

## **CAPÍTULO III**

### **3. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

#### ***3.1 Datos informativos***

**Título**

MANUAL DE LUBRICACIÓN PARA LA EMPRESA HOLCIM CEMENTOS LATACUNGA.

**Institución Ejecutora**

Planta de elaboración de Cemento HOLCIM - Latacunga.

**Beneficiarios**

Personal técnico de mantenimiento y de producción de la empresa de Cementos HOLCIM - Latacunga.

**Ubicación.**

La Planta de Cemento HOLCIM – Latacunga se encuentra ubicada en el cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi en el barrio San Rafael vía a San Juan en la Avenida Bolivia.

**Tiempo Estimado Para La Ejecución**

**Inicio:** Junio 2013

**Fin:** Diciembre 2013

## **Equipo Técnico Responsable**

**Investigador:** - Pablo Fabricio Mosquera Rodríguez.

**Director de Tesis:** - Ing. Gustavo Adolfo Plaza Tapia.

### **Antecedentes.**

De los resultados obtenidos de la encuesta realizada a la parte Técnica de la empresa de elaboración de cemento HOLCIM - Latacunga, se encontró que existe vacío de conocimientos de los operarios en cuanto a la aplicación, manejo y disposición correcta de lubricantes, lo que significaría no estar acorde a las normas de calidad ISO 9001 y de ambiente ISO 14001. Resaltando la necesidad de complementar los conocimientos con la elaboración del manual de lubricación para garantizar la confiabilidad de la maquinaria de la empresa y a su vez aportar en el cumplimiento de un plan estratégico de mantenimiento que cuente con documentación respaldando el correcto uso de lubricantes y manejo de los pasivos ambientales que se generen de este uso, como es el de la disposición final de lubricantes usados.

El presente trabajo está encaminado a observar y mejorar las actividades de lubricación de la empresa de elaboración de Cemento HOLCIM Latacunga con el objeto de optimizar actividades desde el monitoreo de los equipos, y la selección, aplicación y conservación de lubricantes al elaborar un manual de lubricación que sea una herramienta que facilite y asegure el correcto estado del equipo desde la puesta en marcha.

El manual de lubricación será realizado siguiendo los lineamientos del sistema de gestión integrado vigente en la empresa como son las normas ISO 9001, 14001 y 18001.

## ***3.2 Objetivos***

### **Objetivo General**

Elaborar un manual de lubricación para la empresa de cementos HOLCIM - Latacunga, que permita mejorar la aplicación de lubricantes e incrementar confiabilidad de los equipos.

### **Objetivo Específicos**

- Determinar los equipos críticos de la Planta de Cemento HOLCIM – Latacunga.
- Elaborar procedimientos técnicos, de seguridad y medio ambiente para la manipulación de lubricantes y protección de operarios que intervengan directa o indirectamente en la operación de lubricación.
- Establecer un documento para el uso, recolección y disposición final de los lubricantes.

## ***3.3 Factibilidad de ejecución***

### **Social**

El manual de lubricación implementado en la empresa, ayuda a tener un ambiente laboral confiable garantizando la calidad y la mejora continua de los servicios de Lubricación en cuanto a la disponibilidad, accesibilidad, y cuidados con el medio ambiente.

### **Organizacional**

La organización en HOLCIM posee un elevado estándar en cuanto al desarrollo ya sea de su personal o de sus actividades por lo que adherir un proceso que

aporte en la preservación de sus activos y permita que el mantenimiento sea confiable será de gran aporte para esta y para sus trabajadores.

### **Económico**

Esta herramienta de mantenimiento preventivo tendrá un impacto económico palpable, ya que disminuirá la compra de lubricantes, seguido de que se generaran menos desechos que posteriormente tendrán un menor costo en su disposición final y la garantía de la continuidad de las operaciones tendrán un impacto directo y positivo tanto en la producción como en los costos de mantenimiento.

### **Legal**

La elaboración del manual de procedimientos de lubricación afectara directamente las normativas del sistema de gestión integrado ya que habrá un documento que comente las correctas prácticas de acopio, manipulación, aplicación y disposición final de lubricantes en la empresa de cementos HOLCIM - Latacunga.

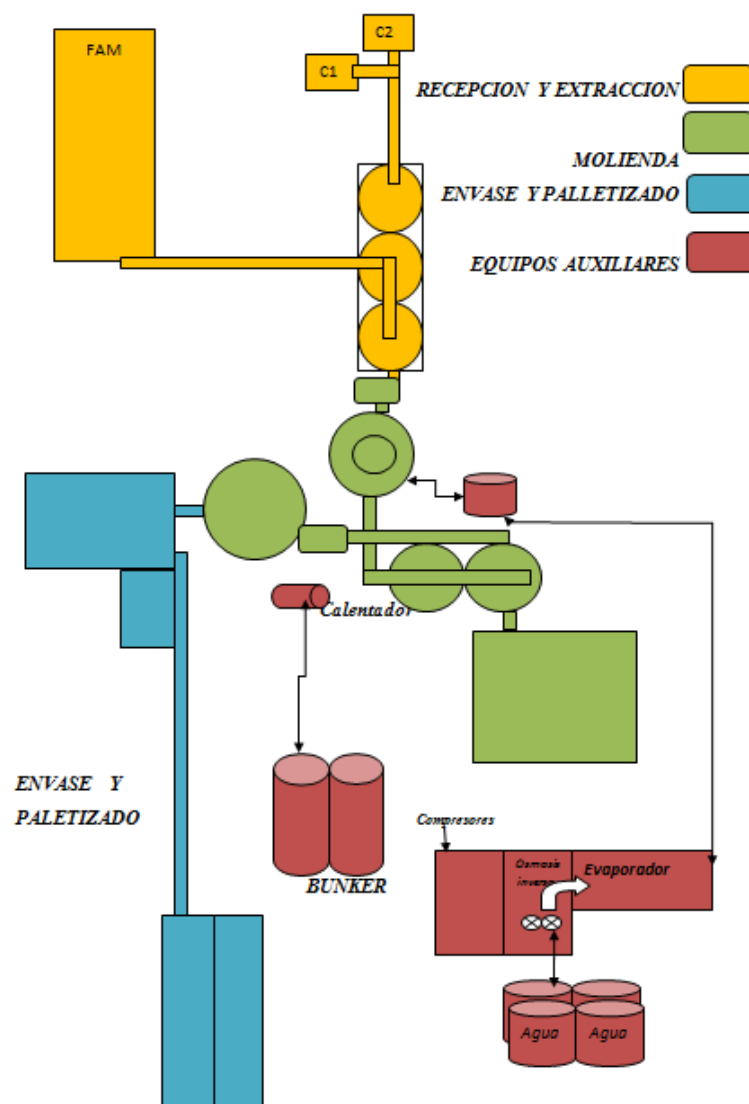
La propuesta “ELABORAR DE UN MANUAL DE LUBRICACIÓN PARA LA EMPRESA HOLCIM, CEMENTOS LATACUNGA”, tiene como objetivo principal realizar procedimientos de lubricación que mejoren el rendimiento de las máquinas para una producción continua para bienestar de los trabajadores y confianza de la organización.

### 3.4 Aspectos Considerados en la Elaboración del Manual de Lubricación de la Planta de Cemento HOLCIM - Latacunga.

#### 3.4.1 Distribución de las Áreas de Trabajo

La Planta de Cemento HOLCIM – Latacunga se encuentra dividida como se muestra en el siguiente gráfico:

**GRÁFICO 31: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA HOLCIM - LATACUNGA**



Fuente: HOLCIM – Latacunga

Realizado por: Tesista

En la planta de cementos HOLCIM - Latacunga las máquinas se encuentran segmentadas por áreas según la operación, las cuales comienzan con la recepción de las materias primas que son Clinker y Yeso y la extracción del aditivo principal que es la Puzolana, para luego pasar por la molienda que es donde se encuentra la máquina principal y corazón de la planta que es el molino vertical, para posteriormente dar paso al almacenamiento en el silo de cemento para luego finalmente despachar el cemento ya sea a granel o en sacos a través de las máquinas envasadora y paletizadora. A continuación se realiza una breve descripción de cada una de estas áreas.

### **3.4.2 Materias Primas.**

Para el acopio y extracción de las materias primas existen 2 aéreas. La primera que es la de recepción de materiales y la segunda que es la de la extracción de puzolana.

#### **Recepción de materias primas: Máquina recogedora FAM.**

Esta es la primera máquina del proceso ya que está destinada a receptor el Clinker que es traído desde la planta HOLCIM Cerro Blanco de Guayaquil mediante transporte terrestre el cual viaja 340 Km y el Yeso que es importado. El vehículo descarga el Clinker en una tolva que lo transporta por medio de un dosificador de placas y por medio de un circuito de bandas traslada los materiales hasta sus respectivas ubicaciones y luego por una cadena atrae el material hasta una banda que posteriormente los envía hacia las tolvas respectivas.

#### **Extracción de Puzolana: Cribas Vibratorias.**

Esta área también es parte del inicio del proceso pero se divide de la recepción por el hecho de que el material se encuentra en las canteras y por ende tiene que ser extraído, por medio de maquinaria pesada, esto es tractores y volquetas los cuales

acercan el material hacia las Cribas Vibratorias con el objetivo de separar las piedras de tamaño mayores a 4 pulgadas para que en el proceso no haya atoramientos. Como complemento de las cribas vibratorias existen las bandas transportadoras para trasladar el material.

### **3.4.3 Molienda: Molino Vertical de Cemento.**

En esta área se encuentra el molino vertical, de Origen Alemán y con capacidad de producir 120 ton/h de Cemento. La mezcla de los 3 materiales ya dosificados independientemente por balanzas dosificadoras de construcción Schenk son recogidos por una banda transportadora y trasladados hasta una parte elevada para ingresar por la parte superior del molino y arrojado hasta el centro de la mesa del molino que es donde se produce la molienda por efecto de la trituración bajo los 3 rodillos.

El material ya molido es recogido por un separador y transportado mediante canalones de aire hasta su lugar de almacenamiento que en este caso es un gran silo con 5 cámaras, las cuales tienen capacidad de almacenamiento 1600 ton cada cámara.

### **3.4.4 Envase y Despacho.**

El material luego de ser almacenado es extraído por medio de válvulas y canalones, que impulsan el cemento mediante flujo de aire hasta un elevador de cangilones para desde una parte alta, verterlo hacia la máquina envasadora de origen Alemán y de marca Haber & Becker, con capacidad de envasar 3000 sacos por hora para posteriormente por un circuito de bandas transportar los sacos de cemento hasta la máquina paletizadora, que tiene como función, mediante trabajo mecánico y electrónico hacer grupos de 40 sacos que luego son recogidos por montacargas y colocados en camiones que los llevaran a diferentes partes del país.

### 3.4.5 Equipos Auxiliares.

En el proceso de la elaboración del cemento a más de las máquinas principales también existen máquinas auxiliares, que si bien no están implicadas directamente en la elaboración del cemento, de igual manera no dejan de ser importantes, entre las cuales tenemos.

- Compresores de aire ATLAS COPCO.
- Sistema de agua de Osmosis Inversa.
- Evaporador de Agua Evapco.
- Calentador PILLAR.

#### GRAFICO 32: EQUIPOS AUXILIARES



Compresores de aire  
Atlas Copco



Sistemas de  
tratamiento de agua de  
osmosis inversa



Evaporador de agua  
Evapco



Calentador Pillard

**Fuente:** Empresa HOLCIM Cementos Latacunga.

**Realizado por:** Mosquera Pablo.



### ***3.5 Descripción de las máquinas y detalle de sus componentes mecánicos.***

#### **3.5.1. FAM.**

La nave FAM es un conjunto de máquinas de fabricación Francesa cuyo objetivo es recopilar material que posteriormente serán usados en el proceso de la elaboración del cemento, en este caso los materiales que se almacenan son el Clinker en un 80 % y el Yeso en un 20%. Para un mejor estudio de sus componentes dividiremos el FAM en dos partes.

- STACKER O APILADOR.
  
- RECLAIMER O RECUPERADOR.

#### **GRAFICO 33: EQUIPO FAM**

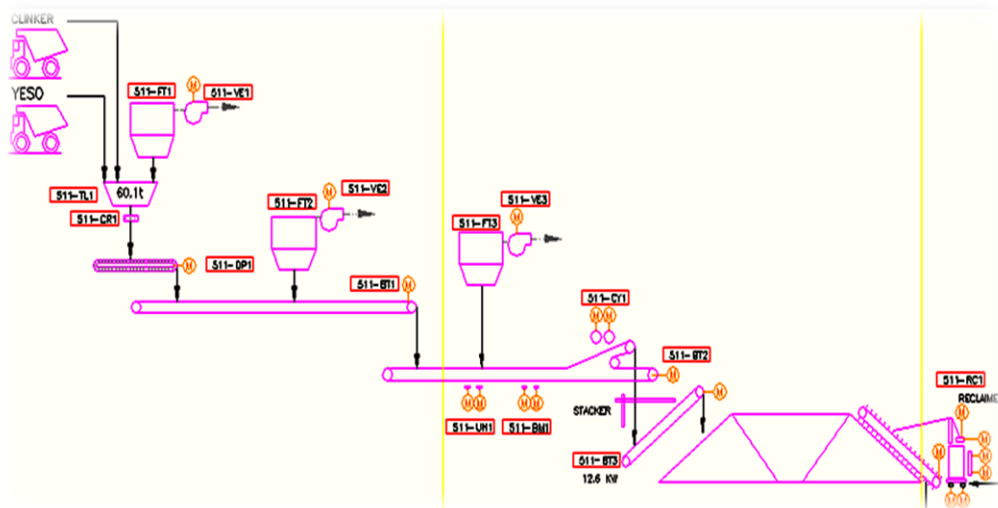


**Fuente:** <http://www.fam.de/english/Products/Stockyard%20systems/Bridge-type%20> : el 22/05/2013 a las 22:45

### 3.5.2 STACKER.

Esta es la primera parte del equipo FAM, ya que es aquí donde los vehículos vierten el material en una tolva comenzando el proceso del transporte de material por medio de un circuito de bandas hasta llegar a la banda apiladora que como cualidad tiene la de verter el material a diferentes grados de altura con la finalidad de ocasionar la menor polución posible y al mismo tiempo elevarse hasta una altura considerable dependiendo de la cantidad de material almacenado. En esta parte del proceso tenemos los siguientes componentes mecánicos.

**GRAFICO 34: PROCESO DEL RASCADOR**



**Fuente:** Empresa HOLCIM el 22/05/2013 a las 10:45

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

**TABLA 18: COMPONENTES MECANICOS DEL STACKER**

Elementos mecánicos del Stacker		
Dosificadores de placas DPI	Bandas Transportadoras.	Sistema Hidráulico. UH1
Motor, Reductor. Soportes, Rodillos soporte, Cadenas, Cadena Motriz. Piñón, Ventilador, Filtros de Mangas	Cinta Transportadora, Motor. Reductor. Rodillos de carga, Rodillos de retorno, Acoples Hidráulicos.	Reservorio Hidráulico. Pistón Hidráulico.

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

### 3.5.3 RECLAIMER.

El RECLAIMER es la segunda parte del equipo FAM, donde consta principalmente de la cadena rascadora o recogedora, de la misma manera que el STACKER, esta se mueve a diferentes grados de altura pero en este caso por medio de un dispositivo de elevación por cables. El rascador es introducido en el material de tal manera que lo traslada hacia una banda transportadora que lo dirigirá hacia una tolva de almacenamiento.

**TABLA 19: COMPONENTES MECANICOS DEL RECLAIMER**

Elementos mecánicos del RECLAIMER	
Bandas Transportadoras.	Cadena Rascadora
Cinta Transportadora, Motor. Reductor. Rodillos de carga, Rodillos de retorno, Acoples Hidráulicos.	Cadenas recogedora, Motores, Reductores, Acoples Hidráulicos, Soportes, Sistemas de lubricación aceite y grasa, Carretes de Cadena, Poleas

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

### 3.5.4 CRIBAS VIBRATORIAS.

Se las encuentra en la cantera y su objetivo es la de separar mediante mallas, el material que exceda las 4 pulgadas de grosor (En este caso Puzolana), con ayuda de la vibración que es originada por el giro a altas revoluciones de un eje excéntrico y la recolección del material aceptable en bandas transportadoras que llevarán el material a tolvas de almacenamiento. Las cribas que se encuentran en esta área son de origen Americano y de marca PowerScreen una accionada mediante un motor eléctrico y otra accionada mediante un motor Hidráulico.

### GRAFICO N° 35: CRIBAS VIBRATORIAS.



**Fuente:** <http://www.viarural.com.co/agroindustria/maquinaria-construccion/terex> el 22/05/2013 a las 22:48

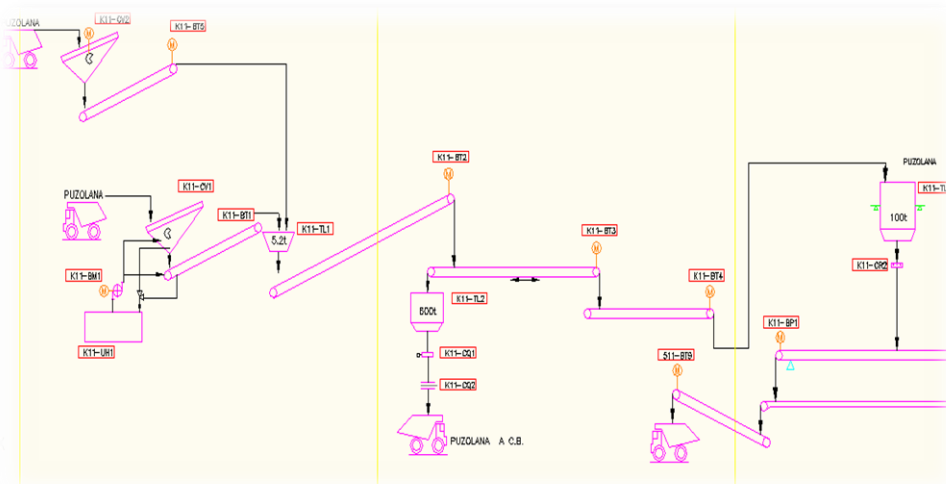
### TABLA 20: COMPONENTES MECANICOS DE LA CRIBA VIBRATORIA

Elementos mecánicos de la Criba Vibratoria	
Cribas Vibratorias	Bandas Transportadoras
Motores, Ejes exenticos, Soportes, Mangueras de alta presión, Sistema Hidráulico.	Cinta Transportadora, Motor. Reductor. Rodillos de carga, Rodillos de retorno.

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

### GRAFICO N° 36: PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PUZOLANA

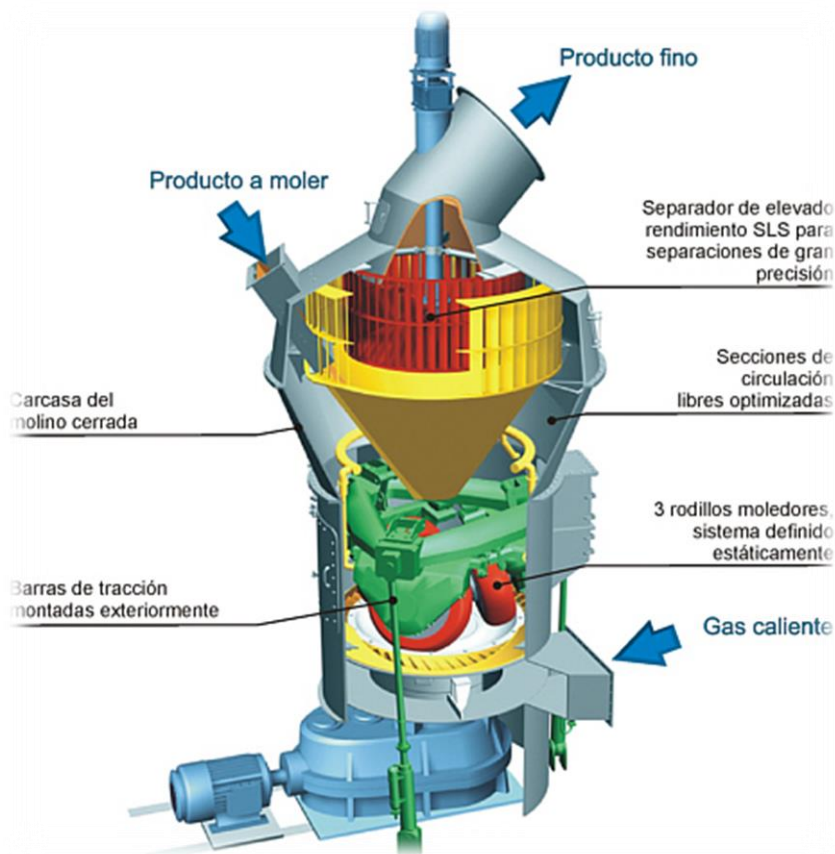


**Fuente:** Empresa HOLCIM el 22/05/2013 a las 10:45

### 3.5.5 MOLINO VERTICAL.

Es el equipo principal de la planta, de origen Alemán y marca PFIFFER, el mismo que consta de un reductor planetario de marca MAAG, el mismo que es lubricado mediante recirculación de aceite por medio de un sistema central con una cantidad de 5000 litros de aceite ISO 320; de 3 cilindros hidráulicos de gran capacidad cuyo funcionamiento es mediante un sistema centralizado de aceite hidráulico con una cantidad de 600 litros de aceite ISO 46. La cámara de molienda está constituido por una mesa que soporta el peso del triángulo bastidor de 60 ton, más 3 rodillos moledores con un peso de 35 toneladas cada uno y lubricados mediante encapsulamiento de aceite FUCHS 1000 con 105 litros cada rodillo.

**GRAFICO N° 37: MOLINO VERTICAL DE RODILLOS**



**Fuente:**<http://www.google.com.ec/url?sa=i&rct=j&q=molinos+de+rodillos+pfeiffer&source=images&cd> el 23/05/2013 a las 19:40

**TABLA 21: COMPONENTES MECANICOS DEL MOLINO**

<b>Elementos mecánicos del Molino</b>			
<b>Dosificadoras</b>	<b>Elev. de Cangilones</b>	<b>B. Transportadoras</b>	<b>Filtros</b>
Cinta transportadora, Rodillos de carga, Filtros, Ventiladores, Motor, Reductor, Soportes, Compuertas.	Motor, Acople Hidráulico, Reductor, Cadena Transportadora, Cangilones, Catalina Motriz, Catalina conducida.	Cinta Transportadora, Motor. Reductor. Rodillos de carga, Rodillos de retorno, Acoples Hidráulicos.	Ventiladores, Soportes, Gusanos, Compuertas, Motores, Acoples mecánicos
<b>Separador</b>	<b>Molino</b>	<b>S. Lubricación</b>	<b>S. Hidráulico</b>
Motor, Reductor, Acople mecánico, Jaula Móvil, Jaula Fija, Templadores, Eje central.	Motor, Reductor, Rodillos moledores, Amortiguadores,	Bombas de aceite, Válvulas, Motores, Acoples mecánicos, Filtros de aceite.	Bombas de aceite, Válvulas, Motores, Acoples mecánicos, Filtros de aceite, Pistones.
<b>Val. Rotatorias</b>	<b>Elev. de Cangilones</b>	<b>Cribas Vibratorias</b>	<b>Filtros</b>
Motorreductores, cadena de transmisión, Catalinas, Rotatorias.	Motor, Reductor, Cadena Transportadora, Cangilones, Catalina Motriz, Catalina conducida. Cadena Motriz	Motor, Reductor, cinta motriz, eje excéntrico, Soportes,	Mangas, Ventiladores, Soportes, Gusanos. Sistemas de disparo de aire.

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

### **3.5.6 MÁQUINAS ENVASADORA Y PALETIZADORA.**

Es una máquina de origen Alemán de marca HABER & BECKER que tiene como objetivo llenar de cemento sacos de 50 Kg su capacidad productiva es de 3000 sacos/hora y consta de 12 boquillas que es en donde se introduce el saco vacío después de ser proyectado por el RADIMAT que es la otra parte que complementa está máquina. En este equipo las partes a lubricar son la piñonería con 20 litros de

aceite, la bomba de vacío con 2 litros de aceite sintético y motorreductores de diversos tamaños que conforman el equipo.

**GRAFICO N° 38: ENVASADORA DE SACOS**



**Fuente:** <http://www.dangcem.com/Senegal> el 23/05/2013 a las 20:42

**TABLA 22: COMPONENTES MECANICOS DE LA ENVASADORA**

Elementos mecánicos de la Máquina Envasadora		
<b>Válvula Rotatoria</b>	<b>Elevador de cangilones</b>	<b>Cribas Vibradoras</b>
Motorreductor, Catalinas, Cadenas de transmisión.	Motor, Reductor, Catalinas, Cadenas de transmisión, Cangilones, Cadenas transportadoras, Soportes.	Motor, Reductor, Poleas, Cintas de transmisión, Eje excéntrico, Soportes.
<b>Rotopacker</b>	<b>Radimat</b>	<b>Bandas transportadoras</b>
Motorreductor, piñón principal, motores, ejes de llenados, componentes metálicos.	Cilindros neumáticos, Bombas de vacío, soportes, motorreductores	Cinta Transportadora, Motor. Reductor. Rodillos de carga, Rodillos de retorno.

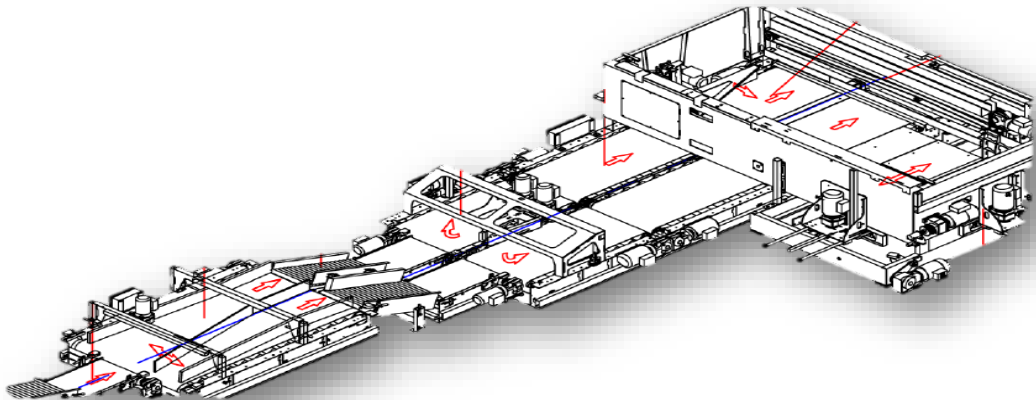
**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

## Paletizadora BEUMER.

La máquina Paletizadora es una máquina que tiene como función ubicar los sacos ya llenos de cemento en grupos de 40 para formar un Pallets, para que de esta manera sea colocado en camiones con el uso de un montacargas evitando que el cargador sufra afectaciones por situaciones ergonómicas y logrando que se pueda almacenar productos en época de baja demanda. La Paletizadora consta de varios motorreductores pequeños.

**GRAFICO N° 39: PALETIZADORA**



Fuente: Manual BEUMER

**TABLA 23: COMPONENTES MECANICOS DE LA PALETIZADORA**

Elementos mecánicos de la Máquina Paletizadora		
B. Transportadoras	Transporte de rodillos	Empujadores
Cintas Transportadoras, Motores. Reductores. Rodillos de carga, Rodillos de retorno.	Motorreductores, Piñones, Cadenas de transmisión.	Motorreductores, Brazos mecánicos, Empujadores, Cinta de caucho con alma de acero, Polea dentada.
Mesa de Elevación	Aplastadores	Sistema de succión.
Motorreductores. Cadenas de transmisión Doble y Triple. Catalinas, Rodillos de cargas.	Motorreductores, Ejes guías, Soportes guías.	Bomba de vacío, filtros de aceite, niples de succión.

Fuente: Empresa HOLCIM - Latacunga


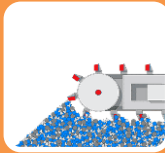



### 3.6 Estudio de Criticidad.

En la empresa de Cementos HOLCIM - Latacunga el paro de la producción es de un costo muy alto, debido a que cuando una máquina sufre un desperfecto, no solo afecta a los intereses de la compañía ya sean estos monetarios o psicológicos por la presión a la que se está sometido en el momento de un daño, sino que también tiene una afectación de índole social, puesto que en nuestro país la demanda de cemento en gran temporada del año es tan alta que rápidamente se refleja ese paro en el descontento del usuario final.

Por esta razón es necesario mencionar que en el recurso que se quiere mejorar, en este caso, la lubricación, para una mejor aplicación del manual se acudirá a la elaboración de un diagnóstico de los equipos, en base a su criticidad, de cuáles son sus características de trabajo y que afectación tiene que el paro de uno de estos equipos incidan directamente en el freno de la producción.

**TABLA 24: CATEGORIAS DE CRITICIDAD**

	<p><b>Categoría A:</b> :Un daño en esta ubicación técnica produce un paro en forma inmediata en el recurso principal de la línea ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Bandas pesadoras, Elevador de alimentación, Bandas Transportadoras de alimentación , Valvulas rotatorias del molino, Molino Vertical, Filtro principal, Ventiladores de Succion, Transporte a Silo, Quemador Pillard. Compresores de aire , Evaporador Evapco. La exigencia a la que son sometidas las maquinas hacen que la lubricacion juegue un papel importante en la durabilidad de los equipos .</li></ul>
	<p><b>Categoría B:</b> Un daño en esta ubicación técnica produce un paro despues de 0 a 24 hs en el recurso principal de la línea ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Recepcion de materiales, Stacker, Reclaimer , Bandas transportadoras hacia tolvas, Crivas vibratorias. Los daños que se pueden presentar en esta area son contaminacion de los lubricantes por la alta polucion, afectando los equipos en un desgaste acelerado y afectacion en los sellos.</li></ul>
	<p><b>Categoría C:</b> Un paro en esta ubicación técnica provoca detener el recurso principal de la línea despues de 24 horas ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Maquinas Envasadoras, Maquinas paletizadoras, Sistemas de Osmosis Inversa. El principal problema de los lubricantes de esta area son la alta contaminacion y temperaturas altas en la bomba de vacio y compresores .</li></ul>

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

**Equipos categoría A.**

En los equipos categoría A, se encuentran los que están involucrados directamente con el proceso de la producción y por lo cual su paralización afectaría directamente la continuidad de la producción, teniendo como principal objeto de este estudio el molino vertical de cemento, ya que es el eje central de las máquinas de la planta y donde encontraremos la mayor cantidad de lubricantes de toda la planta, 6000 litros en total repartidos en cuatro áreas.

El resto de los equipos considerados categoría A son equipos que sus componentes si bien pueden parar la continuidad de la producción, su reparación no demandaría de tiempo significativo, siendo un promedio de 4 horas y con cantidades de lubricantes que no pasan de 100 litros.

**TABLA 25: PARTES CRÍTICAS DEL MOLINO.**

	Elemento	Consecuencia
	1 Separador	Su daño para inmediatamente el equipo siendo el tiempo de reparación desde 8 horas en adelante. 60 Litros de aceite ISO 320
	2 Rodillos	Su daño para inmediatamente el equipo siendo el tiempo de reparación desde 72 horas en adelante. Aceite sintético ISO 1000, 105 Litros cada rueda, 405 total. (Aceite de importación de difícil acceso).
	3 Reductor	Su daño para inmediatamente el equipo siendo el tiempo de reparación desde 72 horas en adelante. Sistema de recirculación del molino 5000 Litros de Aceite ISO 320.
	4 Hidraulicos	Su daño para inmediatamente el equipo siendo el tiempo de reparación desde 8 horas en adelante. Sistema Hidraulico 600 Litros de aceite ISO 46

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

## Equipos categoría B.

En los equipos categoría B, se encuentra los que están implicados indirectamente con el proceso de producción y por lo cual su paralización no afectaría directamente el proceso productivo, teniendo un tiempo prudencial para su reparación y a menos que se exceda ese tiempo, el equipo principal pararía y con ello la producción. Esta parte del proceso posee como principal problema una alta contaminación por efecto de la caída del Clinker, lo que afecta la calidad del lubricante.

**TABLA 26: PARTES CRÍTICAS DEL FAM.**

<b>STACKER</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
	Motores Reductores Soportes Bandas transportadoras, Sistema Hidráulico. Acople Hidráulico	Los elementos de este sector, no paran directamente el equipo ya que el material almacenado, le da un tiempo de 72 horas hasta su reparación. Existen 9 reductores con un total de 50 litros y de los cuales 6 son de características muy complejas por lo que la lubricación es muy importante para monitorear constantemente el estado de los mismos,
<b>RECLAIMER</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
	Motores Reductores Soportes Bandas transportadoras, Carrete de cables, cables Acople Hidráulico	Los elementos de este sector, no paran directamente el equipo ya que el material almacenado, le da un tiempo de 2 horas hasta su reparación. El tiempo que se tiene es hasta que la tolva necesite material. -Este equipo posee 7 reductores y un acople hidráulico su criticidad es igual a la del stacker por la complejidad de sus componentes.
<b>Cribas Vibratorias</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
	Motores. Eje excéntrico. Bandas Transportadoras.	Los elementos de este sector, no paran directamente el equipo ya que el material almacenado, le da un tiempo de 2 horas hasta su reparación. El tiempo que se tiene es hasta que la tolva necesite material. -Estos equipos poseen un sistema hidráulico con capacidad de 230 litros de aceite tellus 46, si el daño es considerable el equipo puede estar parado hasta 76 horas.


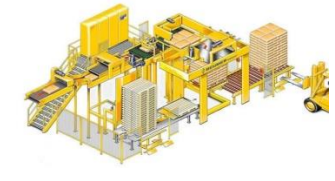

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

### Equipos categoría C.

En los equipos categoría C, se encuentran aquellos equipos que si bien son parte importante, en la producción, su paro no detendría la producción por circunstancias de el almacenaje del producto, que daría un tiempo considerable para su reparación, o en su defecto las máquinas podrían seguir operando, cambiando la calidad de sus elementos como es el caso del sistema de Osmosis Inversa. La principal afectación de los lubricantes es la gran cantidad de contaminación de cemento por el efecto del envasado y la alta temperatura de la bomba de vacío que supera los 90°C razón por la cual el lubricante es de características sintéticas y por lo que las frecuencias de cambios de lubricantes deben ser más cortas.

**TABLA 27: EQUIPOS CATEGORÍA C.**

<b>Envase</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
	Motores Reductores Soportes Bandas transportadoras, Sistema Hidráulico. Acople Hidráulico	Los Equipos de este sector, no paran la producción, ya que por un lado, no tiene un vínculo que afecte las operaciones de la molienda y por otro lado el almacenaje de las bodegas permiten que haya un tiempo de hasta 72 horas. En el caso del sistema de Osmosis Inversa, la única implicación es que el agua que se usa en la operación no sería tratada y esto en un largo tiempo afectaría las operaciones por el sedimento que se formaría en las tuberías.  El equipo más crítico es el de la máquina envasadora ya que de afectarse el piñón central de este su reparación sería de 76 horas en adelante.
<b>Paletizadora</b>	<b>ELEMENTOS</b>	
	Motores Reductores Soportes Bandas transportadoras, Carrete de cables, cables Acople Hidráulico	
<b>Osmosis inversa</b>	<b>ELEMENTOS</b>	
	Motores. Eje excéntrico. Bandas Transportadoras.	

**Fuente:** Empresa HOLCIM - Latacunga

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

### ***3.7 Información necesaria para implementar un Manual de Lubricación.***

Los datos necesarios para implementar un manual de lubricación serán toda la información que se tenga que aportar en la aplicación del lubricante en un equipo con la finalidad de garantizar su correcta operación, dando al usuario la facilidad de interpretar de una forma sencilla que pasos seguir para poder cumplir la tarea.

Los datos que serán necesarios para implementar un manual de lubricación serán los siguientes:

- Calidad del aceite.
- Ficha técnica de las máquinas
- Ficha técnica de las máquinas.
- Temperatura ambiente.
- Temperatura de trabajo.
- Clasificación de máquinas con componentes blandos.
- Frecuencias de cambios.
- Tipos de lubricantes.
- Manejo correcto de lubricantes.
- almacenamiento
- Seguridades.
- Disposición final.

### **Calidad del aceite.**

En Ecuador existe un amplio mercado de lubricantes, donde las empresas optan como proveedor al que mejor prestaciones de al cliente, entre las que hay que resaltar aquellas que cumplan con certificaciones de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad, pero que fundamentalmente el producto sea reconocido, puesto que en este campo ya se ha evidenciado que hay muchos productos que han sido introducidos y al poco tiempo han sido motivos de daños irreparables en sus equipos.

### **Tabla de viscosidades.**

Es muy importante conocer la tabla de viscosidades ya que en el Ecuador por ser un país que adquiere productos de diversas clases del mundo se encuentran máquinas que vienen en grados ISO, SAE o AGMA.

### **Fichas técnicas de las máquinas.**

Se procurara en lo posible poner características relevantes de las fichas técnicas de las máquinas ya que cuando se opera las máquinas fuera de sus rangos de operación determinados por el fabricante, y esta falla se suele buscar el problema en el lubricante, sin antes revisar velocidades, temperaturas, torques, etc.

### **Temperatura ambiente.**

En muchos equipos son sugeridas las aplicaciones del lubricante, para trabajar según el ambiente, dependiendo de ello el lubricante varia en su viscosidad o en su frecuencia de trabajo, puesto que en su entorno, afecta las condiciones del desempeño del lubricante.

### **Temperatura de trabajo.**

La temperatura de la máquina varía según la exigencia que se le da al equipo, en un trabajo normal la temperatura no debería exceder los 60° centígrados, un lubricante de bases minerales que es el más usado trabaja en un rango de 80°C, si excede ese valor hay que considerar colocar un aceite con bases sintéticas.

### **Clasificación de las máquinas con componentes blandos.**

Los lubricantes usados en cajas reductoras de sistemas de transmisión usualmente son aceites de engranajes con aditivos Extrema Presión, los cuales están compuestos de Fosforo y Azufre que estos a su vez tienen un efecto químico que afecta a los materiales blandos los cuales se encuentran en cajas reductoras con Baks Stops (Frenos) y cajas reductoras de tornillo sin fin, es muy importante identificar estos equipos para colocar el lubricante adecuado.

### **Frecuencia de cambios de lubricantes.**

No todas las máquinas tienen la misma exigencia, y por las mismas razones no todos los lubricantes se degradarán por igual, por esta razón la frecuencia será diferente en el cambio de lubricantes lo que permitirá que las máquinas operen adecuadamente, bajando costos y desechando menos aceite o de ser el caso contrario, no se pondrá en riesgo el equipo por un aceite que hace tiempo perdió sus características lubricantes.

### **Tipos de lubricantes.**

Es muy importante identificar correctamente el tipo de lubricante, ya que en su clasificación tiene diferentes variaciones y estamos propensos a ser los causantes de un daño, si no estamos con el conocimiento adecuado en cuanto a estos, ya que los lubricantes se diferencian. Según su base (mineral o sintética), según su

aplicación (Automotriz, Engranajes, Hidráulicos, etc.), según su viscosidad (SAE, ISO, AGMA), según sus aditivos (EP, AW, Compound, etc.).

### **Manejo correcto de lubricantes.**

Se dice que un lubricante debe estar limpio, seco y fresco y es verdad, ya que esto permitirá garantizar que no entren contaminantes en el sistema y de esta manera tener una operación óptima y confiable de la máquina, pero para esto se debe cumplir con una serie de requisitos para tener un correcto manejo de los lubricantes como es el de tener los recipientes adecuados de envasado de aceites o los elementos que no permitirán que estos se contaminen.

### **Almacenamiento.**

El almacenamiento de los lubricantes es muy importante, ya que los tanques que los transportan si no son correctamente tratados, absorberán las sustancias del ambiente o lo que es igual de grave que no se le dé la rotación correspondiente ocasionando que en determinado momento, se use un aceite que ya está degradado por el tiempo largo de almacenamiento.

### **Seguridades.**

Las seguridades que se evidencian en los recipientes de los lubricantes, dan escasa referencias de los peligros que estos presentan, ya que el rombo NFPA, indica que la inflamabilidad es categoría 1 y los demás peligros son 0, pues esto no es así, ya que si se trabaja prolongadamente con lubricantes los peligros son varios y por esta situación según la exposición se mencionan algunas seguridades que tendrán que ser tomadas en cuenta.



## GRAFICO N° 40: EPP, PARA LUBRICANTES



**Fuente:** <http://www.directindustry.com/prod/icea/clean-room-wipers-58827-382012.html> a las 18:00

**Realizado por:** Mosquera Pablo.

### **Disposición final de lubricantes.**

Tener un correcto uso de los lubricantes y los elementos que están vinculados, es de vital importancia, ya que es determinante evitar cualquier tipo de afectación al ambiente, por lo que se debe poseer una guía operativa de los cuidados del manejo de lubricantes, manipulación de desechos y del destino final que se le dará a los lubricantes usados para no impactar el ambiente.

Luego de haber realizado el análisis de criticidad y tomado en cuenta la información requerida de los lubricantes se procedió a elaborar el Manual de Lubricación para la Planta de Cemento HOLCIM – Latacunga.

## ***3.8 Conclusiones y Recomendaciones***

### **3.8.1 Conclusiones**

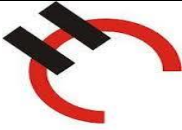

- Por medio del Manual de Lubricación se puede establecer el stock mínimo de lubricantes que debe haber en bodega.
- Por medio del Manual de Lubricación se logrará mejorar el rendimiento de las máquinas y equipos de la empresa.
- Al generar un Manual de Lubricación se está cumpliendo con los requisitos de calidad que la NORMA ISO 9000 solicita.
- Aportar de mejor manera en el cuidado a los equipos críticos A, no se debe descuidar los críticos B, ya que en esta franja se encuentra la mayoría de equipos con los que cuenta la empresa.
- La actualización y capacitación continua del personal a cargo del mantenimiento preventivo es muy importante, ya que de esa buena labor va a depender la vida útil de la maquinaria, debido a la alta criticidad de los equipos aquí analizados.

### **3.8.2 Recomendaciones**

- El presente Manual de Lubricación queda como un documento de consulta para los operarios y personal de mantenimiento de la Planta de Molienda de Cemento HOLCIM – Latacunga.
- Es necesario que se hagan revisiones de los procedimientos de lubricación cada seis meses, para verificar si están funcionando adecuadamente, de lo contrario hay que realizar los ajustes necesarios.
- Se recomienda llevar un registro de los análisis de aceites como parte del mantenimiento preventivo de la empresa.
- Desarrollar por parte de la coordinación de carrera cursos o seminarios de capacitación en el área de la lubricación industrial, ya que dentro de la malla curricular se recibe muy poca información sobre este aspecto que es muy importante hoy en día dentro de la Industria.

### 3.9 Manual de lubricación.





 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 1 de 56</b>

### Aprobación del documento.

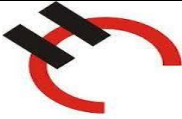

Elabore: Pablo Mosquera Rodríguez Técnico de mantenimiento preventivo En lubricación	
Reviso: Pablo Mosquera Rodríguez Técnico de mantenimiento preventivo En lubricación	
Aprobó: Paul Jácome Caicedo. Coordinador mantenimiento preventivo	

### Control de revisiones.

<b>Revisión</b>	<b>Fecha Revisión</b>	<b>Consideración del cambio en el documento</b>
<b>01</b>		
<b>02</b>		
<b>03</b>		

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>2 de 56</b>

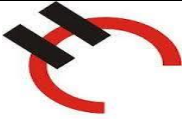

<b>Contenido.</b>	<b>Página</b>
I. Introducción.....	3
II. Glosario.....	4
III. Objetivo.....	6
IV. Procedimientos.....	7
A. Seguridades.....	7
B. Almacenamiento de lubricantes.....	9
C. Cambios de aceite.....	10
D. Muestreo de aceites.....	13
E. Manejo de lubricantes usados.....	16
F. Identificación de los lubricantes.....	17
V. Viscosidad de los lubricantes.....	18
VI. Lubricacion de Maquinarias Zona 1 Areas de Recepcion.....	19
VII. Lubricacion de Maquinarias Zona 2 Molino Vertical.....	29
VIII. Lubricacion de Maquinarias Zona 3 Envase y Paletizado.....	39
IX. Lubricacion de Maquinarias Zona 4 Equipos Auxiliares.....	52

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>			
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>3 de 56</b>	

## **I. Introducción.**

La Coordinación de mantenimiento preventivo a través del departamento de lubricación pone a disposición el presente manual de procedimientos de lubricación para el personal de mantenimiento correctivo y preventivo tanto eléctrico como mecánico y al personal de producción con la finalidad de proveer un conocimiento que permita realizar correctos cambios de lubricantes y el respectivo monitoreo en cuanto al manejo de estos para optimizar tiempos y disminuir los paros de producción productos del mal manejo de estos.

El manual de lubricación es fundamental para la comunicación, conocimiento, gestión y manipulación y aplicación de los lubricantes, además de que aporta en la interacción entre los diferentes departamentos aportando en la confiabilidad de la operación de los diversos equipos.

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>4 de 56</b>

## II. Glosario de términos.

**Lubricante.** Película de substancia que se interpone entre 2 superficies para evitar el contacto entre las 2 partes y disminuir el roce y la fricción.

**Aceite.** Lubricante en estado líquido con propiedades aditivas para proporcionar un mejor rendimiento según la aplicación a la que este destinada.

**Grasa.** Lubricante en estado espesante con las mismas propiedades que el aceite para aplicaciones donde el aceite por su estado líquido no se puede mantener.

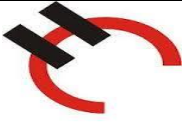

**Aditivo.** Componente químico que se le agrega a un lubricante para mejorar sus características de rendimiento según el mecanismo donde vaya a ser empleado.

**Muestreo.** Accion de retirar una pequena cantidad de aceite en determinadas maquinas para que estas sean sometidas a monitoreos de laboratorio con la finalidad de determinar el estado de la maquina según el resultado del aceite.

**Viscococidad.** Se la conoce como la resistencia de los liquidos a fluir, se dice que un lubricante es mas viscoso cuando mas grueso esta o es menos viscoso cuando mas fino se encuentra.

**Flushing.** Es un termino americano para decir, enjuagar, puesto que es una actividad que se realiza cuando se quiere eliminar residuos de un aceite usado en una máquina utilizando otro aceite y retirandolo casi inmediatamente.



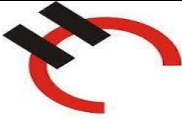

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa  HOLCIM Cementos Latacunga</b>			
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>5 de 56</b>	

**Filtro.** Dispositivo de retencion de particulas que se utiliza en un sistema de recirculacion de aceite.

**Wipe.-** Retazos sobrantes de hilos que forman un bulto el caul se lo usa como limpiador.



**Mineral.-** Base del aceite que proviene de derivados del petroleo.

**Sintetico.-** Base de aceite que viene de un Polimero.

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>			
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>6 de 56</b>	

### III. Objetivo.

Proporcionar un documento que aporte con conocimientos de lubricación, al personal Técnico y operativo de mantenimiento y producción con la finalidad de facilitar tareas de lubricación para su correcto consumo y aplicación preservando el buen estado de las máquinas y con ello garantizar la continuidad de la producción.

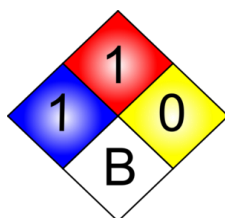
	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 7 de 56</b>

#### IV. Procedimientos.

##### 1.- Seguridades.

Leer las recomendaciones antes de ejecutar cualquier actividad. Los lubricantes categorizan su peligro en el rombo de seguridad NFPA

El rombo de seguridad NFPA en Aceites y Grasas es:



##### Seguridad en Lubricantes nuevos.



Los lubricantes en estado nuevo no son proclives a presentar un riesgo significativo para la salud o la seguridad cuando se lo emplea adecuadamente en la aplicación recomendada y se mantiene buenos procedimientos de higiene personal e industrial.

Evite el contacto prolongado con la piel. Si se tiene contacto con la piel lávese con agua y jabón.

##### Seguridad en Lubricantes Usados.

Los lubricantes cuando ya han tenido un rango significativo de operación, pueden presentar ciertos riesgos, ya que adquieren partículas de diversos metales producto del desprendimiento del trabajo de la máquina.

Cuando se ve a evacuar un aceite, este produce una neblina por efecto de la operación que ha estado realizando, por lo que existe el riesgo de inhalación, es recomendable usar protección respiratoria.

	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> HL-MPL-01	<b>Versión:</b> 01	<b>Vigencia:</b> 15 de Enero 2014	<b>Página:</b> 8 de 56

### **Disposición Final de los lubricantes y materiales contaminados.**

Los lubricantes desechados serán recogidos en recipientes herméticamente cerrados y trasladados hacia un lugar de acopio temporal, para posteriormente ser reutilizados como lubricante de la cadena del recogedor FAM o combustible para AFR (Alternative Fuel Recycle).

### **Proteja el medio ambiente.**

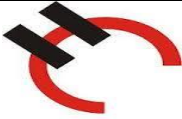

Desaloje el aceite usado en puntos de recolección autorizados.

## **NO DESECHAR EN ALCANTARILLAS TIERRA O AGUA.**

### **En caso de derrames.**

Se usara los dispositivos anti derrames, ubicados en:

- Cuarto de equipos de emergencia.
- Taller de lubricación.

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 9 de 56</b>



## 2.- Almacenamiento de lubricantes.

La recomendación general para el almacenamiento de lubricantes es de posición horizontal y con los tapones alineados horizontalmente con el objeto de que no ingrese aire, para así evitar la oxigenación y con ello su prematura oxidación.

podrán almacenarse en posición vertical los lubricantes que tendrán una alta rotación, es decir que no estarán almacenados más de 6 meses.

**Los recipientes de lubricantes abiertos deberán contar con las siguientes características de almacenamiento.**



1. Almacenamiento en lugares cerrados libres de contaminación.
2. No estarán expuestos al sol.
3. Se proveerá de filtro de sílica gel que absorba la humedad.
4. Estarán soportados por bandejas plataformas que recogerán el aceite en caso de un derrame.
5. Las bombas de aceite no se compartirán entre recipientes, con el objeto de no contaminarlas con lubricantes diferentes.
6. Los recipientes estarán correctamente identificados para tener conocimiento claro del tiempo que fue abierto y características del lubricante.

	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 10 de 56</b>

### 3.- Cambios de aceite.

#### 3.1 Cambios de aceite en equipos generales.

1. los cambios siempre se realizaran con equipos parados.
2. Se bloqueara el equipo al que se le cambiara el aceite ademas del equipo que esta atrás para eliminar el riesgo de accidentes.
3. Se Constatara bloqueo con control central.
4. Se procedera a limpiar el area y la maquina previo al retiro del aceite.
5. Se retirara el tapon de drene para desalojar el aceite.
6. se evacuara el aceite usado.
7. se colocara nuevamete el tapon de drene colocandole el sellante correspondiente, es decir si es conico se colocara teflon en la rosca y si es de hilos rectos con tope, se colocara el anillo sellante en buen estado.
8. se constatará que el ambiente alrededor este en condiciones de limpieza optimo, para colocar el aceite nuevo.
9. la cantidad tiene que ser la indicada, ya que por faltante o exedente se reflejara en una elevacion de temperatura de la maquina.
10. Se colocara filtro de silica gel nuevo y se maracara la fecha de cambio.
11. Se llenara Tarjeta de datos, especificando fecha de cambio y características del lubricante

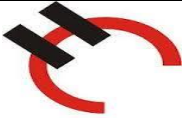

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>11 de 56</b>

### 3.2 Cambios de aceite en Cisternas.

El cambio del aceite en las cisternas, debido a las grandes cantidades de aceite demanda una mayor planificación.

EQUIPO	ACEITE	CANTIDAD	FRECUENCIA
SR.561-EL1	ISO 320	6000 litros	5 años
SR.561-UH1	ISO 46	800 litros	1 año
SR.511-UH1	ISO 46	180 Litros	1 año
SR.K11.CV1	ISO 46	245 Litros	1 año

1. Se verificara aceite existente previo al cambio.
2. Se contratara personal de apoyo (6 personas) para el cambio de aceite en la cisterna de 6000 litros.
3. Para la evacuacion del aceite se solicitara el servicio de una empresa certificada en este caso Biofactor y en su defecto se debera tener 30 tanques vacios.
4. Cuando la maquina este parada, se procedera con el bloqueo de las bombas y del Molino Vertical.
5. Se corroborara estado de equipos con control central.
6. Se evacuara el aceite.
7. Se retiraran tapas de cisternas para el desalojo del remanente de aceite y su correspondiente limpieza, tanto del cubeto como de sus elementos.
8. Se cambias filtros usados por nuevos.
9. Se colocan las tapas de cisternas.



 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 12 de 56</b>

10. Se procede a llenar el aceite nuevo en la cantidad correspondiente.

11. Se etiqueta colocando fecha y características del aceite.



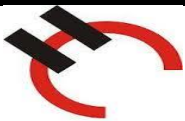



	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 13 de 56</b>

#### **4.- Muestreo de aceite.**

##### **Procedimiento para muestreo y verificación de nivel de ruedas del molino vertical.**

- 1.- La actividad empezara desde el momento de la planificación ya que no se debe interferir con ningún otro trabajo que pueda ocasionar polvo o contaminación que alteren los resultados de las muestras.
- 2.-luego de la respectiva limpieza se procederá al bloqueo correspondiente. Exonerando el bloqueo del sistema de elevación hidráulico.
- 3.- Se verificara y se comunicara por radio la ausencia de personal en el interior del molino vertical.
- 4.- Comprobada la ausencia del personal se solicitara la elevación de los rodillos por parte del operador del control central.
- 5.- Desde el exterior del molino se revisara la elevación de los rodillos moledores, verificando que lleguen a una altura en la cual solo se despeguen de la mesa de molienda.
- 6.- Una vez elevados los rodillos a la altura requerida se pedirá al operador que detenga el proceso.
- 7.- Se ingresara al interior del molino (2 personas) más una que estará al exterior del molino para asistir en comunicación y pase de herramientas, frascos de muestra, etc.
- 8.-Con una llave de tubo de 42” se procederá a darle vueltas a las 3 ruedas con el objeto de eliminar material que pueda caer y contaminar las muestras obtenidas de las ruedas.
- 9.-Luego de eliminar el material de las ruedas se dejara posicionando las ruedas para poder sacar los tapones en un punto donde no se riegue el aceite.

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>14 de 56</b>

10.-Se comunicara al operador de control central que baje los rodillos moledores para bloquear y aflojar los tapones.

11.- Desde la parte exterior del molino se verificara el descenso de las ruedas.

12.- Una vez abajo se procederá a bloquear los equipos de elevación hidráulicos.

13.- Se ingresara al molino para con llaves de golpe de 46 mm proceder a aflojar los tapones. Los cuales se retiraran individualmente según cada rueda donde se tome la muestra.

14.-Para retirar cada tapón, se lo hará con mucho cuidado y la persona tendrá que retirarse a un lado mientras manipula con la mano el tapón. Ya que el aceite estará entre 70 y 80 C° además existe la presencia de gases que evacuaran algo de aceite con cierta violencia. (PARA ESTA ACTIVIDAD USAR GUANTES DE NEOPRENO).



15.- Se procede a retirar aceite con la válvula de extracción y el recipiente debidamente protegido con un plástico en su boquilla.

16.- los pasos 14 y 15 se repiten exactamente en las otras ruedas.



17.- una vez obtenidas las muestras se procede a cerrar los tapones debidamente ajustados con fuerza de combo.

### **HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZARAN EN LA ACTIVIDAD**

- .- LLAVE DE GOLPE 30 mm.
- .- LLAVE DE GOLPE 46 mm.
- .-COMBO.
- .-MARTILLO DE 2 LIBRAS
- .-LLAVE DE TUBO DE 42 mm-
- .- FUNDA DE WIPE.
- .- FRASCOS DEVIDAMENTE ROTULADOS.
- .- VALVULA DE EXTRACCION DE ACEITE.

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 15 de 56</b></p>





 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>16 de 56</b>

#### **4.- Manejo de lubricantes usados.**

En un periodo de un año se evacuaran aproximadamente 2400 Litros de aceite. Por lo que es necesario tener un correcto conocimiento sobre la disposicion final de los aceites usados.



- a) Los aceites retirados de las maquinas, no se deberan contaminar con ningun otro liquido o solido contaminante, es decir agua, solventes, desengrasantes, ya que las empresas destinadas a la recoleccion solo los admiten en estado aceptable.
- b) Los aceites se los depositara en los acopios temporales, manejados con mucho cuidado para evitar derrames y asi proteger el medio ambiente.
- c) Una vez depositados en los acopios estos se cerraran para no ser usados por personas que no tengan conocimiento de su correcto uso.
- d) Se reutilizara el aceite para la lubricacion de las cadenas del recogedor FAM.
- e) Las grandes cantidades de aceite usado seran destinados a empresas de recoleccion de aceites certificadas como biofactor, los cuales deberan llenar los formatos correspondientes de disposición final de desechos.

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> HL-MPL-01	<b>Versión:</b> 01	<b>Vigencia:</b> 15 de Enero 2014	<b>Página:</b> 17 de 56

## IDENTIFICACION DE LOS LUBRICANTES

MINERALES	Bases de origen mineral, trabajan hasta 83 °C	
NEUTROS	No contienen aditivos, en aplicaciones con materiales amarillos	
SINTETICOS	Base de origen sintético, para temperaturas mayores a 83°C	

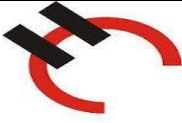

<b>ACEITES</b>						
TIPO	NOMBRE	VISCOC	COLOR	BASE	ADITIVO	ENVASE
Hidráulico	Tellus	32	Blanco	Mineral	AW	Tanque 209 L
Hidráulico	Tellus	46	Blanco	Mineral	AW	Tanque 209 L
Transmisión Industrial	Morlina	150	Amarillo Claro	Mineral		Caneca 20L
Transmisión Industrial	Morlina	220	Amarillo Claro	Mineral		Tanque 209
Transmisión Industrial	Omala	220	Amarillo Claro	Mineral	EP	Tanque 209 L
Transmisión Industrial	Omala	320	Amarillo Pardo	Mineral	EP	Tanque 209 L
Transmisión Industrial	Omala	460	Café Claro	Mineral	EP	Caneca 20 L
Transmisión Industrial	Omala	680	Café Oscuro	Mineral	EP	Caneca 20 L
Compresores	Atlas Copco	100	Blanco	Sintético	R&O	Caneca 20 L
Compresores	Inger soll Range	100	Blanco	Sintético	R&O	Caneca 4 L
Compresores	Metatrón	100	Blanco/Verde	Sintético	R&O	Caneca 20 L
Compresores	Shell Hélix Ultra	5 W 40	Amarillo	Sintético	R&O	Caneca 1 L
Transmisión Industrial	FUCHS	1000	Blanco	Sintético	R&O	Tanque 200 Kilos
<b>GRASAS</b>						
Multipropósito	Alvania	GL 2	Caramelo	Mineral	EP	Tanque de 150 Kg
Motores	Alvania	RL 3	Blanco	Mineral		Caneca 15 de 15 Kg
Ventiladores	Retinax HDX2	GL 2	Negro	Mineral	EP	Caneca de 15 Kg

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa</b> <b>HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>18 de 56</b>

## VISCOCIDADES DE LUBRICANTES

<b>ISO</b>	Aceites industriales
<b>AGMA</b>	Aceites industriales en maquinarias de origen americano
<b>SAE</b>	Aceites para automotores, (se utilizan en ciertas aplicaciones industriales)

Aceites industriales		Aceites de cajas y motores de vehículos	
ISO VG	GRADO AGMA	SAE CARTER	SAE MOTOR
1500			250
1000	8A		190
680	8		140
460	7		110
320	6	60	90
220	5	50	85
150	4	40	80
100	3	30	75W 70W
68	2	20	
46	1	15	
32		10	
22		5W, 0W	
15			
10			

 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 19 de 56</b>

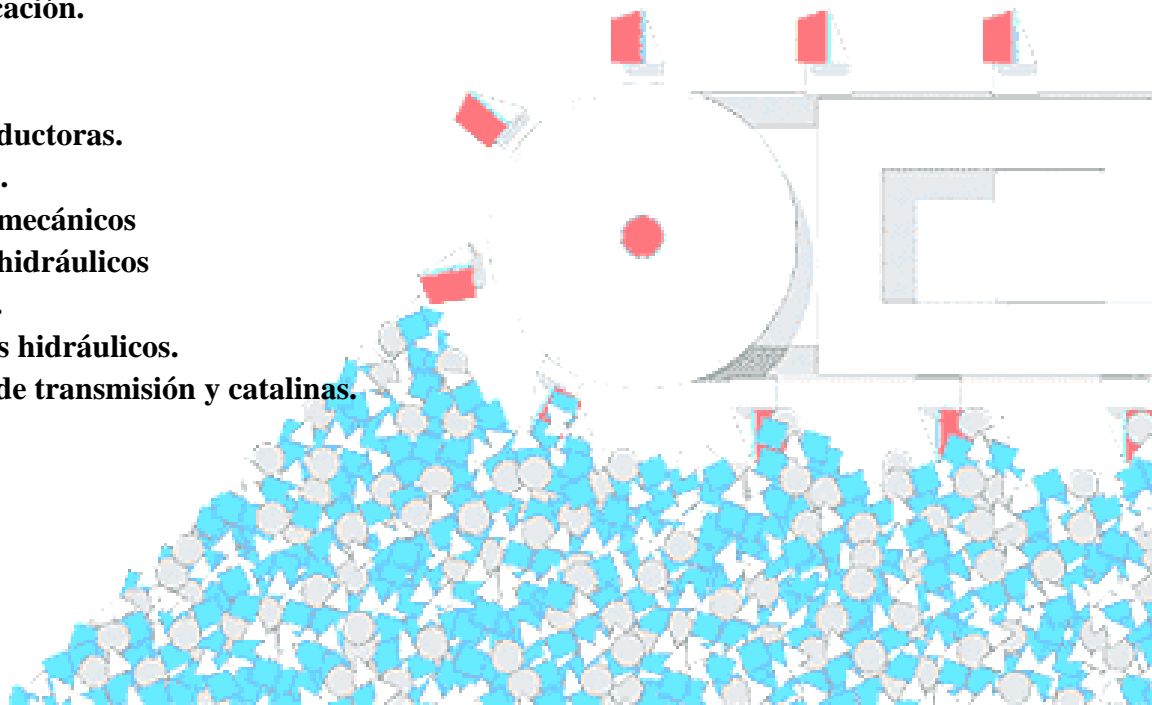
## 4 Lubricación de las máquinas.



# Zona 1

### Recepción de materiales y transporte de puzolana

En este grupo encontraremos como principales elementos que serán sujetos de lubricación.



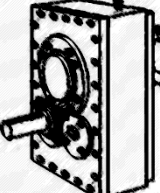

- Cajas reductoras.**
- Soportes.**
- Acoples mecánicos**
- Acoples hidráulicos**
- Motores.**
- Cilindros hidráulicos.**
- Cadena de transmisión y catalinas.**





	<b>Manual de Lubricación para la empresa HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> HL-MPL-01	<b>Versión:</b> 01	<b>Vigencia:</b> 15 de Enero 2014	<b>Página:</b> 20 de 56

## *RECEPCIÓN.*



### *Cajas reductoras.*


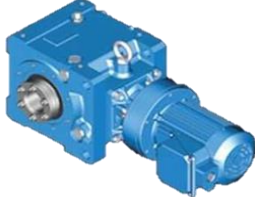
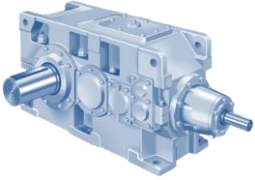
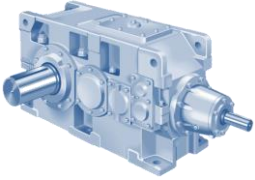

<b>SR.511-DP1</b>		<b>FALK</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	2040-FZ3A Omala 220      9.2 Litros Cada 48 semanas 60°C		
<b>SR.511-BT1</b>			<b>FALK</b>
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	2307 J 25 C Omala 220      10 Litros Cada 48 semanas 60°C	<b>SR.511-BT2 SIN EP</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	4407 J25 Morlina 220    12 Litros Cada 48 semanas 60°C	<b>SR.511-BT3</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	PX8035 R4 LRH-200 Omala 320      11.5 Litros Cada 48 semanas 60°C	<b>SR.511-BT4</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	4315 J25 Omala 220      10 Litros Cada 48 semanas 60°C	<b>SR.511-BT5</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	4207 J25 Omala 220      6.5 Litros Cada 48 semanas 60°C		

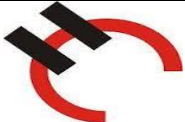





	<b>Manual de Lubricación para la empresa</b> <b>HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>21 de 56</b>

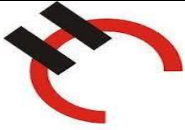

<b>SR.511-BT6</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span>		
Reductor modelo: 4407 J25 Lubricante: Morlina 220 12 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.511-BT7</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span>		
Reductor modelo: 4207 J25 Lubricante: Omala 220 6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.511-BT8</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span>		
Reductor modelo: 5215 J25 Lubricante: Omala 220 6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.511-BT9</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span>		
Reductor modelo: 2207 J25 Lubricante: Omala 220 6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.511-GU1</b> <span style="float: right;"><b>KEB</b></span>		
Reductor modelo: ZG 3 KPR 80 Lubricante: Omala 220 1 Litro Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.511-GU2</b> <span style="float: right;"><b>BAUER</b></span>		
Reductor modelo: DK 941AHZ 241 Lubricante: Omala 220 1 Litro Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		

	<b>Manual de Lubricación para la empresa</b> <b>HOLCIM Cementos Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>22 de 56</b>



<b>SR.511-CY1 CARRETES</b> <span style="float: right;"><b>FLENDER</b></span>		
2 Reductores modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KAC60-K Omala 220      3 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.511-CY1 TRASLACION</b> <span style="float: right;"><b>SUMITOMO</b></span>		
4 Reductores mod: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	LHYM56-E4170DCGY 3AVB-364 Omala 220      8.5 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.511-RC1 CARRETES</b> <span style="float: right;"><b>FLENDER</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KAC80-K Omala 220      6.2 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.511-RC1 TRASLACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>SUMITOMO</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	PX 8055 R4-RLH-355 Omala 220      9 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.511-RC1 CADENA</b> <span style="float: right;"><b>SUMITOMO</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	PX 8085 R4-RLH-200 Omala 320      95 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.511-RC1 WINCHE</b> <span style="float: right;"><b>STAHL</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	Omala 460      14.5 Litros Cada 48 semanas 60°C	



 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>23 de 56</b>




<b>SR.511-BP1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	SA77 Omala 680    2.5 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.511-SM1</b> <span style="float: right;"><b>DODGE</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	Toro JXT 1155 Omala 220    0.5 Litros Cada 48 semanas 60°C	

 <p><b>Holcim</b></p>	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> HL-MPL-01	<b>Versión:</b> 01	<b>Vigencia:</b> 15 de Enero 2014	<b>Página:</b> 24 de 56


### Soportes.

<b>Ubicación</b>	<b>Tipo</b>	<b>Lubricación</b>		
SR.511-DP1	FW 434 R	20g cada 30 días Alvania EP 2		
SR.511-BT1	SAF 517	12g cada 30 días Alvania EP 2		
SR.511-BT2	Motriz: SAF 522 Rec. Alto: SNL 520-617 Rec. Medio: SNL 520-617 Rec. Bajo: SNL 520-617 Cola: SAF 520			
SR.511-BT3	Motriz: SNL 520-617 Cola: SNL 520-617			
SR.511-BT4	Motriz: SAF 520 Cola: SAF 517			
SR.511-BT5	Motriz: SAF 515 Cola: SAF 515			
SR.511-BT6	Motriz: SAF 522 Rec. Alto: SAF 517 Rec. Bajo: SAF 520 Cola: SAF 520			
SR.511-BT7	Motriz: SAF 515 Cola: SAF 513			
SR.511-BT8	Motriz: SNL 520.617 Cola: SNL 520.617			
SR.511-BT9	Motriz: SAF 515 Cola: SAF 513			
SR.511.CY1 Transporte	SAF 526 4 Unidades SAF 218 4Unidades			
SR.511.RC1 Transporte	SAF 526			
SR.511-VE1	SNL 517			10g cada semana Retinax HDX2
SR.511-VE2	SNL 510-609			5g cada semana Retinax HDX2
SR.511-VE3	SNL 511-613			
SR.511-VE4	SNV 100			
SR.511-VE5	SNL 509			
SR.511-VE8	SNV 085			


	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> HL-MPL-01	<b>Versión:</b> 01	<b>Vigencia:</b> 15 de Enero 2014	<b>Página:</b> 25 de 56

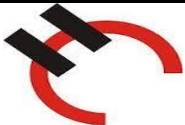

SR 511-CD1	F213	6g cada 30 días	
SR.511.EU1	DODGE 124 061		
SR.511.EU2			
SR.511-BP1	Motriz: NTN UC 210	6g cada 30 días	
	Cola: NTN FC 209	6g cada 30 días	
SR.511-GU1	FC 212		
SR.511-GU2	DODGE		
SR.511-SM1	DODGE		


### *Acoples Mecánicos.*

<b>Ubicación</b>	<b>tipo</b>	<b>Relubricación</b>	
SR.511-VE1	1080 T 10	70g cada 12 semanas	
SR.511-DP1	1030 T 10	40g cada 12 semanas	
SR.511-VE5			
SR.511-GU1			
SR.511-VE2	1040 T 10	50g cada 12 semanas	
SR.511-VE8			


### *Acoples Hidráulicos.*

<b>SR.511-BT2</b>	<b>VOITH TURBO</b>	
Acople modelo:	366T VR 109	
Lubricante:	Tellus 46 7 Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas	
Temperatura de alarma.	60°C	
<b>SR.511-BT6</b>	<b>VOITH TURBO</b>	
Acople modelo:	366T VR 109	
Lubricante:	Tellus 46 7 Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas	
Temperatura de alarma.	60°C	


 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b>	<b>Versión:</b> <b>01</b>	<b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b>	<b>Página:</b> <b>26 de 56</b>

<b>SR.511-RC1</b> <span style="float: right;"><b>TRANSFLUID</b></span>		
Acople modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	13 CKRG Tellus 46 5.5 Litros Cada 48 semanas 60°C	


### *Motores.*

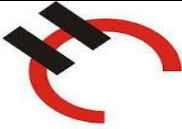

<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR.511-VE1	AEHE Alvania RL3	13g / 20000h	
SR.511-BT1	WEG Alvania RL3	13g / 20000h	
SR.511-BT2	WEG Alvania RL3	21g / 20000h	

### *Sistema Hidráulico.*

<b>SR.511-UH1</b> <span style="float: right;"><b>Walter Kidler</b></span>		
Sistema Hidraulico modelo:		
Lubricante:	Tellus 46 95 Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas	
Temperatura de alarma.	60°C	

### *Cadena de transmisión y catalinas.*


<b>SR.511-DPI</b> <span style="float: right;"><b>MARTINS</b></span>		
Sistema:	Transmisión por cadena	
Lubricante:	Omala 320 11.5 Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas	
Temperatura de alarma:	60°C	

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión:</b> <b>01</b></p>	<p><b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página:</b> <b>27 de 56</b></p>

***Separador magnético.***


<p><b>SR.511-SP1</b></p>	<p align="center"><b>ERIEZ</b></p>	
<p>Separador magnético Lubricante: DIELECTRICO 200 Litros Frecuencia de cambio: Cada 10 Años Temperatura de alarma. 60°C</p>		

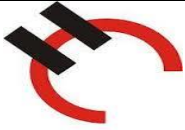

***Freno***

<p><b>SR.511-BT3</b></p>	
<p>Freno de reductor de 511-BT3 Lubricante: Aceite Dieléctrico 2.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	

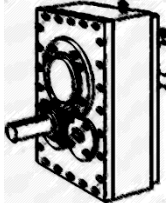





**TRANSPORTE DE PUZOLANA.**

<p><b>SR.K11-CV1</b></p>	<p align="center"><b>POWER SCREEN</b></p>
<p>Mecanismo por medio de sistema hidráulico: cuenta con un reservorio de aceite Tellus 46. 2 Cajeras en eje excéntrico lubricadas con grasa Alvania EP2.</p>	<p>245 Litros de Aceite cada año. Lubricación diaria con 30 gramos en cada punto</p>
<p><b>SR.K11-CV2</b></p>	<p align="center"><b>POWER GREEN</b></p>
<p>Mecanismo por medio de bandas motrices: cuenta con 2 cajeras lubricados con grasa Alvania EP2, además de 2 soportes lubricados con Alvania EP2</p>	<p>Lubricación diaria con 30 gramos en cada punto</p>



<p><b>CRIVAS VIBRATORIAS</b></p>	
--------------------------------------	--

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión:</b> <b>01</b></p>	<p><b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página:</b> <b>28 de 56</b></p>




*Cajas reductoras.*

<p><b>SR.K11-BT2</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span></p> <p>Reductor modelo: 4407 J25  Lubricante: Morlina 220 12Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.K11-BT3</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span></p> <p>Reductor modelo: 5215 J25  Lubricante: Omala 220 6.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.K11-BT4</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span></p> <p>Reductor modelo: 4215 J25  Lubricante: Omala 220 6.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.K11-BT5</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span></p> <p>Reductor modelo: 2215 J25  Lubricante: Omala 220 6.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.K11-BP1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: SA 67  Lubricante: Omala 680 2.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.K11-BP2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: SA 67/ RA 77  Lubricante: Omala 680/ 220 2.5/0.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	




	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación:</b> HL-MPL-01	<b>Versión:</b> 01	<b>Vigencia:</b> 15 de Enero 2014	<b>Página:</b> 29 de 56


### *Soportes.*

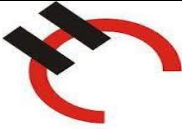

<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR.K11-CV2	SNL 522 619	12g cada 30 días Alvania EP2	
SR.K11-BT1	Motriz: SNV 130		
SR.K11-BT2	Motriz: SAF 522 Rec. Alto: SAF 517 Rec. Bajo DODGE 517 Cola SAF 517		
SR.K11-BT3	Motriz: SNL 517 Rec. Alto: SAF 520		
SR.K11-BT4	Motriz: SAF 520 Rec. Alto: SAF 517 Rec. Bajo SAF 520 Cola SAF520		
SR.K11-BT5	Motriz: SNL 515-612		
SR.K11-BT1	Cola: DODGE	6g cada 30 días de Alvania EP 2.	 
SR.K11-BT5	Cola: Cuadrada		

### *Acoples Hidráulicos*

<i>SR.K11-BT2</i>	<i>VOITH TURBO</i>	
Acople modelo:	366T VR 109	
Lubricante:	Tellus 46 7 Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas	
Temperatura de alarma.	60°C	

### *Motores.*

<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>lubricación</i>	
SR.K11-BT2	WEG Alvania RL3	21g / 20000h	
SR.K11-CV1	TECO Alvania RL3	21g / 20000h	
SR.K11-CV2	WEG Alvania RL3	21g / 20000h	

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación:</b> HL-MPL-01</p>	<p><b>Versión:</b> 01</p>	<p><b>Vigencia:</b> 15 de Enero 2014</p>	<p><b>Página:</b> 30 de 56</p>

## Zona 2

### MOLIENDA Y TRANSPORTE A SILO

#### Recepción de materiales:

En este grupo encontraremos como principales elementos que serán sujetos de lubricación.

#### Molino vertical.

- Separador.
- Reductor principal.
- Motor.
- Sistema hidráulico.
- Rodillos.
- Amortiguadores.

#### Cajas reductoras

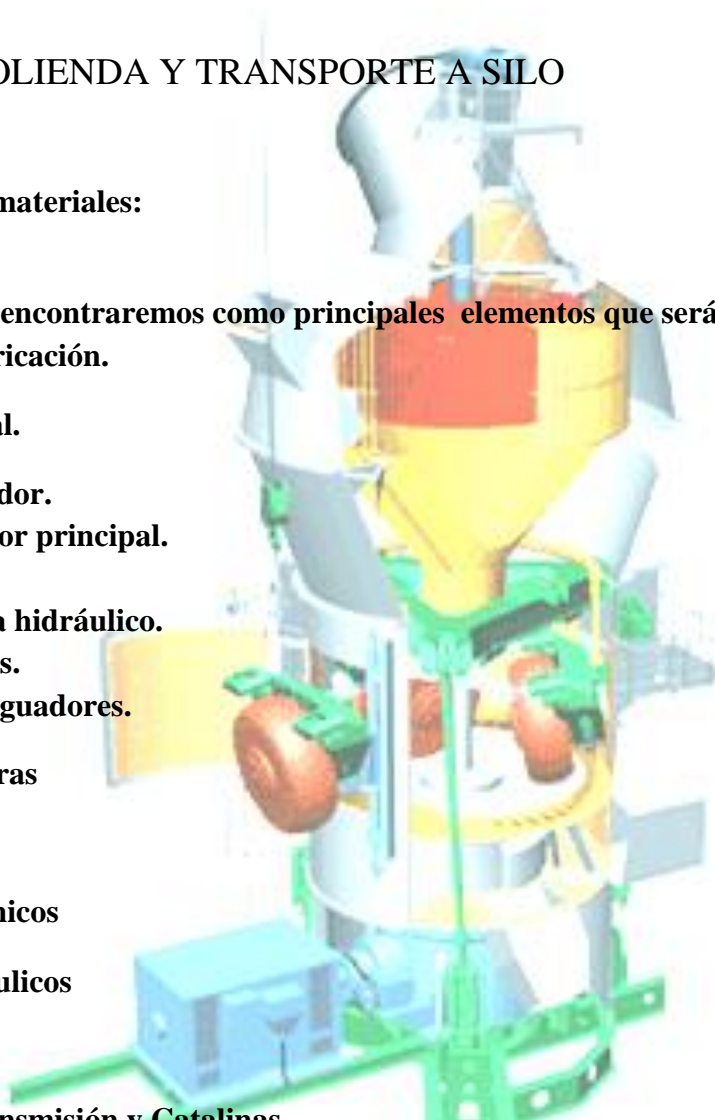
#### Soportes.

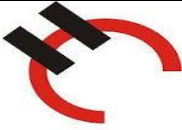

#### Acoples mecánicos

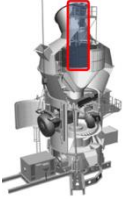


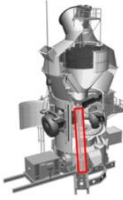

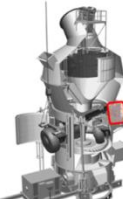
#### Acoples hidráulicos

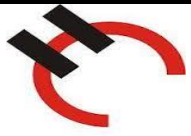

#### Motores.

#### Cadena de transmisión y Catalinas.



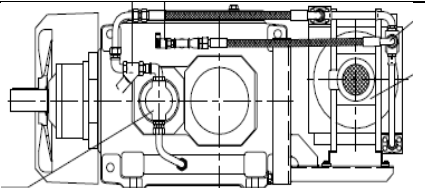


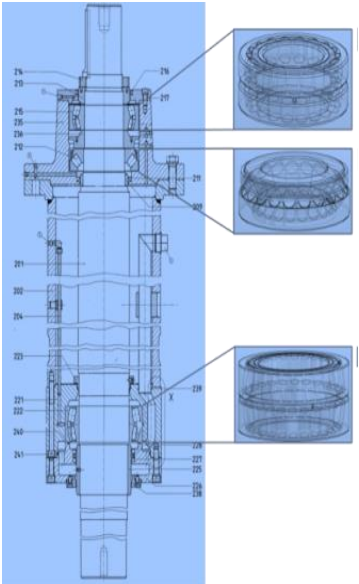
 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 31 de 56</b></p>

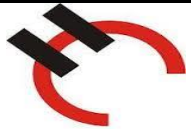

<p align="center"><i>SR.561-SP1</i></p>	<p align="center"><i>Separador</i></p>	
<p align="center"><i>SR.561-API</i></p>	<p align="center"><i>Reductor</i></p>	
<p align="center"><i>SR.561-IX1</i></p>	<p align="center"><i>Motor</i></p>	
<p align="center"><i>SR.561UH1</i></p>	<p align="center"><i>Sistema Hidráulico.</i></p>	
<p align="center"><i>SR.561-MR1</i></p>	<p align="center"><i>Ruedas 1-2-3</i></p>	
<p align="center"><i>SR.561-MR1</i></p>	<p align="center"><i>Amortiguadores</i></p>	


 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación:</b> <b>HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión:</b> <b>01</b></p>	<p><b>Vigencia:</b> <b>15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página:</b> <b>32 de 56</b></p>


**Separador del Molino.**

**SR.561-SP1**


<p><b>Reductor</b> <span style="float: right;"><b>FLENDER</b></span></p> <p>Reductor modelo: BA5011  Lubricante: Omala 320 57 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 26 semanas  Temperatura de alarma. 90°C</p>	
<p><b>Motor</b> <span style="float: right;"><b>WEG</b></span></p> <p>Motor modelo: 07FF / 08  Lubricante: Alvania RL3  Frecuencia de cambio: Cada 5138 horas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>Acople</b> <span style="float: right;"><b>FLENDER</b></span></p> <p>Acople: ZWNV 315  Lubricante: Alvania EP2  Frecuencia de cambio: Cada 12 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p align="center"><b>EJE DE SEPARADOR</b></p> <p>El separador tiene movimientos rotativos verticales por lo que se apoya en 3 rodamientos, los cuales son lubricados por grasa.  Lubricante: ALVANIA EP 2  Frecuencia de cambio: Cada 26 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	



 <b>Holcim</b>	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 33 de 56</b>

<b>MOTOR PRINCIPAL</b>	
<b>SR.561-1X1</b>	<b>LOHER</b>
Motor modelo: JTRA-710-MQ-OSA Lubricante: Alvania RL3 150g Lubricación: Cada 2600 HORAS Temperatura de alarma. 90°C	





<b>SISTEMA HIDRAULICO</b>	
<b>SR.561-UH1</b>	<b>HYDAC</b>
Sistema H. Modelo: 26357 Lubricante: Tellus 46 630 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C	



<b>RODILLOS MOLEDORES</b>	
<b>SR.561-MR1</b>	<b>PIFFER</b>
Modelo: Lubricante: FUCHS1000 115 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C	


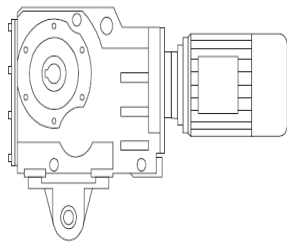
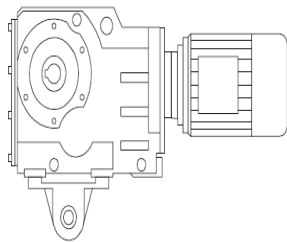



<b>AMORTIGUADORES LATERALES</b>	
<b>SR.561-MR1</b>	<b>HSB</b>
Modelo: HSB 300 X 600 Lubricante: Tellus 46 2.63 Litros Lubricante: Alvania EP2. 30g diarios Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C	

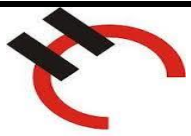

	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	

### *Cajas Reductoras.*

<b>SR.561-BZ5</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: RF37 Lubricante: Omala 220      0.35 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C			
<b>SR.561-BZ6</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: RF37 Lubricante: Omala 220      0.35 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C			
<b>SR.561-BC1</b>		<b>VIKING PUMP</b>	
Reductor modelo: 3-551-050-276 Lubricante: Omala 320      180ml Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C			
<b>SR.561-BC2</b>		<b>VIKING PUMP</b>	
Reductor modelo: 20 - 02700 Lubricante: Omala 220      1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C			
<b>SR.531-BT1</b>		<b>FALK</b>	
Reductor modelo: 5207 J25 A Lubricante: Omala 220      6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C			
<b>SR.531-BT2</b>		<b>FALK</b>	
Reductor modelo: 4207 J25 A Lubricante: Omala 220      6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C			
<b>SR.531-BT3</b>		<b>FALK</b>	
Reductor modelo: 4207 J25 A Lubricante: Omala 220      6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C			

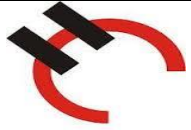

	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	


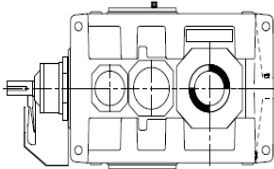

<b>SR.531-SM1</b> <span style="float: right;"><b>BONFIGLIOLI</b></span>		
Reductor modelo: W630 D28 Lubricante: Sintético 220 0.5 Litros Frecuencia de cambio: ILIMITADO Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.531-VR1</b> <span style="float: right;"><b>FLENDER</b></span>		
Reductor modelo: KA 148 K Lubricante: Omala 220 13.4 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.531-VR2</b> <span style="float: right;"><b>FLENDER</b></span>		
Reductor modelo: KA 148 K Lubricante: Omala 220 13.4 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.531-EC1</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span>		
Reductor modelo: FC 210 Lubricante: Morlina 220 28 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°		
<b>SR.531-EC2</b> <span style="float: right;"><b>PUJOL MUNTALA</b></span>		
Reductor modelo: 3072131310 Lubricante: Omala 220 6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.591-GU1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		
<b>SR.591-GU2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C		



 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 36 de 56</b></p>

<p><b>SR.591-GU3</b> <span style="float: right;"><b>FALK</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: 5207 J25 Lubricante: Omala 220 6.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-GU5</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-VR1</b> <span style="float: right;"><b>QUANTIS</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: BB483CN Lubricante: Omala 220 1 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-VR2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-VR3</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-VR2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77/R37 Lubricante: Omala 100 3.5 Y 1.05 Litros Frecuencia de cambio: no se cambia. Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-CD1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77/R37 Lubricante: Omala 100 3.5 Y 1.05 Litros Frecuencia de cambio: no se cambia. Temperatura de alarma. 60°C</p>		








 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 37 de 56</b></p>

<p><b>SR.591-EC1</b> <span style="float: right;"><b>BREVINI</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: POL 123/FS Lubricante: Omala 220 18 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-EC2</b> <span style="float: right;"><b>SIEMENS-FLENDER</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: BA 5010 0310 BA7300049 Lubricante: Omala 320 42 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.591-EC2 AUXILIAR</b> <span style="float: right;"><b>SIEMENS-FLENDER</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: K 268 Lubricante: Omala 320 4.4 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		


	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	

### Soportes.




<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR.531-EC1	SNL 532	30g cada 30 días.	
SR.531-EC2	SAF 536		
SR.591-EC1	SNL 3144		
SR.591-EC2	HFB S3036 K	10g cada 30 días	
SR.531-BT1	Motriz: SAF 515 Cola: SNY520		
SR.531-BT2	Motriz: SAF 513		
SR.531-BT3	Motriz: SKF 515 Cola: SKF 513	5g cada semana	
SR.561-VE1	SNL 513-611		
SR.561-VE2	SNL 513-611		
SR.591-VE1	SNL 522-619		
SR.591-VE2	SNL 508-607		
SR.591-VE3	SNL 509		
SR.591-VE5	SNL 509		
SR.591-VE8	SNL 510- 608		
SR.591-VE9	SNL 509		
SR.591-VEB	SNL 509		
SR.591-VEC	SNL 508- 607		
SR.591-VED	SNL 508- 607		
SR.591-VEE	SNL 510- 608		
SR.591-VE4	HFB motriz: GOS 244 BF	Aceite tellus 46 9 Litros Cada 48 semanas	
	Conducido: GOS 222 A	Aceite tellus 46 1.9 Litros Cada 48 semanas	
SR 531- EU1	DODGE 124 061	5g cada mes	
SR 531- CD1	KDF F211		
SR 531- CD2	KDF F211		
SR 531- CD3	KDF F211		
SR.591- GU1	NTN FX10		
SR.591- GU2	NTN FX10		
SR.591- GU3	NTN F215		
SR.531- BT2	Cola: F212		
SR.591- GU5	FY 510 M		

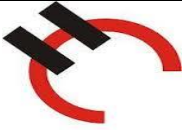

	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	

### *Acoples Mecánicos.*


<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>Relubricación</i>	
SR.591-GU1	1060 T 10 B	60g/ 12 semanas	
SR.591-GU2			
SR.591-GU5			
SR.591-VR2			
SR.591-VR3			
SR.591-VE1	1040 T 10 B	50g/ 12 semanas	
SR.591-VE2			
SR.591-VE3			
SR.591-VE5			
SR.591-VE8			
SR.591-VE9			
SR.591-VEB			
SR.591-VEC			
SR.591-VED			
SR.591-VEE			

### *Acoples Hidráulicos*


<b>SR.531-EC1</b>		<b>VOITH TURBO</b>	
Acople modelo:	366T VR 109		
Lubricante:	Tellus 46 7 Litros		
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas		
Temperatura de alarma.	60°C		
<b>SR.591-EC1</b>		<b>VOITH TURBO</b>	
Acople modelo:	366T VR 109		
Lubricante:	Tellus 46 7 Litros		
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas		
Temperatura de alarma.	60°C		
<b>SR.591-EC2</b>		<b>TRANSFLUID</b>	
Acople modelo:	13 CKRG		
Lubricante:	Tellus 46 11.5 Litros		
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas		
Temperatura de alarma.	60°C		

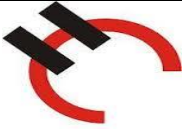

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 40 de 56</b></p>

*Motores.*

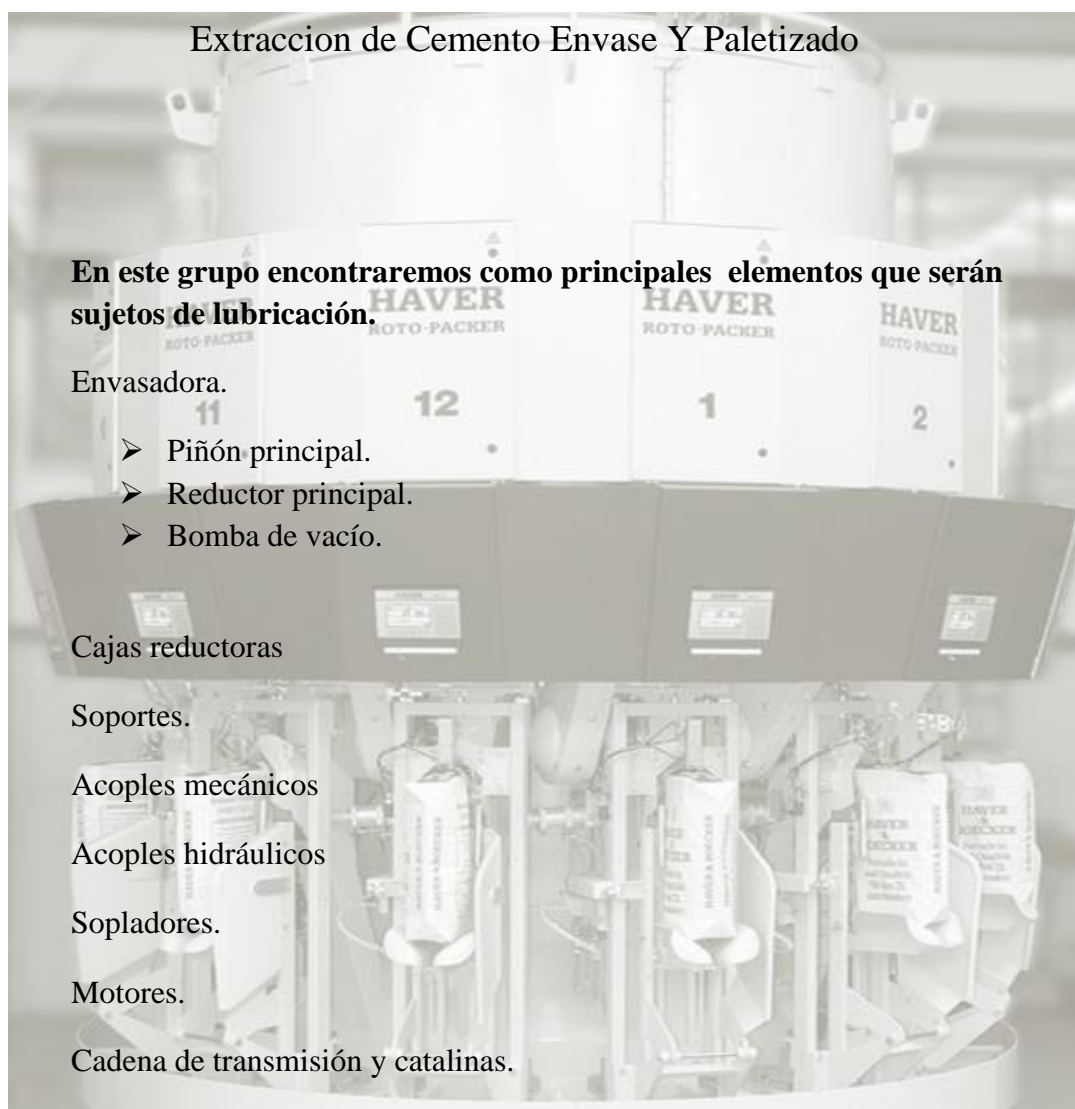
<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR 561-1X1	LOHER JTRA-710-MOSA	150g /2800h	
SR.531-SP1	WEG 07FEV08	60g/ 5138h	
SR.531-EC1	WEG	20g/9300 h	
SR.591-VE1	BALDOR	30g /8000h	
SR.591-VE4	SIEMENNS1RR1637-8JF	60g/4000 h	
SR.591-EC1	WEG	25g /10000	
SR.591-EC2	SIEMENS	30g /8000	



*Cadena de transmisión y catalinas.*

<i>Ubicación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR.531-EC1	<i>Martins</i>	Aceite Omala 320 25 Litros.	
SR.531-EC2	<i>Martins</i>	Aceite Omala 320 25 Litros.	

 <p><b>Holcim</b></p>	<p><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 41 de 56</b></p>

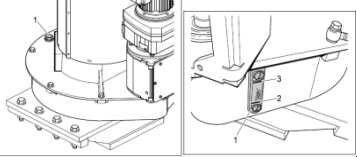



## Zona 3

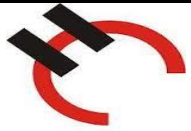



	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	







### *Envase.*

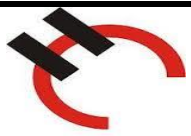

<i>Lubricación de Envasadora de Sacos Haver &amp;Boecker</i>			
<i>SR.662-EV1</i>			
<i>Piñón Principal</i>	<i>Reductor</i>	<i>Artesas de Llenado</i>	<i>Rodamientos Superior e Inferior</i>
			




<b>SR.662-EV1</b>	
<b>Aceites</b>	
<b>Piñón principal:</b> Lubricante: Omala 220      8 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma.      60°C	
Reductor modelo: SEW R57DRS90L4/BE2/TF Lubricante: Omala 220      1.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma.      60°C	
<b>Grasas</b>	
Rodamiento Superior e inferior Lubricante: Alvania EP2      120 gramos/ 60 gramos Frecuencia de cambio: Cada 8 semanas Temperatura de alarma.      60°C	
Arteza de llenado : Lubricante: Alvania EP2      20 gramos Frecuencia de cambio: Semanal Temperatura de alarma.      60°C	

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 43 de 56</b></p>

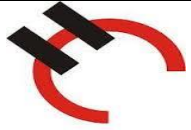

***Cajas reductoras.***




<p><b><i>SR.621- CG1 Traslación SEW</i></b></p>		
<p>Reductor modelo: SA 3D 90 Lubricante: OMALA 680 3 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b><i>SR.611-VR4 SEW</i></b></p>		
<p>Reductor modelo: R87 Lubricante: Omala 220 2.3 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b><i>SR.662-EC1 PRINCIPAL REXNORT</i></b></p>		
<p>Reductor modelo: EAKH0004432 Lubricante: Morlina 150 18 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b><i>SR.662-EC1 AUXILIAR MERCURY</i></b></p>		
<p>Reductor modelo: XLKA0003551 Lubricante: Morlina 150 2Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b><i>SR.662-GU1 LEROY SOMER</i></b></p>		
<p>Reductor modelo: 3 - LS90S Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C.</p>		
<p><b><i>SR.662-GU2 SEW</i></b></p>		
<p>Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		

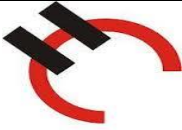

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 44 de 56</b></p>





<p><b>SR.662-GU3</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.662-GU4</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.662-GU5</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R77 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.662-EVI</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: R57 Lubricante: Omala 220 2.1 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.662-AA1 MESA DE FARDOS</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: SA37 Lubricante: Omala 680 0.4 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.662-AA1 APLICADOR DE FARDOS</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: KA47 Lubricante: Omala 220 0.35 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.692-BT1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: SA57 Lubricante: Omala 680 0.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C.</p>		





 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 45 de 56</b></p>





<p><b>SR.692-BT2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: KA37 Lubricante: Omala 220      0.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.692-BT3</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: KA37 Lubricante: Omala 220      0.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.692-BT4</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: KA37 Lubricante: Omala 220      0.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.692-BT5</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: KA37 Lubricante: Omala 220      0.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.692-BT6</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: FA37 Lubricante: Omala 220      0.8 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.692-BT7</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: SA57 Lubricante: Omala 680      0.5 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		
<p><b>SR.692-BT8</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: SA67 Lubricante: Omala 680      1. Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>		

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 46 de 56</b></p>



<p><b>SR.692-BP1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: RF17 Lubricante: Omala 220 0.35 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C</p>		
<p><b>SR.692-DS1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: WAF20 Lubricante: Sintético 460 0.25 Litros Frecuencia de cambio: Indefinido Temperatura de alarma: 60°C</p>		
<p><b>SR.692-DS2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: K57 Lubricante: Omala 220 1.1 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C</p>		
<p><b>SR.692-DS2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span></p>		
<p>Reductor modelo: FA57 Lubricante: Omala 220 1.2 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma: 60°C</p>		



	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	

### *Soportes.*



<i>Ubicación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Relubricación</i>	
SR.621-GR1	TVN 215		
SR.662-EC1	LINK BELT PELB688 7FRC	30g cada 30 días Grasa Alvania EP2	
SR.662-VE1	DODGE 517	6g cada semana.	
SR.662-VE2	DODGE 517	Grasa	
SR.662-VE3	SKF SNL 508-607	Retinax HDX2	
SR.611-VR4	NTN UC212	30g cada 30 días Grasa Alvania EP2	
SR.662-AA1	HFB F140	6g cada 30 días. Grasa Alvania EP 2	
SR.662-TW1	FY 508 M		
SR.662-TW1	SY 512 M		
SR.662-GU1	SKF FY 510 M		
SR.662-GU2	FHB 722511W.B		
SR.662-GU3	FHB 722511W.B		
SR.662-GU4	FHB 722511W.B		
SR.662-GU5	FHB 722511W.B		
SR.692-BT1	SKF FY 510 M		
SR.692-BT7	HFB FU 40U		
SR.692-BT8	FY 510M		
SR.692-BT2	HFB 0140		
SR.692-BT3	HFB 0140		
SR.692-BT4	HFB 0140		
SR.692-BT5	HFB 0140		
SR.692-BT6	HFB 0140		

### *Acoples Mecánicos.*


<i>Ubicación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR.662-VE1	FALK T35	50g cada 12 semanas.	
SR.662-VE2			
SR.662-VE3	FALK 1030 T10	40g cada 12 semanas.	
SR.662-GU1	FALK 1040 T10		

	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	


### *Sopladores.*



<b>SR.611-SR1</b>	<b>AERZENER</b>	
Reductor modelo: GM 7L Lubricante: SINTETICO 5W40 250/500 ml Frecuencia de cambio: Cada 12 semanas Temperatura de alarma. 90°C		
<b>SR.611-SR3</b>	<b>AERZENER</b>	
Reductor modelo: GM 7L Lubricante: SINTETICO 5W40 250/500 ml Frecuencia de cambio: Cada 12 semanas Temperatura de alarma. 90°C		
<b>SR.662-SR1</b>	<b>AERZENER</b>	
Reductor modelo: GM 7L Lubricante: SINTETICO 5W40 250/500 ml Frecuencia de cambio: Cada 12 semanas Temperatura de alarma. 90°C		
<b>SR.611-SR2</b>	<b>AERZENER</b>	
Reductor modelo: GMA 13.6 Lubricante: SINTETICO 5W40 1.25/2.25 Litros Frecuencia de cambio: Cada 12 semanas Temperatura de alarma. 90°C		

### *Motores.*

<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR.662-VE1	Siemens RGZESD	120 gramos cada 6 meses	
SR.662-VE2	Siemens RGZESD	120 gramos cada 6 meses	


### *Cadena de transmisión y catalinas.*

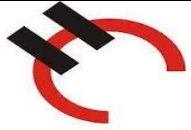

<i>Ubicación</i>	<i>tipo</i>	<i>Lubricación</i>	
SR.611-VR4	Martins	Grasa Alvania EP2	
SR.662-EC1	Martins	11 Litros de aceite Omala 320	


	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b>	<b>Página: 49 de 56</b>

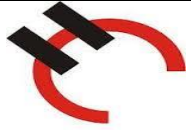

### PALETIZADO






#### Cajas reductoras.

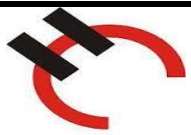

<b>SR.671-BT1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA77D Omala 220    2.2 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.671-BT2</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA57 Omala 220    2.2 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.671-AB1</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA57 Omala 220    3 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.671-BT3</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.671-BT4</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8Litros Cada 48 semanas 60°C	
<b>SR.671-BT5</b> <span style="float: right;"><b>SEW</b></span>		
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C	




 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 50 de 56</b></p>

<b>SR.671-BT6</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C		
<b>SR.671-BT7</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C		
<b>SR.671-BT8</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C		
<b>SR.671-BT9</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C		
<b>SR.671-BTA</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C		
<b>SR.671-BTB</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C		
<b>SR.671-BTC</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo: Lubricante: Frecuencia de cambio: Temperatura de alarma.	KA47 Omala 220    0.8 Litros Cada 48 semanas 60°C		



 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 51 de 56</b></p>


<p><b>SR.671-DS1</b> <span style="float:right"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: R47 Lubricante: Omala 220 1.65 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-DS2</b> <span style="float:right"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: R47 Lubricante: Omala 220 1.65 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-DS3</b> <span style="float:right"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: R47 Lubricante: Omala 220 1.65 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-DZ1 TRANSPORTADOR DE CINTA</b> <span style="float:right"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: R57 Lubricante: Omala 220 1.7 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-DZ1 ALZADOR DE BRAZOS</b> <span style="float:right"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: K37 Lubricante: Omala 220 0.5Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-DZ2 TRANSPORTADOR DE CINTA</b> <span style="float:right"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: R57 Lubricante: Omala 220 1.7 Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-DZ2 ALZADOR DE BRAZOS</b> <span style="float:right"><b>SEW</b></span></p> <p>Reductor modelo: K37 Lubricante: Omala 220 0.5Litros Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas Temperatura de alarma. 60°C</p>	

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 52 de 56</b></p>



<p><b>SR.671-DZ3 APLASTADOR LATERAL SEW</b></p> <p>Reductor modelo: R47  Lubricante: Omala 220 1.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-DZ4 APLASTADOR LATERAL SEW</b></p> <p>Reductor modelo: R47  Lubricante: Omala 220 1.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-PA1 SEW</b></p> <p>Reductor modelo: R137  Lubricante: Omala 220 10 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-PA1 SEW</b></p> <p>Reductor modelo: R27  Lubricante: Omala 220 0.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-RI4 SEW</b></p> <p>Reductor modelo: SF 57  Lubricante: Omala 680 1 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas.  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-RI5 SEW</b></p> <p>Reductor modelo: SF 47  Lubricante: Omala 680 0.5 Litros  Frecuencia de cambio: cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	
<p><b>SR.671-RI6 SEW</b></p> <p>Reductor modelo: SF 47  Lubricante: Omala 680 0.5 Litros  Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  Temperatura de alarma. 60°C</p>	

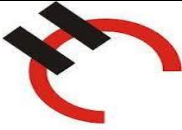



	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación: HL-MPL-01</b>	<b>Versión: 01</b>	

<b>SR.671-RI7</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo:	SF 47		
Lubricante:	Omala 680	0.5 Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas		
Temperatura de alarma.	60°C		
<b>SR.671-RI8</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo:	SF 47		
Lubricante:	Omala 680	0.5 Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas		
Temperatura de alarma.	60°C		
<b>SR.671-RI9</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo:	SF 47		
Lubricante:	Omala 680	0.5Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas		
Temperatura de alarma.	60°C		
<b>SR.671-RIA</b>		<b>SEW</b>	
Reductor modelo:	SF 47		
Lubricante:	Omala 680	0.5Litros	
Frecuencia de cambio:	Cada 48 semanas		
Temperatura de alarma.	60°C		

### ***Soportes.***

<b>Ubicación</b>	<b>Tipo</b>	<b>Relubricación</b>	
SR.671-AB1	SYF 510	6g cada 30 días.	
SR.671-BT3	SYF 508		
SR.671-BT5	SYF 508		
SR.671-PA1 SENSOR CADENA APLASTADOR EMPUJA LAMINA	SYF 504 SYF 508 SYF 506		
SR.671-BT1	FY 512 M FY 510 M	10g cada 30días	
SR.671-BT2	FY 508 M	6g cada 30 días.	
SR.671-BT4			
SR.671-BT6			
SR.671-BT7			
SR.671-BT8			
SR.671-BT9			
SR.671-BTA			
SR.671-BTB			
SR.671-BTC			

 <p><b>Holcim</b></p>	<p><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 54 de 56</b></p>

## Zona 4

### Equipos auxiliares



**En este grupo encontraremos como principales elementos que serán sujetos de lubricación.**

**Bombas.**

**Soportes.**



**Acoples mecánicos**

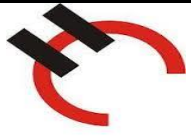

**Motores.**

	<b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b>		
	<b>Codificación:</b> HL-MPL-01	<b>Versión:</b> 01	

<b>Compresores de Aire</b>	
<b>SR.531-CN1</b>	<b>ATLAS COPCO</b>
Compresor modelo: SF 55 Lubricante: Atlas Copco VG68 28 Litros Frecuencia de cambio: Cada 5000 horas Temperatura de alarma: 60°C	
<b>SR.531-CN2</b>	<b>ATLAS COPCO</b>
Compresor modelo: SF 55 Lubricante: Atlas Copco VG68 28 Litros Frecuencia de cambio: Cada 5000 horas Temperatura de alarma: 60°C	
<b>SR.662-CN1</b>	<b>Inger Solrand</b>
Compresor modelo: SF 55 Lubricante: Inger Solrand 28 Litros Frecuencia de cambio: Cada 5000 horas Temperatura de alarma: 60°C	



<b>Sistema de Osmosis Inversa</b>		
		
<b>Ubicación</b>	<b>Lubricante</b>	
SR.M31-BM1	Bombas Gouls Pumps 8g cada 4000 Horas Alvania RL 3	
SR.M31-BM2		
SR.M31-BM3		
SR.M31-BM4		
SR.M31-BM5		
SR.M31-BM6		
SR.M31-BM7		

 <p><b>Holcim</b></p>	<p align="center"><b>Manual de Lubricación para la empresa de Cementos HOLCIM Latacunga</b></p>		
<p><b>Codificación: HL-MPL-01</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>	<p><b>Vigencia: 15 de Enero 2014</b></p>	<p><b>Página: 56 de 56</b></p>

**QUEMADOR PILLARD**



**SR.L11-BM1 VIKING PUMP**

Modelo: 610-046-00  
 Lubricante: Omala 220 4.6Litros  
 Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  
 Temperatura de alarma: 60°C



**SR.L11-BM2 VIKING PUMP**

Modelo: 3 – 551 -005 -627  
 Lubricante: SAE 30 0.5 Litros  
 Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  
 Temperatura de alarma: 60°C

**SR.L11-BM4 VIKING PUMP**

Modelo: 3 – 551 -005 -627  
 Lubricante: SAE 30 0.5 Litros  
 Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  
 Temperatura de alarma: 60°C

**SR.L11-BM5 VIKING PUMP**

Modelo: 3 – 551 -005 -627  
 Lubricante: SAE 30 0.5 Litros  
 Frecuencia de cambio: Cada 48 semanas  
 Temperatura de alarma: 60°C



**ACOPLES MECANICOS**

**SR.L11-BM1 FALK**

Modelo: 1060 T10 B  
 Lubricante: Alvania EP2 60g  
 Frecuencia de cambio: Cada 12 semanas  
 Temperatura de alarma: 60°C



### 3.10 BIBLIOGRAFÍA

#### **Bibliografía Citada**

- **BEER F. y JOHNSTON E.R.** “MECÁNICA DE MATERIALES. 2a. Edición. MCGRAW HILL. Santafé de Bogotá. 1982 ISBN-13: 978-84-8454-504-0. ISBN-10: 84-8454-504-0.(Pág. 4)
- **FRANCO J.** “SEGURIDAD INDUSTRIAL (SALUD OCUPACIONAL)”, 1992.
- **ORLOV, P.** INGENIERÍA DE DISEÑO. Vol.1-3. Ed. Mir. Moscú. 1985(Pág. 3)
- **POPOV, I.** INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE SÓLIDOS. Ed. Limusa, México, 1978 (Pag.7)
- **SHIGLEY, J. y MISCHKE, Ch.**” DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA”. MC. GRAW HILL. Cuarta edición en español. México. 2004. ISBN: 978-84-7360-272-3. (Pág. 1)
- **TIMOSHENKO, G.** “MECÁNICA DE LOS MATERIALES”. México. Uthea, 1974(Pág. 36)
- **TIMOSHENKO, S. y YOUNG D. H.** “ELEMENTOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES”. Ed. Montaner y Simón. Madrid. 1975. (Pág. 17)
- **TIMOSHENKO, S.**” RESISTENCIA DE MATERIALES”. Ed. Espasa Cape. Madrid, 1982(Pág. 15)
- **TIMOSHENKO, S. Y MCCOULLOUGH.** “STRENGHT MATERIALES”. Ed. Van Nostrand. New York. 1979(Pág.7)

#### **Bibliografía Consultada.**

- **BEER F. y JOHNSTON E.R.** “MECÁNICA DE MATERIALES. 2a. Edición. MCGRAW HILL. Santafé de Bogotá. 1982 ISBN-13: 978-84-8454-504-0. ISBN-10: 84-8454-504-0.
- **FRANCO J.** “SEGURIDAD INDUSTRIAL (SALUD OCUPACIONAL)”, 1992.
- **HEINTZELMAN J.** (2001)
- **ORLOV, P.** INGENIERÍA DE DISEÑO. Vol.1-3. Ed. Mir. Moscú. 1985
- **POPOV, I.** INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE SÓLIDOS. Ed. Limusa, México, 1978

- **RAMÍREZ C.** “SEGURIDAD INDUSTRIAL: UN ENFOQUE INTEGRAL”. 2da. Edición. México: Limusa, 2005.
- **SHIGLEY, J. y MISCHKE, Ch.**” DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA”. MC. GRAW HILL. Cuarta edición en español. México. 2004. ISBN: 978-84-7360-272-3.
- **TIMOSHENKO, G.** “MECÁNICA DE LOS MATERIALES”. México. Uthea, 1974
- **TIMOSHENKO, S. y YOUNG D. H.** “ELEMENTOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES”. Ed. Montaner y Simón. Madrid. 1975.
- **TIMOSHENKO, S.**” RESISTENCIA DE MATERIALES”. Ed. Espasa Cape. Madrid, 1982
- **TIMOSHENKO, S. Y MCCOULLOUGH.** “STRENGHT MATERIALES”. Ed. Van Nostrand. New York. 1979

#### **Bibliografía Virtual.**

- **RENOVATEC.** Mantenimiento correctivo [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 05 de Mayo del 2013 a las 17: 45]. Disponible en: <http://www.renovatecingeneria.com/>.
- **BLOGSPOT.** Máquinas de barcos [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 05 de Mayo del 2013 a las 00: 39]. Disponible en: <http://maquinasdebarcos.blogspot.com/2009/10/grados-de-viscosidad-iso>
- **CONFIABILIDA.** Engrasado de motores eléctricos [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 10 de Septiembre del 2013 a las 00: 39].Disponible en: <http://confiabilidad.net/articulos/principios-basicos-para-el-engrasado-de-motores-electricos/>
- **BLOGSPOT.** Motor de combustión [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 04 de Septiembre del 2013 a las 04:50].Disponible en:

<http://estudio-automotriz.blogspot.com/2012/04/el-motor-de-combustion-interna-se.html> 04

- MAQUINAS Y MECANISMOS. Engranajes [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 14 de Septiembre del 2013 a las 00:39]. Disponible en:

<http://javigarciatec3eso.files.wordpress.com/2009/11/14.jpg>

- JURISTI. Engranajes cónicos y rectos [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 04 de Septiembre del 2013 a las 16:30]. Disponible en:

<http://www.engranajesjuaristi.com/engranajes-conicos-rectos.php>

- BLOGSPOT. Mecanismos, Engranajes [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 04 de Septiembre del 2013 a las 16:36]. Disponible en:

[http://mecanismos-engranajes.blogspot.com/2013\\_05\\_01\\_archive.html](http://mecanismos-engranajes.blogspot.com/2013_05_01_archive.html)

- SLIDESHARE. Engranajes y tren de rodadura [en línea]. Actualizada: N/D. [Fecha de consulta: 14 de Septiembre del 2013 a las 16:39]. Disponible en:

<http://www.slideshare.net/ktrica9/exposicion-diapo>