

**ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE UN PLAN DE
MANTENIMIENTO, APOYADOS EN EL DISEÑO DE UN SOFTWARE
PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA
HERRERA Y DURAN LTDA.**

DARWIN OSWALDO HERAZO TORRES

JOSE ACOSTA CORONADO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS MECANICA Y MECATRONICA
MINOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2008

**ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE UN PLAN DE
MANTENIMIENTO, APOYADOS EN EL DISEÑO DE UN SOFTWARE
PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA
HERRERA Y DURAN LTDA.**

DARWIN OSWALDO HERAZO TORRES
JOSE ACOSTA CORONADO

Director

Juan Fajardo

Msc©. Ingeniero Mecánico

MONOGRAFIA REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO
MECANICO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS MECANICA Y MECATRONICA
MINOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2008



Cartagena de Indias D. T. y C. 10 de Diciembre de 2008

Señores

COMITÉ CURRICULAR

PROGRAMA DE INGENIERÍA MECANICA Y MECATRONICA

Universidad Tecnológica de Bolívar

Cartagena

Cordial saludo,

Con la presente nos dirigimos a ustedes para solicitar muy cordialmente se tome a consideración la aceptación, análisis y evaluación de nuestra monografía de grado que lleva por título “ **ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO APOYADOS, EN EL DISEÑO DE UN SOFTWARE PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA HERRERA Y DURAN LTDA.** Como requisito Para optar al título de Ingeniero Mecánico.

Agradeciéndole encarecidamente la atención prestada,

DARWIN HERAZO TORRES

JOSE ACOSTA CORONADO



Cartagena De Indias D.T. y C.10 de Diciembre de 2008

Señores:

COMITÉ CURRICULAR

PROGRAMA DE INGENIERÍAS MECANICA Y MECATRONICA

Universidad Tecnológica de Bolívar

Cartagena

Apreciados Señores:

Con el siguiente escrito presento que el monografía de grado titulado **“ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO APOYADOS, EN EL DISEÑO DE UN SOFTWARE PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA HERRERA Y DURAN LTDA.”**, como requisito para optar el título de Ingeniero Mecánico, ha sido desarrollada con los objetivos establecidos.

Como director del proyecto considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para su evaluación.

Atentamente,

ING. JUAN FAJARDO

AUTORIZACIÓN

Cartagena de indias DT y C. 10 de Diciembre de 2008

Yo DARWIN OSWALDO HERAZO TORRES identificado con cedula de ciudadanía 78.303.820 de MONTELIBANO (CÓRDOBA), autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi monografía de grado y publicarlo en el catalogo on line de la biblioteca.

DARWIN OSWALDO HERAZO TORRES

AUTORIZACIÓN

Cartagena de indias DT y C. 10 de Diciembre de 2008.

Yo JOSE ACOSTA CORONADO identificado con cedula de ciudadanía 92.278.086 de TOLUVIEJO (SUCRE), autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi monografía de grado y publicarlo en el catalogo on line de la biblioteca.

JOSE ACOSTA CORONADO

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

Mis principales agradecimientos van dirigidos a Dios, por ser tan fiel conmigo y estar en las buenas y las malas; a mi mamá por confiar en mí y apoyarme en todo, a mi papá, por ser tan especial conmigo y creer en mis sueños, mi hermano que es mi mejor amigo, gracias Wilfran por todo. A mis amigos por dejarme aprender de cada una de las cosas diferentes, a mis profesores por enseñarme la parte hermosa y maravillosa de la ingeniería mecánica; de ante mano, le agradezco a cada uno de los que estuvieron presentes conmigo en el desarrollo de la carrera. Gracias y que mi Dios me los bendiga grandemente.

DARWIN O. HERAZO TORRES

A DIOS por mantenerme fuerte, estar conmigo en los momentos difíciles y por darme todas las oportunidades posibles de ser una persona de bien...

A mi padre por ser mi ejemplo de vida, el fortalecedor de mis sueños y mi apoyo en todo momento...

A mi madre por su apoyo incondicional, por ser mi motivo de superación y por formarme como persona con todo el amor del mundo...

A Nora que más que madre es mi amiga, por estar siempre pendiente de mí y enseñarme a enfrentarme a la vida...

A Jorge, José, Arvin y Alexandra por ser mi compañía y mis mejores amigos, los amo con todo mi corazón...

A mi negra por ser esa mujer maravillosa que siempre ha estado a mi lado, además de ser mi apoyo en todo momento, amiga incondicional...

A mis amigos por darme fuerza y por compartir conmigo todas las experiencias universitarias y de vida que me formaron como profesional...

A el arsenal y todos los que hicieron y hacen parte de esta familia que está en mi corazón y que de una u otra forma marcamos historia en nuestra universidad...

Al ingeniero Luis Majana Coneo por enseñarme a ser un estudiante esmerado y entregarme todo el conocimiento posible para formarme como ingeniero...

A todo el cuerpo docente de la Universidad Tecnológica de Bolívar por brindarme sus conocimientos...

A todas las personas que de una u otra forma participaron y me apoyaron en mi vida y que hoy me acompañan en este sueño que está a punto de ser realidad...

Gracias a todos.

JOSE ACOSTA CORONADO

CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCION.	16
RESUMEN.	18
1. OBJETIVOS.	19
1.1. Objetivo general.	
1.2. Objetivos específicos.	
2. HERRERA Y DURAN LTDA.	20
2.1. Identificación de la empresa	
2.2. Misión	
2.3. Visión	
2.4. Política de seguridad, salud Ocupacional y medio ambiente Herrera y Duran Ltda.	
2.5. Política ambiental	

3. DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA HERRA Y DURAN LTDA.	24
3.1. Excavador sobre Grúa.	
3.2. Retroexcavadores.	
3.3. Cargador.	
3.4. Tractor sobre oruga.	
3.5. Moto niveladora.	
3.6. Volquetas – Doble troque.	
3.7. Tracto mula.	
3.8. Vibrocompactador.	
4. EQUIPOS.	31
4.1. Especificaciones técnicas de la Maquinaria.	
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS CRITICOS Y SUS COMPONENTES.	33
6. TAREAS DE MANTENIMIENTO.	44
7. MANUAL DEL PROGRAMA.	65
7.1. “MANTENIMIENTO TOTAL H&A.”.	
7.1.1. Página Principal	
7.1.2. Menú de Equipos.	

7.1.3. Menú de empleados.

7.1.4. Menú de orden de mantenimiento.

7.1.5. Mantenimiento de Equipos.

CONCLUSIONES.	84
BIBLIOGRAFIA.	85
ANEXO A. ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA.	89
ANEXO B. HOROMETRO.	97
ANEXO C. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.	99
ANEXO D. REQUISITOS DE LA ISO 9001:2000.	101

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ENTRADA A HERRERA Y DURAN LTDA	20
FIGURA 2. EXCAVADORA.	24
FIGURA 3. RETROEXCAVADORA.	25
FIGURA 4. CARGADOR.	26
FIGURA 5. TRACTOR SOBRE ORUGA.	27
FIGURA 6. MOTO NIVELADORA.	28
FIGURA 7. VOLQUETA.	29
FIGURA 8. TRACTO MULA.	30
FIGURA 9. VIBROCAMPACTADOR.	30
FIGURA 10. PAGINA PRINCIPAL.	67
FIGURA 11. BARRA DE HERRAMIENTAS – BARRA DE MENU.	68
FIGURA 12. VENTANA DE NUEVO EQUIPO.	69
FIGURA 13. VENTANA DE MODIFICAR EQUIPOS.	70
FIGURA 14. VENTANA DE CONSULTAR EQUIPOS.	70
FIGURA 15. VENTANA DE NUEVO EMPLEADO.	71
FIGURA 16. VENTANA DE MODIFICAR EMPLEADO.	71
FIGURA 17. VENTANA DE CONSULTAR EMPLEADO.	72
FIGURA 18. VENTANA DE NUEVA ORDEN DE MANTENIMIENTO.	73
FIGURA 19. VENTANA MODIFICAR ORDEN DE MANTENIMIENTO.	74
FIGURA 20. VENTANA CERRAR ORDEN DE MANTENIMIENTO.	74
FIGURA 21. VENTANA CONSULTAR ORDEN DE MANTENIMIENTO.	75

FIGURA 22. VENTANA DE ORDEN DE MANTENIMIENTO CONSULTADA.	76
FIGURA 23. VENTANA FORMATO DE ORDEN DE MANTENIMIENTO.	77
FIGURA 24. VENTANA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.	78
FIGURA 25. VENTANA SELECCIÓN DE TIPO DE EQUIPO.	78
FIGURA 26. VENTANA NUEVO TIPO DE EQUIPO.	79
FIGURA 27. HOJAS DE EXCEL DEL TIPO DE EQUIPO SELECCIONADO.	80
FIGURA 28. ESTADO DE MANTENIMIENTO.	80
FIGURA 29. HOJA DE HORAS DE TRABAJO.	81
FIGURA 30. HOJAS DE HORAS DE PARADA.	82
FIGURA 31. CUADRO INDICADOR DE HORAS.	82
FIGURA 32. CUADRO DE MATRIZ TECNICA DEL INDICADOR.	83
FIGURA 33. DIAGRAMA DE DISPONIBILIDAD DE EQUIPO.	83
FIGURA 34. MATRIZ DE DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS MENSUAL.	84
FIGURA 35. DISPONIBILIDAD ANUAL	84
FIGURA 36. DIAGRAMA DE DISPONIBILIDAD ANUAL.	85

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LISTADO DE EQUIPOS DE HERRERA Y DURAN LTDA.	31
TABLA 2. SISTEMAS CRÍTICOS PARA TRACTORES SOBRE ORUGA.	33
TABLA 3. SISTEMAS CRÍTICOS PARA RETROEXCAVADORAS.	35
TABLA 4. SISTEMAS CRÍTICOS PARA CARGADORES.	36
TABLA 5. SISTEMAS CRÍTICOS PARA MOTO NIVELADORA.	38
TABLA 6. SISTEMAS CRÍTICOS PARA EXCAVADORAS.	39
TABLA 7. SISTEMAS CRÍTICOS PARA VIBROCOMPACTADOR.	40
TABLA 8. SISTEMAS CRÍTICOS PARA TRACTO MULA.	41
TABLA 9. SISTEMAS CRÍTICOS PARA VOLQUETA – DOBLE TROQUE.	43
TABLA 10. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE BULLDOZER.	45
TABLA 11. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE LA RETROEXCAVADORA	48
TABLA 12. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE CARGADORES.	51
TABLA 13. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE MOTO NIVELADORA.	53
TABLA 14. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE LA EXCAVADORA.	55
TABLA 15. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DEL VIBROCOMPACTADOR.	58
TABLA 16. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE LA TRACTO MULA.	60
TABLA 17. PERIODOS DE MANTENIMIENTO DE VOLQUETA – DOBLE TROQUE.	62

INTRODUCCION

En épocas donde todo debe funcionar bien, donde la disponibilidad tanto de personas como de maquinaria es esencial, las empresas han enfocado gran cantidad de recursos en producción de sus productos y sus servicios; es por esto que el mantenimiento ha pasado de ser un ente mezclado entre muchos para convertirse en un bastión importantísimo dentro del desarrollo de la misma, tanto así que han especializado ingenieros expresamente en mantenimiento y estos han sido, junto a la producción, bastiones del desarrollo de las mejores empresas que existen a nivel mundial.

Estos avances a través de la historia trajeron consigo distintos tipos de mantenimiento, entre los cuales los más conocidos son: mantenimiento correctivo, mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento por condición; el primero de estos es el más usado hace más o menos una década y consiste en esperar que el daño ocurra para salir a controlarlo y repararlo en el menor tiempo posible.

Pero esto ha cambiado en los últimos tiempos. Las empresas se preocupan mucho mas ahora, tanto así que su mantenimiento en estos momentos dejó de ser correctivo para ser predictivo o preventivo, contribuyendo esto a que la producción en la empresa sea aun más efectiva y llevando a optimizar tanto los procesos

como la disponibilidad de los equipos; esto deja claro que las empresas reciben los mayores dividendos en rentabilidad, debido a que es cada día es menos el dinero que se invierte en el mantenimiento de las maquinas y mucho más las ganancias que éstas producen.

De esta forma, lo que nosotros tenemos planteado para la empresa HERRERA Y DURAN LTDA, es **organizar y desarrollar un plan de mantenimiento apoyados en el diseño de un software** que permita que los procesos dentro de la empresa se realicen de manera más eficaz, además de que el mantenimiento y la disponibilidad de las maquinas sea aun mayor contribuyendo esto a disminuir los tiempos de parada de los equipos; para esto nos basaremos o apoyaremos en un software donde se almacenara toda la información y será el primer paso para que la empresa pueda manejar su mantenimiento de forma sistemática y en un futuro pueda llevarse a cabo la compra de un software de mantenimiento avanzado que tenga las funciones adecuadas para su tipo de maquinaria.

RESUMEN

Esta monografía consiste en la organización y en el desarrollo de nuevos planes de mantenimiento, además de la inclusión de nuevas técnicas y nuevas formas de plasmar y establecer las reparaciones de los equipos, también de la manera de organizar a los técnicos que lo realizan, basándose en la creación de ordenes de mantenimiento y la realización de historiales de reparaciones para los equipos que hacen parte del parque automotor de esta empresa.

Este historial y estas órdenes de mantenimiento serán almacenados en el software y será de mucha ayuda para que el mantenimiento pueda pasar a ser preventivo y predictivo. Este software que lleva por nombre “**MANTENIMIENTO TOTAL H&A.**”, y que será desarrollado en *Visual Studio 2008, Visual Basic 2009, Microsoft Excel y Microsoft Access* y la base de datos estará dentro del programa de tal forma que sea de fácil utilización y que además de fácil ingreso de los mismos.

Esta monografía además posee una breve descripción de los equipos del taller, además de una explicación detallada de la utilización del programa, y una breve reseña de las políticas de calidad de la empresa, además de algunos términos importantes sobre mantenimiento.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

- Organizar y desarrollar un plan de mantenimiento basado en el diseño de un software para la maquinaria pesada de la empresa HERRERA Y DURAN LTDA.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar los equipos que conforman los activos de la empresa HERRERA Y DURAN Ltda.
- Desarrollar y/o actualizar hojas de vida de los equipos.
- Identificar la maquinaria crítica de la empresa HERRERA Y DURAN Ltda.
- Organizar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos dependiendo de su criticidad.
- Plasmar en una hoja electrónica los diferentes planes de mantenimiento preventivo para la maquinaria de HERRERA Y DURAN Ltda.
- Realizar un artículo concerniente a organizar y desarrollar un plan de mantenimiento basados en el diseño de un software para la maquinaria pesada de la empresa HERRERA Y DURAN LTDA.

2. HERRERA Y DURAN LTDA

HERRERA & DURAN LTDA. Es una empresa particular, constituida el 15 de abril de 1981, dirigida por sus socios, José Herrera González y Ramón Durán Mosquera; Es una sociedad limitada, constituida por Escritura Pública # 490.

La sede principal de HERRERA & DURAN LTDA., está localizada en la ciudad de Cartagena, Carretera Troncal Ternera, Barrio San Fernando Calle 31 No. 81 – 116 y registrada en la Cámara de Comercio de Cartagena.



Figura 1. Entrada a herrera y duran Ltda.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Razón Social:	HERRERA & DURAN LTDA
NIT:	890-404-029-7
Fecha de Constitución:	Abril 15 de 1981
Dirección:	San Fernando, Calle 31 No. 81-116
Teléfonos:	661 8112 – 661 8113 – 6618208

Fax: 661 8205

Domicilio: Cartagena

Registro de Cámara de Comercio: 21231

Gerente y Representante Legal: **José Herrera G. – Ramón Durán M.**

2.2 MISION

Es una empresa reconocida por la prestación de servicios en obras fluviales, movimientos de tierras, transporte de materiales, alquiler de maquinarias y explotación minera que contrata con empresas pluviales y privadas apoyadas en los principios de integridad, profesionalismo y responsabilidad.

Nuestra experiencia en el mercado, el recurso humano calificado con el que contamos y la disponibilidad de equipos de trabajo garantizada a nuestros clientes, la planeación, coordinación y control de las obras ejecutadas, proporciona a los socios de la empresa, la rentabilidad necesaria para su crecimiento y sostenibilidad en el tiempo y contribuye al desarrollo de las industrias y a la evolución de las áreas urbanas y rurales de nuestra región.

2.3 VISION

Durante los próximos tres años HERRERA Y DURAN LTDA trabajara para aumentar el grado de penetración de la organización en el mercado de las obras fluviales, carreteras de segundo orden y explotación minera.

Basándonos en nuestra capacitación de gestión, la empresa promoverá la modernización de los equipos de maquinaria pesada y su parque automotor, de tal

manera que garantice la completa satisfacción del cliente y reconocimiento a nivel nacional.

2.4 POLITICA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE HERRERA Y DURAN LTDA.

Herrera y Duran Ltda. Somos una empresa dedicada a la prestación de servicios de movimiento de tierra, dragado, transporte de materiales, alquiler de maquinaria y explotación minera por tal razón consideramos que la seguridad, la salud en el trabajo y el medio ambiente son importantes en la ejecución de nuestras actividades; la empresa Herrera y Duran se rige de las normas de la ISO 9001:200. **(VER ANEXO D)**. Siendo consecuentes con lo anterior la gerencia de la empresa define y establece la presente política.

Es política de Herrera y Duran Ltda.:

- Prevenir de manera prioritaria los accidentes de trabajo, las enfermedades ocupacionales, los daños a la propiedad y el impacto socio-ambiental en todas las actividades controladas por la empresa.
- Asignar los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios que permitan la implementación de programas y acciones basadas en una mejora continua que contribuya n con el mejoramiento de la calidad de vida en el trabajo mediante la identificación, evaluación y control permanente de los riesgos identificados en el diagnostico de condiciones de seguridad, salud y medio ambiente.

- Cumplir con los requisitos legales y cualquier otro suscrito por la empresa en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Promover y mantener los más altos estándares de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en todas nuestras actividades siendo esta una responsabilidad de todos los niveles de la organización.

2.5 POLITICA AMBIENTAL

Herrera y Duran Ltda. Somos una empresa dedicada a la prestación de servicios de movimiento de tierra, transporte de materiales, alquiler de maquinaria y explotación minera por tal razón consideramos que el medio ambiente es importante para la subsistencia de la vida. Siendo consecuente con lo anterior la gerencia de la empresa define y establece la presente política ambiental.

Herrera y Duran Ltda. Fomentará los valores culturales y sociales, necesarios para la conservación del: aire, agua, suelo, fauna y flora en las áreas de influencia y donde se desarrollan actividades diarias, comprometiéndonos a la protección de estos elementos evitando incidentes y daños irreparables que puedan llegar a afectar nuestra salud, la de la comunidad y el agotamiento de nuestros recursos naturales.

3. DESCRIPCION DE LOS TIPOS DE MAQUINARIA DE HERRERA Y DURAN LTDA.

Toda la maquinaria de HERRERA Y DURAN LTDA. Pertenecen a una misma sección, a maquinaria pesada. Y hay varios tipos de maquinaria, que son:

3.1. Excavador sobre Grúa.

Las excavadoras, aunque se acomodan más al grupo de la maquinaria de corte también realizan la función de carga. Según su cucharón el corte y la carga pueden ser más eficientes, respecto a la cantidad de volumen que corte y cargue. Realizan funciones de corte, carga y arrastre de material gracias a los sistemas que presenta. Es como un cargador y excavadora a la vez. **(Ver figura 2)**



Figura 2. Excavadora

3.2. Retroexcavador

Las retroexcavadoras son en esencia un tractor que en su parte delantera lleva una pala cargadora y en la trasera un brazo excavador, por lo cual excavan zanjas mientras avanzan. Esa disposición permite que la máquina se desplace por un terreno todavía no excavado, y permite que el brazo tenga buena movilidad hacia los costados. *(Ver figura 3)*



Figura 3. Retroexcavadora.

3.3. Cargador.

Existen dos tipos de cargadores que son los de oruga y los de ruedas, dentro de los cuales se encuentran los mini cargadores, conocidos popularmente como “Bobcats” a raíz que este es el mayor fabricante de esta clase de maquinaria. Esta maquinaria de carga es de vital importancia para el manejo del material en una obra.

Recolección de escombros producto de la construcción de una obra civil o de escombros causados por los desastres naturales para el posterior cargue de estos en la volqueta. Aunque el cargador de ruedas realiza esta función cuando el bulldozer y la retroexcavadora han organizado ya el material para su recolección.

Cargar las volquetas con cualquier tipo de material. Normalmente los cargadores de ruedas realizan esta función cuando el brazo de la excavadora que se encuentra realizando el trabajo de corte no alcanza cargar por sí misma la volqueta y es necesario emplear este tipo de cargador par dicha función. (**Ver figura 4)**



Figura 4. Cargador.

3.4. Tractor sobre oruga o Bulldozer.

Un bulldozer es un tipo de máquina montada sobre orugas equipada con una pieza en la parte delantera para el empuje de materiales. El hecho que esté montado sobre orugas en lugar de ruedas, implica que ejerce una menor presión

sobre el piso, y por lo tanto tiene una mayor capacidad para desplazarse en caminos con obstáculos donde otros vehículos convencionales están incapacitados de hacerlo.

El bulldozer se aplica en numerosas áreas, tales como la construcción, la minería, los proyectos para la construcción de caminos y accesos. **(Ver figura 5)**



Figura 5. Tractor sobre oruga.

3.5. Moto niveladora.

Las Moto niveladoras son herramientas importantes para los profesionales de la construcción y la ingeniería. La máquina se utiliza a menudo como una herramienta en proyectos de construcción de carreteras y la construcción de proyectos para que la superficie sea plana y prepararla para la fundición que se vierte.

La moto niveladora se puede utilizar para limpiar o borrar un área de desechos y cepillo. Un grado de motor también se puede utilizar para perfeccionar el grado aproximado de tales máquinas excavadoras. **(Ver figura 6)**



Figura 6. Moto niveladora.

3.6. Volqueta –Doble troque.

Las volquetas son quizás la maquinaria más utilizada en cualquier tipo de obra civil. Son vehículos automóviles que poseen un dispositivo mecánico para volcar la carga que transportan en un cajón que reposa sobre el chasis del vehículo. La composición mecánica de la volqueta depende precisamente del volumen de material que pueda transportar el cajón. Por tal razón, este tipo de maquinaria de carga cumple una función netamente de transporte ya sea dentro de la misma obra o fuera de ella. **(Ver figura 7)**



Figura 7. Volqueta.

3.7. Tracto Mula.

Las Tracto mulas son usadas para varias funciones dependiendo lo que se reinstale en la parte trasera, ya que se puede instalar, cajones de transporte de arena o para llevar material, como la volqueta pero con más capacidad y más grande el cajón, se puede instalar también camabajas, para el transporte de maquinaria. Su fuerza es la característica fundamental de esta máquina y su versatilidad a la hora de su uso. ***(Ver figura 8)***



Figura 8. Tracto Mula.

3.8. Vibrocompactador.

Es usado para compactar los suelos después de que han sido nivelados. (Ver figura 9)



Figura 9. Vibrocompactador.

4. EQUIPOS.

En la **Tabla 1**, encontraremos las diferentes maquinas de cada tipo, que componen la empresa Herrera y Duran Ltda. Y de cada una de estas tendremos la marca, el modelo, la serie, y la capacidad de los mismos.

	LISTA DE EQUIPOS			
EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CAPACIDAD
Excavadora sobre grúa	CAT	320 - 03	2DL02555	128 hp
	CAT	320 - 04	9KK02875	128 hp
	CAT	320 - 05	AMC03650	128 hp
	CAT	320 - 06	RAW743	128 hp
	CAT	330 - 01	8FK458	160 hp
	CAT	330 - 02	9NG417	160 hp
Retroexcavador	CAT	426	7BC01026	78 hp
	CAT	428 -01	7EJ09150	78hp
	CAT	428 – 02	TNSL011743	78 hp
Cargado	CAT	910	80U8249	65HP
	CAT	950F -01	5SK02032	3.0M ³
	CAT	950G – 02	AXX01930	3.0M ³
	CAT	938G - 01	RTB502	3.0M ³
	CAT	938G – 02	4YS2675	3.0M ³
	CAT	938G - 03	RTB01792	3.0M ³
	CAT	962	AXY00255	3.0M ³
Tractor sobre Oruga o Bulldozer	CAT	D5B – 02	25X2007	120 hp
	CAT	D5H	8RC0620	120 hp
	CAT	D6D - 03	9FK236	140 hp
	CAT	D6D – 04	9FK245	140 hp
	CAT	D6D – 06	75W2431	140 hp
	CAT	D6H	6CF4318	140 hp
	CAT	D8K	77V8987	180 hp
	CAT	D8R – 01	6YZ775	180 hp
	CAT	D8R – 02	6YZ1728	180 hp

 HERRERA & DURAN LTDA.	LISTA DE EQUIPOS			
EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CAPACIDAD
Moto niveladora	CAT	120	87V6037	118 hp
	CAT	140	11R500	150 hp
	Komatsu	GD 525 - 01	50019	140hp
Tracto mulas	Kenworth	1985	M990048GLI	30M ³
	Mack	1996	IM2P267	25 M ³
Volqueta – Doble troque	FORD	1979	N8OJVCF227	16 M ³
	FORD	1988	02Z04602	6 M ³
	Chevrolet	1988	C70PBC651	6 M ³
	MACK	1986	IM2B12666A	15 M ³
	MACK	1986	IM2B12066A0127 06	15 M ³
	Brigadier	1997	CH97972911	16 M ³
Vibrocompactador	Ingersoll-R	SPF48	5254S	84hp
	F2L-912	AW165	ABGAW165	3.5 Ton
	Dynapac	CA25	478027	84hp
	Case		CUMMINS4B	84hp

Tabla 1. Listado de equipos de la empresa Herrera y Duran Ltda.

4.1. Especificaciones técnicas de la maquinaria de HERRERA Y DURAN Ltda.

Las especificaciones de cada máquina, las podemos ver en el **ANEXO A**, y también se puede consultar en el software **MANTENIMIENTO TOTAL H&A**, en el menú de equipos, en el link consulta de equipos.

Esta ventana nos da a conocer todas las especificaciones de la máquina, como es el código, serie del motor, de la transmisión, potencia. Etc. (**Ver figura 13**).

5. IDENTIFICACION DE LOS SISTEMAS CRITICOS Y SUS COMPONENTES.

Para garantizar la confiabilidad de los equipos se deben abarcar todas sus partes críticas en el plan de mantenimiento. Para esto identificamos cada uno de los sistemas críticos por cada tipo de equipo y describimos cada una de sus partes.

A continuación se muestra el listado de los sistemas críticos con sus respectivas partes de cada tipo de equipo.

5.1 BULLDOZER. (Ver tabla 2).

Tabla 2. Sistemas Críticos para Bulldozer.

BULLDOZER	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador • Motor de arranque • Batería • Luces • Elementos indicadores • Correas • Aire acondicionado
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico • Bomba de aceite hidráulico • Cilindros y mangueras

SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible • Bomba de inyección • Bomba de transferencia • Inyectores • Filtro de combustible • Bomba de actuación (si la posee)
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador • Bomba de agua
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación • Filtro de lubricación
Sistema de servo-transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación • Filtro de lubricación
Sistema admisión y escape	<ul style="list-style-type: none"> • Turbo alimentador • Tuberías de admisión y escape
Sistema de rodaje y mandos finales	<ul style="list-style-type: none"> • Steering • Cadenas. • Rodillos. • Rueda tensora y accesorios. • Sprocket.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Cuchillas y punteras • Trunnion y elementos de ajuste de la cuchilla • Ripper y parte desgastable • Elementos de ajuste de ripper

Tabla 2. Sistemas Críticos para los Bulldozer.

5.2. RETROEXCAVADORA. (Ver tabla 3).

Tabla 3. Sistemas Críticos para Retroexcavadora.

RETROEXCAVADORA	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador. • Motor de arranque. • Batería.
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico. • Bomba de aceite hidráulico. • Elementos indicadores. • Banco de Válvulas. • Cilindros y mangueras. • Sistema piloto. • Radiador de aceite. • Controladores (sistema electrónico).
Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible. • Bomba de combustible. • Elementos indicadores. • Sistema de inyección de combustible.
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador. • Bomba de agua. • Elementos indicadores.
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema servo transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación. • Sistema electrónico.

SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema admisión y escape	<ul style="list-style-type: none"> • Turbo alimentador. • Tuberías de admisión y escape.
Sistema de rodaje y mandos finales	<ul style="list-style-type: none"> • Motor de mandos finales. • Elementos mecánicos de mando final. • Cadenas. • Rodillos. • Rueda tensora y accesorios. • Sprocket. • Motor de giros. • Elementos mecánicos de motor de giro. • Elementos de giros.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de ajuste del balde. • Balde y parte desgastable.

Tabla 3. Sistemas Críticos para la Retroexcavadora.

5.3. CARGADORES. (Ver tabla 4).

Tabla 4. Sistemas Críticos para Cargadores.

CARGADORES	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador. • Motor de arranque. • Batería.
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico. • Bomba de aceite hidráulico. • Válvulas. • Cilindros y mangueras.

Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible. • Bomba de combustible. • Elementos indicadores. • Sistema de inyección de combustible.
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador. • Bomba de agua.
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema de servo-transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación. • Sistema electrónico.
Sistema admisión y escape	<ul style="list-style-type: none"> • Turbo alimentador. • Tuberías de admisión y escape. • Post enfriador (si lo posee).
Sistema de rodaje y dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Llantas. • Orbitrol.
Transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Estado general de los elementos de sujeción. • Ejes de transmisión y ejes delanteros.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Cucharón y partes desgastables.

Tabla 4. *Sistemas Críticos para los Cargadores.*

5.4. MOTONIVELADORA. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Sistemas Críticos para la Moto niveladora.

MOTONIVELADORA	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador. • Motor de arranque. • Batería.
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico. • Bomba de aceite hidráulico. • Elementos indicadores. • Válvulas. • Cilindros y mangueras.
Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible. • Bomba de combustible. • Elementos indicadores. • Sistema de inyección de combustible.
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador. • Bomba de agua. • Elementos indicadores.
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema de servo-transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema admisión y escape	<ul style="list-style-type: none"> • Turbo alimentador. • Tuberías de admisión y escape.

SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema de dirección , transmisión y rodaje	<ul style="list-style-type: none"> • Elemento de dirección. • Elementos de frenado. • Llantas. • Electos de sujeción. • Estado de las cadenas. • Estado general del tándem.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Cuchillas y partes desgastables. • Escarificadores .

Tabla 5. Sistemas Críticos para las Moto niveladoras.

5.5. EXCAVADORA. (Ver tabla 6)

Tabla 6. Sistemas Críticos para la excavadora.

EXCAVADORA	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador. • Motor de arranque. • Batería.
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico. • Bomba de aceite hidráulico. • Elementos indicadores • Válvulas. • Cilindros y mangueras.
Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible. • Bomba de combustible. • Elementos indicadores. • Sistema de inyección de combustible.

SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador. • Bomba de agua.
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema de servo-transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema admisión y escape	<ul style="list-style-type: none"> • Turbo alimentador. • Tuberías de admisión y escape.
Sistema de rodaje y dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de mando del sistema hidráulico de la dirección. • Ejes de transmisión y ejes delanteros.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Electos del brazo. • Cucharón y partes desgastables. • Brazo trasero.

Tabla 6. Sistemas Críticos para la excavadora

5.6. VIBROCOMPACTADORA. (Ver tabla 7).

Tabla 7. Sistemas Críticos para el Vibrocompactador.

VIBROCOMPACTADOR	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador • Motor de arranque • Batería

SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico • Bomba de traslación y motores de traslación • Bomba de dirección • Orbitrol • Bomba de vibración • Motor de vibración • Válvulas • Cilindros y mangueras
Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible • Bomba de combustible • Elementos indicadores • Sistema de inyección de combustible
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador • Bomba de agua • Elementos indicadores (manómetros y termocuplas)
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación • Filtro de lubricación
Sistema admisión y escape	<ul style="list-style-type: none"> • Turbo alimentador (si lo posee) • Post entrador (si lo posee) • Tuberías de admisión y escape
Sistema de rodaje y mandos finales	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de sujeción • llantas

Tabla7. *Sistemas Críticos para el Vibrocompactador.*

5.7. TRACTOMULA. (Ver tabla 8).

Tabla 8. Sistemas Críticos para la Tracto mula.

TRACTO MULA	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador. • Motor de arranque. • Batería.
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico. • Bomba de aceite hidráulico. • Válvulas.
Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible. • Bomba de combustible. • Sistema de inyección de combustible.
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador. • Bomba de agua.
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema de servo-transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación. • Sistema electrónico.
Sistema de rodaje y dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Llantas. • Orbitrol. • Freno.
Transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Estado general de los elementos de sujeción. • Ejes de transmisión y ejes delanteros.

Tabla 8. Sistemas Críticos para la Tracto mula.

5.8. Volqueta y Doble troque. (Ver tabla 9).

Tabla 9. Sistemas Críticos para las Volquetas y Doble troque.

VOLQUETA Y DOBLE TROQUE	
SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Alternador. • Motor de arranque. • Batería.
Sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de aceite hidráulico. • Bomba de aceite hidráulico. • Válvulas. • Cilindros y mangueras.
Sistema de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de combustible. • Bomba de combustible. • Sistema de inyección de combustible.
Sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador y radiador. • Bomba de agua.
Sistema del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación.
Sistema de servo-transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de lubricación. • Filtro de lubricación. • Sistema electrónico.
Sistema admisión y escape	<ul style="list-style-type: none"> • Turbo alimentador. • Tuberías de admisión y escape.
Sistema de rodaje y dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Llantas. • Orbitrol.
Transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Estado general de los elementos de sujeción. • Ejes de transmisión y ejes delanteros.

Tabla 9. *Sistemas Críticos para las Volquetas y Doble troque.*

6. TAREAS DE MANTENIMIENTO.

Estas tareas son programadas, planeadas y sujetas a periodos de tiempo indicados por el fabricante de la maquina y de los elementos o accesorios reemplazables, requieren de conocimientos especializados y periodos de tiempo necesarios en la reparación.

Los periodos de tiempos de estas tareas de mantenimiento preventivo se miden en horas de operación de la maquina. Para esto la maquina cuenta con la instalación de un **horómetro (VER ANEXO B)**. Para determinar estos periodos de tiempo nos apoyamos en los manuales de operación del fabricante de las maquinas.

La periodicidad de las tareas de mantenimiento están sujetas a las condiciones ambientales en las que operan las maquinas como, ambientes polvorientos, húmedos y fangosos, altas temperaturas, etc.

6.1. PROGRAMACIÓN DE LOS PERIODOS DE MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento de maquinarias pesadas, se manejan unos periodos, y en cada uno de estos se deben ejecutar tareas de mantenimiento, como lo muestran las siguientes tablas. Estos tiempos son muy importantes para la organización y el desarrollo del mantenimiento preventivo.

6.1.1. TRACTOR SOBRE ORUGA O BULLDOZER. (Ver tabla 10).

Tabla 10. Periodos de mantenimiento de Bulldozer.

BULLDOZER	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. Mantener los bornes con gelatina de petróleo. Suministrar agua desmineralizada. Apretar sujetador de batería. ➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting. ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. ➤ Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas. ➤ Cadenas y Sproker (Sist. De rodaje): Lubricar rodamientos del Sproker.
A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras).

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
<p style="text-align: center;">A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones y correas. ➤ Motor de arranque (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes de poleas del ventilador y ajustar correa. ➤ Rodillos (Sist. De rodaje): revisar, limpiar y engrasar. ➤ Rueda tensora (Sist. De rodaje): revisar, limpiar y engrasar la barra tensora.
<p style="text-align: center;">LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro, limpiar el colador. ➤ Bomba de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro. ➤ Tanque de combustible (Sist. combustible): cambio de filtro y limpiar colador. ➤ Bomba de combustible (Sist. combustible): cambio de filtros, operar el bombin.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema de inyección (Sist. combustible): revisar sellos, empaques y racores de tubería. ➤ Filtro de aceite de lubricación (Motor): cambio de filtro y aceite. Cadenas (Sist. De rodaje): revisar cojinetes y sellos de sproker. Engrasar y ajustar las zapatas.
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servo-transmisión (Sist. Transmisión): cambio de filtros. ➤ Mandos finales (Sist. De rodaje): cambio de filtro y aceite.
A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite. ➤ Sistema de servo-transmisión: cambio de aceite. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión): cambio de filtro de aire.

Tabla 10. Periodos de mantenimiento de Bulldozer.

6.2.2. RETROEXCAVADORA. (Ver tabla 11).

Tabla 11. Periodos de mantenimiento de la Retroexcavadora.

RETROEXCAVADORA	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. Mantener los bornes con gelatina de petróleo. Suministrar agua desmineralizada. Apretar sujetador de batería. ➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras) de los pasadores y las articulaciones de los brazos. ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie y verificar calibración. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. ➤ Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas. ➤ Cadenas y Sproker (Sist. De rodaje): Lubricar rodamientos
A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras).

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
<p style="text-align: center;">A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones y correas. ➤ Motor de arranque (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes de poleas del ventilador y ajustar correa. ➤ Bomba de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro de caja drenaje y cambio de filtro piloto. ➤ Rodillos (Sist. De rodaje): revisar, limpiar y engrasar. ➤ Rueda tensora (Sist. De rodaje): revisar, limpiar y engrasar la barra tensora. ➤ Motor: cambio de filtro de aceite lubricación.
<p style="text-align: center;">A LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro de retorno y limpiar el colador. ➤ Tanque de combustible (Sist. combustible): cambio de filtro. ➤ Bomba de combustible (Sist. combustible): cambio de filtros,

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
	<p>operar el bombin.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema de inyección (Sist. combustible): revisar sellos, empaques y racores de tubería. ➤ Motor: cambio de aceite. ➤ Cadenas (Sist. De rodaje): revisar cojinetes y sellos de sproker.
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Motor de rotación (Sist. De rodaje): cambio de aceite y filtros. ➤ Transmisión (Sist. Transmisión): cambio de filtros.
A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mandos finales: cambio de aceite. ➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite. ➤ Sistema de transmisión: cambio de aceite. ➤ Turbo alimentador: cambio de filtro de aire.

Tabla 11. Periodos de mantenimiento de la retroexcavadora.

6.1.3. CARGADORES. (Ver tabla 12).

Tabla 12. Periodos de mantenimiento de los Cargadores.

CARGADORES	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. Suministrar agua desmineralizada. ➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras) de los pasadores y las articulaciones de los brazos. ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. ➤ Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas.
A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras). ➤ Válvulas de mando del sistema hidráulico de la dirección: lubricar los fitting (graseras)

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie. ➤ Motor de arranque (Sist. Eléctrico): limpiar superficie. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes. ➤ Ejes de transmisión y ejes delanteros (Sist. De rodaje y dirección): Lubricar rodamientos.
A LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico: cambio de filtro. ➤ Tanque de combustible (Sist. combustible): cambio de filtro. ➤ Filtro de aceite de lubricación (Motor): cambio de filtro y aceite.
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servo-transmisión: Cambio de filtros.
A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite. ➤ Sistema de servo-transmisión: cambio de aceite. ➤ Turbo alimentador: cambio de filtro de aire.

Tabla 12. Periodos de mantenimiento de cargadores.

6.2.3. MOTONIVELADORA. (Ver tabla 13).

Tabla 13. Periodos de mantenimiento de la moto niveladora.

MOTONIVELADORA	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. Mantener los bornes con gelatina de petróleo. Suministrar agua desmineralizada. Apretar sujetador de batería. ➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras) de los pasadores y las articulaciones de los brazos. ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie y verificar calibración. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas.
A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras). ➤ Válvulas de mando: lubricar los fitting (graseras).

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
<p>A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones y correas. ➤ Motor de arranque (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes de poleas del ventilador y ajustar correa. ➤ Ejes de transmisión y ejes delanteros (Sist. De rodaje y dirección): Lubricar rodamientos.
<p>A LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro, limpiar el colador. ➤ Bomba de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro. ➤ Tanque de combustible (Sist. combustible): cambio de filtro y limpiar colador. ➤ Bomba de combustible (Sist. combustible): cambio de filtros, operar el bombin. ➤ Sistema de inyección (Sist. combustible): revisar sellos,

	<p>empaques y racores de tubería.</p> <p>➤ Filtro de aceite de lubricación (Motor): cambio de filtro y aceite.</p>
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	<p>➤ Servo-transmisión: cambio de filtros.</p>
A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<p>➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite.</p> <p>➤ Sistema de servo-transmisión: cambio de aceite.</p> <p>➤ Turbo alimentador: cambio de filtro de aire.</p>

Tabla 13. Periodos de mantenimiento de Moto niveladora.

6.2.4. EXCAVADORA. (Ver tabla 14).

Tabla 14. Periodos de mantenimiento de la excavadora.

EXCAVADORORA	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<p>➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. Mantener los bornes con gelatina de petróleo. Suministrar agua desmineralizada. Apretar sujetador de batería.</p> <p>➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras) de los pasadores y las</p>

	<p>articulaciones de los brazos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie y verificar calibración. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. ➤ Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas.
<p>A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras). ➤ Válvulas de mando del sistema hidráulico de la dirección: lubricar los fitting (graseras).
<p>A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones y correas. ➤ Motor de arranque (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes de poleas del ventilador y ajustar correa. ➤ Ejes de transmisión y ejes delanteros (Sist. De rodaje y dirección): Lubricar rodamientos.

SISTEMAS CRITICOS	COMPONENTES
A LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro. ➤ Bomba de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro. ➤ Tanque de combustible (Sist. combustible): cambio de filtro y limpiar colador. ➤ Bomba de combustible (Sist. combustible): cambio de filtros, operar el bombin. ➤ Sistema de inyección (Sist. combustible): revisar sellos, empaques y racores de tubería. ➤ Filtro de aceite de lubricación (Motor): cambio de filtro y aceite.
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servo-transmisión: Cambio de filtros
A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite. ➤ Sistema de servo-transmisión: cambio de aceite.

Tabla 14. Periodos de mantenimiento de la Excavadora.

6.1.6. VIBROCOMPACTADORA. (Ver tabla 15).

Tabla 15. Periodos de mantenimiento del Vibrocompactador.

VIBROCOMPACTADORA	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. Mantener los bornes con gelatina de petróleo. Suministrar agua desmineralizada. Apretar sujetador de batería. ➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras) de los pasadores y las articulaciones de los brazos. ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie y verificar calibración. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. ➤ Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas.
A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras). ➤ Válvulas de mando del sistema hidráulico de la dirección: lubricar los fitting (graseras).

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones y correas. ➤ Motor de arranque (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes ➤ Ejes de transmisión Lubricar rodamientos.
A LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro. ➤ Bomba de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro. ➤ Tanque de combustible: cambio de filtro. ➤ Bomba de combustible: cambio de filtros, Sistema de inyección: Revisar sellos. ➤ Filtro de aceite de lubricación (Motor): cambio de filtro y aceite
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servo-transmisión: cambio de filtros.

A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite. ➤ Sistema de servo-transmisión: cambio de aceite. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión): cambio de filtro de aire.
--------------------------------------	--

Tabla 15. Periodos de mantenimiento del Vibrocompactador.

6.1.7. TRACTOMULA. (Ver tabla 16).

Tabla 16. Periodos de mantenimiento de la Tracto mula.

TRACTOMULA	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. ➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. ➤ Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas.
A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras).

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
<p>A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones y correas. ➤ Motor de arranque (Sist. Eléctrico): limpiar superficie, ajustar conexiones. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes de poleas del ventilador y ajustar correa. ➤ Ejes de transmisión y ejes delanteros: Lubricar rodamientos.
<p>A LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico: cambio de filtro, limpiar el colador. ➤ Bomba de aceite hidráulico: cambio de filtro. ➤ Tanque de combustible: cambio de filtro y limpiar colador. ➤ Bomba de combustible (Sist. combustible): cambio de filtros, operar el bombin. ➤ Sistema de inyección: revisar sellos, empaques y racores de tubería. ➤ Filtro de aceite de lubricación (Motor): cambio de filtro y aceite.

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	➤ Servo-transmisión (Sist. Transmisión): cambio de filtros.
A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite. ➤ Sistema de servo-transmisión: cambio de aceite. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión): cambio de filtro de aire.

Tabla 16. Periodos de mantenimiento de la Tracto mula.

6.1.8. VOLQUETAS Y DOBLE TROQUE. (Ver tabla 17).

Tabla 17. Periodos de mantenimiento de Volquetas – Doble troque.

VOLQUETAS Y DOBLE TROQUE	
PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 50 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Batería (Sist. Eléctrico): limpiar superficie y los bornes. Mantener los bornes con gelatina de petróleo. Suministrar agua desmineralizada. Apretar sujetador de batería. ➤ Cilindros y mangueras (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras) de los pasadores y las articulaciones de los brazos

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elementos indicadores de todos los sistemas: limpiar superficie y verificar calibración ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión y escape): limpiar filtro de aire. ➤ Tuberías de admisión y escape (Sist. Admisión y escape): revisar y ajustar abrazaderas
<p style="text-align: center;">A LAS 100 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvulas (Sist. Hidráulico): lubricar los fitting (graseras). ➤ Válvulas de mando del sistema hidráulico de la dirección: lubricar los fitting (graseras).
<p style="text-align: center;">A LAS 250 HORAS DE OPERACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternador (Sist. Eléctrico): limpiar superficie. ➤ Motor de arranque: limpiar superficie, ajustar conexiones. ➤ Ventilador y radiador (Sist. Enfriamiento): engrasar cojinetes ➤ Ejes de transmisión y ejes delanteros (Sist. De rodaje y dirección): Lubricar rodamientos.

PERIODOS DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDADES
A LAS 500 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tanque de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro, limpiar el colador. ➤ Bomba de aceite hidráulico (Sist. Hidráulico): cambio de filtro. ➤ Tanque de combustible (Sist. combustible): cambio de filtro y limpiar colador. ➤ Bomba de combustible (Sist. combustible): cambio de filtros, operar el bombin. ➤ Sistema de inyección (Sist. combustible): revisar sellos. ➤ Filtro de aceite de lubricación (Motor): cambio de filtro y aceite.
A LAS 1000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servo-transmisión (Sist. Transmisión): cambio de filtros.
A LAS 2000 HORAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema hidráulico: cambio de aceite. ➤ Sistema de servo-transmisión: cambio de aceite. ➤ Turbo alimentador (Sist. Admisión): cambio de filtro de aire.

Tabla 17. Periodos de mantenimiento de Volqueta – doble troque.

En estas tablas están plasmadas todas las tareas de los mantenimientos preventivos que se realizan a los equipos, según las horas de trabajo que estos tengan. Las características de estos mantenimientos, como son personal a cargo del mismo, herramientas a utilizar, materiales e insumos y repuestos, son plasmados dentro del programa y se encuentran en el link de ordenes de mantenimiento; un ejemplo de que cosas se usan en una mantenimiento del Cargador y Excavadora a las 50 y 100 horas de servicio está en **(ANEXO C)**, para facilitar el entendimiento de estos, también decidimos crear unos ejemplos desde la ventana del programa.

7. MANUAL DEL PROGRAMA “MANTENIMIENTO TOTAL H&A.”.

Este programa” **MANTENIMIENTO TOTAL H&A.**”, le va a permitir a **Herrera y Duran Ltda.** Llevar un orden de sus activos y de su personal de trabajo, con una facilidad de uso.

En el programa” **MANTENIMIENTO TOTAL H&A.**” encontrará que la misma información que se llevaba a cabo a mano y que luego se archivaba en carpetas, es ahora fácil de organizar y de acceder. Este software consta de una aplicación en Microsoft Access, y Aplicaciones en Microsoft Excel.

Este manual le enseñara a utilizar, a reconocer cada parte de este y sus funciones de uso y como ingresar los datos de equipos, empleados, ordenes de mantenimiento, y de nuevos tipos de Equipos.

Programas utilizados:

Esta aplicación funciona con **visual studio 2008, Visual Basic 9**; la base de datos, donde se va archivando o guardando todo lo que se le incluya al programa es en **Access** y hojas de **Excel** donde se plasman los planes de mantenimiento de cada equipo.

7.1. “MANTENIMIENTO TOTAL H&A.”.

7.1.6. Página Principal

Al momento de ingresar al programa “MANTENIMEINTO TOTA H&A aparecerá la siguiente pantalla principal:

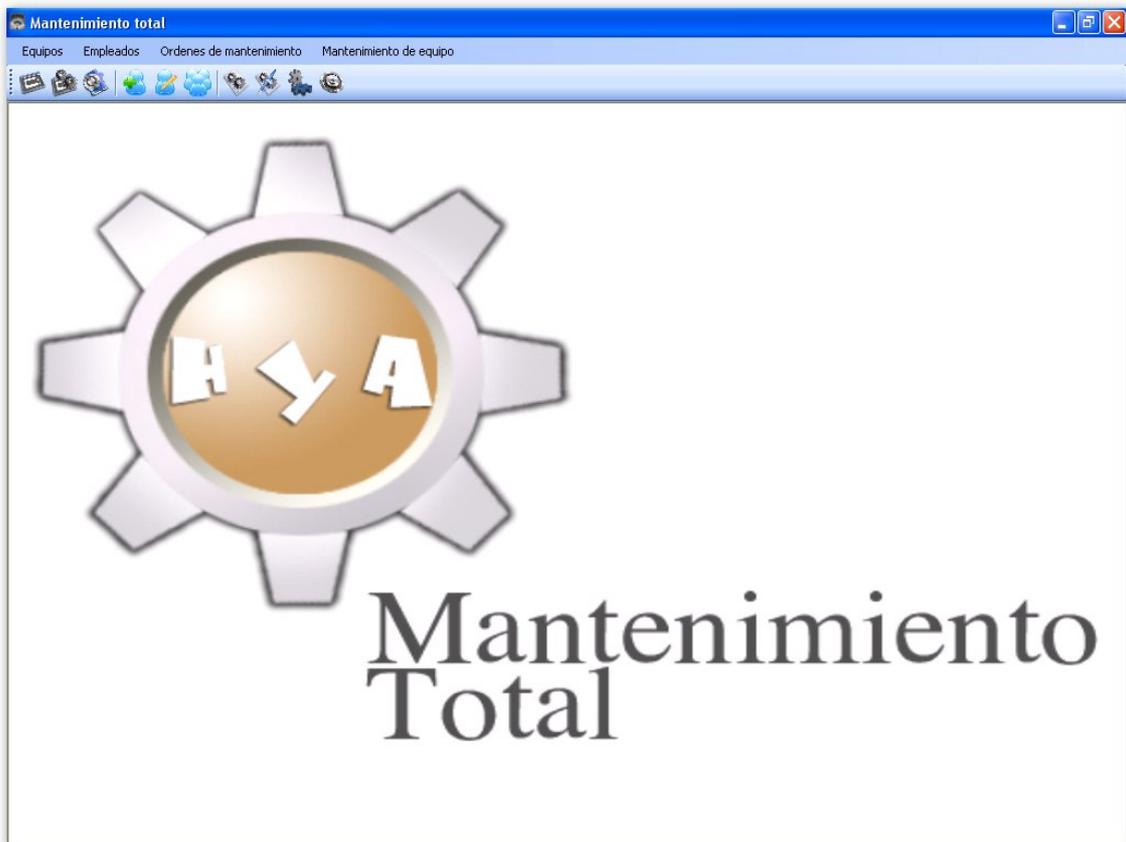


Figura 10. Página Principal

Esta página se compone de dos formas, de una barra de menú, y una barra de herramientas, las funciones de las dos barras.

- **Barra de menú:** Al darle clic, sobre el menú a utilizar, este te arroja un listado de funciones.

Como por ejemplo, si damos clic en equipo, vemos que este muestra un menú. (**Ver figura 11.**)

- **Barra de herramientas:** Tiene iconos, que te lleva directamente a la ventana que se desea utilizar.



Figura11. Barra de herramienta – barra de menú

Ahora vamos a explicar las funciones que están en la barra de menú.

7.1.7. Menú de Equipos.

Este menú posee:

- **Nuevo equipo.**
- **Modificar equipo.**
- **Consultar equipo.**

Hay que aclarar, que los iconos que se encuentran debajo del menú de equipo, poseen los mismos nombres, y cumplen con la función de llevar directamente a la ventana que desee, para ingresar nuevo equipo, consultar o modificar equipos.

Nuevo equipo: En esta ventana se va ingresar los datos del equipo, código, nombre, foto, especificaciones, y datos adicionales, que son claves a la hora de su uso y mantenimiento.

The image shows a software window titled "Nuevo Equipo". It contains the following fields and sections:

- Codigo:** A single-line text input field.
- Nombre:** A single-line text input field.
- Fabricante:** A single-line text input field.
- Serie transmisión:** A single-line text input field.
- Serie maquina:** A single-line text input field.
- Serie motor:** A single-line text input field.
- Potencia:** A single-line text input field.
- Especificaciones de maquina:**
 - Peso de embarque con el 10% del combustible:** A single-line text input field.
 - Longitud:** A single-line text input field.
 - Ancho:** A single-line text input field.
 - Alto:** A single-line text input field.
 - Longitud base:** A single-line text input field.
 - Capacidad de llenado:** A single-line text input field.
 - Sistema de enfriamiento:** A single-line text input field.
 - Aceite de motor:** A single-line text input field.
 - Tanque de combustible:** A single-line text input field.
 - Sistema Hidraulico:** A single-line text input field.
 - Gravabilidad:** A single-line text input field.
- Foto:** A large empty rectangular area for an image.
- Otras especificaciones:** A large empty rectangular area with a vertical scrollbar for additional notes.
- Buttons:** "Agregar imagen" (with a camera icon), "Guardar" (with a floppy disk icon), and "Cerrar" (with a power icon).

Figura12. Ventana de nuevo equipo.

Modificar Equipo: En esta ventana se va a modificar los datos del equipo anteriormente guardado. Donde cualquier error de informe del equipo usted podrá corregir, y más, si ya usted no posee este, en esta ventana esta la opción de eliminar, donde podrá borrar todo lo concerniente al equipo que ya salió de inventario. **(Ver figura 13.)**

Información individual de equipos

Codigo: 910
Nombre: CARGADOR
Fabricante: CATERPILLAR
Serie transmisión: Serie maquina: 80U 8249
Serie motor: 45V 20557 Potencia: 80hp

Foto:

Especificaciones de maquina
Peso de embarque con el 10% del combustible: 5960 kg

Longitud: 5500 mm
Ancho: 2090 mm
Alto: 2410 mm
Altura desde el suelo:
Longitud base:

Capacidad de llenado
Sistema de enfriamiento: 6.5 gal
Aceite de motor: 3 gal
Tanque de combustible: 30.5 gal
Sistema Hidraulico: 15 gal
Gravabilidad:

Otras especificaciones:
Altura de descarga 2440mm
Alcance de descarga 910mm
Profundidad maxima de excavacion 79mm

Cerrar

Figura13. Ventana de modificar equipo.

Consultar Equipo: En esta ventana usted tendrá la facilidad de buscar un equipo en especial y consultar acerca de sus datos, ya guardados anteriormente. (Ver figura 14).

Consultar información de los equipos

Listado general de equipos

Codigo	Nombre
910	CARGADOR
320	EXCAVADORA

Cerrar

Figura14. Ventana de consultar equipo.

7.1.8. Menú de empleados.

Este menú posee:

- **Nuevo empleado.**
- **Modificar empleado.**
- **Consulta empleado.**

Nuevo empleado: Por medio de esta ventana usted tiene la opción de ingresar los datos de los empleados de la empresa, lo que es el nombre, cedula de ciudadanía, cargo, dirección, teléfono y el tipo de sangre. **(Ver figura 15).**

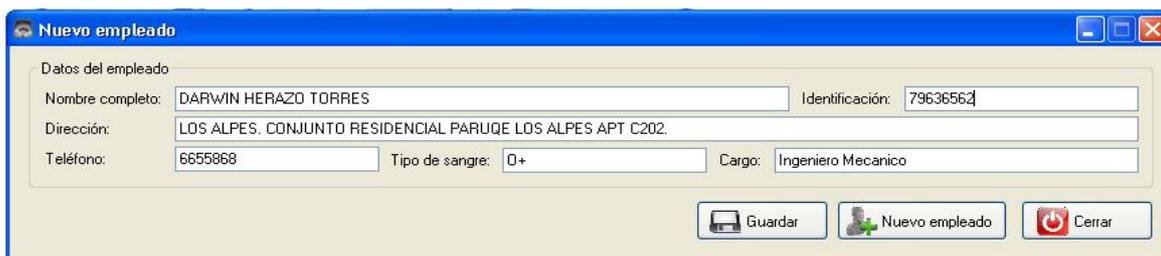


Figura15. Ventana de nuevo empleado.

Modificar empleado: En esta ventana podemos modificar los datos del empleado, o eliminar los datos de este. **(Ver figura 16).**



Figura16. Ventana de modificar empleado.

Consultar empleado: Por medio de esta ventana podemos consultar los datos del personal de trabajo. (Ver figura 17).



Figura17. Ventana de consultar empleado.

7.1.9. Menú de orden de mantenimiento.

Esta opción permite crear Órdenes de Mantenimiento, con las cuales se puede llevar un mejor control de las actividades correctivas y preventivas que se presentan en la empresa.

El menú posee:

- **Nueva Orden de mantenimiento.**
- **Modificar Orden de mantenimiento.**
- **Cierre Orden de mantenimiento.**
- **Consultar Orden de mantenimiento.**

Nueva Orden de mantenimiento: Esta ventana nos da la opción de llenar los datos de una nueva orden de mantenimiento que se va llevar a cabo, esta hoja posee, el nombre del equipo, código, las fechas de solicitud, la hora, y que

personas llevan a cabo este mantenimiento, y otros datos que indican que se va hacer, la precaución con la que se debe hacer.

Dentro de esta ventana esta la opción de imprimir la orden y de pedir nueva orden, sin necesidad de salir para llenar una nueva. **(Ver figura 18).**

Datos de la orden

Número de la orden: 0002

Datos del equipo

Codigo: 910 Nombre: CARGADOR

Tarea: mantenimiento 100 horas

Tipo de mantenimiento: Preventivo Responsable del equipo: DARWIN HERAZO TORRES

Fecha de solicitud: 09/12/2008 Hora de solicitud: 07:02 p.m. Asignado por: JOSE ACOSTA CORONADO

Fecha de inicio: 09/12/2008 Hora de inicio: 07:02 p.m. Asignado a: DARWIN HERAZO TORRES

Tiempos

Tiempo para diagnostico: 1 Tiempo adquisición de repuestos: 1 Tiempo de reparación estimado: 2 Tiempo programado para mantenimiento: 2 Tiempo programado de reparación: 2

Pieza(s) averiada(s): ninguna

Resumen de actividad: cambio de aceite. ajustar frenos.

Repuestos:

Herramientas: porta herramientas. dados.

Nota de seguridad:

Guardar Imprimir Nueva orden Cerrar

Figura18. Ventana Nueva orden de mantenimiento.

Modificar Orden de mantenimiento: Por medio de esta ventana se puede modificar la orden de mantenimiento, dentro de esta hoja hay una opción de buscar la orden de mantenimiento que se desea modificar. **(Ver figura 19).**

Modificar Orden

Datos de la orden

Número de la orden: Datos del equipo

Codigo: Nombre:

Tarea:

Tipo de mantenimiento: Responsable del equipo:

Fecha de solicitud: Hora de solicitud: Asignado por:

Fecha de inicio: Hora de inicio: Asignado a:

Tiempos

Tiempo para diagnostico:	Tiempo adquisición de repuestos:	Tiempo de reparación estimado:	Tiempo programado para mantenimiento:	Tiempo programado de reparación:
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>

Pieza(s) averiada(s):

Resumen de actividad: Personal:

Repuestos: Herramientas:

Nota de seguridad:

Seleccione el número de la orden que desea modificar y haga clic en Buscar

Figura19. Ventana Modificar orden de mantenimiento.

Cerrar orden de mantenimiento: Al haber terminado la actividad de mantenimiento, ésta se debe cerrar para guardar la fecha en la que terminó y que novedades aparecieron durante el mantenimiento; así, cuando ocurra el mismo daño, se tiene registro de lo que sucedió en la actividad pasada. Al presionar el botón de **Cerrar** en la pantalla principal, aparecerá la siguiente pantalla.(**ver Figura 20.**)

Cerrar Orden de mantenimiento

Datos del cierre

Número de la orden: Fecha de termino: Hora de termino:

Ejecuto:

Reviso:

Recibe:

Observaciones:

Figura20. Ventana cerrar orden de mantenimiento.

En esta ventana hay una opción donde uno debe digitar la orden de mantenimiento que desea cerrar. En esta opción solo aparecen las órdenes de mantenimiento que no se han cerrado.

Consultar Órdenes de mantenimiento: Al igual que las otras consultas, esta página se compone de varias columnas en donde se muestran todas las órdenes que han sido creadas. Cabe aclarar que si la orden no ha sido cerrada, la casilla fecha Término aparecerá en blanco, sino aparecerá la fecha en la que se cerró la orden. **(Ver figura 21).**



Número Orden	Codigo equipo	Nombre del equipo	Tarea	Fecha inicio	Fecha termino
0001	910	CARGADOR	MANTENIMIENTO 50 H...	09/12/2008	08/12/2008
0002	910	CARGADOR	MANTENIMIENTO CADA...	09/12/2008	

Figura21. Ventana consultar orden de mantenimiento.

En consulta aparecerá un listado de todas las ordenes de mantenimiento que se hayan creado, estén o no estén cerradas; al darle clic sobre la orden que deseo consultar, aparece la orden con una opción de imprimir, como lo indica en esta ventana. **(ver figura 22)**

Consulta individual de Ordenes

Datos de la orden

Número de la orden: Datos del equipo

Código: Nombre:

Tarea:

Tipo de mantenimiento: Responsable del equipo:

Fecha de solicitud: Hora de solicitud: Asignado por:

Fecha de inicio: Hora de inicio: Asignado a:

Tiempos

Tiempo para diagnóstico: Tiempo adquisición de repuestos: Tiempo de reparación estimado: Tiempo programado para mantenimiento: Tiempo programado de reparación:

Piezas(s) averiada(s):

Resumen de actividad: Personal:

Repuestos: Herramientas:

Nota de seguridad:

Figura22. Ventana de orden de mantenimiento consultada

En esta ventana (**Figura 22**), debe aparecer la orden llena, donde desde aquí la podrá imprimir; el formato de impresión donde saldrá la, orden de mantenimiento es: (**ver figura 23**).

	ORDEN DE MANTENIMIENTO	
OM Número: _____		
Código del equipo: _____ Nombre del equipo: _____		
Tarea: _____ Tipo: _____ Asignado por: _____		
Asignado a: _____ Responsable equipo: _____		
Fecha de solicitud: _____ Fecha inicio: _____ Fecha término: _____		
Hora solicitud: _____ Hora inicio: _____ Hora término: _____		
ACTIVIDAD		
PERSONAL DE TRABAJO		
REPUESTOS E INSUMOS		
HERRAMIENTAS		
NOTA DE SEGURIDAD		
	OBSERVACIONES	
_____ EJECUTÓ	_____ REVISÓ	_____ RESIVÓ

Figura23. Ventana formato de orden de mantenimiento

En este formato ya saldrá escrito lo digitado en la ventana anterior.

7.1.10. Mantenimiento de Equipos.

Este menú posee esta ventana: *(Ver figura 24).*



Figura24. Ventana Mantenimiento de equipos

Como vemos hay varias funciones, como lo son:

- **Tipo de equipo..**
- **Nuevo tipo de equipo.**
- **Mostrar mantenimiento**

Tipo de equipo: En esta opción aparecen todos los tipos de equipos que posee la empresa herrera y Duran Ltda. *(Ver figura 24).*

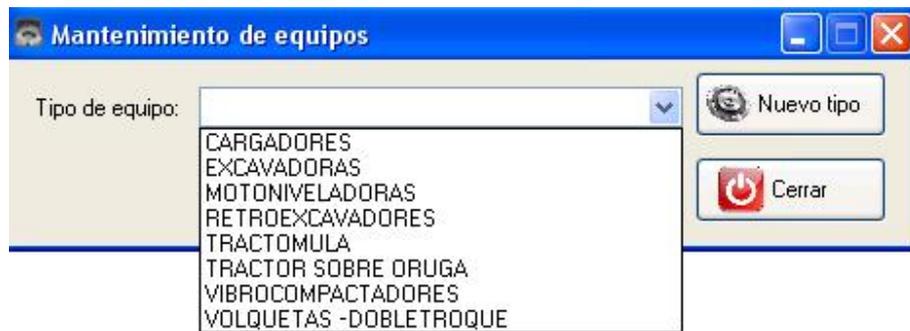


Figura25. Ventana selección del tipo de equipo

Uno selecciona el tipo de equipo, y luego le da en el botón **mostrar mantenimiento**, este le muestra una hoja de Excel donde se encuentra la forma como se lleva a cabo el mantenimiento de todos los equipos de este tipo de maquinaria.

Nuevo tipo de equipo: Este botón cumple con la función de agregar otro tipo de equipo nuevo que ingrese a la empresa. **(Ver figura 26).**



Figura26. Ventana Nuevo tipo de equipo

En esta ventana uno digita el nombre del nuevo tipo de equipo que va tener la empresa, el botón de **relacionar con Excel**, lo que hace es relacionar una hoja de Excel donde este el mantenimiento de la maquinaria de este tipo de equipo.

Mostrar mantenimiento: Este botón cumple con la función de dirigirnos o traer a vista como se lleva a cabo el mantenimiento de este tipo de maquinaria.

Dentro de esta hoja de Excel, se encuentra varias hojas como son: **(ver figura 27)**

1. Estado mantenimiento en este caso, cargador.
2. Registro de horas de trabajo.
3. Registro de horas de parada.
4. Hojas donde indica el código de cada maquinaria de este tipo.

5. Disponibilidad mensual.

6. Disponibilidad anual.



Figura27. Hojas de Excel del Tipo de equipo seleccionado

1. Estado de mantenimiento: En esta hoja indica cuando se le debe hacer mantenimiento a la maquinaria, dependiendo de las horas de trabajo. Esta tabla se actualiza o se alimenta de la hoja (**registro de horas trabajadas**). (Ver figura 28).

CARGADORES		910	950F-01	950G-02	938G-01	938G-02	938G-03	962
Horas de trabajo		0	0	0	0	0	0	0
50	ESTADO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO
100	ESTADO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO
250	ESTADO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO
500	ESTADO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO
1000	ESTADO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO
2000	ESTADO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO	MTTO

Figura28. Estado de Mantenimiento.

El estado de mantenimiento tiene tres colores, cada color indica el estado de mantenimiento de ese equipo.

Verde: Bien, este color indica que este equipo no hay que hacerle mantenimiento aun.

Amarillo: pronto Mto. Este color indica que hay que estar preparado para el mto de este equipo.

Rojo: Mto. Que hay que hacerle mantenimiento, ya que llego a un intervalo de tiempo que hay que hacerle mantenimiento.

2. Registro de horas de trabajo. En esta hoja lo que se realiza es ir llenando cada día cuantas horas trabajo cada equipo. *(Ver figura 29).*

		HORAS DE TRABAJO CARGADORES																															HTTC											
		ENERO																															ENERO											
		SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5														
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
310																																												
350F-01																																												
350G-																																												
338G-																																												
338G-																																												
338G-																																												
362																																												
		FEBRERO																															FEBRERO											
		SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5														
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
310																																												
350F-01																																												
350G-																																												
338G-																																												
338G-																																												
338G-																																												
362																																												

Figura29. Hoja de horas de trabajo.

Esta hoja parece un calendario, y esta hasta diciembre, al final de cada fila de cada equipo, aparece el número total de horas trabajadas por este.

3. Registro de horas de parada. Funciona igual a la hoja de horas trabajadas, pero en esta se van a digitar las horas en las que estuvo el equipo en parada o en mantenimiento. (Ver figura 30).

		HORAS DE PARADA DE CARGADORES																														HPC												
		ENERO																																										
		SEMANA 1						SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4						SEMANA 5																		
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
910																																												
950F -01																																												
950G -02																																												
938G -01																																												
938G -02																																												
938G -03																																												
962																																												
		FEBRERO																																										
		SEMANA 1						SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4						SEMANA 5																		
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
910																																												
950F -01																																												
950G -02																																												
938G -01																																												
938G -02																																												
938G -03																																												
962																																												
		ENERO																																										
		FEBRERO																																										

Figura30. Hoja de horas de parada.

4. Hoja de cada equipo: En esta hoja es para conocer la disponibilidad de este equipo en cada mes, donde aparecen, las horas trabajadas, de parada, y de espera, donde la maquina no tuvo trabajo, pero estaba disponible. (Ver figura 31).

MES	TIEMPO TRABAJADO	TIEMPO PERDIDO	TIEMPO DE ESPERA	TIEMPO TOTAL EN HORAS	TIEMPO MINIMO
ENERO	0	0	156	156	156
FEBRERO	0	0	144	144	144
MARZO	0	0	156	156	156
ABRIL	0	0	156	156	156
MAYO	0	0	156	156	156
JUNIO	0	0	156	156	156
JULIO	0	0	156	156	156
AGOSTO	0	0	156	156	156
SEPTIEMBRE	0	0	156	156	156
OCTUBRE	0	0	156	156	156
NOVIEMBRE	0	0	156	156	156
DICIEMBRE	0	0	156	156	156
TOTAL	0	0	1860	1860	1860

910

Figura31. Cuadro indicador de horas.

HERRERA & DURAN LTDA.		MATRIZ TÉCNICA DEL INDICADOR						
NOMBRE DEL INDICADOR: Índice de disponibilidad de equipo			TIPO DE INDICADOR: De Proceso y De calidad					
RESPONSABLE: Jefe de mantenimiento			FORMULA: $\% = 1 - (\text{Tiempo perdido} / \text{Tiempo trabajado}) * 100$; $\% = (\text{Tiempo de espera} / \text{Tiempo h})$					
OBJETIVO: Determinar la disponibilidad del equipo y			UNIDAD DE MEDICIÓN:					
NUMERADOR: Tiempo perdido			DENOMINADOR: Tiempo trabajado					
FRECUENCIA DE CALCULO: Mensual			FUENTES DE INFORMACIÓN: Registro de tiempo de reparación de máquinas					
			META:					
MES	Tiempo perdido (Horas)	Tiempo de espera	Tiempo Total (Horas)	% De disponibilidad	% De espera	Meta	Análisis del comportamiento del indicador	Acciones Propuestas
ENERO	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
FEBRERO	0,00	144,00	144,00	100%	100%	85%		
MARZO	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
ABRIL	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
MAYO	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
JUNIO	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
JULIO	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
AGOSTO	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
SEPTIEMBRE	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
OCTUBRE	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
NOVIEMBRE	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
DICIEMBRE	0,00	156,00	156,00	100%	100%	85%		
TOTAL	0,00	1.560,00	1.560,00	100,00%	100,00%	70%		

Figura32. Cuadro de matriz técnica del indicador

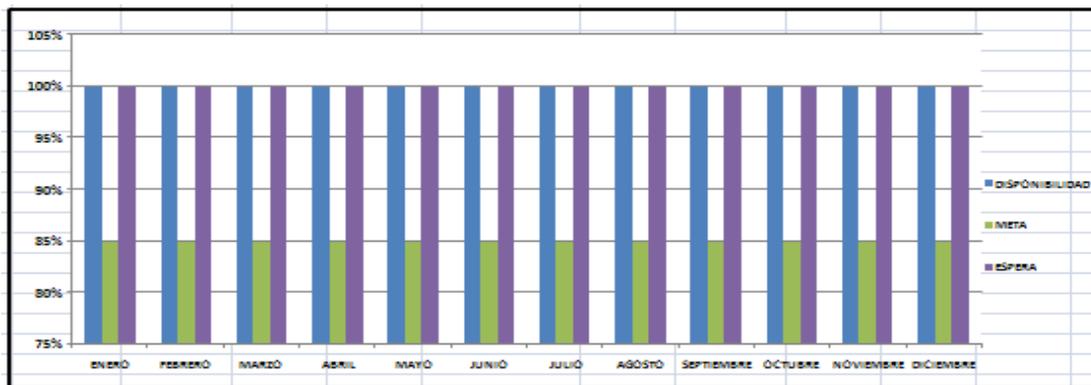


Figura33. Diagrama de disponibilidad de equipo.

Cada equipo posee estas tres partes en la misma hoja, el diagrama indica la disponibilidad que tuvo la maquina en los meses, contra la meta de disponibilidad en la empresa.

5. Disponibilidad mensual. En esta hoja aparece un cuadro donde se va alimentando de la hoja de cada equipo, donde indica la disponibilidad de cada

equipo, y al final de cada columna saca un porcentaje, de disponibilidad. (Ver figura 34).

DISPONIBILIDAD MENSUAL DE CARGADORES							
	910	950F-01	950G-02	938G-01	938G-02	938G-03	962
ENERO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
FEBRERO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
MARZO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ABRIL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
MAYO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
JUNIO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
JULIO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
AGOSTO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
SEPTIEMBRE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
OCTUBRE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
NOVIEMBRE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
DICIEMBRE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Figura34. Matriz de disponibilidad de equipos.

6. Disponibilidad anual: Esta hoja indica la disponibilidad anual de cada equipo, donde se hacen sus respectivas observaciones y conclusiones acerca de su disponibilidad anual. (Ver figura 35).

DISPONIBILIDAD ANUAL DE CARGADORES			
EQUIPOS	DISPONIBILIDAD ANUAL	OBSERVACIONES	CONCLUSIONES
CAR 910	100%		
CAR 950F-01	100%		
CAR 950-02	100%		
CAR 938G-01	100%		
CAR 938G-02	100%		
CAR 938G-03	100%		
CAR 962	100%		
	100%		

Figura35. Disponibilidad anual.

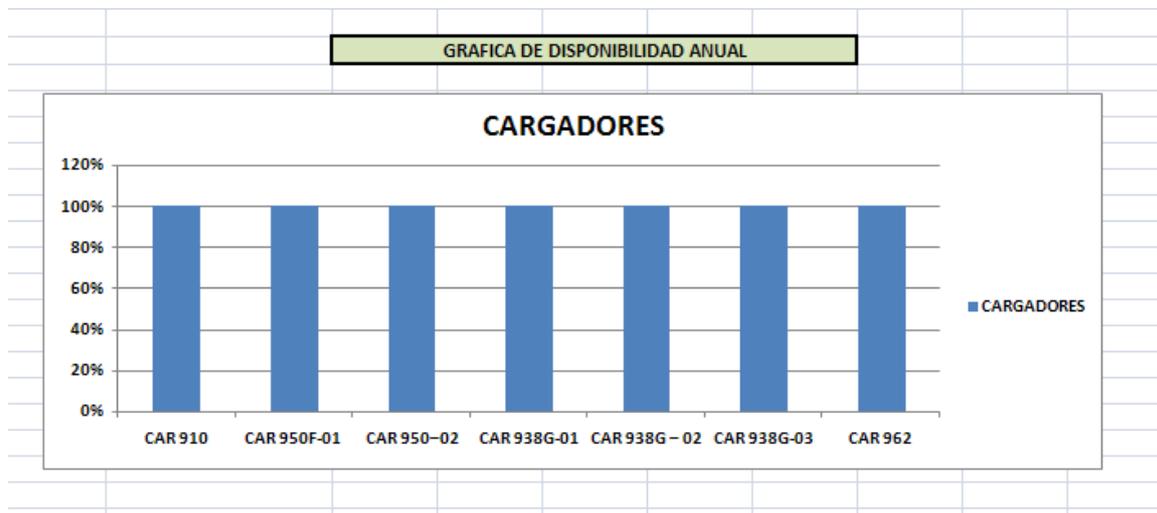


Figura36. Diagrama Disponibilidad anual.

Para cada tipo de equipo existe esta hoja de Excel, y con sus respectivas hojas cada una.

CONCLUSIONES

La implementación del programa de mantenimiento facilitara el manejo de la información de la empresa Herrera y Duran Ltda., en el área de mantenimiento, además de incentivar a la aplicación de políticas de administración de mantenimiento tales como el uso de órdenes de mantenimiento.

Con el uso de este programa, el jefe de mantenimiento diligenciará con mayor eficacia las órdenes de mantenimiento, y no tendrá que utilizar varias hojas de Excel como lo llevaba antes, sino que solo digitara datos en una sola hoja y esta alimentara las demás y las tendrá actualizadas, para el mantenimiento del equipo correspondiente; también tendrá la base de datos de sus empleados y de la maquinaria.

Con este programa el jefe de Mantenimiento de Herrera y Duran Ltda. Podrá plasmar de manera más segura los informes a sus superiores y podrá llenar los requisitos de la ISO 9001:2001 (**VER ANEXO D**); y es un paso muy importante para una empresa que desea crecer, tener una base de datos de todos sus empleados y maquinarias.

BIBLIOGRAFIA

- Manual de operación y mantenimiento. PORTAHERRAMIENTAS INTEGRAL IT 38G SERIEII, MAQUINARIA DE CATERPILLAR. SSBU7581-06.
- Registros suministrados por la empresa HERRERA Y DURAN LTDA.
- Minor en Mantenimiento Industrial. Modulo 2. Año 2007, UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR.
- Charting the course for proper maintenance. Reporte. Autor: George T. Hamilton, President 2Mantain Inc.

ANEXO A.

ESPECIFICACIONES DE CADA TIPO DE MAQUINARIA DE HERRERA Y DURAN LTDA.

En esta parte, se muestran las especificaciones de los tipos de maquinaria, de la empresa Herrera y Duran Ltda.

1. INFORMACION GENERAL DE LA RETROEXCAVADORA.

 INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO	FABRICANTE
RETROEXCAVADOR	CATERPILLAR
MODELO O PIN	CODIGO DE IDENTIFICACION
426	426-01
SERIE DE LA MAQUINA	SERIE DEL MOTOR
7BC 1026 - 9R6075	3054 U 160097- 7C6075
POTENCIA	SERIE DE LA TRASMISION
80 H. P.	E 71492 - 9W8268

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	6500 Kg
Longitud y el brazo retractado	6870 mm
Longitud del brazo extendido	5638 mm
Ancho	
Alto	2850 mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	5gl
Aceite de motor	2gl
Tanque de combustible	34gl
Sistema Hidraulico	21gl
Sistema Hidraulico tanque	10gl
Trasmision	4,8gl
Eje trasero	6,4gl
Eje delantero	2gl

2. INFORMACION GENERAL DE LA EXCAVADORA.

	INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO	FABRICANTE	
EXCAVADORA	CATERPILLAR	
MODELO O PIN	CODIGO DE IDENTIFICACION	
320	320-02	
SERIE DE LA MAQUINA	SERIE DEL MOTOR	
9KK 09856	3066 7JK	
POTENCIA	SERIE DE LA TRASMISION	
128 HP		

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	20400 Kg
Longitud y el brazo retractado	9370 mm
Longitud del brazo extendido	12465 mm
Ancho	3180 mm
Alto	2930 mm
Altura desde el suelo	450 mm
Maxima profundidad de excavado	6640 mm
Maximo alcance con el balde	9930 mm
Maxima altura con carga	6575 mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	7 gl
Aceite de motor	5,5 gl
Tanque de combustible	82 gl
Sistema Hidraulico	55,5 gl
Sistema Hidraulico tanque	35, 7 gl
Mandos finales	2,6 gl
Motor de giro	2,1 gl

3. INFORMACION GENERAL DEL CARGADOR SOBRE ORUGA.

		INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO		FABRICANTE	
TRACTOR SOBRE ORUGA		CATERPILLAR	
MODELO O PIN		CODIGO DE IDENTIFICACION	
D5B		D5B-02	
SERIE DE LA MAQUINA		SERIE DEL MOTOR	
25X - 2007		3306 8Z1418	
POTENCIA		SERIE DE LA TRASMISION	
105 HP		2WA 00680	

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	8725 Kg
Longitud	3620 mm
Ancho	2970 mm
Alto	2970mm
Longitud de la hoja	1616 mm
despegue desde el suelo	280 mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	10,3 gl
Aceite de motor	7,3 gl
Tanque de combustible	78 gl
Sistema Hidraulico	11 gl
Servo transmision	24gl
Mandos finales	5 gl

4. INFORMACION GENERAL DEL CARGADOR.

		INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO		FABRICANTE	
CARGADOR		CATERPILLAR	
MODELO O PIN		CODIGO DE IDENTIFICACION	
910		910 -01	
SERIE DE LA MAQUINA		SERIE DEL MOTOR	
80U 8249		45V 20557	
POTENCIA		SERIE DE LA TRASMISION	
80HP			

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	5960 kG
Longitud	5500 mm
Ancho	2090 mm
Alto	2410 mm
Altura de descarga	910 mm
Profundidad maxima de excavacion	79 mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	6,5 gl
Aceite de motor	3 gl
Tanque de combustible	30,5 gl
Sistema Hidraulico	15 gl
Trasmision	6 gl

5. INFORMACION GENERAL DE LA MOTONIVELADORA.

		INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO		FABRICANTE	
MOTO NIVELADORA		CATERPILLAR	
MODELO O PIN		CODIGO DE IDENTIFICACION	
120 G		MOTO 120 G	
SERIE DE LA MAQUINA		SERIE DEL MOTOR	
87V 06037		3304 07Z01860	
POTENCIA		SERIE DE LA TRANSMISION	
120 HP			

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	11360Kg
Peso soportado por las llantas delanteras	3040 kg
Peso soportado por las llantas traseras	9320 kg
Distancia entre ruedas	5990 mm
Distancia entre centro de ruedas delanteras	1980 mm
Distancia entre centro de ruedas traseras	2010 mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	10gl
Aceite de motor	5gl
Tanque de combustible	60 gl
Sistema Hidraulico	8 gl
Tandem cada lado	13 gl
Trasmision	18 gl
Housing	1,5 gl
Eje delantero	0,125 gl

6. INFORMACION GENERAL DEL VIBROCOMPACTADOR.

	INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO	FABRICANTE	
VIBRO COMPACTADOR	DINAPACK	
MODELO O PIN	CODIGO DE IDENTIFICACION	
CA 25	VIBRO 01	
SERIE DE LA MAQUINA	SERIE DEL MOTOR	
478027	PERKINS 6 CILINDROS	
POTENCIA	SERIE DE LA TRANSMISION	
150 HP		

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	10150 Kg
Longitud	5270 mm
Ancho	2030 mm
Alto	2300 mm
Altura desde el suelo	360 mm
Longitud de base	2880 mm
Diametro del drum	1525 mm
Ancho del drum	2132 mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	
Aceite de motor	7,8 gl
Tanque de combustible	260 gl
Sistema Hidraulico	175 gl
Sistema Hidraulico tanque	35,7 gl

7. INFORMACION GENERAL DE LA TRACTO MULA.

		INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO		FABRICANTE	
TRACTO MULA		KENWORTK	
MODELO O PIN		CODIGO DE IDENTIFICACION	
SERIE DE LA MAQUINA		SERIE DEL MOTOR	
25X - 2007		CUMMINS 350	
POTENCIA		SERIE DE LA TRANSMISION	
350 HP		2WA 00680	

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	2725 Kg
Longitud	6620 mm
Ancho	2970 mm
Alto	2970mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	
Aceite de motor	10 gl
Tanque de combustible	70 gl
Sistema Hidraulico	30 gl
Servo transmision	5 gl
Mandos finales	5 gl

8. INFORMACION GENERAL DE LA VOLQUETA.

		INFORMACION GENERAL	
DENOMINACION DEL EQUIPO		FABRICANTE	
VOLQUETA		FORD	
MODELO O PIN		CODIGO DE IDENTIFICACION	
1988			
SERIE DE LA MAQUINA		SERIE DEL MOTOR	
80U 8249		3208 02Z41745	
POTENCIA		SERIE DE LA TRANSMISION	
6M ³			

ESPECIFICACIONES	
Peso de embarque con el 10% del combustible	5960 kG
Longitud	5500 mm
Ancho	2090 mm
Alto	2410 mm
Altura de descarga	910 mm
Profundidad maxima de excavacion	79 mm
CAPACIDAD DE LLENADO	
Sistema de enfriamiento	6,5 gl
Aceite de motor	3 gl
Tanque de combustible	30,5 gl
Sistema Hidraulico	15 gl
Trasmision	6 gl

ANEXO B.

HORÓMETRO

El Horómetro es un equipo cuya función principal es medir un tiempo transcurrido. Para las operaciones de empresas y variadas situaciones de la vida laboral, el manejo del tiempo es un factor de constante control para diversas situaciones de mantenimiento, prevención y precisión de actividades relacionadas con recursos como son maquinaria, equipos, materiales y seres vivos.

Descripción:

La aplicación del horómetro es el conteo de horas, minutos y segundos de funcionamiento continuo de equipos y sistemas. Este valor es importante para el cálculo de costos y gastos en que incurren los equipos en aquellas actividades donde el tiempo es un factor de consumo de recursos.

Aplicaciones:

- Está dotado de un relé, para que programe el tiempo de encendido y apagado, muy útil en labores de mantenimiento y programación de actividades para equipos y sistemas.
- Fácil montaje
- Fácil programación del mantenimiento de sus equipos
- No pierde la cuenta cuando falla el suministro de energía.

El horómetro digital es la forma mejorada del análogo, y tiene más ventajas sobre este, los horómetros digitales se dividen en dos digitales con programación y sin programación.

La diferencia del horómetro con programación del sin programación, es que este tiene un contacto adicional que se activa una vez se cumple el conteo de horas, minutos y segundos configurados. Este contacto se utiliza para activar una alarma que avise al usuario que ha sucedido el tiempo límite para la labor que es necesaria realizar.

9. Horómetro análogo.



10. Horómetro digital.



ANEXO C.

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.

En estos ejemplos del mantenimiento del cargador y de la excavadora, vamos a mostrar herramientas, insumos, números de empleados, que se necesitan en cada tarea y su cargo. Dentro del programa **MANTENIMIENTO TOTAL H&A**, se pueden llevar estos datos, ingresándolos en la operación de nueva orden de mantenimiento, como lo muestra la figura.

The screenshot shows a software window titled "Consulta individual de Ordenes" with the following fields and values:

- Datos de la orden:** Número de la orden: 0001
- Datos del equipo:** Código: 910, Nombre: CARGADOR
- Tarea:** MANTENIMIENTO 50 HORAS
- Tipo de mantenimiento:** Preventivo
- Responsable del equipo:** JOSE ACOSTA CORONADO
- Fecha de solicitud:** 08/12/2008 0:00:00
- Hora de solicitud:** 08/12/2008 9:41:00
- Asignado por:** DARWIN HERAZO TORRES
- Fecha de inicio:** 09/12/2008 0:00:00
- Hora de inicio:** 08/12/2008 10:40:00
- Asignado a:** JOSE ACOSTA CORONADO
- Tiempos:**
 - Tiempo para diagnóstico: 1
 - Tiempo adquisición de repuestos: 2
 - Tiempo de reparación estimado: 3
 - Tiempo programado para mantenimiento: 3
 - Tiempo programado de reparación: 4
- Pieza(s) averiada(s):** (Empty)
- Resumen de actividad:** BATERÍA (SIST. ELÉCTRICO)
- Personal:** CARLOS JULIO MAURICIO ALMANZA
- Repuestos:** (Empty)
- Herramientas:** JUEGO DE LLAVES, JUEGO DE DADOS.
- Nota de seguridad:** utilizar casco, guantes, botas de seguridad y gafas.

Buttons at the bottom right: Imprimir, Cerrar.

En esta ventana indica la tarea a realizar y todo lo que se necesita para la realización de ésta, también usted puede ingresar fechas y hora en la que comenzó la tarea. En la tabla siguiente le mostraremos lo que se necesita para llevar a cabo el mantenimiento en el periodo de 50 y 100 horas del cargador.

MANTENIMIENTO EN EL PERIDO DE 50 Y 100 HORAS DE TRABAJO DEL CARGADO 938G.

			# PERSONAL Y CARGO	HERRAMIENTAS	INSUMOS	CALIBRACION	TIEMPO DE OPERACIÓN
50 HORAS	BATERIA (SISTEMA ELECTRICO)	limpiar superficie y los bornes	1. Mecanico.	Paño limpio.			15 min
		Apretar sujetador de batería	1. Mecanico.	Juego de llaves			15 min
		Suministrar agua desmineralizada.	1. Mecanico.		Agua demineralizada para baterias CAT.		30 min
	CILINDROS Y MANGUERAS	Lubricar los fitting de los pasadores y las articulaciones de los brazos.	2. Mecanicos.	juego de Dados, Juego de llaves.	aceite Multiuso TDTO Cat.		60min
	TURBO ALIMENTADOR (SIST. ADMISION Y ESCAPE)	Limpiar filtro de aire.	1. Mecanico.	Llave para filtros de aire, juego de llaves, paño.			30min
	TUBERIA DE ADMISION DE ESCAPE	Revisar y ajustar abrazaderas.	2 Mecanicos	juego de llaves, juego de dados.			
	CADENAS Y SPROKER (SIST. DE RODAJE)	Lubricar rodamientos del Sproker	2. Mecanicos.	Juego de llaves, y herramientas varias.	aceite TDDTO - TMS Cat.		60min
100 HORAS	VALVULAS (SIST. HIDRAULICO)	Lubricar los fitting.	1. Mecanico.	juego de dados, herramientas varias.	aceite TO-4 Comercial.		
	NEUMATICOS	Verificar presion de inflado de los neumaticos	1 Mecanico.	Bomba para inflar llantas, calibrador de presion.		ruedas traseras: 172kPa y rueda delantera: 310kPa	40min

MANTENIMIENTO EN EL PERIDO DE 50 Y 100 HORAS DE TRABAJO DEL EXCAVADOR 320C.

			# PERSONAL Y CARGO	HERRAMIENTAS	INSUMOS	CALIBRACION	TIEMPO DE OPERACIÓN
50 HORAS	BATERIA (SISTEMA ELECTRICO)	limpiar superficie y los bornes	1. Mecanico.	Paño limpio.			15 min
		Apretar sujetador de batería	1, Mecanico.	Juego de llaves			15 min
		Suministrar agua desmineralizada.	1, Mecanico.		Agua demineralizada para baterías CAT.		30 min
	CILINDROS Y MANGUERAS	Lubricar los fitting de los pasadores y las articulaciones de los brazos.	2, Mecanicos.	juego de Dados, Juego de llaves.	aceite Multiuso TDTO Cat.		60min
	ELEMENTOS INDICADORES	limpiar superficie	1, Mecanico.	Paño limpio..			15 min
	TURBO ALIMENTADOR (SIST. ADMISION Y ESCAPE)	Limpiar filtro de aire.	1. Mecanico.	Llave para filtros de aire, juego de llaves, paño.			30min
	TUBERIA DE ADMISION DE ESCAPE	Revisar y ajustar abrazaderas.	2 Mecanicos	juego de llaves, juego de dados.			60min
100 HORAS	VALVULAS (SIST. HIDRAULICO)	Lubricar los fitting.	1. Mecanico.	juego de dados, herramientas varias.	aceite hidraulico biodegradable (HEES)		30 min
	VALVULAS DE MANDO DEL SISTEMA HIDRAULICO	Lubricar los fitting	1 mecanico		aceite hidraulico biodegradable (HEES)		40 min

ANEXO D.

En empresa Herrera y Duran, el área de mantenimiento se rige por los requisitos que le imponen la **norma ISO 9001:2000**; estos requisitos son: 4.1 - 4.2.3 – 4.2.4 – 6.3 – 6.4 – 7.5.1 – 7.5.4 – 8.1 – 8.2.3 – 8.4 – 8.5.1 – 8.5.2 – 8.5.3. A continuación mencionaremos cada una

➤ 4.1.1 ALCANCE DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DE CALIDAD

El Sistema Administrativo de Calidad de la UAN aplica a los siguientes procesos pertenecientes a la UAN:

“PROVISIÓN DE SERVICIOS FINANCIEROS Y ESCOLARES, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES Y ATENCIÓN A CLIENTES EN BIBLIOTECA”

➤ 4.2 REQUERIMIENTOS DE LA DOCUMENTACIÓN

➤ 4.2.3 CONTROL DE DOCUMENTOS

La UAN cuenta con el “Procedimiento para el Control de Documentos” PR-CTC-01 para controlar los documentos requeridos por el SAC y los relacionados con los requerimientos de la Norma ISO 9001:2000 (NMX-CC-9001-IMNC-2000), así mismo, define el mecanismo de control para documentos externos. Los registros se controlan de acuerdo con los requisitos citados en la sección 4.2.4 de este MC: En el procedimiento documentado para el Control de Documentos se establecen los controles para:

- Aprobar los documentos pertenecientes al SAC previos a su emisión.

- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Identificar los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Tener disponibles las versiones pertinentes de los documentos en las áreas involucradas en el alcance del SAC.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Identificar y controlar la distribución de los documentos de origen externo.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

4.2.4 CONTROL DE REGISTROS

La UAN ha establecido un procedimiento para conservar los registros necesarios de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001:2000, y asegurarse de que se encuentren legibles, fácilmente identificables y recuperables.

El procedimiento documentado para el Control de Registros PR-CTC-02 establece que en la sección 8 de cada procedimiento, se definen los controles necesarios para identificar, almacenar, recuperar, retener y disponer de los registros de calidad.

➤ 6.3 INFRAESTRUCTURA

La UAN de acuerdo a su presupuesto de ingreso y egresos determina el suministro de recursos y la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos de los servicios que ofrecen las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SAC y la Dirección de Recursos Materiales, los suministra y mantiene.

➤ 6.4 AMBIENTE DE TRABAJO

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SAC establecen, evalúan y propician la mejora del ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del personal y los clientes.

El ambiente de trabajo combina los factores humanos y físicos y toma en consideración lo siguiente:

- a) Un trabajo creativo, fundamentado en el proceso sistematizado y documentado por la UAN, el cual fomenta la participación y manifiesta el potencial del personal;
- b) El mobiliario y equipo hardware y software necesario;
- c) La identificación y ubicación de los lugares de trabajo; y
- d) La iluminación, ventilación y limpieza necesaria.
- e) La implementación de proyectos encaminados a mejorar los lugares de trabajo (5's+1).

- f) La aplicación de una encuesta para medir el clima laboral de cada una de las áreas que forman parte del alcance del SAC.

➤ **7.5.1 CONTROL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SAC planifican y lleva a cabo la prestación del servicio bajo condiciones controladas, conforme a la normativa aplicable por la propia UAN y por otras instancias. Las condiciones controladas incluyen, en los casos que sea aplicable:

- a) La disponibilidad de información normativa que describa las características del servicio.
- b) La disponibilidad de documentos como son procedimientos, instructivos o lineamientos de trabajo, cuando sea necesario.
- c) El uso del equipo apropiado para llevar a cabo los procesos que forman parte del alcance del SAC.
- d) La implementación del seguimiento y de la medición.

Código: MC-CTC-01 Revisión: 07 Página: 27 de 30 MANUAL DE CALIDAD

Edición: 13.12.04

➤ **7.5.4 PROPIEDAD DEL CLIENTE**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SAC cuidan los bienes que son propiedad del cliente, como es su documentación original, mientras esté bajo su control o esté siendo utilizada, conforme a lo establecido en las normas vigentes y aplicables. En el caso de que se pierda,

deteriore o que de algún otro modo se considere inadecuado para su uso debe ser registrado y comunicado al cliente.

➤ **8.1 GENERALIDADES**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SAC planifican e implementan procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- a) Demostrar la conformidad del servicio.
- b) Asegurarse de la conformidad del Sistema Administrativo de Calidad.
- c) Mejorar continuamente la eficacia del Sistema Administrativo de Calidad.

En la sección 9 de los procedimientos documentados del SAC, se hace referencia a la manera en que se lleva a cabo el monitoreo y medición de cada proceso.

**Código: MC-CTC-01 Revisión: 07 Página: 28 de 30 MANUAL DE CALIDAD
Edición: 13.12.04**

8.2.3 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE LOS PROCESOS

En la sección 9 de los procedimientos documentados del SAC especifican los métodos para darle seguimiento a los procesos y, en su caso, la medición de los mismos, a fin de verificar su capacidad para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcanzan los resultados planificados se llevan a cabo correcciones y acciones correctivas, conforme al procedimiento de acciones correctivas PR-CTC-04 según sea conveniente, para asegurar la conformidad del servicio.

➤ 8.4 ANÁLISIS DE DATOS

Los responsables de procesos del SAC determinan, recopilan y analizan los datos apropiados para demostrar la eficacia de su SAC y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua del mismo, para lo cual utiliza la información recabada por la medición y monitoreo de los procesos.

El resultado del análisis de los datos se presenta en las reuniones de revisión por parte del consejo de calidad de la UAN, y en cada proceso, el análisis proporciona información sobre:

- La satisfacción del cliente.
- La conformidad con los requisitos del servicio y la posibilidad de tomar acciones preventivas.
- Las características y tendencias de los procesos y servicios, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas.
- Los proveedores.

Con la inclusión de estos datos se determinará la eficacia del Sistema Administrativo de Calidad. Finalmente con los resultados del análisis de datos se elaborará el diagnóstico para la mejora de la eficacia global del SAC, que podrá incluir la oportunidad de realizar acciones preventivas. **Código: MC-CTC-01**

Revisión: 07 Página: 30 de 30 MANUAL DE CALIDAD Edición: 13.12.04

➤ 8.5.1 MEJORA CONTINUA

La alta Dirección y los responsables de los procesos mejoran continuamente la eficacia del SAC, basándose en el análisis de la política de calidad, los objetivos

de la calidad, los resultados de las auditorías, las revisiones de la alta dirección, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas realizadas.

➤ **8.5.2 ACCIÓN CORRECTIVA**

Los responsables de los procesos del SAC toman acciones para eliminar la causa de no conformidad con objeto de prevenir que no vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas son apropiadas para contrarrestar los efectos de las no conformidades encontradas y se resuelven de inmediato.

El procedimiento para llevar a cabo acciones correctivas PR-CTC-04 define los requisitos para:

- Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes).
- Determinar las causas de las no conformidades.
- Adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.

- Determinar e implementar las acciones necesarias.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar las acciones correctivas tomadas.

➤ **8.5.3 ACCIÓN PREVENTIVA**

Los responsables del proceso determinan las causas de las no conformidades potenciales, con la finalidad de prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

El procedimiento para llevar a cabo acciones preventivas PR-CTC-05 define los requisitos para:

- Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.
- Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- Determinar e implementar las acciones necesarias.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar las acciones preventivas tomadas.