



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

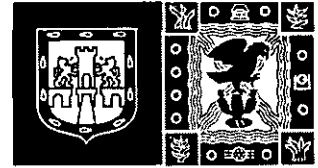
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y
CORRECTIVO DE HERRAMIENTAS,
MAQUINARIA Y EQUIPO DE MALACATES,
HIDRONEUMÁTICO,
RETROEXCAVADORA Y MOTOBOMBAS



APUNTES GENERALES

CI - 233

Instructor: Ing. Cipriano Zamora Cuapio
DELEGACIÓN IZTAPALAPA
OCTUBRE DE 2005



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNAM**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO
DE HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE
MALACATES, HIDRONEUMÁTICO,
RETROEXCAVADORA Y MOTOBOMBAS.

Módulo II: Características Generales	10 Hrs.
Módulo III: Mantenimiento Preventivo	10 Hrs.
Módulo IV: Mantenimiento Correctivo	10 Hrs.

Duración total de los Módulos: 30 Horas

Periodo total de impartición de los Módulos:
Del 06 al 18 de Octubre de 2005.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
CARACTERÍSTICAS DE LA DELEGACIÓN	2
GEOGRAFÍA DE LA DELEGACIÓN	2
PREVENCIÓN DE INUNDACIONES.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	7
CARACTERÍSTICAS GENERALES	8
1.1 Características y uso de las herramientas.	8
1.2 Características de y usos de la maquinaria pesada.....	14
1.3 Características y uso de motores y equipos.....	19
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	25
2.1 Inducción al mantenimiento.....	25
2.2 Limpieza de los componentes:.....	25
FUNCIONAMIENTO DE UNA RETROEXCAVADORA	34
2.3 CALIBRACIÓN DE MOTORES Y/O EQUIPOS	38
2.4 PRACTICAS CON MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	39
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	42
3.1 INDUCCIÓN	42
3.2 DIAGNÓSTICO DE FALLA.....	44
3.3 PROCESO BÁSICO DE REPARACIÓN	46
3.4 PRÁCTICAS CON MAQUINARIA Y EQUIPO	47
Estudio de caso 1	47
Estudio de caso 2	48
3.5 PROCEDIMIENTO TÉCNICO CORRECTIVO DE MANTENIMIENTO	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53

INTRODUCCIÓN

En el entorno actual de la tecnología, las organizaciones públicas y privadas requieren elevar sus estándares de productividad y servicio contando con personal que esté calificado para desarrollar el trabajo encomendado.

El manejo de equipos para atender a la comunidad en caso de inundaciones es de gran importancia ya que de eso depende la rapidez del servicio a la comunidad. Para esto es necesario conocer a nuestra delegación en todo lo que se refiera a condiciones climáticas, de población y de terreno:

CARACTERÍSTICAS DE LA DELEGACIÓN

GEOGRAFÍA DE LA DELEGACIÓN

La Delegación Iztapalapa se encuentra al oriente del Distrito Federal, tiene una extensión de 105.8 km², 7.5 % de la superficie del D.F. y su altura sobre el nivel del mar es de 2100 m.

Colinda: al norte con la Delegación Iztacalco, al sur con las Delegaciones Xochimilco y Tláhuac, al oriente con el Estado de México, al poniente con la Delegación Coyoacán y al norponiente con la Delegación Benito Juárez. Sus principales elevaciones son los cerros de la Estrella, el Peñón Viejo o del Marqués y la Sierra de Santa Catarina, donde se encuentran los volcanes de San Nicolás Xiltepetl, Xoltepetl y el Cerro de la Caldera.

Por la Delegación atraviesa el Río Churubusco que al unirse con el Río de la Piedad (ambos actualmente entubados), forman el Río Unido. También la cruza el Canal Nacional, actualmente una parte descubierta y otra convertida en Calzada La Viga.

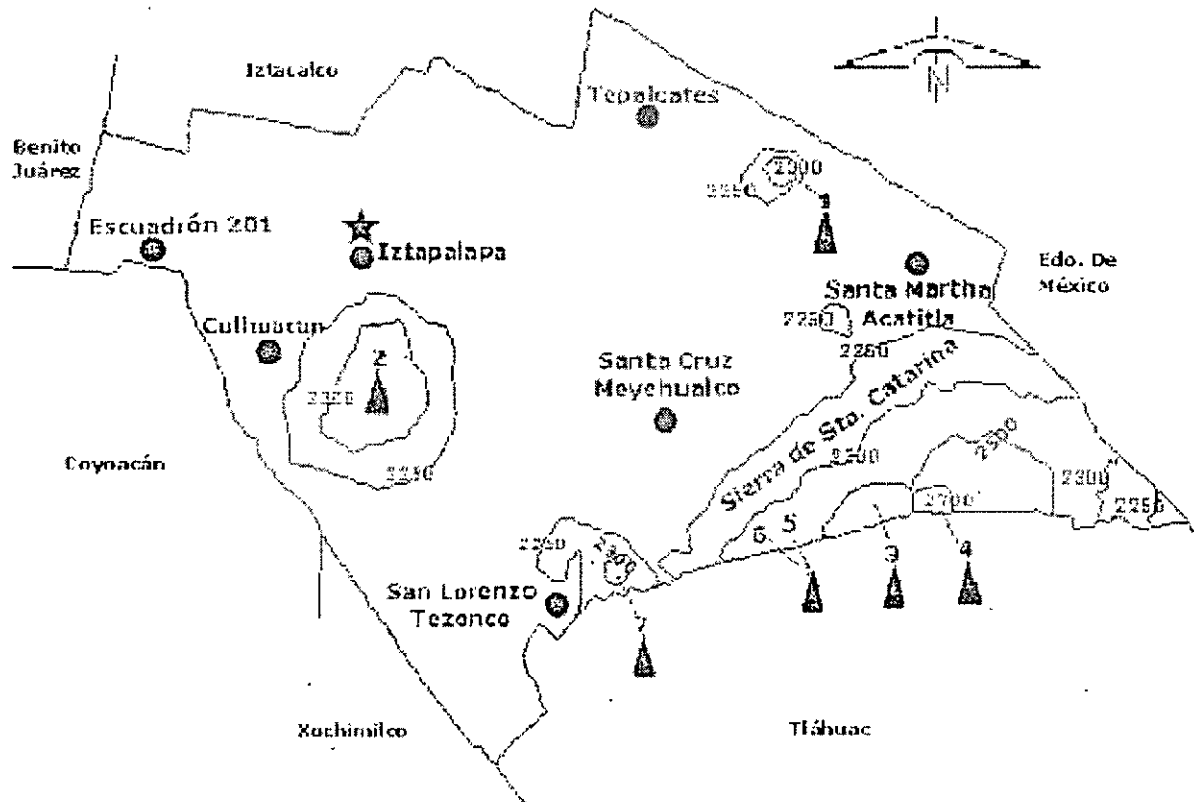
En cuanto al relieve, plano en su mayoría y correspondiente a una fosa o depresión tectónica, que fue el resultado de dos fallas montañosas; quedaron dos alineamientos volcánicos; al primero corresponden: el Cerro Peñón del Marqués (2,400 msnm) y Cerro de la Estrella (2,460 msnm); al segundo: la Sierra de Santa Catarina compuesta por el Cerro Tecuautzi o Santiago (2,640 msnm); Cerro Tetecón (2,480 msnm), Volcán Xaltepec (2,500 msnm); Volcán Yuhualixqui (2,420 msnm) y Volcán Guadalupe o el Borrego (2,820 msnm).-tomándose en cuenta solo las elevaciones principales.

Esta región volcánica presenta las siguientes características:

- Son recientes desde un punto de vista geológico.
- Cada volcán tiene en algunos casos señales de escurrimientos de lava.
- Predominan las rocas basálticas salvo en el Tecuautzi y el Mazatepec por Andesita Hipertécnica.
- Ninguno alcanza más de 1000 metros sobre el plano general de relieve regional.

Otra de las características de importancia que definen a la Delegación **Iztapalapa**, es su orografía con el Cerro de la Estrella, testigo de hechos históricos relevantes para su comunidad y para la historia en general, baste recordar la festividad del " Fuego nuevo " (ver fundación de Iztapalapa).

Entre otros cerros importantes destacan El Peñón Viejo o del Marqués y de la Sierra de Santa Catarina, los volcanes de San Nicolás, Xaltepec y el Cerro de La Caldera.



Simbología

Curva de Nivel	Edificio Sede Delegacional	Localidad	<p>Elevación Principal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Cerro Peñón del Marqués 2 Cerro de la Estrella 3 Cerro Tecuautzi 4 Volcan Guadalupe 5 Cerro Tetecon 6 Volcan Xaltepec 7 Volcan Yuhualixqui

ELEVACIONES PRINCIPALES DEL D.F.

NOMBRE	LATITUD NORTE		LATITUD OESTE		ALTITUD
	GRADOS	MINUTOS	GRADOS	MINUTOS	MSNM
Cerro La Cruz del Marqués (Ajusco)	19	12	99	16	3,930
Volcán Tiáloc	19	06	99	02	3,690
Cerro Pelado	19	09	99	13	3,620
Volcán Cuautzin	19	09	99	06	3,510
Volcán Chichinautzin	19	05	99	08	3,490
Volcán Guadalupe (El Borrego)	19	20	99	00	2,820
Cerro del Chiquihuite	19	32	99	08	2,730
Volcán Teuhtli	19	13	99	02	2,710
Cerro de la Estrella	19	21	99	05	2,450
Cerro de Chapultepec	19	25	99	11	2,280

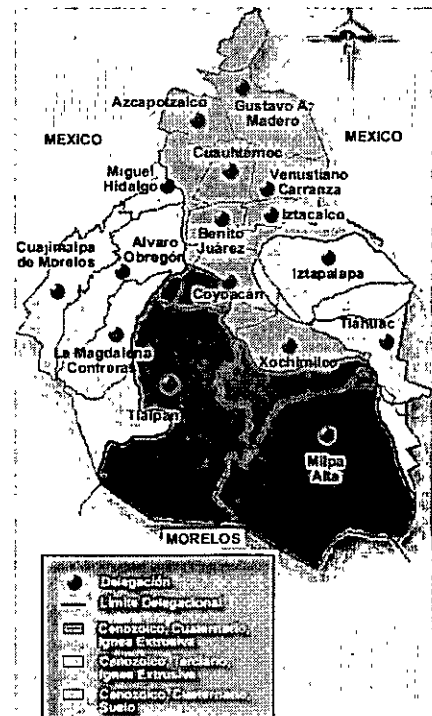
msnm: metros sobre el nivel del mar.
Fuente: INEGI Carta Topográfica, 1:50 000

En el siguiente mapa "Fisiografía del Distrito Federal", se observan dentro de la Delegación Iztapalapa 4 topofomas:

1. *Llanura aluvial*, se contempla del centro al sur en una pequeña porción.
2. *Sierra Volcánica con Estrato Volcanes*, se divide en 2 partes, en el Oeste y del Este ensanchándose hacia el sur.
3. *Llanura Lacustre*, predominante del Noroeste, bajando hacia el Este. Al Sur se presenta en áreas pequeñas.
4. *Llanura Lacustre Salina* se encuentra dividida, una porción en el Noreste y otra en el sur.

La Geología de Iztapalapa, representada en este Mapa del Distrito Federale, se encuentra dividida en 2 zonas, de la siguiente manera:

- Al Norte (en menor porción) perteneciente al período Cenozoico, Cuaternario, Suelo.
- Desde parte del Norte hasta el Sur, pertenece también al período Cenozoico, era Terciaria, roca ígnea extrusiva.



PREVENCIÓN DE INUNDACIONES

Se detectaron en la demarcación 27 puntos críticos susceptibles de sufrir inundaciones. Por ello, la mayoría de los 87 pozos de absorción se concentran en estos sitios.

Punto Crítico / Obra

- Minerva: 5 pozos
- Árbol de Fuego: 4 pozos
- Ejército de Oriente zonas ISSSTE y Peñón: 4 pozos
- Santa Martha Acatitla Sur: 4 pozos
- Santa Martha Acatitla Norte: seccionamiento de la red de drenaje
- U.H. El Salado: 5 pozos
- U.H. La Colmena: 5 pozos
- Pueblo de Santa Martha Acatitla: 6 pozos, uno a cielo abierto
- Pueblo Santa María Aztahuacán: 2 pozos, incluido el de La Quebradora A y B, con capacidad de almacenamiento de 150 mil metros cúbicos de agua
- Predio Degollado: instalación de mil 900 metros de red de drenaje
- Desarrollo Urbano Quetzalcóatl: 4 pozos
- Colonia Cerro de la Estrella: 6 pozos

* Se construyeron ocho colectores y subcolectores en Minerva, Barrio San Miguel, Barrio Santa Bárbara y San Andrés Tomatlán, que conectan con el drenaje profundo.

Se designaron cuatro brigadas para atender los puntos críticos, que operan en un horario de 13:00 a 01:00 horas del día siguiente, y en caso de contingencia hasta que sea superada:

- Minerva
- Ejército de Oriente zona ISSSTE
- Pueblo de Santa Martha Acatitla
- Pueblo de Santa María Aztahuacán

Antes de la lluvia los brigadistas revisan que el drenaje, equipos y accesorios estén limpios y en condiciones de operar. Durante la lluvia verifican su adecuado funcionamiento.

En caso de inundación evalúan la situación, determinan las acciones a seguir y proporcionan el auxilio necesario a la población.

Paralelamente se ha sensibilizado a habitantes y comerciantes en vía pública para que no tiren basura en las calles y mantengan limpias las coladeras. Se han dado pláticas en comités vecinales para que las familias apliquen planes de Protección Civil, consistentes en:

- Reforzar y mantener limpios los techos de las casas
- Reportar a la delegación las fugas de agua, coladeras tapadas, anegamientos o inundaciones
- Determinar con vecinos y familiares los sitios de menor riesgo
- Guardar en bolsas de plástico los documentos importantes
- Revisar cables sueltos y contactos para evitar cortos y accidentes
- Tener a la mano un botiquín de primeros auxilios, radio portátil y lámpara de baterías, agua potable embotellada, comida enlatada, herramientas y medicamentos

REPORTE EMERGENCIAS O SOLICITE APOYO A LOS TELÉFONOS:

- **DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS URBANOS: 56-70-07-37 Y 06**
- **COORDINACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL: 54-45-10-84 Y 85**
- **BASE PLATA DE LA POLICÍA DELEGACIONAL: 54-45-10-83**

Por lo anterior, una vez identificado el lugar, será necesario conocer los equipos y herramientas tales como equipo de malacates, hidroneumático, retroexcavadora y motobombas para acudir a una emergencia o atención a la ciudadanía.

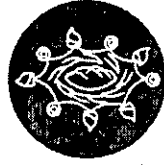
En el presente manual se estudian las características de los equipos mencionados así como una revisión de componentes de tal forma que tengamos nociones del mantenimiento preventivo y correctivo y de su operación de los equipos mencionados.

OBJETIVO GENERAL

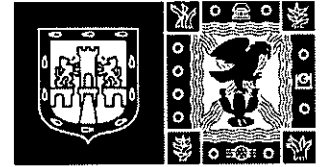
Al término del curso, el participante desarrollará la capacidad de identificar mantenimientos de tipo preventivo y correctivo de herramientas, maquinas, equipo de malacates, hidroneumático, retroexcavadora y motobombas para mejorar la operación de estos equipos dando un mejor servicio a la comunidad.



PALACIO DE MINERÍA



DELEGACIÓN
IZTAPALAPA



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO
DE HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE
MALACATES, HIDRONEUMÁTICO,
RETROEXCAVADORA Y MOTOBOMBAS.

Módulo II: Características Generales.

Duración del Módulo: 10 Horas.

1. CARACTERÍSTICAS Y USO DE LAS HERRAMIENTAS.
2. CARACTERÍSTICAS Y USO DE LA MAQUINARIA PESADA.
3. CARACTERÍSTICAS Y USO DE MOTORES Y EQUIPOS.

Periodo total de impartición del Módulo:

Del 06 al 11 de Octubre de 2005.

Nombre de los Capacitadores:

Ing. Cipriano Zamora Cuapio

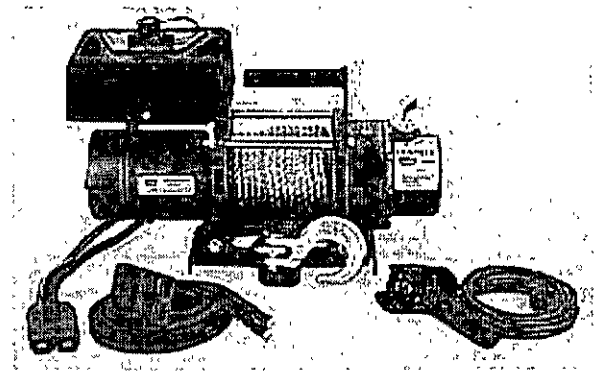
Ing. Marco Antonio Vázquez Reyes

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1 Características y uso de las herramientas.

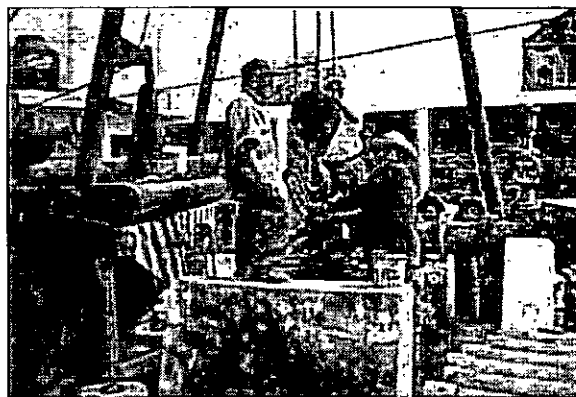
MALACATES

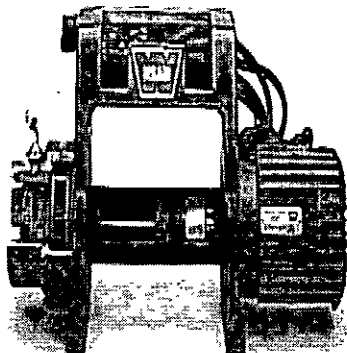
El malacate es un instrumento mecánico, eléctrico que permite jalar, sacar de lugares en donde sería imposible que saliera por sus propios medios. Los malacates eléctricos están compuestos por un motor eléctrico (similar a un burro de arranque), un eje que transmite la fuerza del motor eléctrico a unos engranajes con reducciones, un freno, un rollo de cable de acero y un liberador del rollo del cable.



Al elegir un malacate, es importante saber que la capacidad del mismo debe ser como mínimo una vez y media del peso del mismo en uso de tiro directo (peso del maquina x 1,5). Esto se realiza para tener en cuenta la resistencia que realiza el lugar o superficie en que se encuentra atascado el maquina. Una forma de aumentar la capacidad del malacate es utilizando un sistema de polea, aunque tiene como desventajas que tanto la longitud del cable como la velocidad de arrastre se ven disminuidas a la mitad.

También se pueden hallar malacates hidráulicos para usos más extremos. Los mismos utilizan líquido hidráulico de la dirección y pueden ser utilizados bajo el agua. Algunos maquinas tienen malacates mecánicos que actúan con una toma de fuerza al motor, la ventaja de estos es que se regula la velocidad de arrastre (cuanto mas se acelera el motor, mas rápido arrastra el cable).

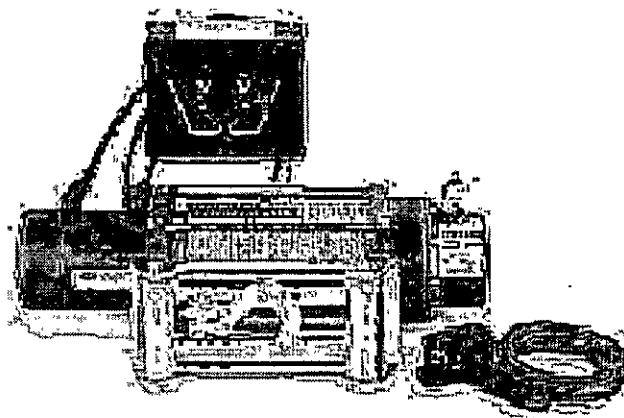


TIPOS:

- a) Malacates eléctricos para todo tipo de maquinas.
- b) También fabrica malacates eléctricos e hidráulicos para uso industrial. Las siglas "i" en algunos modelos de malacate hace referencia a la caja de solenoides integrada al malacate en su parte superior, lo cual nos da una mayor capacidad de cable y protege los solenoides ante condiciones extremas de barro, agua o tierra.

TIPOS DE MALACATES

WARN M 5000:
Capacidad: 2.200Kg.
Motor: 1,7 hp
Cable: 24 Mts. x 8mm.
Peso: 25 Kg



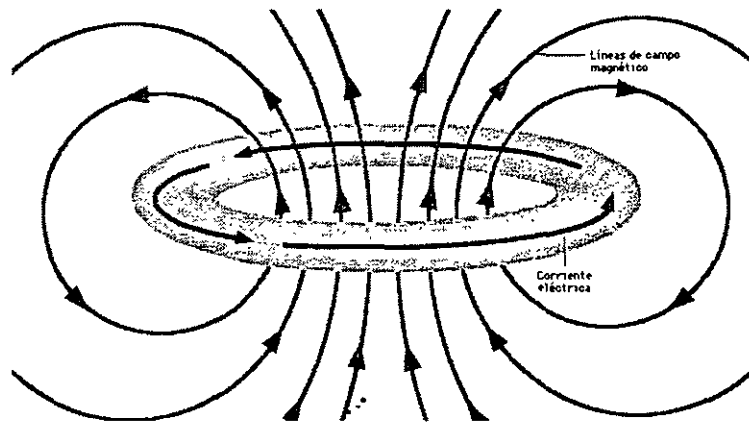
FUNCIONAMIENTO: Motores y generadores eléctricos, grupo de aparatos que se utilizan para convertir la energía mecánica en eléctrica, o a la inversa, con medios electromagnéticos. A una máquina que convierte la energía mecánica en eléctrica se le denomina generador, alternador o dinamo, y a una máquina que convierte la energía eléctrica en mecánica se le denomina motor.

Dos principios físicos relacionados entre sí sirven de base al funcionamiento de los generadores y de los motores, la **inducción** y el **Magnetismo**.

Inducción (electricidad), generación de una corriente eléctrica en un conductor en movimiento en el interior de un campo magnético (de aquí el nombre completo, inducción electromagnética). El efecto fue descubierto por el físico británico Michael Faraday y condujo directamente al desarrollo del generador eléctrico rotatorio, que convierte el movimiento mecánico en energía eléctrica.

Magnetismo

El campo magnético de un imán de herradura se pone de manifiesto por la distribución de las limaduras de hierro, que indican la intensidad y dirección del campo en cada punto. Las limaduras se alinean con las 'líneas de campo', que muestran la dirección del campo en cada punto. Cuanto más juntas están las líneas, más intenso es el campo.

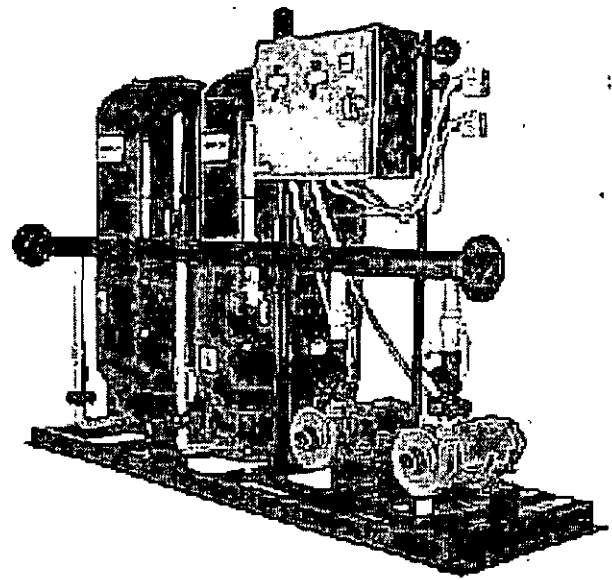


VENTAJAS O DESVENTAJAS: La desventaja de los malacates hidráulicos o mecánicos es que necesitamos que el motor este encendido y por lo general la fuerza del motor se envía solo al malacate

La desventaja de los malacates eléctricos es que mientras mayor es el peso tirado menor es la velocidad de arrastre. Los malacates eléctricos, tienen una protección térmica y van disminuyendo su potencia a medida que van calentándose hasta frenarse por completo.

EQUIPO HIDRONEUMÁTICO EQUIPO DE BOMBEO HIDRONEUMÁTICO

Entre los diferentes sistemas de abastecimiento y distribución de agua a edificios e instalaciones, los equipos hidroneumáticos han demostrado ser una opción eficiente y versátil, con grandes ventajas sobre otros sistemas.



VENTAJAS DE LOS EQUIPOS HIDRONEUMÁTICOS

- Excelente presión en toda la red hidráulica, mejorando el funcionamiento de lavadoras, filtros, regaderas, llenado rápido de depósitos en excusados, operación de fluxómetros, riego por aspersión, entre otros. Así mismo evita la acumulación de sarro en las tuberías por flujo a baja velocidad.

- No requiere tanques en las azoteas que den mal aspecto a las fachadas y sobrecarguen la estructura de la construcción.
- No requiere red hidráulica de distribución en las azoteas, quedando libres para diferentes usos, y evitando humedades por fugas en la red.
- Totalmente higiénicos ya que no hay tanques abiertos en contacto con el polvo, microbios, insectos y pequeños animales.

VENTAJAS ADICIONALES DE LOS EQUIPOS INTEGRADOS MEJORADA:

En Bombas Mejorada damos ventajas adicionales con nuestros exclusivos equipos integrados, resultado de la investigación, el desarrollo y la experiencia adquirida a través de más de 50 años en el ramo y cientos de equipos fabricados:

- Totalmente integrados, se entregan formando una sola unidad con lo que se logra facilidad, seguridad y economía de instalación, así como optimización en el espacio que requiere para su colocación y mantenimiento.
- Los elementos están perfectamente equilibrados entre sí.
- Cada elemento ha sido probado y calibrado en nuestro laboratorio de pruebas.
- Libres de mantenimiento, seguridad de abastecimiento.
- Experiencia, asesoría, respaldo, servicio y garantía.

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LOS EQUIPOS HIDRONEUMÁTICOS INTEGRADOS MEJORADA

MOTOBOMBAS.- Nuestras bombas cuentan con una garantía de 3 años, son de alta eficiencia, tienen impulsor cerrado y sello mecánico, servicio y refacciones de entrega inmediata. Los motores son de marca de reconocida calidad. Cuentan con un amplio respaldo, tanto del fabricante como el nuestro. Se pueden surtir en los voltajes que se requiera, ya sea trifásico o monofásico.

TABLEROS DE CONTROL.- Incluyen interruptor termomagnético y arrancador magnético para cada motobomba. Selector para operar el equipo manual o automáticamente de acuerdo al programa ejecutado por una confiable tarjeta electrónica intercambiable que alterna el trabajo de las motobombas obteniendo un desgaste uniforme, y coordina las mismas haciendo que trabajen todas al mismo tiempo en caso de que el gasto de agua así lo requiera. La protección por bajo nivel evita que el equipo funcione cuando no hay agua en la cisterna. Las luces de información permiten un fácil diagnóstico de la operación del equipo. Todo dentro de un gabinete de lámina, que protege y permite un fácil acceso.

TANQUES.- Del tipo precargado (membrana) que tiene numerosas ventajas sobre los obsoletos tanques tradicionales. Es muy eficiente, ya que suministra más del doble de agua que un tanque convencional. No requieren mantenimiento; el agua y el aire están separados por la membrana, al no mezclarse no existe pérdida de aire, por lo que no requiere ningún sistema de reposición de aire tal como compresor o supercargador. Es higiénico y de larga vida, ya que agua y lámina no están en contacto, no hay corrosión ni oxidación. En suma, estos tanques son el resultado de una alta tecnología obtenida a través de la evolución y el desarrollo.

CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO Y PRESIÓN MÍNIMA PARA SELECCIÓN DE EQUIPOS MEJORADA

Tipo de Edificación	Número total de salidas de agua						
	0-25	26-50	51-100	101-200	201-400	401-600	600 o +
Hospitales	3.78	3.78	3.03	2.27	1.90	1.70	1.51
Edificios Comerciales	4.92	3.78	3.03	2.68	2.27	2.05	1.81
Edificios Oficinas	4.55	3.40	2.72	2.46	1.90	1.51	1.32
Escuelas y Clubes	4.55	3.21	2.46	2.27	2.08	1.70	1.60
Hoteles y Moteles	3.03	2.46	2.08	1.70	1.51	1.32	1.24
Edificios de Apartamentos	2.27	1.90	1.40	1.13	1.05	0.95	0.90

- 1) Para obtener el gasto pico probable en litros por minuto, multiplicar el número de salidas por el factor resultante entre la línea del tipo de edificio y la columna del número de salidas. En edificios habitados en su mayoría por mujeres, aumentar un 15% al resultado.
- 2) Para calcular la presión mínima en metros de columna de agua (MCA), utilice la siguiente fórmula:

Presión mínima (MCA) = $md + 0.07 mt + 10$
donde:

md - son los metros de desnivel de la cisterna al servicio mas alto.
mt - son los metros de tubo entre el equipo y el servicio mas lejano.

RENDIMIENTOS Y MEDIDAS DE EQUIPOS HIDRONEUMÁTICOS INTEGRADOS MARCA MEJORADA

Modelo Equipo	Gasto	Presión	Motobombas		Tanques		Medidas		
	Máx LPM	Mín MCA	No.	CF(c/u)	No.	Total Litros	Largo mts.	Ancho mts.	Alto mts.
H23-150-1T86	340	17(24)	2	1½	1	326	1.45	0.95	1.65
H23-200-1T86	360	19(27)	2	2	1	326	1.45	0.95	1.65
H23-300-1T119	420	28(40)	2	3	1	450	1.45	0.95	1.65
H21-P500-2T119	520	42(60)	2	5	2	900	2.45	0.95	1.65
H21-P750-3T119	560	49(70)	2	7½	3	1350	3.65	0.95	1.65
H21-P1000-3T119	590	63(90)	2	10	3	1350	3.65	0.95	1.65
H31-P500-2T119	780	42(60)	3	5	2	900	2.95	0.95	1.65
H31-P750-3T119	840	49(70)	3	7½	3	1350	3.65	0.95	1.65

H31-P1000-3T119	880	63(90)	3	10	3	1350	3.65	0.95	1.65
H25-500-3T119	720	28(40)	2	5	3	1350	3.15	0.95	1.65
H25-750-3T119	840	32(46)	2	7½	3	1350	3.15	0.95	1.65
H35-550-3T119	1080	28(40)	3	5	3	1350	3.65	0.95	1.65
H35-750-3T119	1260	32(46)	3	7½	3	1350	3.65	0.95	1.65

Nota: Para obtener la presión máxima, agregar 14 MCA (20 PSI) a la presión mínima indicada en esta tabla.

DESCRIPCIÓN

Los equipos integrados Mejorada incluyen:

- Motobombas
- Tanques
- Tablero de control alternado y simultaneado con protecciones
- Interruptores de presión
- Manómetro
- Cabezal de descarga
- Válvulas seccionadoras en la descarga de motobombas y tanques
- Conexiones de descarga para motobombas y tanques
- Conexiones y materiales para interconectar todos los elementos eléctrica e hidráulicamente
- Base chasis estructural para mantener todos los elementos formando una sola unidad

Opcional:

- Equipos de presión constante, bombeo continuo o velocidad variable
- Capacidades mayores
- Acomodos diferentes

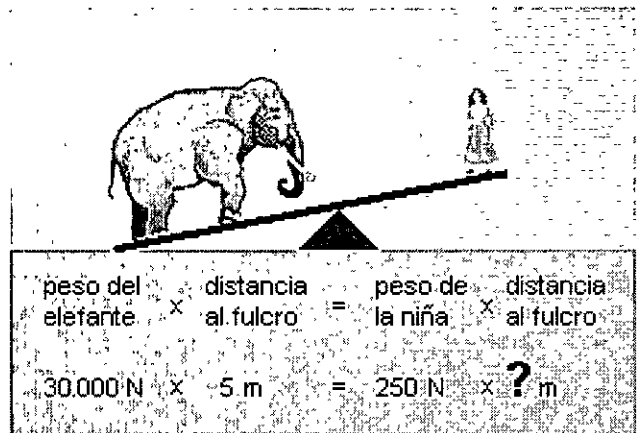
1.2 Características de y usos de la maquinaria pesada.

RETROEXCAVADORA

Conceptos básicos

Palanca: máquina simple que consiste normalmente en una barra o una varilla rígida, diseñada para girar sobre un punto fijo denominado fulcro o punto de apoyo. El efecto de cualquier fuerza aplicada a la palanca hace girar ésta con respecto al fulcro. La fuerza rotatoria es directamente proporcional a la distancia entre el fulcro y la fuerza aplicada. Por ejemplo, una masa de 1 kg que está a 2 m del fulcro equivale a una masa de 2 kg a una distancia de 1 m del fulcro.

En el picafuegos, un tipo de palanca, se aplica un esfuerzo relativamente pequeño al extremo más lejano al fulcro para levantar un gran peso que está situado junto al fulcro. Otras herramientas e instrumentos de uso común (incluidos la carretilla y el cascanueces) utilizan el principio de la palanca.



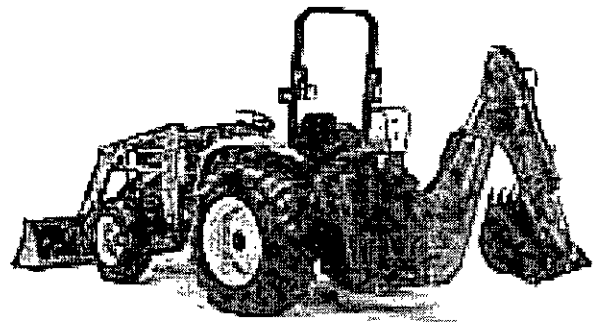
La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc.

Otro campo de aplicación muy frecuente es la excavación de cimientos para edificios, así como la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

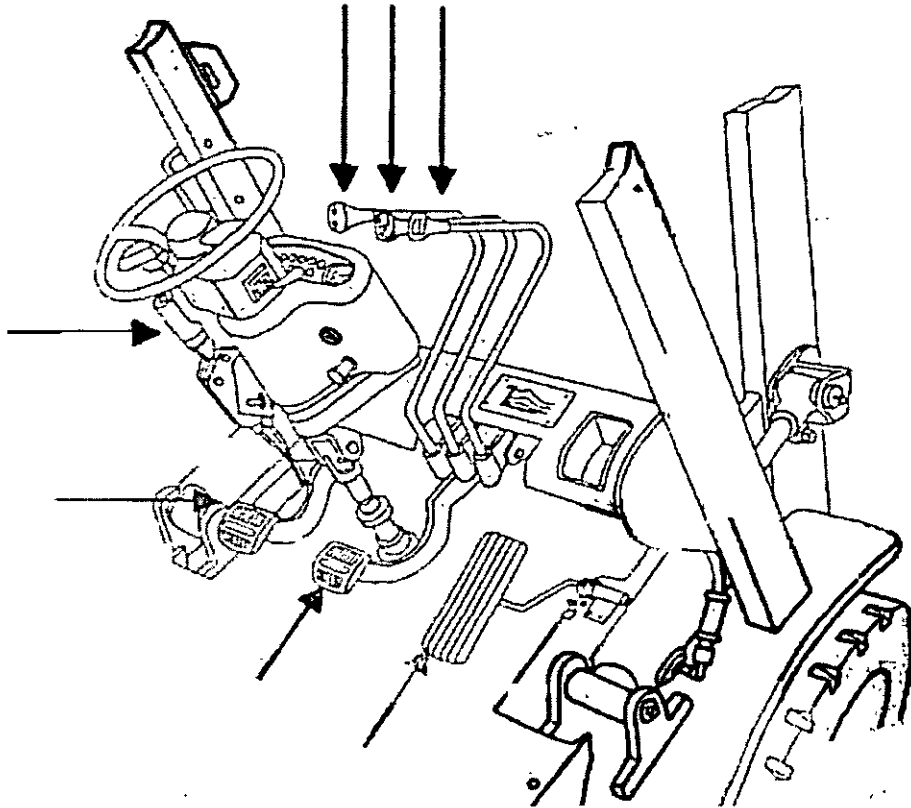
BÁSICAMENTE HAY DOS TIPOS DE RETROEXCAVADORAS

- Con chasis sobre neumáticos
- Con chasis sobre cadenas

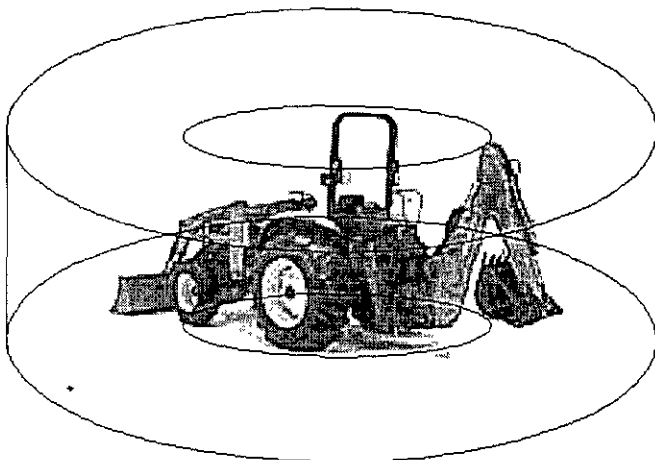
En la retroexcavadora de neumáticos el tren de rodadura está compuesto de ruedas de caucho. Los órganos de mando de desplazamiento, dirección y frenos están en la cabina del conductor. La estabilidad durante el trabajo se asegura con estabilizadores independientes de las ruedas.



En las retroexcavadoras de cadenas el chasis esta soportado por dos cadenas paralelas. Así mismo los órganos de mando, igual que en los neumáticos, se encuentran en la cabina del conductor.



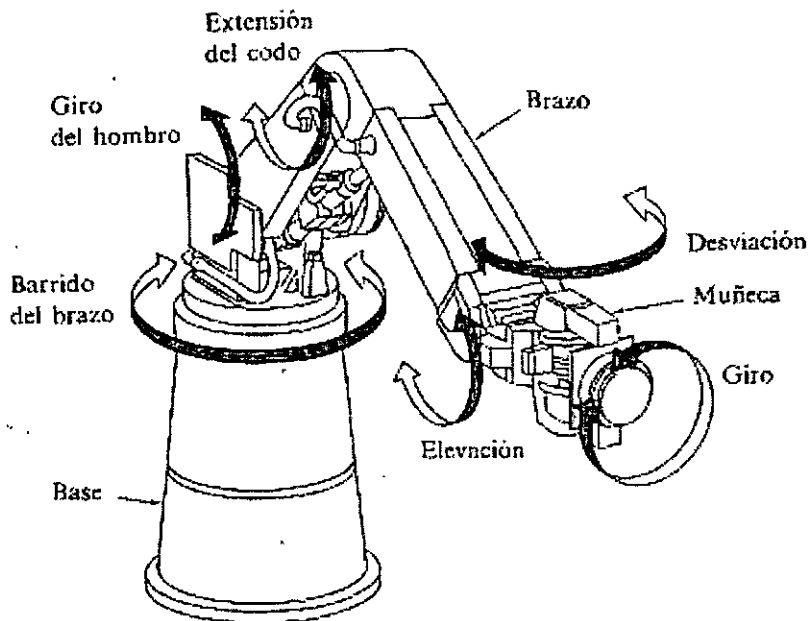
Una retroexcavadora consiste en algunos elementos rígidos conectados en serie mediante articulaciones prismáticas o de revolución. El final de la cadena esta fijo a una base soporte, mientras el otro extremo esta libre y equipado con una herramienta para manipular objetos o realizar operaciones diversas. El movimiento de las articulaciones resulta en, o produce, un movimiento relativo de los distintos elementos. Mecánicamente, un trascabo se compone de un brazo y una muñeca más de una herramienta.



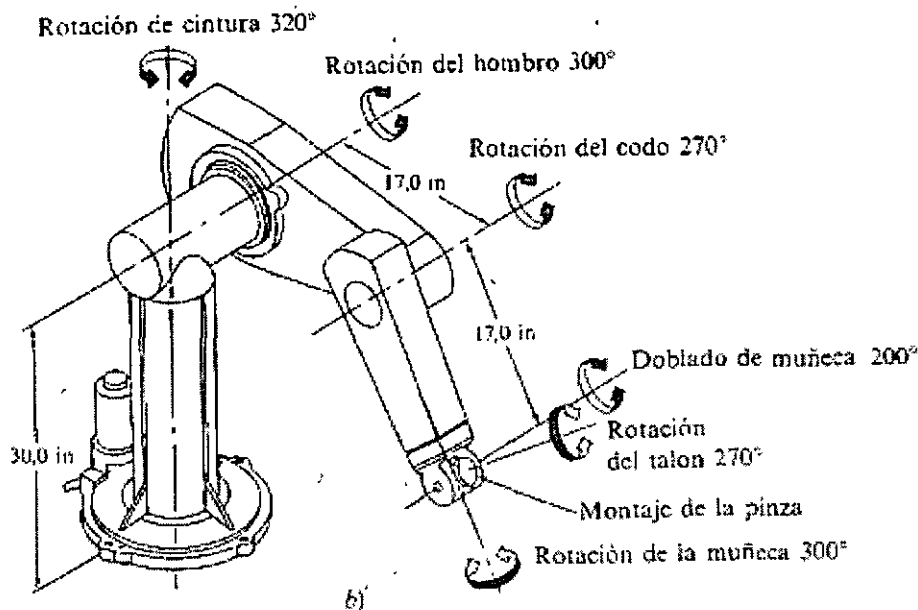
Se diseña para alcanzar una pieza de trabajo localizada dentro de su volumen de trabajo. El volumen de trabajo es la esfera de influencia de un trascabo cuyo brazo puede colocar el material a desplazar o desalojar el material de la muñeca en cualquier punto de la esfera.

El brazo generalmente se puede mover con tres grados de libertad. La combinación de los movimientos posiciona a la muñeca sobre el trabajo a realizar. La muñeca normalmente consta de tres movimientos giratorio. La combinación de estos movimientos orienta a la pieza de acuerdo a la configuración del objeto o material a desplazar para facilitar su recogida.

Estos tres últimos movimientos se denominan a menudo



Elevación (pitch)
Desviación (yaw)
Y giro (roll)
Por lo tanto, para una retroexcavadora con seis articulaciones, el brazo es el mecanismo de posicionamiento, mientras que la muñeca es el mecanismo de orientación. Estos conceptos ilustran para el brazo cincinnati milacron t3 y el brazo puma de unimation que se muestra a continuación.

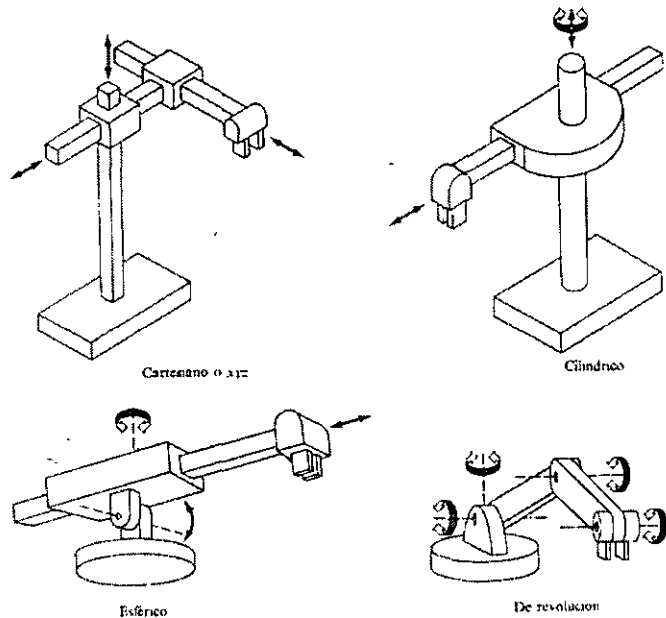


Muchos trascabos industriales, que están disponibles comercialmente, se utilizan ampliamente en tareas de fabricación, remoción, limpieza, así como manejo

Figura 1.1 a) Cincinnati Milacron T³. b) PUMA 560

Estos trascabos caen en una de las cuatro categorías que definen movimientos básicos

- ∞ El trascabo que se mueve en coordenadas cartesianas
- ∞ El trascabo que se mueve en coordenadas cilíndricas
- ∞ El trascabo que se mueve en coordenadas esféricas
- ∞ El trascabo que se mueve en coordenadas de revolución o articuladas

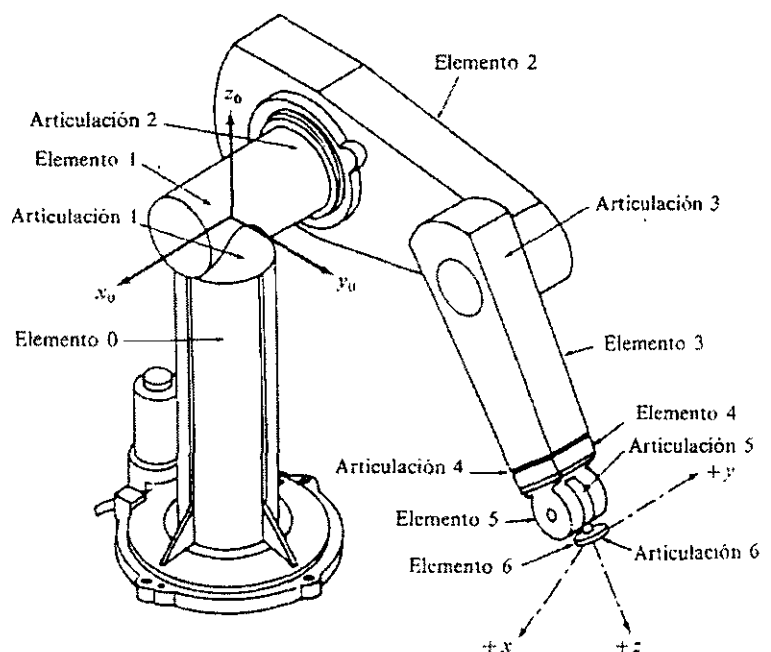


Nota: La mayoría de los trascabos industriales de hoy, aunque están controlados por operarios, son básicamente simples máquinas posicionales, ejecutan las tareas de acuerdo la manipulación de su operario.

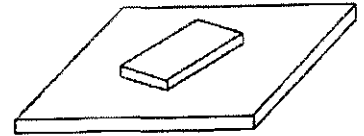
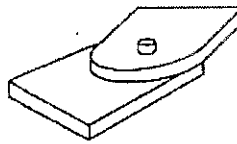
ELEMENTO, ARTICULACIONES Y SUS PARÁMETROS

Un manipulador mecánico consiste en una secuencia de cuerpos rígidos, llamados elementos, conectados mediante articulaciones prismáticas o de revolución. Cada par articulación – elemento constituye un grado de libertad.

De aquí que para un manipulador con N grados de libertad hay N pares articulación-elemento unido a una base soporte donde se suele establecer un sistema de coordenadas inercial para este sistema dinámico, y el último elemento esta unido a la herramienta. Las articulaciones y elemento se enumeran hacia fuera desde la base; así la articulación 1 es el punto de conexión entre el elemento 1 y la base soporte. Cada elemento se conecta, a lo más, a otros dos, así pues no se forman lazos cerrados.

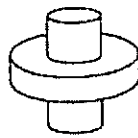


En general, dos elementos se conectan mediante un tipo de articulación que tiene dos superficies deslizantes, una sobre la otra, mientras permanece en contacto. Únicamente son posibles seis tipos diferentes de articulaciones:

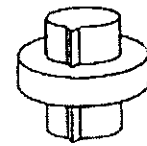


- 1.- De revolución (giratoria)
- 2.- Prismática (deslizante)
- 3.- Cilíndrica,
- 4.- Esférica
- 5.- De tornillo
- 6.- y planar

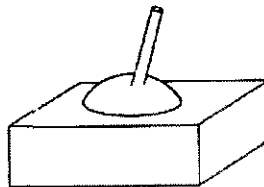
Cilíndrica



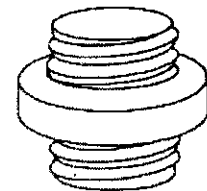
Prismática



Esférica



De tornillo



Tipos de articulaciones.

De estas, únicamente las articulaciones giratoria y prismática son comunes en los manipuladores.

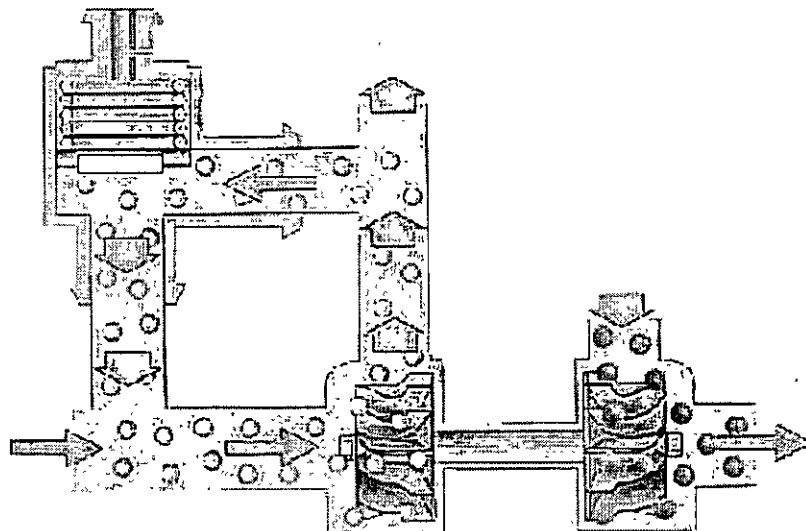
1.3 Características y uso de motores y equipos.

MOTOBOMBAS

Este manual tiene la finalidad de establecer las principales recomendaciones que permiten mantener las eficiencias energéticas en equipos de bombeo, utilizándolos en sistemas de agua potable y saneamiento.

Así mismo, tiene la finalidad de dar al lector una visión de los problemas que hay que prever para optimizar la eficiencia en los equipos de bombeo.

DEFINICIÓN DE BOMBA: Maquina hidráulica que convierte la energía mecánica en energía de presión transferida al agua.



CAMPO DE APLICACIÓN

Aplica A todos aquellos equipos de bombeo verticales centrífugos tipo turbina, con motor exterior o sumergibles, destinados a carcamos de bombeo, pozos profundos, plantas de bombeo, plantas potabilizadoras y plantas de tratamiento que han sido o no, puestos en operación.

CONCEPTOS

Para el análisis y evaluación de la eficiencia, es oportuno repasar aquellos conceptos que son importantes para incremento de la eficiencia, así como para la localización de las fallas que afectan. La referencia de las definiciones corresponden a lo dispuesto en las normas Oficiales Mexicanas.

Carga: Es la cantidad de energía mecánica que requiere la bomba para mover el agua desde el nivel dinámico hasta el punto final del sistema.

Cavitacion: Es la formación y aplastamiento de burbujas en la corriente del liquido.

Carga a la descarga: Es la suma algebraica de la presión manométrica medida a la descarga, la carga de velocidad y las perdidas por fricción, su unidad de medida es el metro (metro).

Carga de velocidad: Es la energía cinética por unidad de peso del liquido en movimiento, su unidad de medida es el metro (metro).

Carga total de bombeo: Esta dada por la suma algebraica de la presión manométrica medida a la descarga, el nivel dinámico, las perdidas por fricción en la columna y la carga de velocidad, su unidad de medida es el metro (metro).

Potencia de entrada al motor: Es la potencia en Watt, que requiere el motor eléctrico acoplado a la bomba. Esta se determina conociendo el voltaje, la corriente y el factor de potencia.

Potencia de entrada a la bomba: Es la potencia suministrada a la fecha de la bomba y debe expresarse en watt.

Potencia de salida de la bomba: Es la potencia en watt, transferida al agua por la bomba, medida lo mas cerca posible del cabezal de descarga.

Eficiencia de la bomba: Es la proporción de la potencia de salida de la bomba entre la potencia de entrada a la bomba, se expresa en porcentaje.

Eficiencia del conjunto moto – bomba: Es la proporción de la potencia de salida de la bomba entre la potencia de entrada al motor. La eficiencia se expresa en porcentaje.

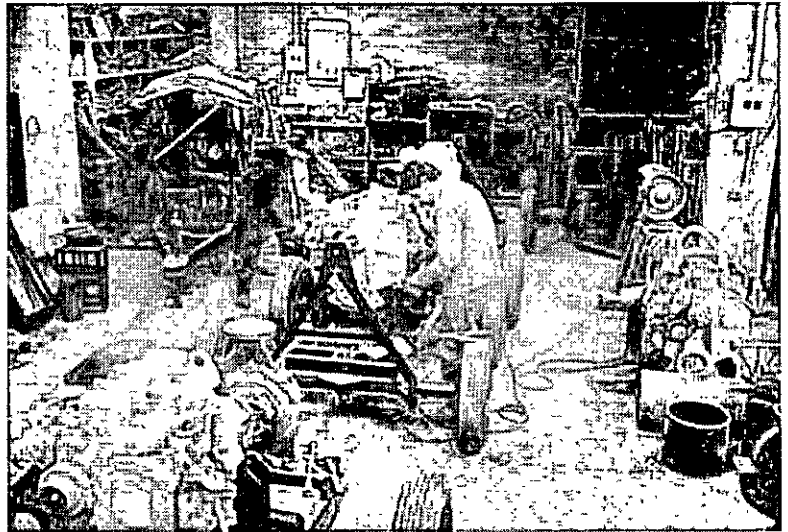
CLASIFICACIÓN DE LAS BOMBAS

BOMBAS VERTICALES TIPO TURBINA: Las bombas verticales tipo turbina con motor externo vertical se clasifican de acuerdo a su tamaño y gasto, tal como se especifica en la norma 1 "NOM-001-ENER 2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Limites y método de prueba"

BOMBAS SUMERGIBLES: Las bombas sumergibles se agrupan de acuerdo con la capacidad expresada en l/s (litros/segundo) y están definidas en grupos como se muestra en la norma 2, "NOM-010-ENER 1996 Eficiencia energética de bombas sumergibles . Limites y método de prueba"

Los motores que deben acoplarse, se agrupan de acuerdo a la potencia nominal la cual se expresa en KW.

Bombas de pozo profundo: Las bombas para pozo profundo se clasifican de acuerdo con la potencia nominal expresada en KW del motor eléctrico que debe acoplarse. Norma 3. "NOM-006-ENER 1995 Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de prueba" "NOM-001-ENER 2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba"



TIPOS DE BOMBAS

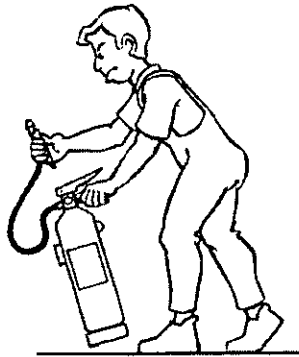
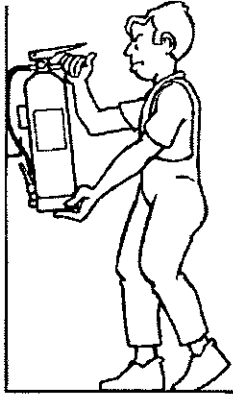
- *Bombas para aguas servidas*
- *Bombas autocebantes*
- *Bombas dosificadoras*
- *Bombas centrifugas*
- *Bombas de Engranaje*
- *Bombas para piscina*
- *Bombas para pozo profundo*
- *Bombas sumergibles*

ALGUNOS ASPECTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA OPERAR MAQUINARIA Y EQUIPO.

Normas de utilización de un extintor portátil

El usuario de un extintor de incendios para conseguir una utilización del mismo mínima eficaz, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor.

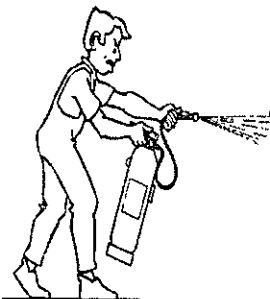
Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:



1.-Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

2.- Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

3.- Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

PREVENCIÓN DE LESIONES EN TRABAJOS CON EXCAVADORAS HIDRÁULICAS Y RETROEXCAVADORAS

Los operarios que operan excavadoras hidráulicas o retroexcavadoras o están cerca de estas máquinas corren el riesgo de verse golpeados por las mismas o algunas de sus partes o por los cucharones de las excavadoras cuando éstos se desprenden del brazo. Para evitar lesiones y muertes, NIOSH recomienda la capacitación del personal, la instalación y el

mantenimiento correctos de las máquinas, la adopción de prácticas adecuadas de trabajo y el uso de equipos de protección personal.

Descripción de riesgos

A través de un estudio de los datos del Censo de Lesiones Ocupacionales Mortales, la Oficina de Estadísticas Laborales, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacionales identificó 346 casos de muertes asociadas a excavadoras o retroexcavadoras durante el período comprendido entre 1992 y 2000. El análisis de estos datos así como de los casos del programa de Asesoría de Tasas de Mortalidad y Evaluación de Control Aparece indicar que existen dos causas comunes de lesiones:

- (1) el obrero es golpeado por una máquina en movimiento, la pluma basculante o cualquier otra parte de la máquina;
- (2) el obrero es golpeado por un cucharón de desconexión rápida que se desprende inesperadamente del brazo de la excavadora. Entre otras causas de accidentes mortales se encuentran los volcamientos, las electrocuciones y los deslizamientos en trincheras luego de derrumbes.

Riesgos y medidas preventivas en la retroexcavadora

A continuación se analizara en forma detallada las diferentes funciones que se realizan con la retroexcavadora, así como sus riesgos y medidas preventivas.

Notas en torno a las medidas de prevención

Cabina antivuelco

Primordialmente debe proteger el atropamiento al conductor en caso de vuelco. Frecuentemente en los ojos, contra la sordera producida por el ruido de la maquina y contra el stress térmico e iniciación en verano.

Asiento anatómico

Básicamente su función es la de paliar las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico del mismo.

Disposición de controles y mandos

Deberá comprobarse que son perfectamente accesibles, que están situados en la zona de máxima acción y que su movimiento se corresponde con los estereotipos usuales. Tanto el esfuerzo a realizar sobre volantes, palancas, etc. Como sus posibles retrocesos, son aspectos que cambien conviene comprobar en cada maquina y tras cada reparación o reforma.

Notas sobre elementos de protección personal

Casco protector de la cabeza

Habitualmente el puesto del conductor esta protegido con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra. El casco de seguridad será homologado.

Botas de seguridad antideslizantes.

El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, aceite, grasas, etc.).

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superiora 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.

Ropa de trabajo

No se debe utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por partes móviles.

Guantes

El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

Protección de la vista

Así mismo y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de las gafas de seguridad a fin de protegerse de la protección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son tipo universal serán homologadas.

Cinturón abdominal antivibratorio.

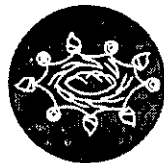
Con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones. Este cinturón puede cumplir la doble misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera del tractor.

Protección del aparato respiratorio.

En trabajos con tierras pulvigenas, se deberá hacer uso de mascarillas.



PALACIO DE MINERÍA



DELEGACIÓN
IZTAPALAPA



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNAM**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO
DE HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE
MALACATES, HIDRONEUMÁTICO,
RETROEXCAVADORA Y MOTOBOMBAS.

Módulo III: Mantenimiento Preventivo.

Duración del Módulo: 10 Horas.

1. INDUCCIÓN AL MANTENIMIENTO.
2. LIMPIEZA DE LOS COMPONENTES.
3. CALIBRACIÓN.
4. PRÁCTICAS CON MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS.

Periodo total de impartición del Módulo:

Del 11 al 14 de Octubre de 2005.

Nombre de los Capacitadores:

Ing. Cipriano Zamora Cuapio

Ing. Marco Antonio Vázquez Reyes

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

2.1 Inducción al mantenimiento.

Existe en la actualidad diversos tipos de mantenimiento en los cuales son predictivo, preventivo, correctivo y mantenimiento preventivo total.

- 1.- Predictivo: Como su nombre lo indica utiliza una metodología que sirve para predecir el comportamiento de la maquinaria y equipo.
- 2.- Preventivo: Es que utiliza una metodología para prevenir que el paro o el mal funcionamiento del equipo.
- 3.- Correctivo: Es el tipo de mantenimiento que se utiliza cuando el equipo falla , su función principal es el restablecer el buen funcionamiento de la maquinaria o equipo.
- 4.- Mantenimiento preventivo total: Es aquel que se realiza con la participación del operario que sirve como medio de contención de algún problema potencial, común mente se le conoce como una fusión hombre-maquina.

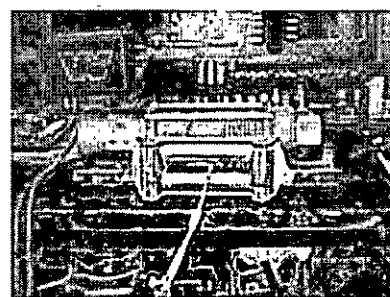
2.2 Limpieza de los componentes:

MALACATES

Desarme, limpieza y armado de Malacate, Desarme, limpieza y armado de Malacate.

Las herramientas necesarias son un juego de llaves fijas, un juego de llaves Allen, una batea para limpieza con nafta o algún solvente, grasa de tipo semiejes u homocinéticas (con disulfuro de molibdeno).

Warn recomienda utilizar grasa Aeroshell o Molilube, ambas son grasas aeronáuticas con contenido de molibdeno.



El malacate en la mesa de trabajo.

1. Reconocimiento visual

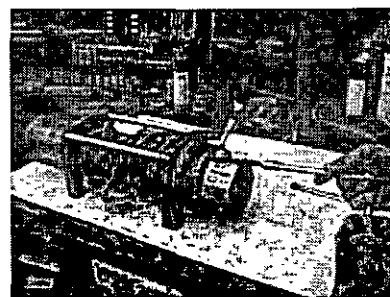
En primer lugar, observar atentamente la disposición de cables y contactos y posición de llaves de accionamiento, para después no tener problemas en el armado. Fundamentalmente, si se van a desconectar los cables que llegan a la zona de las bobinas (motor), conviene marcar los cables de alguna manera para después no equivocarse con cuestiones de polaridad, masa etc.

Cables de alimentación

Esto es opcional, dependiendo de hasta que punto se desarma. Sirve para maniobrar con mejor soltura el cuerpo del malacate. Desconectar los cables que alimentan el motor, cuidando de retirar adecuadamente los elementos de aislamiento (spaghettis, capuchones de goma etc.) para no dañarlos, puede utilizarse silicona para que patinen mejor en el cable.

• Tapa de engranajes

Del lado derecho del malacate visto de frente están los engranajes que conforman los mecanismos de reducción y acople con el motor, y el freno. Del lado izquierdo, el motor. Para quitar la tapa de los engranajes, quitar primero el tornillo que sujeta la base de la llave de "tambor libre" o Free Spool, observar cuando se retira, la posición de la misma. Luego quitar los tornillos Allen que sujetan la tapa a la carcasa.



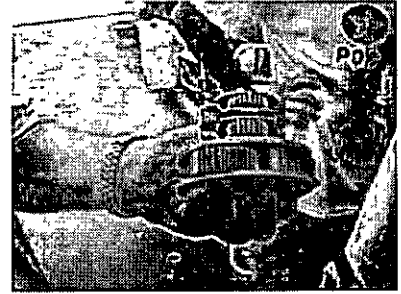
Al retirar la "llave tambor" observe bien su posición original.

Entre la tapa y la carcasa hay un anillo delgado que actúa como junta entre ambos. Cuando se retira la tapa, hacerlo con cuidado de no romper este anillo (en caso de romperse o estar en mal estado, habrá que reemplazar con algún sellador, como los que se suelen usar para sellar la tapa de carter).

También es necesario retirar esta tapa con cuidado para que no se salga el eje del motor y también el dispositivo de frenado del tambor que esta en el mismo eje (son tres piezas que conforman un círculo, con un resorte, y va armado alrededor del eje, justo donde este se introduce en la carcasa que sostiene el rodillo con el alambre de acero). Si el freno se desarma, armarse de paciencia para volver a introducir las piezas en posición, venciendo la fuerza del resorte (*debido a la complejidad de este punto, se prefirió hacer hincapié en la precaución de mantener el freno en su posición en lugar de desarmarlo*).

• Engranajes

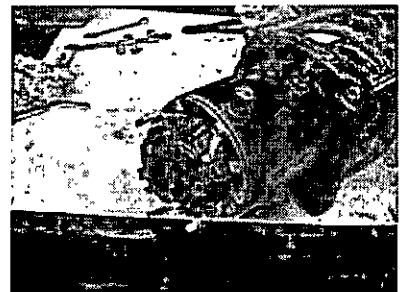
El mecanismo de reducción, conformado por un conjunto de 3 grupos de engranajes epicicloïdales se puede desarmar retirándolos de dentro de la tapa que se acaba de separar de la carcasa. Los elementos van colocados de tal manera que una única posición de cada pieza permite el armado, (algunas piezas son simétricas, por lo que ofrecen dos posiciones de armado) pero conviene mirar bien cada pieza que se retira, además de su posición, la cara o perfil que la misma presenta con respecto a la carcasa, de manera de rearmar luego respetando dichas caras y asegurar así que todo encaja exactamente como estaba antes.



Los tres grupos de engranajes epicicloïdales forman el mecanismo de reducción.

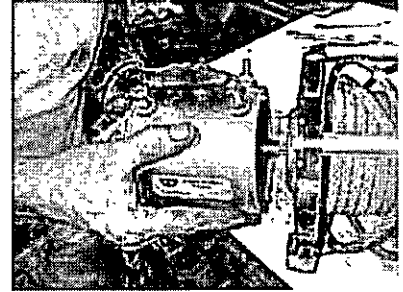
Motor

Del lado del motor, primero quitar la tapa retirando los 2 tornillos pasantes que la sujetan al armazón del motor, y luego quitar el armazón del motor, retirando los tornillos largos que lo sujetan a la carcasa.



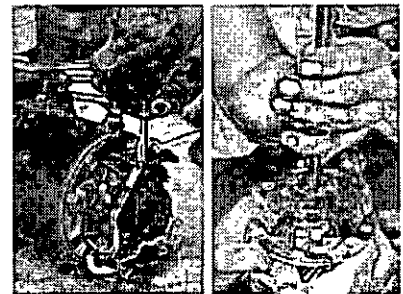
Luego de retirar la tapa, para retirar el armazón debe

Quedará suelto el armazón de metal con el rotor dentro, sobresaliendo los ejes del mismo a cada lado. Conviene desplazar hacia fuera el rotor para eliminar barro que se pudiera haber depositado entre las bobinas, para esto es necesario quitar un tornillo que fija un terminal de conexión exterior a uno interior que emerge de la zona de bobinas.



El armazón de metal con el rotor dentro.

Este tornillo impide el desplazamiento del rotor. Una vez retirado, se está en condiciones para desplazar el rotor. Esto se hace desclavando el rodamiento de la punta del porta carbones, este rodamiento esta sujeto con 2 clips plásticos, por lo que para que se libere hay que aplicarle un suave golpe con un punzón en el eje del rotor.

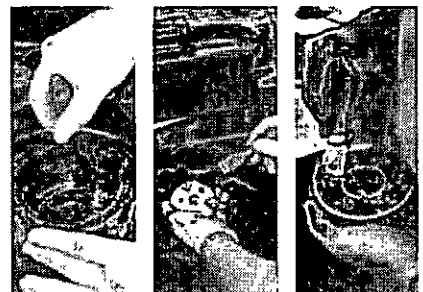


En la zona circundante al mismo puede haberse secado barro formando una película parecida a la cerámica por el calor que desarrolla el conjunto en funcionamiento, y ser de difícil remoción, además de obstaculizar el desplazamiento del grupo rotor.

Debe quitar el tornillo que impide el desplazamiento del rotor y aplicarle un suave golpe con un punzón y así mover el mismo, para poder limpiar las bobinas.

2. Limpieza

• Tapa de engranajes y engranajes



Limpie bien cada parte con un soplete, y con un pincel nafta o solvente.

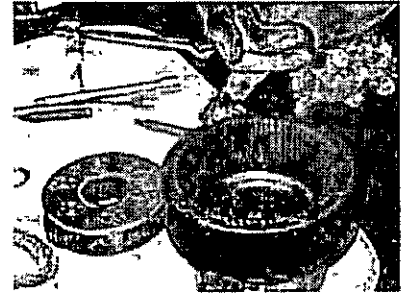
Retirar toda la suciedad que se pudiera encontrar (agua, barro, grasa seca, etc), limpiar bien con un soplete de aire o eventualmente trapo, y con un pincel con nafta o solvente terminar de limpiar a fondo el resto de grasa solidificada con barro o lo que se pueda encontrar.

Una vez que logre la pieza bien limpia, agregar grasa del tipo homocinéticas de semiejes (con disulfuro de molibdeno) a todos los dientes de engranaje que se encuentran en la superficie interna de la tapa.

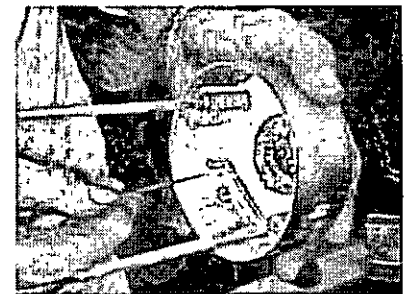
No colocar cantidad excesiva, solamente rellenar los dientes de los engranajes, ya que en exceso esto terminará formando juntamente con la tierra y el agua una pasta que dificultará el accionamiento de las piezas en lugar de favorecerlo.

• Tapa de motor

Sopletear quitando restos de carbón y suciedad. Verificar que este bien limpio el desagote, que suele ser una pequeña rebaja en el borde de la tapa, en la zona de abajo. Esto permite evacuar eventual agua acumulada dentro de la zona durante su normal operación. Según distintas experiencias, se aconseja colocar una gotita de fastix en dicha abertura antes de cada salida para evitar que se obstruya con barro, y luego, limpiar exteriormente la zona de desagote con un trapo y remover el fastix con una punta de metal para permitir el drenado del agua.



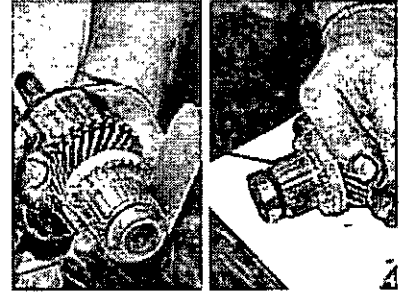
Agregue grasa del tipo homocinéticas de semiejes a todos los dientes de engranaje.



Recuerde limpiar el desagote.

- Rotor

Rectificar con tela esmeril el colector, y con un punzón de acero quitar el carbón y restos de metal que se acumulan entre los colectores, con sumo cuidado de no dañar estos últimos, ya que esto provoca chisporroteo y desgaste prematuro de los carbones.



Aprovechar para revisar el largo y estado de los carbones.

Rectificar con tela esmeril el colector y con un punzón quitar el carbón y restos de metal.

- Bobinas

Quitar los restos de barro y carbón acumulado en las bobinas, con trapo y punzón (lezna), siempre cuidando de no dañar los bobinados.

En los casos de barro difícil, utilizar una punta de metal con las precauciones mencionadas.



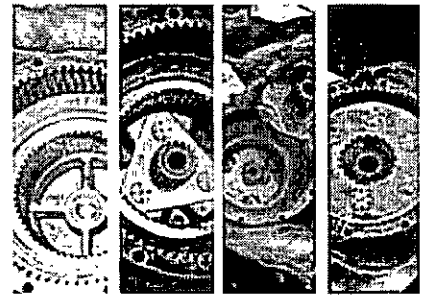
Quite restos de barro y carbón acumulado en las bobinas.

3. Armado

Para el armado se puede comenzar indistintamente por el motor o por el tren de engranajes epicicloidales.

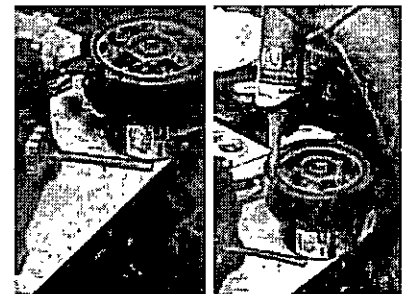
• Tren de engranajes

Comenzar lubricando el buje de bronce que se ve en el fondo de la tapa y colocar ahí el pequeño engranaje que pasa por el tren epicicloidal mas chico, seguir con el primer grupo epicicloidal (el mas chico), luego el segundo, y por ultimo el tercero, este ultimo tren es reversible y casi idéntico de ambos lado pero tiene que quedar con el agujero dentado para arriba.



Lubrique el buje de bronce que se ve en el fondo de la tapa. Coloque el primer grupo epicicloidal y luego el segundo. Al colocar el tercer grupo, tenga en cuenta que el agujero dentado debe quedar para arriba

Con ayuda de punzón, alambre, etc, ir ubicando los epicicloidales para que coincidan los dientes (cada tren de epicicloidales tiene 3 engranajes adentro y cuesta un poco hacerlos coincidir a todos en el alojamiento que les toca).

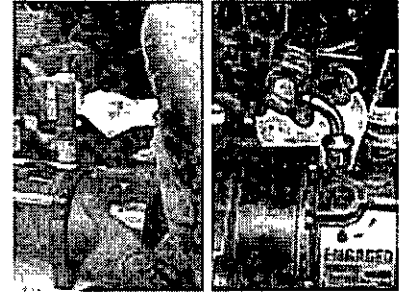


Lubricar el eje hexagonal del motor y ponga formador de junta si es necesario en la

Luego lubricar el eje hexagonal del motor antes de colocar el tren de engranajes a través de el (para prevenir que se agarre en una próxima desarmada).

Una vez ubicados todos los engranajes en la carcasa, poner formador de junta si es necesario en la superficie de contacto con el cuerpo del malacate. Con ayuda de 2 tornillos allen, posicionar la tapa de engranajes en el cuerpo del tambor y arrimar los tornillos, si todo coincide y el eje hexagonal no se corrió poner uno a uno los tornillos allen y apretar.

Por último colocar el mando de "tambor libre" o Free Spool, con la tapita, el orring y sujetarlo con el tornillo allen correspondiente.

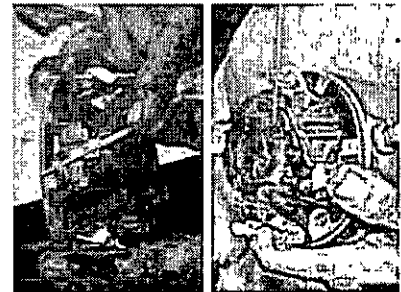


Posicione la tapa de engranajes en el cuerpo del tambor y arrimar los tornillos. Por último colocar el mando de "tambor libre"

• Motor

Preparar la tapa portacarbones del motor, retirando los carbones hacia fuera de su posición y manteniéndolos ahí con algún elemento (se usaron remaches pop enganchados en el cable).

Colocar el rotor dentro del alojamiento de las bobinas por detrás (por donde estaría el cuerpo del malacate, por el otro lado no se puede porque las bobinas tienen una parte sobresalida de metal).

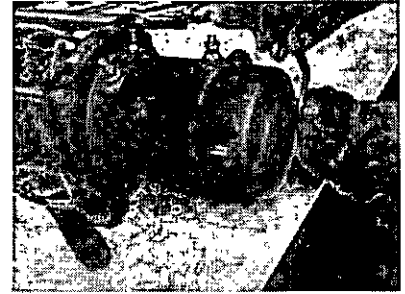


En este se usaron remaches pop para sujetar los carbones en su posición. Coloque el portacarbones en la punta del motor y presione hasta trabe.

Colocar el portacarbones en la punta del motor (Colector) y presionar hasta que el rodamiento de la punta del eje se traben en los clips de la tapa portacarbones.

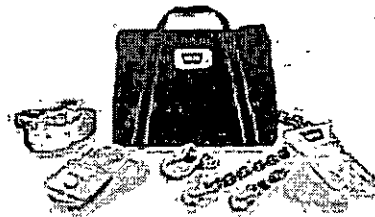
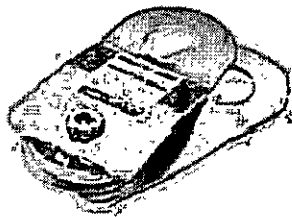
Colocar la tapa del motor con los 2 tornillos largos pasantes y colocar el motor en posición. Apretar los tornillos.

Por último colocar los cables que vienen de la caja de solenoides en el motor, en este caso son 3, uno es la masa, y los otros 2 son el positivo para cada sentido de marcha.



Coloque la tapa del motor con los 2 tornillos largos pasantes y posicione el motor. Apriete los tornillos.

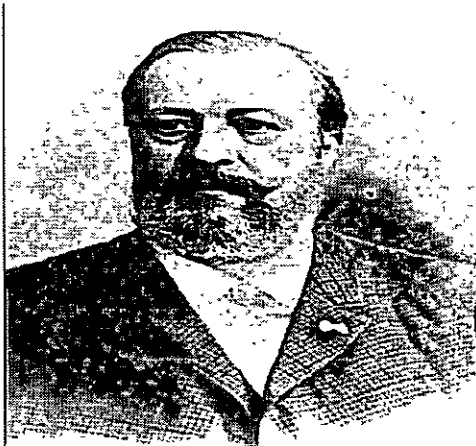
POLEAS: Son poleas especialmente diseñadas para ser utilizadas con malacates. Las mismas tienen una gran capacidad de kilos y nos permiten duplicar la capacidad de nuestro malacate.



KIT ACCESORIOS MALACATE: Es un kit de accesorios para obtener mas opciones en la utilización del malacate. Esta compuesto por polea duplicadora, una eslinga corta, un grillete, una cadena reforzada con dos ganchos para cadena en los extremos y un par de guantes de trabajo, y un bolso con bolsillos internos para estos accesorios. También viene un kit mas chico con una polea duplicadora más chica y grillete para uso en Fourtack.

FUNCIONAMIENTO DE UNA RETROEXCADADORA

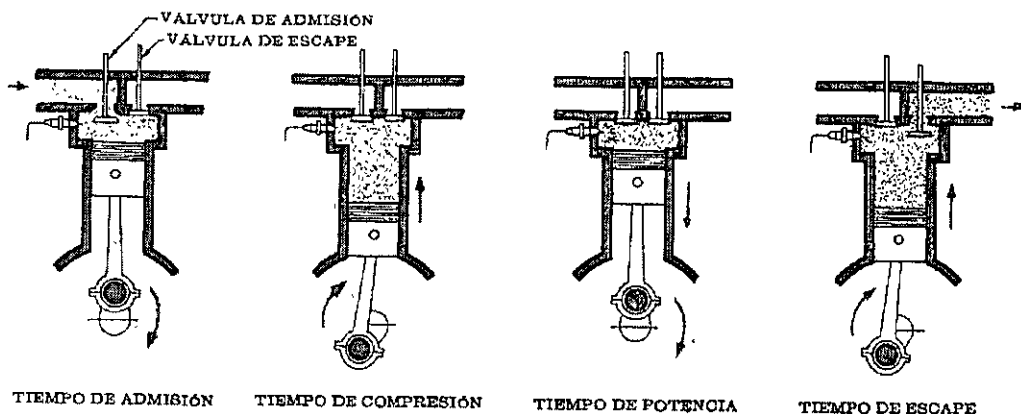
HISTORIA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

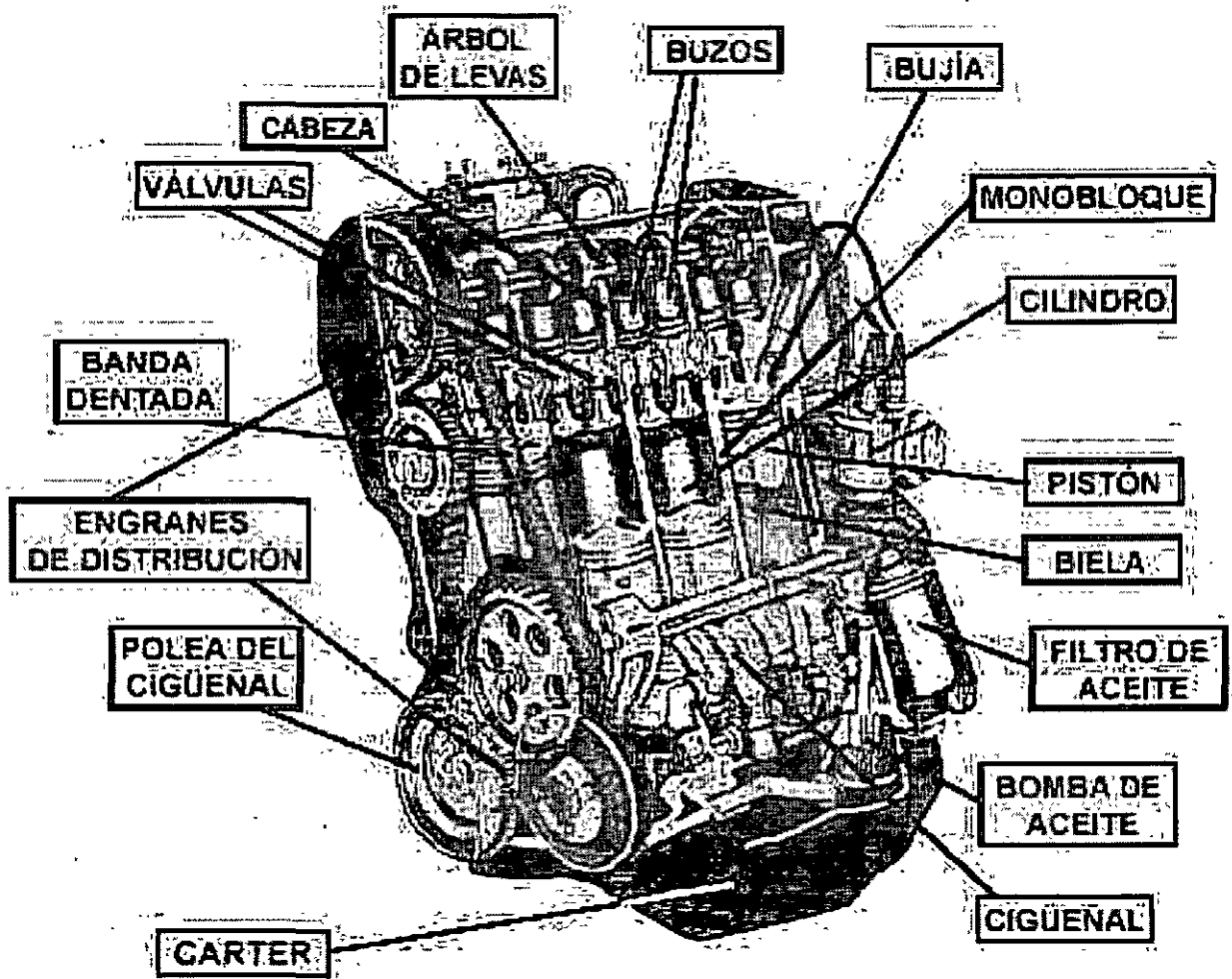


En 1866 el especialista en maquinaria y empresario alemán Nikolaus August Otto (1832-1891) construyó, junto con su compatriota Eugen Langen, un motor de gas que poco después dio origen al motor de combustión interna de cuatro tiempos. Otto desarrolló esta máquina, que después llevaría su nombre (motor cíclico Otto), en versiones de cuatro y dos tiempos.

EL PRINCIPIO DEL MOTOR DE CUATRO TIEMPOS O CARRERAS

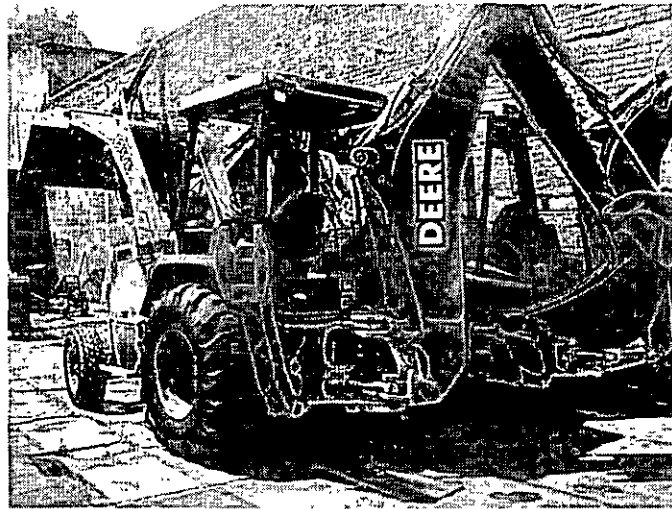
Se ha demostrado que para completar un ciclo o sea el aprovechamiento, la preparación, la ignición y el desecho del combustible quemado, son necesarias cuatro operaciones. Como cada una de estas requiere una carrera o tiempo, se dice que el motor de combustión interna opera según el principio de cuatro tiempos. En el medio automotriz los cuatro tiempos son llamados de admisión, compresión, expansión, ignición o explosión y escape. Para poder llevar a cabo estos tiempos, es necesario abrir y cerrar, por medio de válvulas, pequeñas aberturas en la cámara superior del cilindro. Cuando estas aberturas en la cámara superior del cilindro. Cuando estas aberturas se abren, permiten ya sea la entrada del combustible al cilindro, o el escape de los gases quemados. Un mecanismo abre la válvula de escape únicamente durante el tiempo de escape.



PARTES QUE INTEGRAN UN MOTOR**MOTORES DIESEL**

En teoría, el ciclo diesel difiere del ciclo Otto en que la combustión tiene lugar a un volumen constante en lugar de a una presión constante. La mayoría de los motores diesel tienen también cuatro tiempos, si bien las fases son diferentes de las de los motores de gasolina. En la primera fase se absorbe solamente aire hacia la cámara de combustión. En la segunda fase, la de compresión, el aire se comprime a una fracción mínima de su volumen original y se calienta hasta unos 440 °C a causa de la compresión. Al final de la fase de compresión el combustible vaporizado se inyecta dentro de la cámara de combustión y arde inmediatamente a causa de la alta temperatura del aire. Algunos motores diesel utilizan un sistema auxiliar de ignición para encender el combustible para arrancar el motor y mientras alcanza la temperatura adecuada. La combustión empuja el pistón hacia atrás en la tercera fase, la de potencia. La cuarta fase es, al igual que en los motores Otto, la fase de expulsión.

La eficiencia de los motores diesel, que en general depende de los mismos factores que los motores Otto, es mayor que en cualquier motor de gasolina, llegando a superar el 40%. Los motores diesel suelen ser motores lentos con velocidades de cigüeñal de 100 a 750 revoluciones por minuto (rpm o r/min), mientras que los motores Otto trabajan de 2.500 a 5.000 rpm. No obstante, algunos tipos de motores diesel pueden alcanzar las 2.000 rpm. Como el grado de compresión de estos motores es de 14 a 1, son por lo general más pesados que los motores Otto, pero esta desventaja se compensa con una mayor eficiencia y el hecho de que utilizan combustibles más baratos.



· DETERMINAR LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA MAQUINA Y EQUIPO DE TRABAJO
INSPECCIÓN Y REPORTE

(BITÁCORA DIARIA)

TRASCABO No: _____

NOMBRE DE OPRADOR:	No. TARJETA:	TURNO:
--------------------	--------------	--------

FALLA ELÉCTRICA	SI	NO	FALLA MECÁNICA	SI	NO
1.- Luces			1.- Frenos		
2.- Claxon			2.- Filtro de combustible		
3.- Alarma de reversa			3.- Radiador		
4.- Torreta			4.- Carburador		
5.- Marcha			5.- Nivel de aceite hidráulico		
6.- Switch			6.- Nivel de aceite del motor		
7.- Medidores (diesel, temperatura)			7.- Nivel de aceite de transmisión		
8.- Batería			8.- Nivel de anticongelante		
9.- Fusibles			9.- Ventilador		
10.- Direccionales			10.- Sistema de elevación		
11.- Cables internos (motor)			11.- Cadena		
12.- Bujías y cables			12.- Tornillos torre		
13.- Alternador (carga)			13.- Charola		
OBSERVACIONES			14.- Chicotes		
			15.- Lantas o oruga		
			16.- Dirección		
			17.- Lavado de taque de combustible		
			18.- Mangueras (fugas)		
			19.- Filtro de aire		
			20.- Filtro de aceite		
			21.- Banda		
			22.- Espejo		
			23.- Extintor		
			24.- Asiento		
			25.- Respaldo de asiento		

Día de Reporte	FECHA (día/mes/año)	Hora:
Persona que recibe el reporte	Nombre:	Firma:
Jefatura de Seguridad e higiene	Nombre:	Firma:
Supervisor de área	Nombre:	Firma:

¡IMPORTANTE! En caso de encontrar falla alguna turnar copia a Almacén / Seguridad e higiene / Archivo.

2.3 CALIBRACIÓN DE MOTORES Y/O EQUIPOS

Estas calibraciones se realizaran de acuerdo a los equipos con los que cuente la delegación.

PRACTICA:

Realizar las instrucciones de trabajo para Malacates, Hidroneumáticos, Retroexcavadoras y Motobombas. Esta práctica la desarrollaran en equipo y con ayuda del instructor.

- 1.- OBJETIVO: Que a través de la presente instrucción de trabajo el operador cuente con una guía clara y estandarizada para realizar la operación de
- 2.- ALCANCE: La presente instrucción aplica para todas las operaciones de
- 3.- DESARROLLO: Puntos que si aplican para la presente instrucción de trabajo (X).

		SI	No
3.1	Arranque y operación de equipo		
3.2	Preparación de herramental		
3.3	Condiciones de Proceso		
3.4	Condiciones Ambientales de Proceso		
3.5	Productos de Consumo y Herramientas		
3.6	Monitoreo de Proceso y del Producto		
3.7	Método de Trabajo		
3.8	Mantenimiento		
3.9	Calibraciones		
4.0	Verificación de Equipo		
4.1	Terminología y anexos		

INSTRUCCIONES DE TRABAJO		ACTIVACIÓN
TÍTULO		
CÓDIGO		
1.- OBJETIVO: Que a través de la presente instrucción de trabajo el operador cuente con una guía clara y estandarizada para realizar la operación de		
2.- ALCANCE: La presente instrucción aplica para todas las operaciones de		
3.- DESARROLLO: Puntos que si aplican para la presente instrucción de trabajo (X).		
<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Arranque y operación de equipo 3.2 Preparación de herramental 3.3 Condiciones de Proceso 3.4 Condiciones Ambientales de Proceso 3.5 Productos de Consumo y Herramientas 3.6 Monitoreo de Proceso y del Producto 3.7 Método de Trabajo 3.8 Mantenimiento 3.9 Calibraciones 4.0 Verificación de Equipo 4.1 Terminología y anexos 	SI	NO

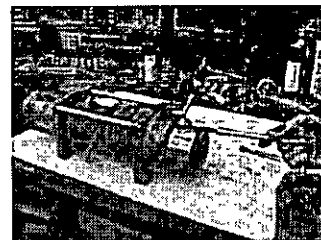
2.4 PRACTICAS CON MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Practica 1: RETROEXCAVADORA

- 1.- Observar partes y funcionamiento que integran la retroexcavadora
- 2.- Observar el volumen de trabajo de la retroexcavadora
- 3.- Valorar el área de trabajo
- 4.- Determinar las condiciones de seguridad al trabajar con una retroexcavadora
- 5.- Practica de uso y manejo de la retroexcavadora (según la carga de trabajo en el campo)

Practica 2: MALACATE

- 1.- Observar partes y funcionamiento que integran el malacate
- 2.- Valorar el área de trabajo
- 3.- Determinar las condiciones de seguridad al trabajar con un malacate
- 4.- Practica de uso y manejo del malacate (según la carga de trabajo en el campo)



Practica 3: HIDRONEUMÁTICO

- 1.- Observar partes y funcionamiento que integran el HIDRONEUMÁTICO
- 2.- Valorar el área de trabajo
- 3.- Determinar las condiciones de seguridad al trabajar con un hidroneumático
- 4.- Practica de uso y manejo del hidroneumático (según la carga de trabajo en el campo)

Practica 4: MOTOBOMBA

- 1.- Observar partes y funcionamiento que integran la Motobomba
- 2.- Valorar el área de trabajo
- 3.- Determinar las condiciones de seguridad al trabajar con una motobomba
- 4.- Practica de uso y manejo del la motobomba (según la carga de trabajo en el campo)

NORMAS DE OPERACIÓN

NORMAS GENERALES DE REVISIÓN ANTES DE USO:

RUEDAS Y FRENOS:

Si el pedal del freno es oprimido hasta cerca del piso debe ser inmediatamente reparado.

Revisar el freno de mano y asegurarse de que este en buenas condiciones.

Verificar que las llantas o orugas no estén demasiado gastadas, que no tengan cuarteaduras o le falten pedazos de caucho o metal según sea el caso.

Verificar que los pernos que sujetan el Rin, no lo hayan abocardado en los orificios o se encuentren desplazados o faltantes.

SISTEMA ELÉCTRICO:

En caso de detectar un corto circuito, si es posible hay que desconectar una de las terminales de la batería y llamar a mantenimiento del maquina.

Si el maquina no esta cargando la batería en forma adecuada, es decir, que tenga dificultades para arrancar por la mañana, luces opacas, se para, etc., habrá que enviarlo a mantenimiento.

No permitir que el maquina tenga alambres o cables con aislamiento defectuosos, si se presenta el caso, hay que exigir la reparación de los mismos.

Revisar la batería del maquina para detectar lo siguiente.

Que no tenga rajaduras.

Aislamiento roto.

Conexiones seguras.

Tapones de celdas en buen estado.

MOTOR Y TRANSMISIÓN.

No hacer cambios de velocidad de la transmisión, cuando el maquina este en movimiento puede dañar y ocasionar un accidente.

Escuchar al arrancar el motor, si hay ruidos extraños o si trabaja correctamente.

Asegurarse de que el motor responda al transporte de cargas máximas sin ruidos extraños.

Revisar los niveles correctos de aceite.

SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO.

Si la temperatura de agua ha subido demasiado "NO HAY QUE PARAR EL MOTOR", hay que aplicar agua al panel radiador hasta que se normalice la temperatura, una vez logrado esto, apagar el motor y se tiene que enviar a mantenimiento.

Comprobar siempre el nivel correcto de agua.

Revisar que la banda del ventilador este bien ajustada, completa y sin partes deshiladas.

Verificar que el tapón del radiador este apretado, para que no haya escape de vapor.

Verificar que no haya fugas en panel, mangueras, bomba de agua y block del motor.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MOTOBOMBAS

La Manutención puede ser pactada en la modalidad preventiva económica, que consiste en reemplazar los elementos defectuosos a medida que estos fallen o bien en la modalidad preventiva industrial en que los elementos son reemplazados de acuerdo un calendario pactado en común acuerdo con el cliente.

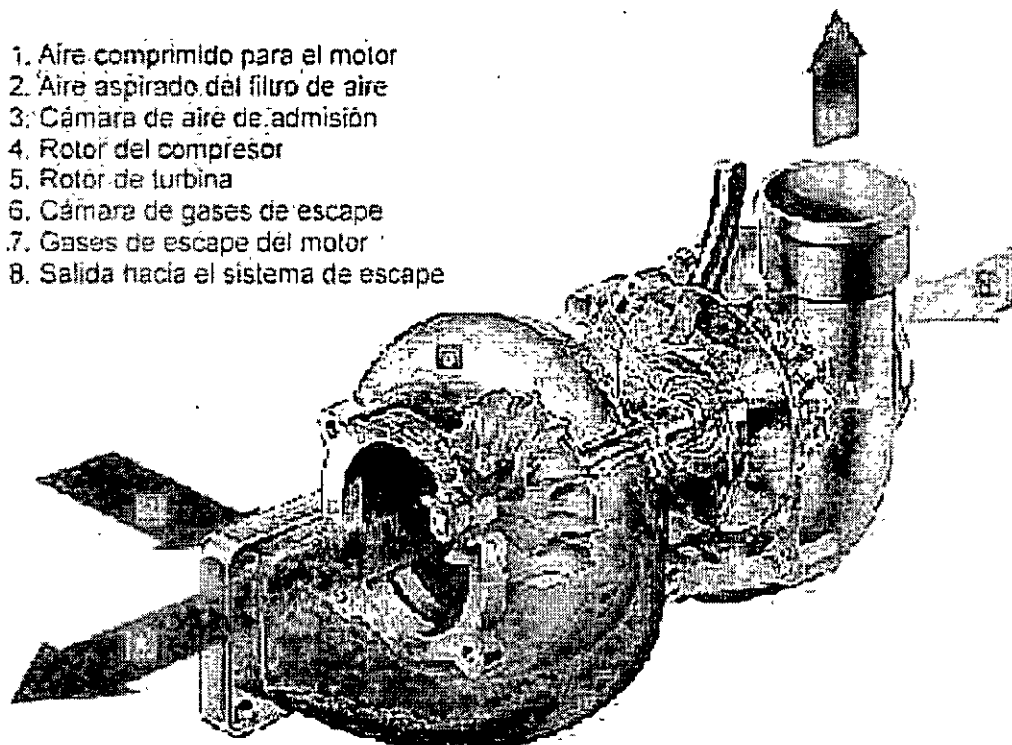
Las mantenciones son realizadas con una frecuencia mensual y en algunos casos bimensuales e incluyen los servicios de emergencia las 24 hrs. los 365 días del año depende donde se valla ha utilizar

Las mantenciones comprenden en forma periódica los siguientes trabajos:

- *Instalación de fichas técnicas tipo diario de vida por elemento.*
- *Revisión de motores (Amperaje y Voltaje)*
- *Revisión de circuitos eléctricos.*
- *Revisión y control de presión de estanques hidroneumáticos*
- *Revisión y mantenimiento de llaves y válvulas.*
- *Revisión y ajuste de controles de comandos eléctricos.*
- *Revisión y ajuste de contactores, presóstatos y temporizadores.*
- *Revisión, pintura y limpieza de equipos.*
- *Revisión, control y ajuste de válvula flotación.*
- *Revisión y eliminación de filtraciones.*

Luego de cada servicio se entrega una Hoja de Manutención donde se indica: la fecha, el tiempo de ejecución, parámetros de funcionamiento y observaciones. Con una Hoja de Visita se señala a los jefes las eventuales anomalías y mejoras de las instalaciones con el detalle de las piezas y partes defectuosas que le será cotizada dentro de 24 hrs. para su aprobación y que solamente podrán ser ejecutadas con su aceptación (bitácora del equipo).

Las instalaciones son inspeccionadas por supervisores calificados trimestralmente o como lo acuerden los jefes de área. Dicho supervisor constituye un nexo importante de la empresa con el cliente, estando permanentemente a su servicio para instruir al personal a cargo en el edificio y aclarar dudas técnicas o de presupuestos.

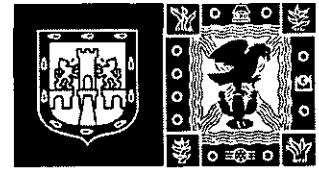




PALACIO DE MINERÍA



DELEGACIÓN
IZTAPALAPA



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO
DE HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE
MALACATES, HIDRONEUMÁTICO,
RETROEXCAVADORA Y MOTOBOMBAS.**

Módulo IV: Mantenimiento Correctivo.

Duración del Módulo: 10 Horas.

1. INDUCCIÓN.
2. DIAGNÓSTICO DE FALLA.
3. PROCESO BÁSICO DE REPARACIÓN.
4. PRÁCTICAS CON MAQUINARIA Y EQUIPO.
5. PROCEDIMIENTO TÉCNICO CORRECTIVO DE MANTENIMIENTO.

Periodo total de impartición del Módulo:

Del 14 al 18 de Octubre de 2005.

Nombre de los Capacitadores:

Ing. Cipriano Zamora Cuapio

Ing. Marco Antonio Vázquez Reyes

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

3.1 INDUCCIÓN

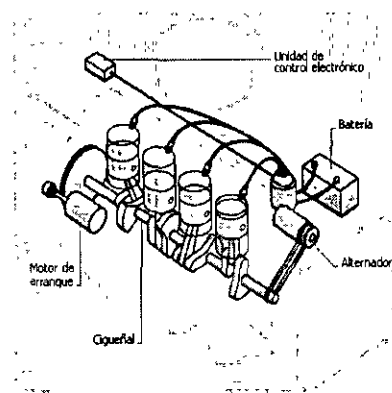
En el desarrollo de actividades de mantenimiento, limpieza, abastecimiento, dependiendo del equipo del cual estemos hablando motobomba, malacate, trascabo etc. Un factor que no se puede permitir es que una o varias tareas se detengan, debido a tareas que podemos controlar (maquinaria y equipo) y las que no podemos controlar es la reducir los efectos por estos factores. Precisamente en los factores que podemos controlar con son los materiales es donde se deben de utilizar metodologías para garantizar el buen funcionamiento de los mismo.

REPARAR FALLAS MENORES EN EL TRASCABO

COMO FUNCIONAN LOS DIFERENTES SISTEMAS EN UN TRASCABO

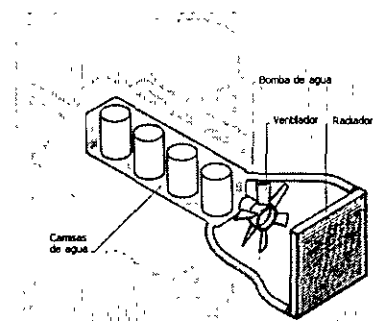
Sistema eléctrico

Controla el motor y proporciona la electricidad necesaria para mantener el motor en marcha. Al accionar la llave de contacto se permite que pase electricidad de la batería al motor de arranque, un motor eléctrico que hace girar el cigüeñal para que comience a moverse los pistones. al elegir, el cigüeñal propulsa el alternador, que convierte el movimiento rotatorio en electricidad. la electricidad se emplea para generar chispas en las bujías de encendido, recargar la batería y hacer funcionar el alumbrado, la radio y los demás equipos eléctricos de la maquina. La mayoría de los automóviles modernos también utilizan pequeños ordenadores denominados unidades de control eléctrico.



El sistema de enfriamiento:

Enfría el bloque de cilindros, que de otro modo se deformaría por las temperaturas generadas por la combustión y el rozamiento. La bomba de agua hace circular el refrigerante (una mezcla de agua y líquido anticongelante) a través de las partes fijas del motor para absorber el calor, después, el refrigerante pasa por el radiador a través de una

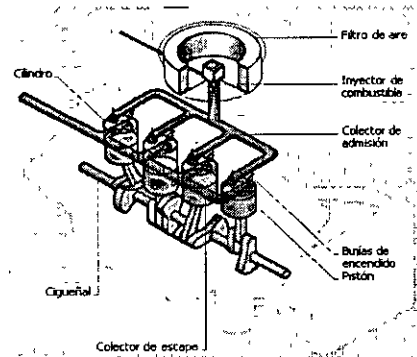


serie de tubos, desde los que se transfiere el calor a unas delgadas laminillas metálicas. Un ventilador impulsa aire a través de las laminillas para aumentar la velocidad de enfriamiento.

Convierte la energía química del combustible en energía mecánica de propulsión para el maquinas.

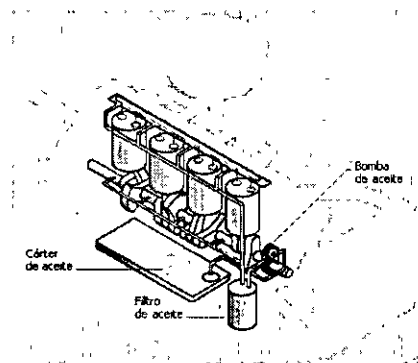
El inyector de combustible pulveriza el combustible en el colector de admisión, donde se mezcla con aire en su recorrido hacia los cilindros.

Dentro de estos, la mezcla de combustible y aire es comprimida por los pistones en su movimiento hacia arriba. Las bujías de encendido inflaman el combustible comprimido, lo que genera una pequeña expulsión que impulsa los pistones hacia abajo. Cada pistón esta unido al cigüeñal, y el movimiento hacia arriba y hacia abajo de los pistones hace que el cigüeñal gire. El cigüeñal transfiera el movimiento a la transmisión, que es la que finalmente impulsa los ejes de las ruedas.



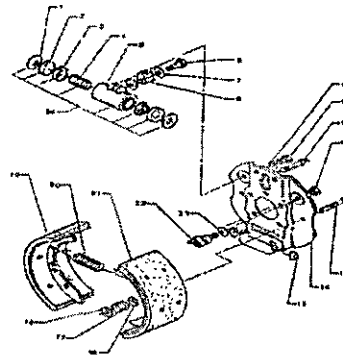
Sistema de lubricación

Reduce la fricción causada por las piezas en movimiento del motor, que pueden rozar unas con otras miles de veces por minuto. El principal lubricante en un motor de automóvil es el aceite de motor, que se mantiene en un depósito o "Carter" de aceite a través de una serie de tubos o galerías hasta todas las piezas móviles de motor. Antes de pasar al motor, el aceite atraviesa el filtro de aceite, que retiene las partículas y la suciedad.

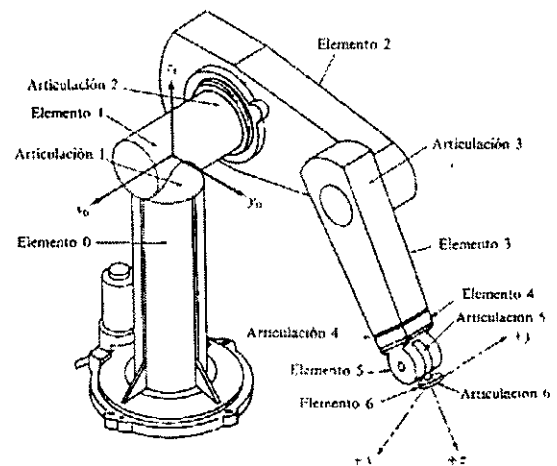


Sistema de Frenos

Provoca la fricción entre el disco/tambor en el momento que se desee detener el trascabo. La forma en que se transmite la fuerza en el sistema de frenado es por chicote (freno de mano) y hidráulico (liquido de frenos en) utilizado en el pedal de frenado en la cabina del conductor.



Desarrolla con tus compañeros es sistema de cucharón de desconexión rápida



3.2 DIAGNÓSTICO DE FALLA

Para determinar las condiciones de operación de la maquina y equipo de trabajo podemos utilizar nuevamente el siguiente formato.

INSPECCIÓN Y REPORTE

(BITÁCORA DIARIA)

TRASCABO No: _____

NOMBRE DE OPERADOR:	No. TARJETA:	TURNO:
---------------------	--------------	--------

FALLA ELÉCTRICA	SI	NO	FALLA MECÁNICA	SI	NO
1.- Luces			1.- Frenos		
2.- Claxon			2.- Filtro de combustible		
3.- Alarma de reversa			3.- Radiador		
4.- Torreta			4.- Carburador		
5.- Marcha			5.- Nivel de aceite hidráulico		
6.- Switch			6.- Nivel de aceite del motor		
7.- Medidores (diesel, temperatura)			7.- Nivel de aceite de transmisión		
8.- Batería			8.- Nivel de anticongelante		
9.- Fusibles			9.- Ventilador		
10.- Direccionales			10.- Sistema de elevación		
11.- Cables internos (motor)			11.- Cadena		
12.- Bujías y cables			12.- Tornillos torre		
13.- Alternador (carga)			13.- Charola		
OBSERVACIONES			14.- Chicotes		
			15.- Llantas o oruga		
			16.- Dirección		
			17.- Lavado de taque de combustible		
			18.- Mangueras (fugas)		
			19.- Filtro de aire		
			20.- Filtro de aceite		
			21.- Banda		
			22.- Espejo		
			23.- Extintor		
		24.- Asiento			
		25.- Respaldo de asiento			

Día de Reporte	FECHA (día/mes/año)	Hora:
Persona que recibe el reporte	Nombre:	Firma:
Jefatura de Seguridad e higiene	Nombre:	Firma:
Supervisor de área	Nombre:	Firma:

IMPORTANTE: En caso de encontrar falla alguna turnar copia a Almacén / Seguridad e higiene / Archivo.

3.3 PROCESO BÁSICO DE REPARACIÓN

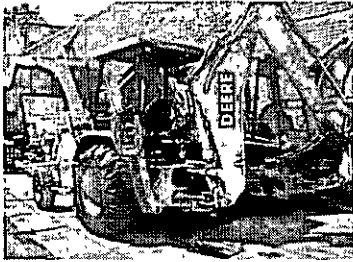
El proceso básico de reparación es el siguiente

- 1.- Se detecta la falla
- 2.- Se diagnostica la falla
- 3.- Se realiza una lluvia de ideas
- 4.- Se escoge de acuerdo al diagrama espina de pescado la mejor idea
- 5.- Se recopila la herramienta necesaria (si es una reparación mayor, reportarla en la bitácora de la unidad , equipo o herramienta)
- 6.- Se revisan las condiciones de seguridad a tomar para la reparación.
- 7.- Se realiza la reparación
- 8.- Se realiza una prueba (considerando las medidas de seguridad pertinentes)
- 9.- Se valora el resultado
- 10.- Se anota en la bitácora de la unidad, equipo o herramienta.

3.4 PRÁCTICAS CON MAQUINARIA Y EQUIPO

Estudio de caso 1

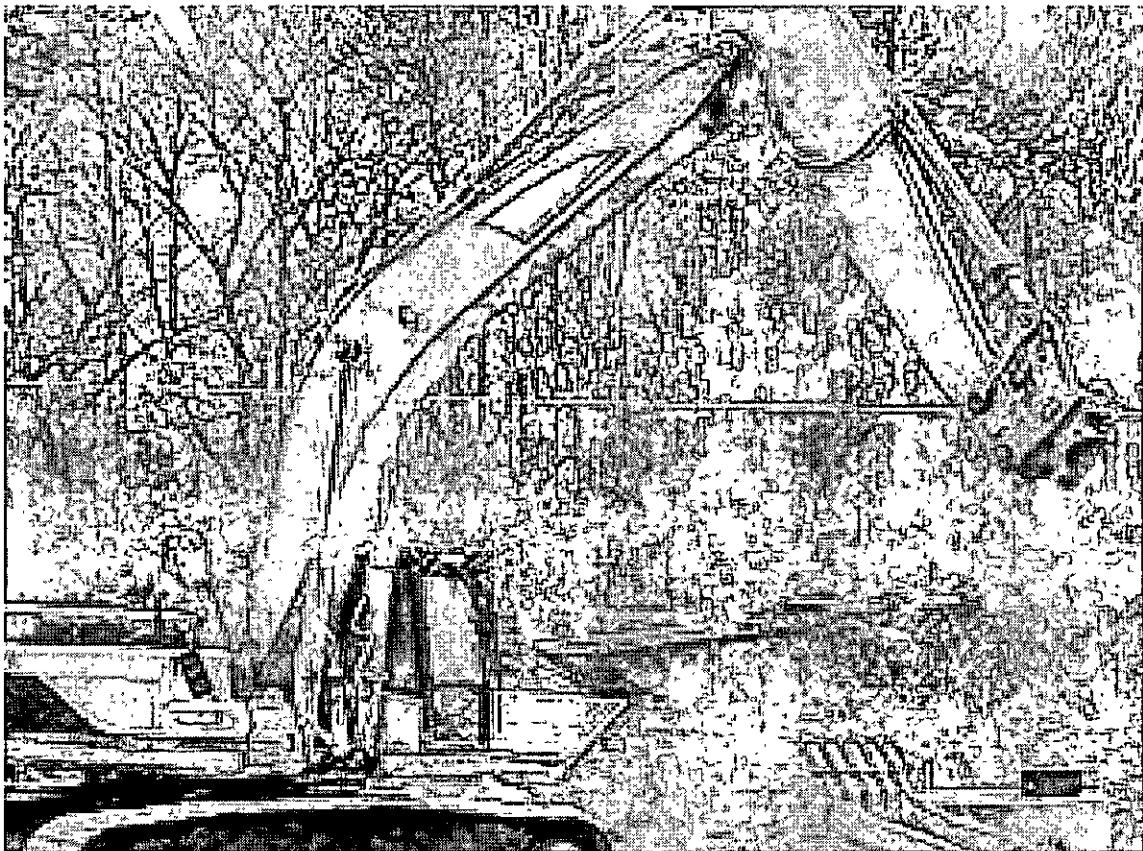
Un obrero de 28 años de edad perdió la vida al ser alcanzado por el cucharón de una excavadora hidráulica. La víctima, un compañero de trabajo y el operador estaban utilizando una excavadora



equipada con un cucharón de desconexión rápida para cargar las secciones de un pozo de inspección de concreto en un camión. La víctima se encontraba en el suelo para conectar las secciones del pozo de inspección a la excavadora mientras otro obrero desconectaba las secciones desde un camión después de que éstas fueran montadas en el camión. El operador había colocado el cucharón de la excavadora cerca de una sección del pozo de

inspección mientras la víctima colocaba una brida de tres brazos alrededor de dicha sección para que ésta fuera levantada. El cucharón se desprendió del brazo de la excavadora (Figura 1) y golpeó a la víctima, quien fue declarada muerta en el lugar de los hechos [NIOSH 2001].

Figura 1. Cucharón de desconexión rápida que se desprendió del brazo de la excavadora.



Estudio de caso 2

Un obrero de 32 años de edad de la construcción perdió la vida al ser golpeado en la cabeza por el cucharón de una retroexcavadora. La víctima formaba parte de una cuadrilla de dos hombres que se encontraba despejando el área en la base de la fundación de una casa. El operador de la retroexcavadora comenzó a excavar una zanja de aprox. 60 cm de ancho x 60 cm de profundidad (aprox. 2 x 2 pies) alrededor de la fundación mientras la víctima retiraba manualmente el exceso de tierra con una pala después de que pasaba la retroexcavadora. El área visible de la base era cada vez más pequeña, por lo que el operador bajó el cucharón de la retroexcavadora para colocarlo sobre una montaña de tierra, a una distancia aproximada de 2.5 m (unos 8 pies) de la víctima; luego se bajó de la máquina para inspeccionar la zanja. Cuando el operador regresó a la máquina y se montó en ella utilizando una llanta como peldaño, tocó de manera inadvertida el control de oscilación de la pluma, lo que hizo que ésta se desplazara hacia la víctima que estaba parada en la zanja. La pluma golpeó a la víctima y la batió contra la casa. El obrero fue declarado muerto en el lugar de los hechos [NIOSH 2000].

Los empleadores deben tomar las siguientes medidas para proteger a sus trabajadores contra lesiones mientras trabajan con excavadoras o retroexcavadoras.

**Acondicionamiento del sitio de la obra**

- Comunicarse con las oficinas de servicios públicos y otras partes responsables a fin de ubicar las líneas de servicios aéreas y subterráneas antes de comenzar los trabajos. Evitar trabajar cerca de líneas de alta tensión aéreas. Si es necesario trabajar cerca de estas líneas, diseñar un plan para evitar el contacto y seguir las disposiciones de OSHA, STPS u otra dependencia competente.

OSHA en cuanto a los espacios mínimos de seguridad [29 CFR* 1926.550(a)(15)]. *Código de Disposiciones Federales (CFR, por sus siglas en inglés). Ver CFR en las referencias.

NOM-001 STPS-1999 Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.

NOM -026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

- No permitir la operación de excavadoras o retroexcavadoras en pendientes mayores que las especificadas por el fabricante.
- Asegurarse de que los obreros coloquen las máquinas a una distancia segura de las excavaciones, como por ejemplo zanjas.

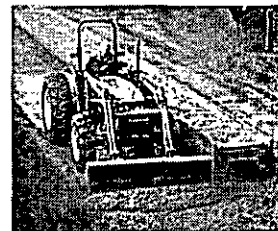
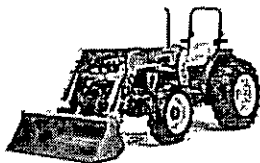
Operadores de equipos

- Capacitar a los operadores de equipos en el uso correcto de los equipos que se les ha asignado. Asegurar el cumplimiento de las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes.
- Evaluar constantemente los programas de seguridad a fin de adaptarlos a los cambios de condiciones en el sitio de la obra.
- Identificar y etiquetar claramente todos los controles de las máquinas y asegurarse de que los dispositivos de seguridad de los fabricantes estén funcionando.
- Instalar y mantener los aditamentos de los equipos y sus sistemas operativos según las especificaciones de los fabricantes.
- Fijar bien los aditamentos (tales como cucharones de desconexión rápida) antes de que comiencen los trabajos.
- Seguir las instrucciones del fabricante en lo que concierne al uso de dispositivos de bloqueo positivo en los equipos de desconexión rápida.
- Capacitar a los operadores para que realicen inspecciones visuales y operativas de todos los sistemas de las máquinas y de los controles operativos antes de operar una máquina.
- Realizar inspecciones visuales frecuentes de los sistemas de desconexión rápida, especialmente luego de cambiar los aditamentos.
- Usar las estructuras de protección contra volcamientos (ROPS, por sus siglas en inglés) y los cinturones de seguridad que suministra el fabricante. No retirar las ROPS.
- No sobrepasar la capacidad de carga al levantar materiales.
- Instruir a los operadores a que bajen la pluma a una posición segura con el cucharón en el suelo y apaguen la máquina antes de salir de ella por cualquier razón.

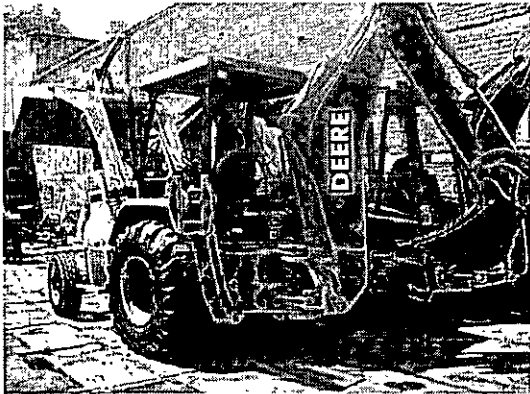
Otros obreros de la obra

- Capacitar a los obreros de la obra para que sepan reconocer y evitar condiciones peligrosas y cumplan con prácticas de trabajo adecuadas a sus ambientes de trabajo.
- Hacer que todos los obreros en la obra conozcan las áreas de oscilación establecidas de las máquinas y los puntos ciegos antes de que el operador opere una máquina. Marcar estas áreas con soga, cinta adhesiva o cualquier otra barrera para mantener alejados de las mismas a los obreros que no estén montados en las máquinas.
- Antes de que comience un turno de trabajo, revisar y confirmar las señales de comunicación entre los operadores de las máquinas y el resto de los obreros.
- Instruir a los operadores de las máquinas para que mantengan el cucharón lo más cerca posible del suelo cuando los obreros estén fijando las cargas para levantarlas.
- Mantener a los obreros alejados de las áreas de oscilación de la excavadora hidráulica y de los aditamentos cuando se estén usando las máquinas para levantar materiales. No permitir que los obreros se paren debajo de cargas suspendidas o aditamentos suspendidos de las máquinas, tales como pluma, brazo o cucharón.
- No permitir que los obreros que no estén operando máquinas se acerquen a una excavadora hidráulica o retroexcavadora hasta que le hayan hecho la señal de apagar la máquina al operador y éste les haya contestado.
- Usar señaladores o hacer señas a las personas que se encuentran alrededor del equipo en funcionamiento cuando sea necesario.
- No permitir en ningún momento que los obreros utilicen los cucharones de las excavadoras o retroexcavadoras para desplazarse o trabajar en ellos.

Suministrar a los obreros el equipo de protección personal adecuado y asegurarse de que lo usen y le den servicio de mantenimiento..



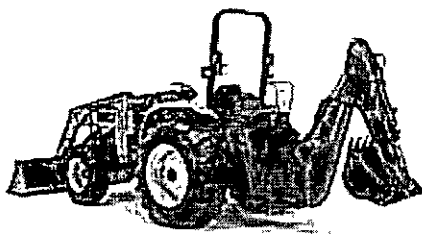
Practica 2 En una hoja describe las características de la retroexcavadora que utilizas (Ejemplo 1)



- Máxima capacidad de excavación debido al aprovechamiento total del sistema hidráulico John Deere
 - El giro completo de 180 grados del aguilón permite realizar excavaciones a 90 grados desde el centro del tractor
 - Rotación del balde 180 grados para cavar aún en paredes perpendiculares al piso
 - Estabilizadores de base ancha le confieren excelente estabilidad
- Sistema Quick-Tatch que permite un fácil y perfecto acople al tractor, en minutos y sin herramientas
 - Confortable puesto de operación
 - 2 modelos disponibles
 - Modelo 48, retroexcavadora para uso general aplicable a tractor John Deere 4400, con balde de 0,11 m3 de capacidad

Modelo 49, retroexcavadora para uso agrícola aplicable a tractores John Deere series 5000/5010/5020, con balde de 0,11 m3 de capacidad Retroexcavadora John Deere 48/49

(Ejemplo 2) Características



- Aprovechamiento total del sistema hidráulico John Deere y acople perfecto
 - Rigidez estructural y cilindros de alta calidad
 - Excelente visibilidad
 - Sistema Quick-Park con pedestal para acople y desacople rápido
- Sistema Quick-Change que permite un fácil y rápido acople de accesorios
 - Amplia variedad de accesorios: púa elevadora para el transporte de fardos redondos, horquilla elevadora para el movimiento de pallets y aguilón telescópico para levantar cargas
 - 3 modelos para todas las necesidades:

- Modelo 541, con balde de 0,42 m³ de capacidad y 1,85 m de ancho, aplicable a tractores John Deere 5403, 5410, 5420, 5600/5 y 5700/5

3.5 PROCEDIMIENTO TÉCNICO CORRECTIVO DE MANTENIMIENTO

Se realizará conforme a las políticas y procedimientos de la organización y/o delegación Iztapalapa con el fin de evitar conflictos con lo establecido en la mencionada delegación.

BIBLIOGRAFÍA

<p>Manual del Participante Fundamentos de Maquinas de la construcción</p> <p>Frederick C. Nash 2005</p>	<p>Técnico en Maquinas de Combustión interna e Ing. Industrial Marco Antonio Vázquez Reyes</p> <p>BENCH MARKING (1995 al 2005)</p>	<p>Manual de entrenamiento Nociones de electricidad automotriz</p> <p>Julio del 2004</p>
<p>STPS</p> <p>NOM-001 STPS-1999 Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo – condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>STPS</p> <p>NOM-001-ENER 2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Limites y método de prueba</p>	<p>Sistema de control electrónico del motor</p> <p>Ford enero del 2005</p>
<p>STPS</p> <p>NOM -026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.</p>	<p>STPS</p> <p>NOM-001-ENER 2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Limites y método de prueba</p>	<p>STPS</p> <p>NOM-010-ENER 1996 Eficiencia energética de bombas sumergibles. Limites y método de prueba</p> <p>NOM-001-ENER 2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Limites y método de prueba</p>