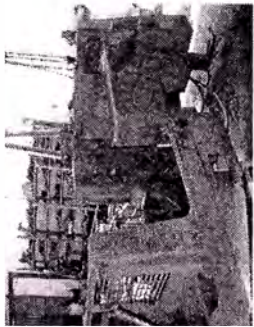
Materials Technology



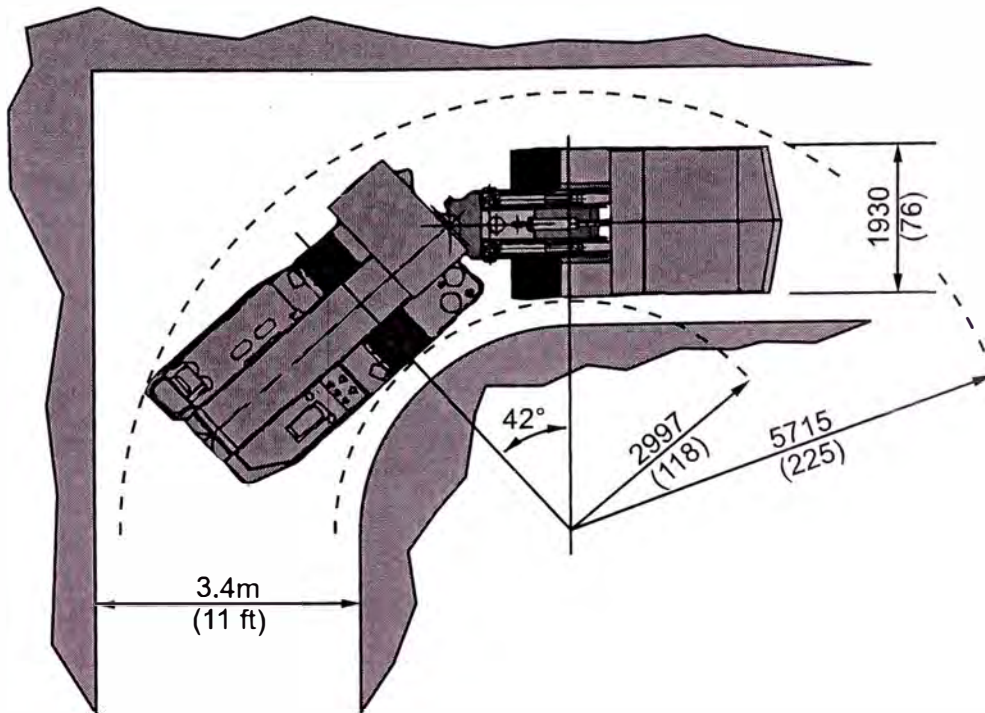
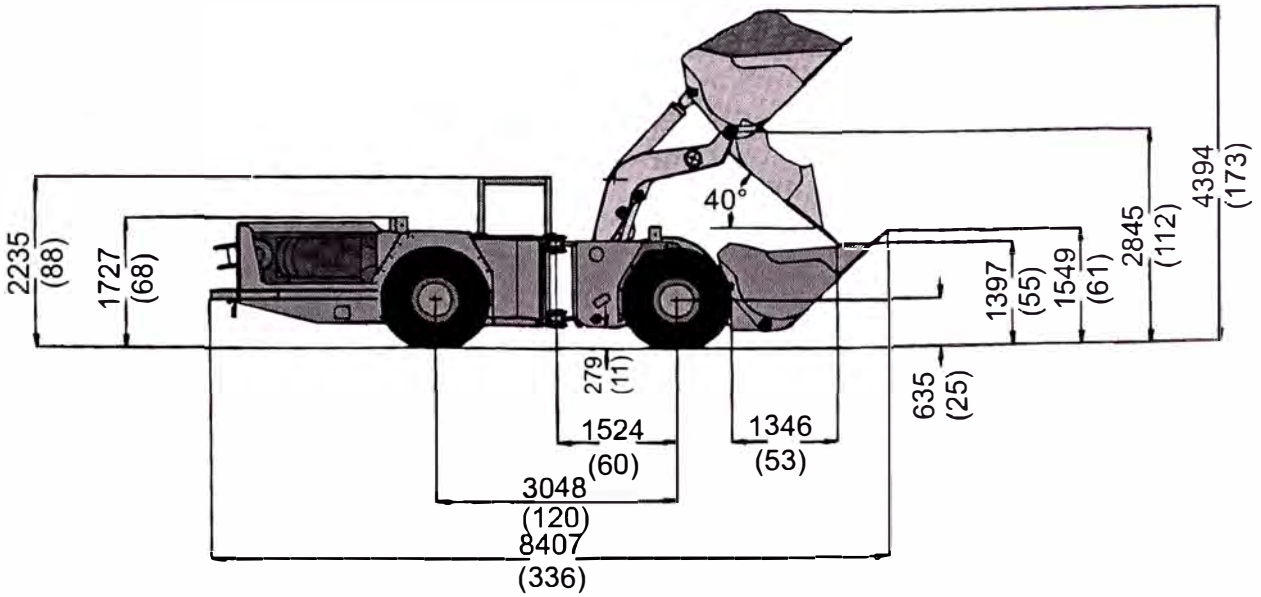
• Aceros especiales para la industria

- Tube, Strip, & ware
- Kanhal
- Sandvik Process Systems





General Arrangement



Standard Unit Specifications

General Information

Main Dimensions

Total length	8407 mm	331 in
Width without bucket	2159 mm	85 in
Maximum width	2159 mm	85 in
Height with safety canopy	2057 mm	81 in

Operating Weights

Total operating weight	17237 kg	38000 lb.
front axle	6895 kg	15200 lb.
rear axle	10342 kg	22800 lb.

Loaded Weights

Total loaded weight	23814 kg	52500 lb.
front axle	16620 kg	36641 lb.
rear axle	7194 kg	15859 lb.

Capacities

Tramming capacity	6577 kg	14500 lb.	
Break out force, lift	76 kN	7711 kg	17000 lb.
Break out force, tilt	79 kN	8074 kg	17800 lb.
Tipping load	18915 kg	41700 lb.	
Standard bucket	3.0 m ³	4.0 yd ³	

Bucket Motion Times

Raising time	6.5 sec.
Lowering time	4.3 sec.
Tipping time	4.3 sec.

Driving Speeds Forward and Reverse (Loaded)

1st gear	3.0	1.9
2nd gear	6.4	4.0

Frame

Rear and front frame	Welded steel box construction
Material	G40.21 - 50 WT Cat.#3
Central hinge	Welded steel box construction with hardened steel spherical bearings
Material	G40.21 - 50 WT Cat.#3
Tanks are welded to frame.	

Power Train

Motor

Type	AC induction` type TEAO, 3 phase
Output	94 kW (125Hp)
Voltage	600 V
Frequency	60 Hz
Speed	1750 rpm
Insulation class	F

Converter

Dana SOH C 273, single stage	Stall torque ratio: 1.82:1, Offset Ratio: 1.29:1
------------------------------	---

Transmission

Dana SOH R32421	2-speed forward & reverse with modulation
-----------------	---

Axles

Front axle	Dana SOH 16D2149, no-spin differential, fixed
Rear axle	Dana SOH 16D2149 standard differential, oscillating $\pm 10^\circ$.

Tires

Tire size	17.5 x 25, 20 PLY		
Type	L5S		
Air pressure, front	552 kPa	5.52 bar	80 psi
Air pressure, rear	552 kPa	5.52 bar	80 psi

Systems

Steering Hydraulics

Full hydraulic power steering, centre articulated with two double acting steer cylinders, open centre system with a gear pump. Equipped with pilot operated control lever.

Turning Radius

inner	2997 mm	118 in
outer	5715 mm	225 in
Turning angle	42.0 °	

Main Components

Hydraulic pump	Gear pump
Control valve	Pilot operated
Steering cylinders	EJC 3.5" bore x 2.0" rod

Pressure Settings

Main relief	17.2 MPa	172 bar	2500 psi
Port relief valves	18.6 MPa	186 bar	2700 psi

Bucket Hydraulics

Full hydraulic open-centre system with one gear pump. Equipped with pilot operated joystick control lever, two lift cylinders and one dump cylinder.

Main Components

Lift cylinders	EJC 6.5" bore x 3.0" rod
Dump Cylinder	EJC 6.5" bore x 3.0" rod
Hydraulic pump	Gear pump
Control valve	Pilot operated

Pressure Settings

Main relief	16.5 MPa	165 bar	2300 psi
Bucket dump	5.5 MPa	55 bar	800 psi
Bucket roll back	17.2 MPa	172 bar	2500 psi
Lift arms raise/lower	17.2 MPa	172 bar	2500 psi
Pilot control	3.1 MPa	31 bar	450 psi
Hyd. oil tank capacity	303 l	80 US gal.	

Standard Brakes

Service brakes are spring applied / hydraulically released, liquid cooled multi-disc brakes on all wheels, with two separate circuits for the front and rear axles. Service brakes also function as an emergency brake, when the emergency brake system is engaged.

Main Components

Pressure accumulator	Piston type with charging valve
Brake pedal valve	Modulated

Electrical Equipment

Alternator	24 V 60 A min.
Batteries	2 x 12 V, 950 CCA
Driving and working lights	4pcs front, 4pcs rear

Other Standard Equipment

- Electric gauges
- Audible back-up alarm
- Central hydraulic pressure test points
- Central manual lubrication system
- SAE JIC hose fittings

Manuals

All manuals are delivered on CD-ROM in web based format with Adobe PDF output for printing.

Distribution

Manual Type	Customer	Market Area
Spare parts manuals	3 Copies	1 Copy
Operator's manual	3 Copies	1 Copy
Service manual	3 Copies	1 Copy

Optional Equipment Specifications
Available Alternative Equipment

Motor	Alternative voltage and frequencies are available upon request. Voltage and frequency may effect cable type and length.
Auto lube system	Lincoln modular

Alternative Bucket Options

Rock Bucket with 500 BHN lip	Volume		Width	
	2.7 m ³	3.5 yd ³	1930 mm	76 in
Ejector Buckets	Volume		Width	
	2.7 m ³	3.5 yd ³	1930 mm	76 in

Available Add-On Options

Quick disconnect system (QDS) - master hitch		
QDS bucket	2.7 m ³	3.5 yd ³
QDS pallet forks		
QDS dozer blade		
QDS work platform		
QDS cable/belt reel		
SAE, ROPS/FOPS canopy 88 in (2235 mm) o/a height		
MSHA, FOPS canopy 81 in (2057 mm) o/a height		
Fire suppression systems	Manual - Ansul 6 nozzles, 1 Tanks	
	Automatic (Checkfire II) - Ansul 6 nozzles, 1 tanks	
Hand held fire extinguisher - 10 lb.		
Hand held fire extinguisher - 20 lb.		
Tamrock proportional RRC system (includes interface)		
RRC interface only (specify receiver)		
RRC fire suppression actuation button for Tamrock RRC		
Hydraulic tow hook brake release		