ESCUELA SUPERIOR

POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Mecánica

" ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO USANDO EL REGISTRO PERIODICO DE LAS LECTURAS DE VIBRACION, A LAS ELECTROBOMBAS DE LA ESTACION DE BOMBEO PLANTA LA TOMA (EMAP-G) "

INFORME TECNICO

Previo a la obtención del Título de :

INGENIERO MECANICO

Presentado por:

ANTONIO D. MOLINA HERRERA

GUAYAQUIL - ECUADOR

1989

A G R A D E C I M I E N T O

A los ING. GUILLERMO URQUIZO C. y MARIANO VELEZ P. por la colaboración brindada para la realización de este trabajo.

D E D I C A T O R I A

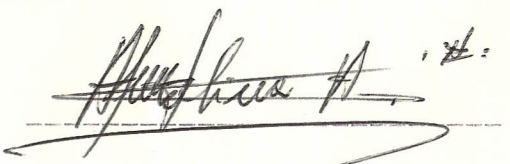
A MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MIS HIJOS

DECLARACION EXPRESA

" La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en este Informe, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".
(Reglamento de Exámenes y Títulos profesionales de la ESPOL).



Antonio D. Molina Herrera

Ing. Nelson Cevallos
DECANO

Ing. Guillermo Urquizo
DIRECTOR INFORME

Ing. Eduardo Orces
MIEMBRO TRIBUNAL

RESUMEN

Se realizó durante un año para la planta #2 y por seis meses en la planta #1, el registro de los niveles de vibración de las electrobombas consideradas como módelo, bajo diversas condiciones de operación (carga y nivel del río). Con los datos obtenidos y utilizando análisis estadístico se estableció las lecturas base de vibración para las electrobombas de la planta #1 y #2, con lo cual se implementó un plan de mantenimiento predictivo usando lecturas periódicas de vibración para estos equipos.

La utilización de este tipo de mantenimiento en la estación de bombeo de la planta "LA TOMA" de la EMAP-G nos ha permitido la detección de fallas mecánicas en los equipos, en su etapa primaria, incrementando por tanto la confiabilidad de los equipos en este caso las electrobombas y tener claramente la condición mecánica real. Parámetros que repercuten en el normal abastecimiento de agua potable a la ciudad de Guayaquil y su zona de influencia.

INDICE GENERAL

RESUMEN

INDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS

1.- ANTECEDENTES 11

1.1. Métodos de mantenimiento de Máquinaria Rotatoria 11

1.2. Vibraciones en un equipo como advertencia oportuna de posibles fallas mecánicas 18

1.3. Capacidad de bombeo y su influencia en el normal abastecimiento de agua potable en la Ciudad de Guayaquil 20

2.- DEFINICION DEL PROBLEMA 32

2.1. Influencia de las condiciones de carga y nivel del río en las lecturas de vibraciones 32

2.2. Ventajas del uso del mantenimiento predictivo con respecto a los métodos tradicionales 34

3.- ESTABLECIMIENTO DE LAS LECTURAS BASE DE VIBRACION DE LAS ELECTROBOMBAS 37

3.1. Instrumentación Utilizada 37

3.2. Recopilación de lecturas de Vibración 40

3.3. Establecimiento de los patrones reales de vibración 49

3.4. Influencia de causas externas al equipo en las lecturas de vibración 62

4.- ANALISIS DE RESULTADOS 65

4.1. Utilización de las lecturas base de vibración en la predicción de fallas mecánicas en las electrobombas 65

4.2. Incremento de la confiabilidad de operación de los equipos desde la implementación del mantenimiento predictivo 76

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 98

5.1. Ventajas técnicas 98

5.2. Ventajas económicas 99

APENDICES 101

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1. Planta de Bombeo

Fig. 1.2. Planta de Tratamiento Sistema 3-4

Fig. 1.3. Planta de Tratamiento Sistema 1-2

Fig. 1.4. Planta de Bombeo #1

Fig. 1.5. Planta #2

Fig. 1.6. Planta #3

Fig. 2.1. Curvas de la Bomba

Fig. 3.1. Vibrometer 3

Fig. 3.2. Ilustración de puntos de tomas de lecturas

Fig. 3.3. Hoja de datos

Fig. 3.4. Grupo #14

Fig. 3.5. Grupo #1

Fig. 3.6. Carta de Severidad de Blake

Fig. 3.7. Formato tarjeta registro

Fig. 3.8. Impulsor Bomba Worthington 16LNC35

Fig. 4.1. Esquema representativo de la confiabilidad de las electrobombas de la planta # 2 - grupo #5, aplicando el plan de mantenimiento predictivo.

Fig. 4.2. Esquema representativo de la confiabilidad de las electrobombas de la planta # 2 - grupo #6, aplicando el plan de mantenimiento predictivo.

Fig. 4.1. Esquema representativo de la confiabilidad de las electrobombas de la planta # 2 - grupo #7, aplicando el plan de mantenimiento predictivo.

Fig. 4.2. Esquema representativo de la confiabilidad de las electrobombas de la planta # 2 - grupo#14, aplicando el plan de mantenimiento predictivo.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1. METODOS DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA ROTATORIA.

Con el desarrollo de la maquinaria rotatoria de media y alta velocidad, la industria en general tuvo que desarrollar métodos adecuados de mantenimiento, los cuales son muchos y variados, los siguientes son considerados los más populares.

Método de mantenimiento correctivo. (6)(16)

El mantenimiento correctivo no es otra cosa que la reparación o corrección de las averías o daños que sufre un equipo, luego que se han producido, ciertas veces con repercusiones catastróficas.

En este método de mantención no existe una programación previa a la acción, sus resultados son deficientes en cuanto a lograr los objetivos básicos del mantemiento de maquinaria.

Considerado como el tipo de mantención más antiguo es desgraciadamente en nuestro medio el más utilizado, por lo general en industrias pequeñas.

Sus principales características pueden resumirse en:

- No es necesaria una programación previa.
- No requiere alguna organización técnica que lo respalde para su aplicación.

Desventajas:

- Paralización de equipos en extremo costosas y en ciertos casos prolongadas.

- La disponibilidad de equipos es incierta.
- A falta de una programación, no se aprovechan al máximo todos los recursos de mantención disponibles.
- Las acciones de mantención son realizadas de urgencia y bajo presión, lo que disminuye su confiabilidad.

Resumiendo, tenemos que es un método de mantenimiento fácil de instaurar, pero de resultados deficientes en lo referente a costos y efectividad; por lo tanto, no es recomendable para cualquier industria moderna y organizada.

Método de mantención periódica. (7)(16)(17)

Es un tipo de mantención cuya programación es hecha en términos de plazos fijos, ya sea tomando en consideración períodos de servicios, número de elementos ó piezas producidas, etc.

Su aplicación se justifica, cuando se requiere un poco de confiabilidad en las operaciones de una planta, lo que no proporciona el método de mantención correctivo. De todas maneras, aún cuando hay un alto porcentaje de paralizaciones imprevistas, el mantenimiento periódico es un paso adelante con respecto al método de mantención correctivo.

Ventajas:

- Mejora la disponibilidad de los equipos con respec

to del mantenimiento correctivo.

- Permite un aprovechamiento más eficiente y organizado de los recursos de mantenimiento existentes en una planta.
- Disminuye los riesgos de accidentes.

Desventajas:

- Existe un alto porcentaje de paralizaciones imprevistas. Al paralizar una máquina y desarmarla, y si ésta se encuentra en buenas condiciones de trabajo, no es seguro que al volverla a armar, las piezas queden con ajustes y tolerancias adecuados, y en condiciones de funcionamiento óptimas.
- Es completamente oneroso desarmar una máquina, por ejemplo: un motor eléctrico, para chequear si sus cojinetes están con las tolerancias adecuadas o para cambiarlos antes de que estos den muestra de deterioro, puesto que realizar esta acción lleva consigo un derroche de repuestos, mano de obra y otros recursos. Se puede decir por lo tanto, que el mantenimiento periódico es un método de mantención costoso, muy usado en nuestro medio y solamente justificable en plantas cuyas condiciones de operación lo permitan; por ejemplo: plantas de producción que funcionan cinco días a la semana y ocho horas diarias, puesto que un imprevisto en este tipo de plantas no es considerado como situación crítica.

Método de mantención progresivo. (4)(7)(17)

Es un tipo de mantenimiento similar al periódico, con la variante de que los cambios periódicos de piezas se van incrementando progresivamente de acuerdo a la estimación de la vida útil de los elementos que constituyen el equipo y aprovechando las paradas forzosas de la máquina para otras actividades.

Se denomina progresivo puesto que el número de partes que se van intercambiando va aumentando, hasta llegar en un momento determinado a un reacondicionamiento total de la maquinaria luego de lo cual empieza un nuevo ciclo.

Ventajas:

- Se mejora la disponibilidad y confiabilidad de los equipos con respecto a los tipos de mantenimiento planteados anteriormente (Correctivo y Periódico).
- Se aprovecha mejor los recursos humanos existentes en la planta, al necesitar para su programación y aplicación de personal técnico capacitado.
- Se disminuye casi a cero los riesgos de accidentes

Desventajas:

- Es un método de mantenimiento muy costoso.
- Existe derroche de recursos materiales por la utilización incompleta de repuestos y materiales.

En resumen, es un tipo de mantención cuyos costos son muy altos, y su aplicación solamente se

justificaría cuando la seguridad de las personas este en juego, tales como transporte aéreo, plantas nucleares, etc.

Método de mantención preventiva. (3)(15)

Es considerado un método de mantenimiento moderno y su fundamento es poseer un control tal sobre los equipos, elementos de estos e instalaciones industriales que permitan "PREVENIR" toda clase de dificultades antes de que estas se produzcan. Todo esto ejecutado de una manera tal que los costos resultantes de la aplicación de este método sean recompensados por los resultados de la producción del mismo.

Para poner en marcha un programa de mantenimiento preventivo se necesita contar con un grupo de profesionales capacitados, que sean conocedores de la materia para llevar adelante la programación, administración y control. Es posible que ésta sea la mayor dificultad para que no sea un método difundido en alto grado en nuestro país.

Las actividades básicas que desarrolla el método de mantenimiento preventivo son:

a. Lubricación

b. Inspecciones

c. Ajustes y regulaciones periódicas

d. Reacondicionamientos

Ventajas:

- Se obtiene mejor disponibilidad de los equipos, alarga la vida útil de elementos que componen las maquinarias, reduce los costos de operación y mantenimiento, además que hay un mayor aprovechamiento de los muchos recursos de mantenimiento con que se cuenta.

Desventajas:

- Son las mismas que se enunciaron, para el mantenimiento periódico.

En conclusión, tenemos que éste tipo de mantención, aunque su nombre indique que es preventivo, por lo general su uso se basa en actividades periódicas como son las inspecciones, ajustes y regulaciones programadas, donde para llevarlas a cabo es necesaria la paralización del equipo.

De la forma como está enfocado, éste método de mantenimiento sólo de justifica para mantenimiento de tuberías, estructuras, cimentaciones, piezas sometidas a esfuerzos, etc. Pero no para maquinaria rotatoria en operación continua, debido a que el tiempo muerto para las inspecciones y ajustes incide poderosamente en los costos de producción, lo que hace al proceso ineconómico.

Método de mantención predictiva. (15)(17)

Considerado el enfoque dado anteriormente al método de mantención preventiva, en realidad el método de mantención predictiva es un tipo de "mantención

preventiva" cuyo uso está confiado generalmente a mantención preventiva de maquinaria rotatoria y alternativa o reciprocante, que dicho sea de paso, constituye el corazón de muchas industrias.

"El mantenimiento predictivo se puede definir como la sensibilidad, medibilidad o la funcionabilidad del equipo, para determinar si se están produciendo cambios en las condiciones físicas del mismo" (4).

El principal objetivo del mantenimiento predictivo, es el de establecer si ha sucedido algún cambio en las condiciones físicas de los equipos. Para el efecto dispone de recursos técnicos que permiten encontrar estas variaciones apenas comienzan.

Esta predicción hace reducir la frecuencia de las reparaciones periódicas e inspecciones sin aumentar el riesgo de averías o daños de la maquinaria. Se disminuye sustancialmente el tiempo muerto y se bajan, por lo tanto, los costos de mantenimiento.

En cuanto a identificar los cambios en las condiciones físicas de la máquina, es necesario establecer que condiciones deben medirse, seleccionar el mejor equipo para este efecto, desarrollar criterios y evaluar resultados.

Es cierto que existen parámetros con los cuales podemos comprobar continuamente la condición de una máquina como son: presión de aceite de lubricación de cojinetes, temperatura de agua de refrigeración

de rodamientos, temperatura de aceite, etc. Todos estos parámetros pueden ser considerados en un sistema completo de mantenimiento predictivo, pero existe un parámetro que es representativo de muchos aspectos de la condición actual de un equipo, y es el denominado nivel de vibraciones.

El lado positivo de un programa de mantenimiento predictivo usando registros periódicos de las lecturas de vibración, es que con una sencilla toma de lecturas de vibración en puntos claves de una máquina determinada, se pueden predecir posibles fallas mecánicas. Esta predicción es hecha en la etapa temprana del defecto mecánico, mucho antes de que se produzca una falla catastrófica, permitiendo la oportuna planificación de las actividades de mantenimiento.

1.2. VIBRACIONES EN UN EQUIPO COMO ADVERTENCIA OPORTUNA DE POSIBLES FALLAS MECANICAS.(3)(10)(15)(17)

"Independientemente de la manera en que se enumeran las fallas que originan vibraciones en una máquina, una cosa básica debe de quedar establecida como realidad absoluta y es: que las causas de las vibraciones provienen de los cambios constantes de una fuerza que modifica continuamente su dirección o su intensidad.

Las fluctuaciones de esta fuerza son las que dan

como resultado de las vibraciones, y las características resultantes se determinan por el reconocimiento de la forma en que es generada esta fuerza. Motivo por el cual las vibraciones tienen también su característica de peculiaridad" (3).

La cantidad de vibraciones nos indica la variedad presente de vibraciones en un caso específico, o sea, que esta es una medida de la severidad del estado defectuoso de una maquinaria. La comparación con valores normales de vibración o valores estandares de vibración, para cada condición operativa de una máquina, nos permite evaluar la condición actual del equipo y nos señala el momento apropiado que es necesario tomar medidas correctivas.

Generalmente la vibración es consecuencia de defectos o fallas mecánicas (En ciertos casos especiales las vibraciones tienen efectos eléctricos). En la siguiente lista se tiene las posibles fallas que se pueden presentar en una máquina y que producen un incremento en el nivel de las vibraciones.

- Desequilibrio de elementos rotatorios
- Desalineamiento de los acoplamientos y chumaceras.
- Dientes de engranajes que producen impacto, interferencia, suciedad y excentricidad de los engranajes.

- Bandas y cadenas de accionamiento en mal estado.
- Chumaceras en mal estado (tipo antifricción).
- Fluctuaciones en el momento de torsión.
- Fuerzas electromagnéticas
- Fuerzas hidráulicas
- Desajustes, fricciones y resonancias.

Un programa de mantenimiento predictivo que utiliza las lecturas de vibraciones como elemento principal para detectar fallas, no necesariamente debe tener una serie compleja de equipos de medición de niveles de vibración al contrario, la utilización de procedimientos y técnicas adecuadas nos permiten simplificar las tareas y minimizar los costos. Por lo general unos pocos instrumentos básicos y el adecuado ánálisis nos serviran para cumplir nuestro objetivo, en el mantenimiento predictivo usando lecturas periódicas de vibración.

1.3. CAPACIDAD DE BOMBEO Y SU INFLUENCIA EN EL NORMAL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.

La Empresa Municipal de agua potable de la Ciudad de Guayaquil (EMAP-G), es una entidad de servicio público, cuyo principal objetivo es abastecer de agua potable a la Ciudad de Guayaquil, Población de Daule y Península de Santa Elena.

Para cumplir con esta función la EMAP-G cuenta como

única fuente de producción la Planta de Tratamiento "LA TOMA" ubicada en el kilometro 26 de la vía a la Población de Daule.

La razón principal de la Empresa es la de proporcionar servicio a la comunidad, por lo tanto, la eficiencia en la operación y mantenimiento de la planta "LA TOMA" influye en la calidad y en el costo del servicio a los usuarios.

En la planta "LA TOMA" se tienen dos áreas bien definidas: la una la Estación de Captación y Bombeo, la otra la Planta de Tratamiento y Purificación de agua del río Daule (Figs. 1.1, 1.2 y 1.3).

La estación de bombeo tiene la finalidad de captar el líquido vital desde el río Daule, para luego, ser bombeada hasta la planta de tratamiento (altura 98m).

La función de la planta de tratamiento y purificación es potabilizar el agua, lo cual realiza utilizando sustancias químicas con la ayuda de varios procesos físicos-químicos.

Como es lógico suponer la estación de bombeo tiene su especial interés y deberá mantener niveles de producción normales. Se considera en la actualidad una producción normal de 17000 a 17500 m^3/hr de agua bombeada desde el río Daule, lo que da como resultado una producción promedio de 420.000 m^3/día de agua potabilizada. Debe acotarse que esta

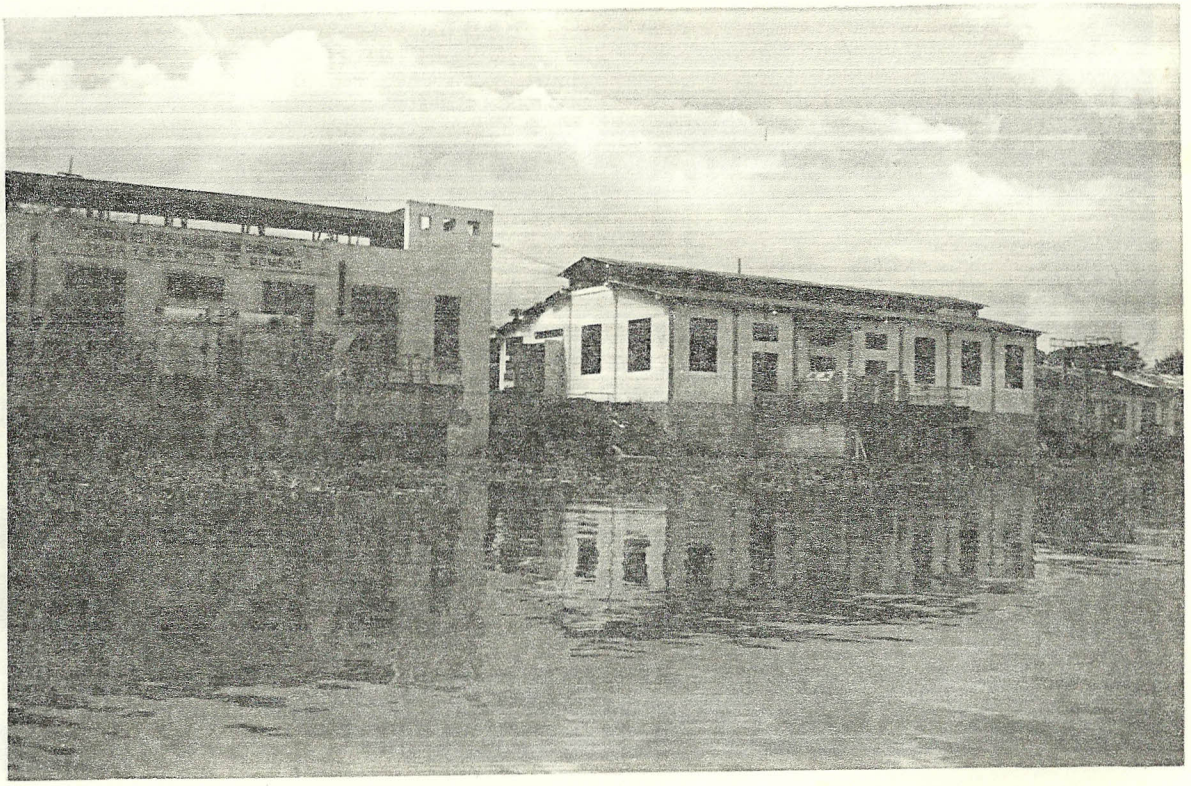


Fig. 1.1.- Planta de Bombeo

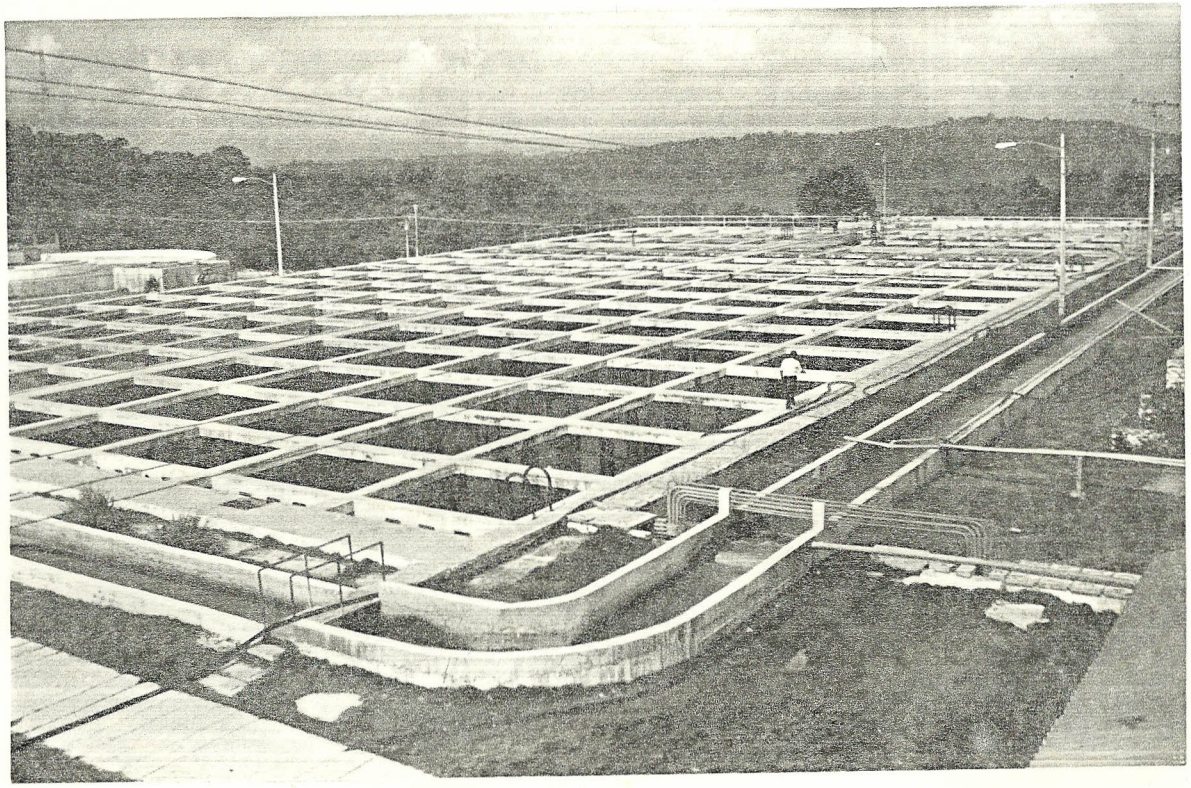


Fig. 1.2.- Planta de Tratamiento Sistema 3-4

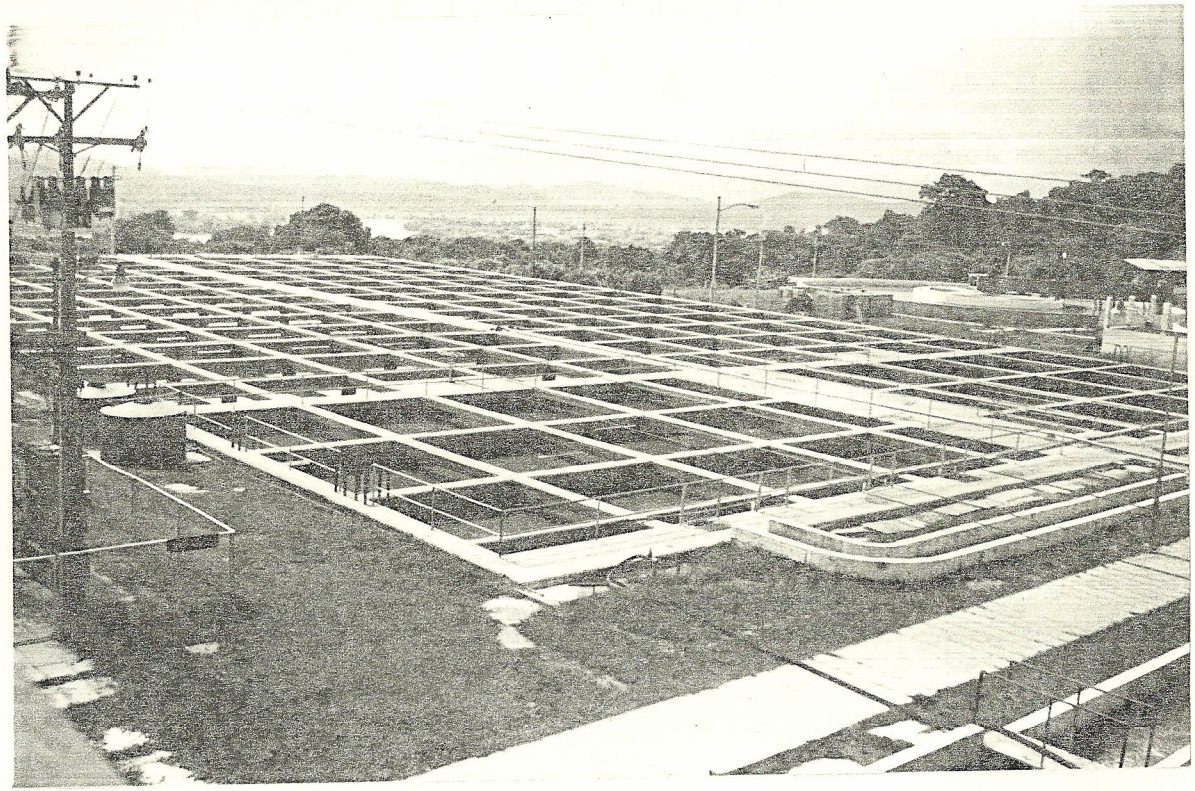


Fig. 1.3.- Planta de Tratamiento Sistema 1-2

producción diaria no es la que necesita nuestra ciudad para satisfacer todas las necesidades de los pobladores, sino que esta producción es de acuerdo a los equipos con que se cuenta en la actualidad en la planta "LA TOMA".

Dentro de la estación de bombeo se cuenta con tres plantas en donde se tienen los siguientes equipos:

Planta #1.

Existen en ésta planta los grupos de bombeo #1 y #2, cuyos motores eléctricos son marca Westinghouse de 1250 Hp acoplados directamente con bombas centrífugas marca Worthington tipo 16 LNC 35 a 893 RPM. (Fig. 1.4).

Planta #2.

Es la planta de mayor producción y por lo tanto de mayor importancia en "LA TOMA", posee cuatro electrobombas accionadas con motores General Electric de 1250 Hp a 885 RPM, acoplados directamente con bombas 16 LNC 35 marca Worthington. La denominación de las unidades de bombeo es # 5-6-7 y 14. Además en esta planta se encuentra una electrobomba de 450 Hp con motor eléctrico General Electric y bomba Worthington 8 LN 12 llamado grupo #12. (Fig. 1.5).

Planta #3.

En esta planta funciona un grupo con motor a Diesel. Esta unidad de bombeo es denominada Grupo #8.

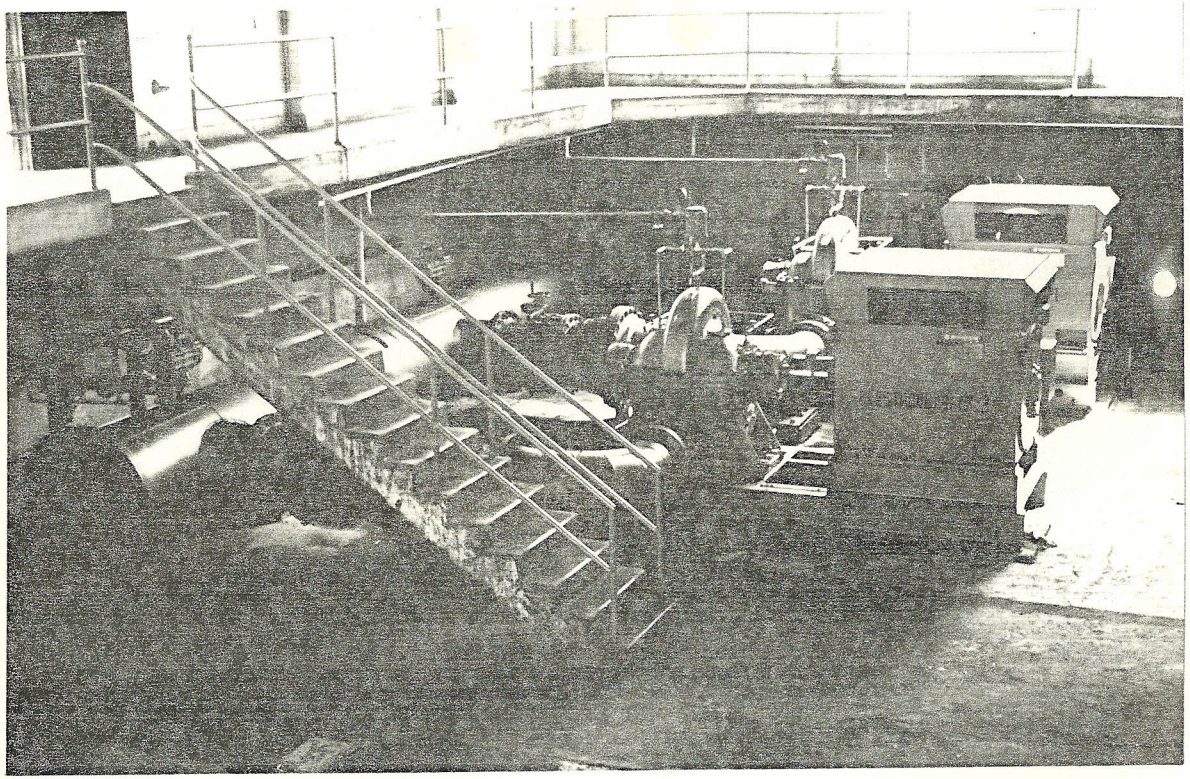


Fig. 1.4.- Planta de Bombeo #1

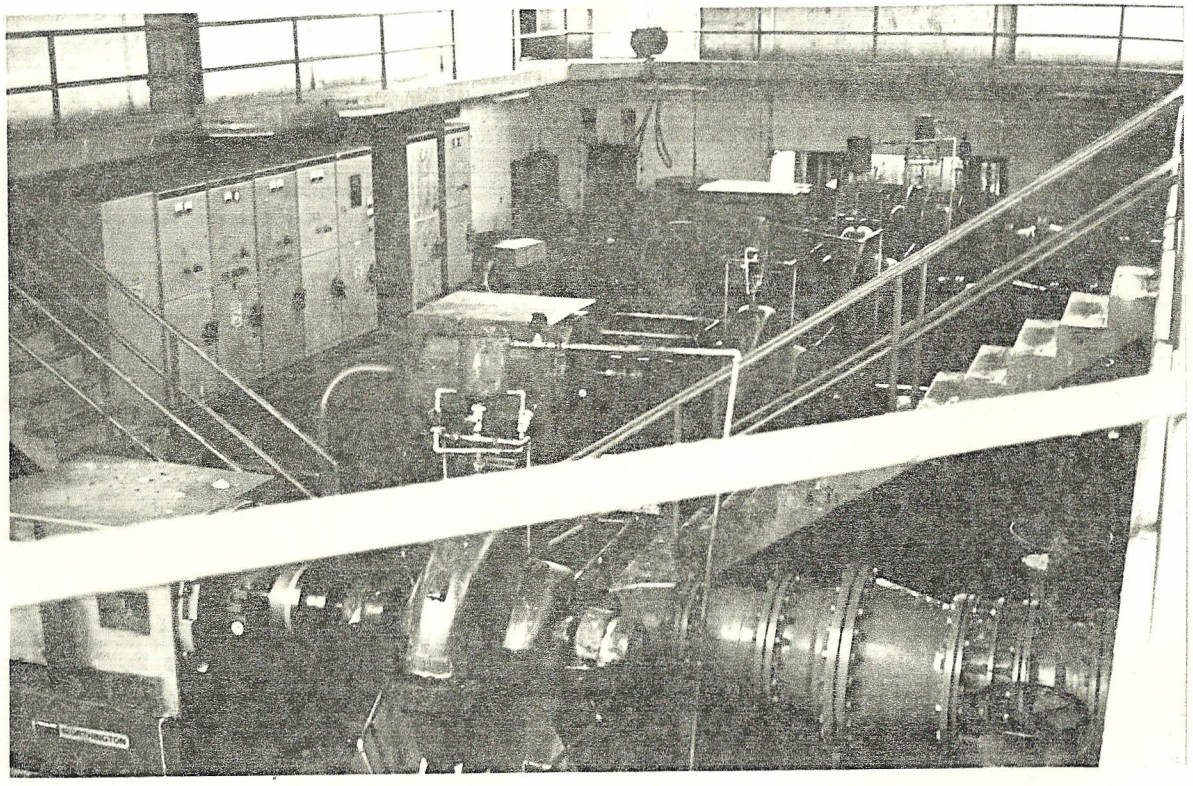


Fig. 1.5. Planta #2

La marca del motor es MGO-Francés tipo V-HR-16 con sobrealimentación, 1150 Hp, 1170 RPM acoplado directamente a bomba centrífuga Worthington 12 LN 32.

En la planta #3 se encuentran dos motores a diesel en etapa de montaje, cuyos motores son marca MGO-Francés tipo V-HR-16 sobrealimentado, 1250 Hp, 1190 RPM acoplado directamente a bomba centrífuga marca Worthington tipo 16 LNC 35. (Fig. 1.6).

Descripción de nomenclatura de bombas Worthington:

LN = Orificios de succión y descarga horizontales

LNC= Orificios de succión vertical y orificios de descarga horizontal.

Número anterior = Diámetro de descarga de bomba

Número posterior= Diámetro de impulsor de bomba

Cuadro de capacidad de bombeo de las unidades que prestan servicio en la estación de bombeo.

Unidad bombeo #	Fecha de inst.	Capac. bombeo m^3/hr	%
1	Nov/28/87	2600	14.8
2	Nov/28/87	2600	14.8
5	Sep/20/80	2500	14.3
6	Ags/04/78	2500	14.3
7	Nov/29/79	2500	14.3
8	Nov/04/80	1800	10.3
12	Ene/11/74	400	2.3
14	Feb/09/86	2600	14.8
	Producción total promedio	17500	

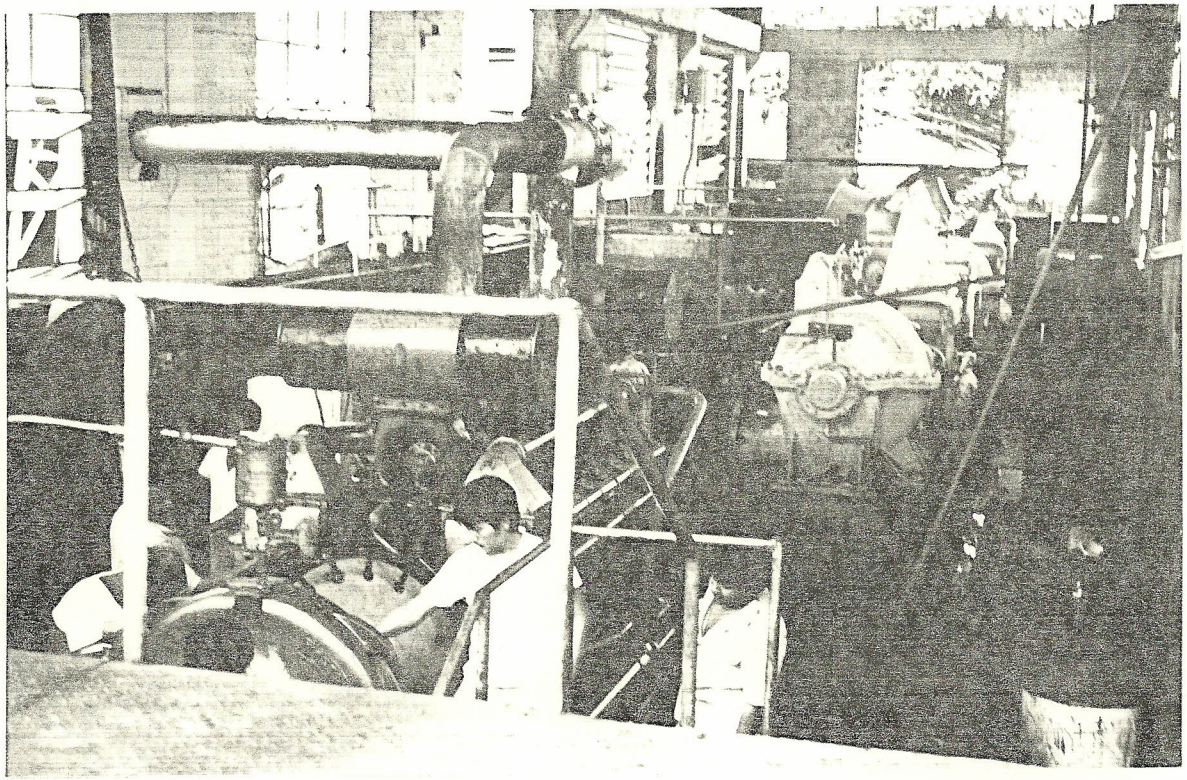


Fig. 1.6.- Planta #3

Analizando el presente cuadro se tiene que las electrobombas generan el 87.3% de la producción total de la planta "LA TOMA" (no tomando en consideración el grupo #12 que es una electrobomba pequeña 2.3%).

Tomando en consideración que en la planta "LA TOMA" no se cuenta con las reservas necesarias en la capacidad de bombeo, se produce una situación crítica, la paralización de una de las electrobombas. Al salir de servicio una de estas unidades de bombeo la disminución de la producción es aproximadamente el 14% y si esta paralización se prolonga por varias horas (no decir días), representa que las presiones en la red de distribución disminuyan, creando un desabastecimiento total en la zona sur de la ciudad.

Esta es la razón de mayor importancia para la implementación de un plan de mantenimiento predictivo, en donde se utiliza un método de detección de fallas cuando estas recién se inician, lo que permite en forma oportuna tomar las medidas necesarias y acortar el tiempo de paradas no programadas de cada una de las electrobombas.

CAPITULO II

DEFINICION DEL PROBLEMA

2.1. INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE CARGA Y NIVEL DEL RIO EN LAS LECTURAS DE VIBRACIONES. (2)(5)

Como se indicó anteriormente (sección 1.3), las electrobombas de mayor capacidad utilizan bombas del tipo 16 LNC 35, la cual pertenece al gran universo de las bombas centrífugas que operan a velocidad constante; sin embargo, sus parámetros de operación pueden tener una gama de variaciones muy amplia debido a la interrelación de ellos con las condiciones reales imperantes.

Estos parámetros son: caudal, carga, eficiencia, potencia al freno, etc., tienen un comportamiento cuyas variaciones se encuentran representadas en las curvas de operación de la bomba propia para cada equipo. Así por medio de estas curvas podemos establecer cada punto de operación para las diferentes condiciones a que este sometido el equipo (fig. 2.1). Obsevamos en estas curvas que tenemos un punto de máxima eficiencia, es decir, un punto donde las condiciones hidráulicas y mecánicas de la bomba, obedecen óptimamente al diseño para el cual fue concebida su construcción.

De tal forma, cuando el punto de operación de la bomba se aleja del de máxima eficiencia, disminuyen sus condiciones de óptima operación, lo cual se

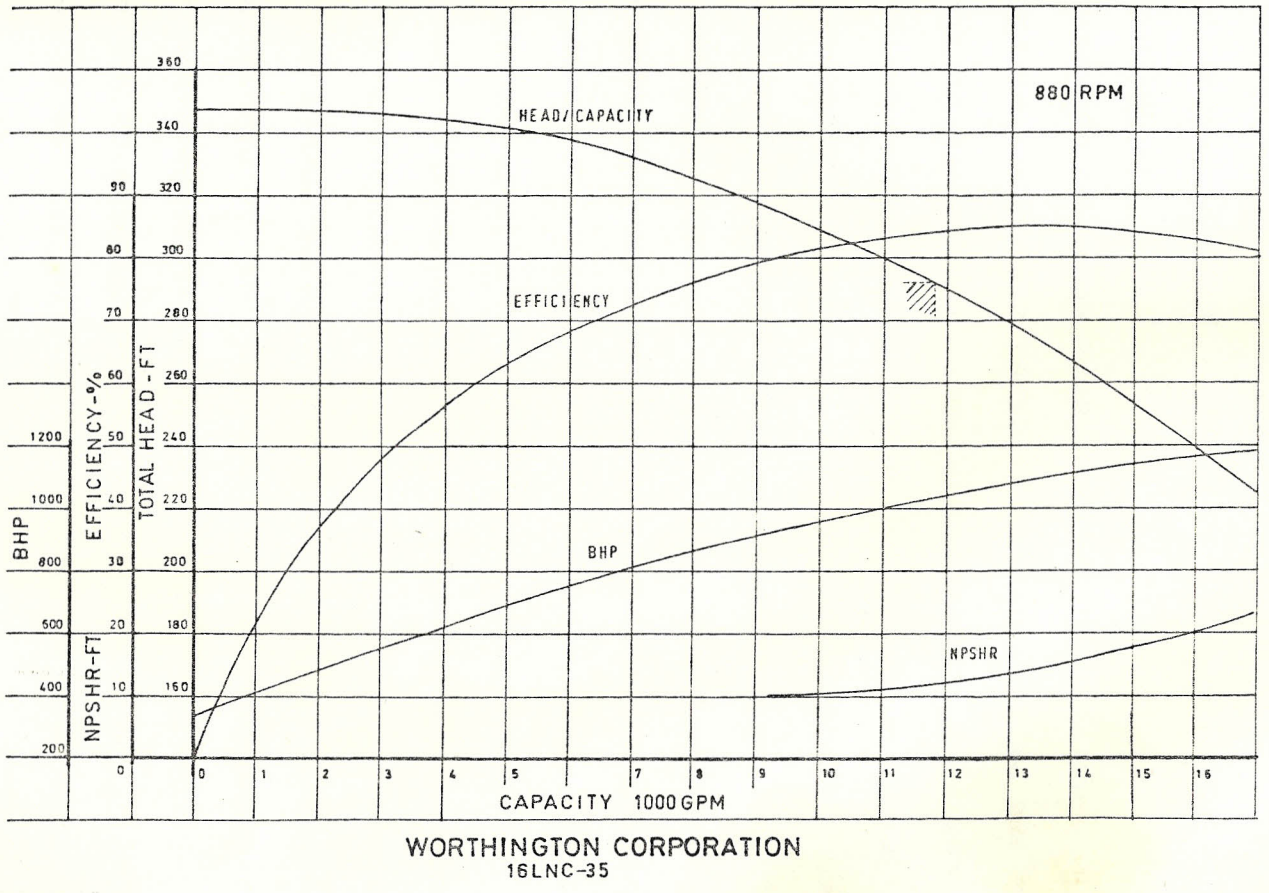


Fig. 2.1.- Curvas de la Bomba (2).

manifiesta en un aumento de los niveles de vibración.

Uno de los factores que intervienen en los cambios de caudal y por lo tanto, en la carga a la que está sometido el equipo, son los cambios cíclicos del nivel del río Daule que es la fuente de captación. Este fenómeno natural, da como resultado que el nivel estático de succión se encuentre en constante variación, que es lo que origina que las electrobombas en su operación y producción tengan un margen de fluctuaciones en los niveles de vibración que se consideran normales.

En base a lo expuesto, se han establecido rangos de clase para diferentes niveles del río y la carga que está sometida la electrobomba.

Los intervalos de clase (nivel del rio en metros) considerados son:

1ro. 14.20 a 14.69

2do. 14.70 a 15.19

3ro. 15.20 a 15.69

4to. 15.70 a 16.19

5to. 16.20 a 17.19

6to. 17.20 a 18.20

En la última anotación se ha considerado el margen más amplio debido a que estos niveles se alcanzan generalmente en el invierno por la época lluviosa.

Esto permitirá determinar las lecturas base o

patrones normales en diversas condiciones de operación para los equipos de la planta #1 y #2. Las lecturas base de vibración son indispensables para la ejecución del programa de mantenimiento predictivo.

2.2. VENTAJAS DEL USO DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO CON RESPECTO A LOS METODOS TRADICIONALES. (3) (11) (12)

La utilización de los métodos tradicionales, tienen una pobre correlación, entre la condición actual de un equipo y el tiempo de operación. Esto trae como consecuencia daños prematuros e imprevistos, lo que da como resultado acciones costosas en el mantenimiento de maquinarias.

Desafortunadamente muchos sistemas de mantenimiento usados en la actualidad se basan principalmente en tiempos de operación (Periódico y parte del preventivo), es decir, las acciones de mantención son tomadas luego de períodos de operación del equipo, sin considerar si estas acciones son necesarias. En la estación de bombeo de "LA TOMA" hasta el año 1987 se mantenía este criterio en las acciones de mantenimiento mecánico de las unidades de bombeo, teniendo como base un programa periódico de mantenimiento el cual se elaboraba para el período de un año y en donde se tomaban en consideración las recomendaciones de los fabricantes

de los equipos, tiempo de servicio de la unidad de bombeo, etc.

Generalmente las electrobombas de la planta "LA TOMA" prestan servicio contínuo las 24 horas del día, y en dicho programa se indican fechas en que deben hacerse las inspecciones (en el apéndice A se incluye el programa anual de mantenimiento mecánico para el año 88).

En la actualidad se sigue considerando el programa periódico anual en la planta pero no como base de las operaciones de mantenimiento, sino como algo tentativo para cumplir cierto formulismo dentro de la estructura de la empresa. En la práctica diaria las acciones de mantenimiento, se toman realizando evaluaciones de las lecturas de vibraciones de cada equipo, es decir, que se ha implementado un plan de mantenimiento predictivo usando lecturas periódicas de los niveles de vibración.

Entre las ventajas más importantes del método de mantenimiento predictivo usando lecturas de los niveles de vibración se tiene:

- No se producen paradas innecesarias para realizar las inspecciones.
- Los períodos de mantenimiento están de acuerdo a la condición operacional de la máquina.
- Decrece el tiempo extra del personal encargado de realizar el mantenimiento de las electrobombas.

- Mejor utilización de los repuestos y materiales.
- Utilización al máximo del tiempo en que deben estar trabajando continuamente las electrobombas, alcanzando un buen grado de confiabilidad.
- Decrece el riesgo de daños secundarios.

CAPITULO III

ESTABLECIMIENTO DE LAS LECTURAS BASE DE VIBRACION DE LAS ELECTROBOMBAS.

3.1. INSTRUMENTACION UTILIZADA (13) (16)

Las mediciones para determinar el nivel de vibración de la maquinaria rotatoria, ha sido una tarea común en la mayoría de las industrias durante muchos años. Los dispositivos empleados son muy variados, partiendo desde el simple toque con los dedos, hasta la utilización de sofisticados instrumentos electrónicos.

En los últimos años se han desarrollado ampliamente un sin número de equipos electrónicos, los que en la actualidad proporcionan resultados precisos, haciendo más confiable la obtención de las lecturas de vibración y su análisis.

Entre los instrumentos electrónicos de medición de vibración de maquinarias tenemos:

- Medidor de vibraciones pórtatil accionado con baterías.
- Monitor permanente de vibración.
- Analizador de niveles de vibración.

Para cualquier tipo de instrumento de medición de vibración, el corazón de éstos, es el sensor o trasductor de vibraciones.

El trasductor o sensor de vibraciones es un dispositivo que tiene la finalidad de convertir una

forma de energía en nuestro caso vibración mecánica a otra forma de energía como es la eléctrica.

Entre los trasductores de vibración de uso más generalizado se tienen los siguientes:

- Sensor de desplazamiento
- Sensor sísmico o de velocidad
- Sensor de aceleración

El instrumento de medición que se utilizó para la toma de las lecturas de vibración de las electrobombas, está equipado con un trasductor o sensor de velocidad.

El principio de operación del sensor sísmico o de velocidad se basa en la ley física que dice "Cuando un elemento conductor es movido a través de un campo magnético, o si un campo magnético es movido a través de un elemento conductor, se inducirá un voltaje en el conductor" (9).

El trasductor es colocado generalmente en el punto donde se espera encontrar la mayor fuerza aplicada y estos puntos son comunmente los rodamientos, cojinetes, etc.

En la realización del presente estudio se utilizó un equipo portatil de medición de vibraciones, marca SCHENCK modelo VIBROMETER 3, el cual registra valores totales de nivel de vibración en un punto determinado.

Características técnicas y operacionales del

vibrometro SCHENCK módelo VIBROMETER 3 (fig. 3.1):

- Rango de medición

  a. Velocidad RMS

     0.2 a 60 mm/seg

     0.006 a 2 in seg

  b. Desplazamiento pico a pico

     2.0 a 600 micrones

     0.06 a 20 mils

- Rango de frecuencia de trabajo

  10 a 1000 Hz

- Rangos de escalas de medición:

  24 rangos seleccionables

- Error de medición:

  ± 10 %

- Tipo de trasductor:

  Sísmico (Electro-dinámico)

- Direcciones de medición:

  Vertical y horizontal

- Accionado por baterias de 7 voltios (Dos unidades)

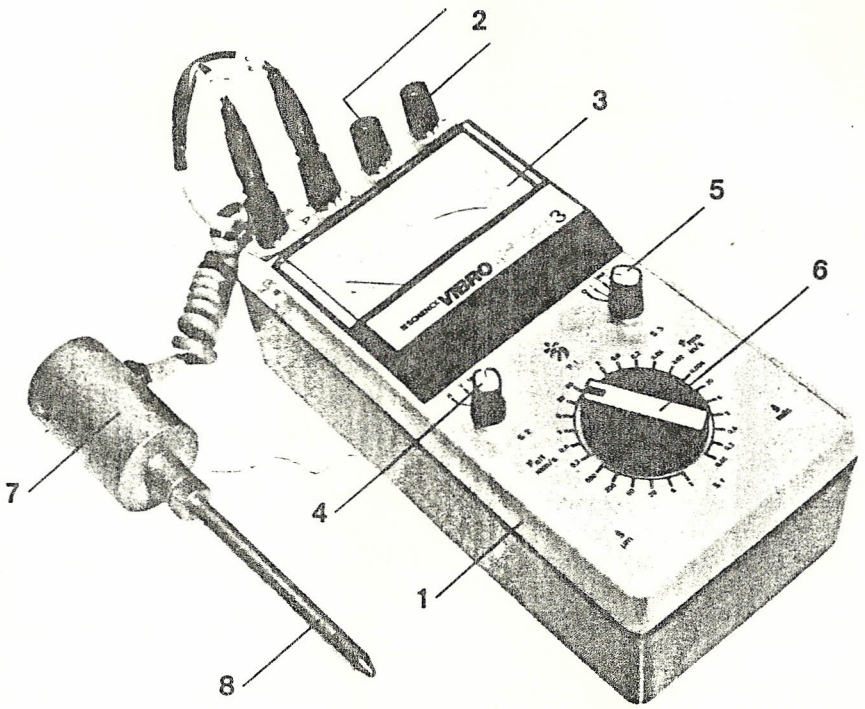


Fig. 3.1.- VIBROMETER 3 (13)

- Nomenclatura:

  1. Escala indicadora
  2. Terminales para osciloscopio, grabadora, etc.
  3. Indicador analógico o medidor de valores de lecturas.
  4. Posicionador para mediciones verticales y horizontales.
  5. Interruptor de encendido y prueba de baterías.
  6. Posicionador de rangos de medición.
  7. Sensor de vibración.
  8. Punta de toma de lecturas.

3.2. RECOPILACION DE LECTURAS DE VIBRACION

Para cada punto de interés indicado en la figura 3.2 se toman lecturas en la posición vertical, horizontal y axial.

Las lecturas de vibración en la dirección axial son aquellas, que se toman colocando la punta de toma de lecturas, en posición paralela al eje de la flecha principal de la electrobomba. Se aconseja colocar la punta en la cajera de los rodamientos y cojinetes.

Las lecturas en las posiciones verticales y horizontales se realizan colocando la punta perpendicularmente al eje de la flecha de la máquina. Generalmente se conocen como medidas de vibración radiales a las sensadas en las direcciones vertical y horizontal.

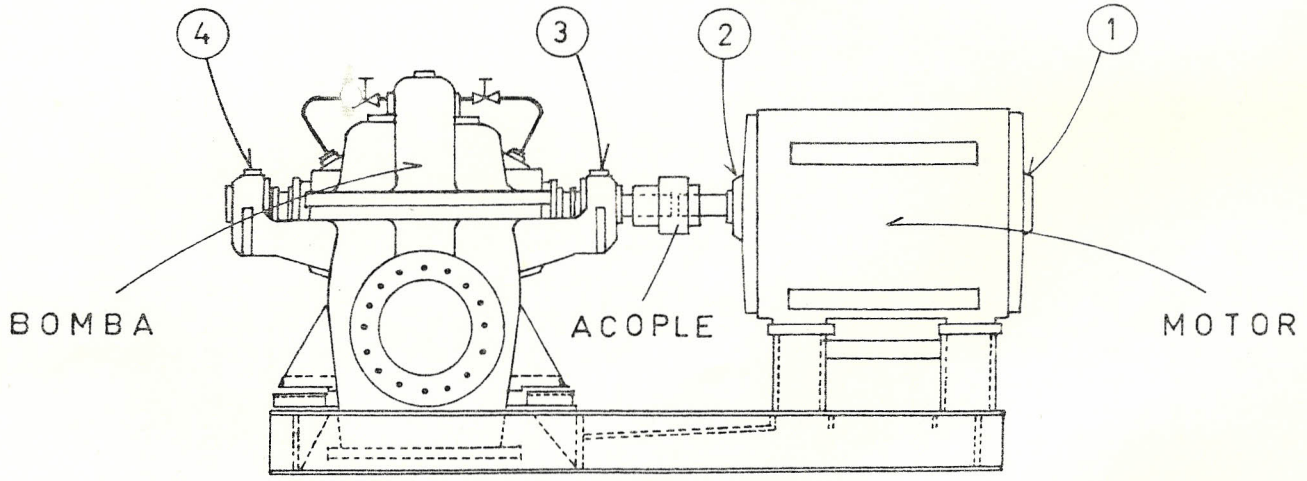


Fig. 3.2.- Ilustración de puntos de toma de lecturas

Los datos obtenidos para cada uno de los puntos en las posiciones indicadas anteriormente se registran en una hoja de datos o tarjeta de registro. (Fig. 3.3).

La persona que generalmente toma las lecturas es el auxiliar de ingeniería y deberá anotar los siguientes datos:

a.- Amplitud de vibración en las direcciones:

- Horizontal
- Vertical
- Axial

b.- Velocidad en las direcciones: (Velocidad RMS)

- Horizontal
- Vertical
- Axial

"El valor de RMS o Root Mean Square (Raíz cuadrática media) de una población, está definido como la raíz cuadrada del promedio de los valores cuadrados, ésto se representa por:" (16)

$$\text{Valor RMS} = \sqrt{\sum_{n} \frac{(Xn)^2}{N}}$$

Donde la velocidad RMS, mide el cambio efectivo que ha tenido la velocidad y refleja la potencia o energía transmitida para hacer vibrar la máquina.

Para proceder a la toma de datos, se investigó inicialmente las caracteristicas técnicas y operacionales de cada una de las electrobombas,

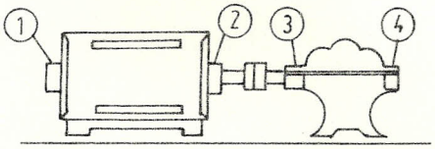
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION - MANTENIMIENTO MECANICO

L A T O M A

PARAMETROS DE VIBRACIONES — GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR_____ GRUPO Nº_____



_____
REVISADO

FECHA										
AMPERIOS										
NIVEL-RIO (mt.)										
POSICION	VELD. mm/seg.	AMPT. micrón	VELD. mm/seg.	AMPT. micrón	VELD. mm/seg.	AMPT. micrón	VELD. mm/seg.	AMPT. micrón	VELD. mm/seg.	AMPT. micrón
H_1										
V_1										
A_1										
H_2										
V_2										
A_2										
H_3										
V_3										
A_3										
H_4										
V_4										
A_4										

OBSERVACIONES -- ----------

---

tanto para la planta #1 (año 1987) y planta #2 (año 1986).

Las primeras tomas de lecturas se las realizó en el mes de Octubre del año 1986, las que fueron para familiarización con el instrumento de medición. Los datos obtenidos durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del año 1986 se los considera de prueba, además en este tiempo se entrena en la forma de tomar las lecturas al auxiliar de ingeniería.

El primero de Enero/87 se empezaron a tomar las lecturas de vibración para encontrar los patrones o lecturas base para los equipos de la planta #2.

Para la planta #2 se tomó como módelo al grupo #14, el cual entró en funcionamiento el 9 de Febrero de 1986 presentando parámetros estables de producción (fig. 3.4).

Para los equipos de la planta #1 las lecturas se empezaron el primero de Enero/88 y se tomó como referencia el grupo #1 que entró en funcionamiento el 28 de Noviembre de 1987 (fig. 3.5).

El motivo por el cual se ha tenido que encontrar valores de lecturas base para la planta #1 y #2 es debido a que los motores son diferentes en sus puntos de apoyo. Los motores General Electric tienen cojinetes lubricados por aceite, en cambio los motores Westinghouse poseen rodamientos de bolas

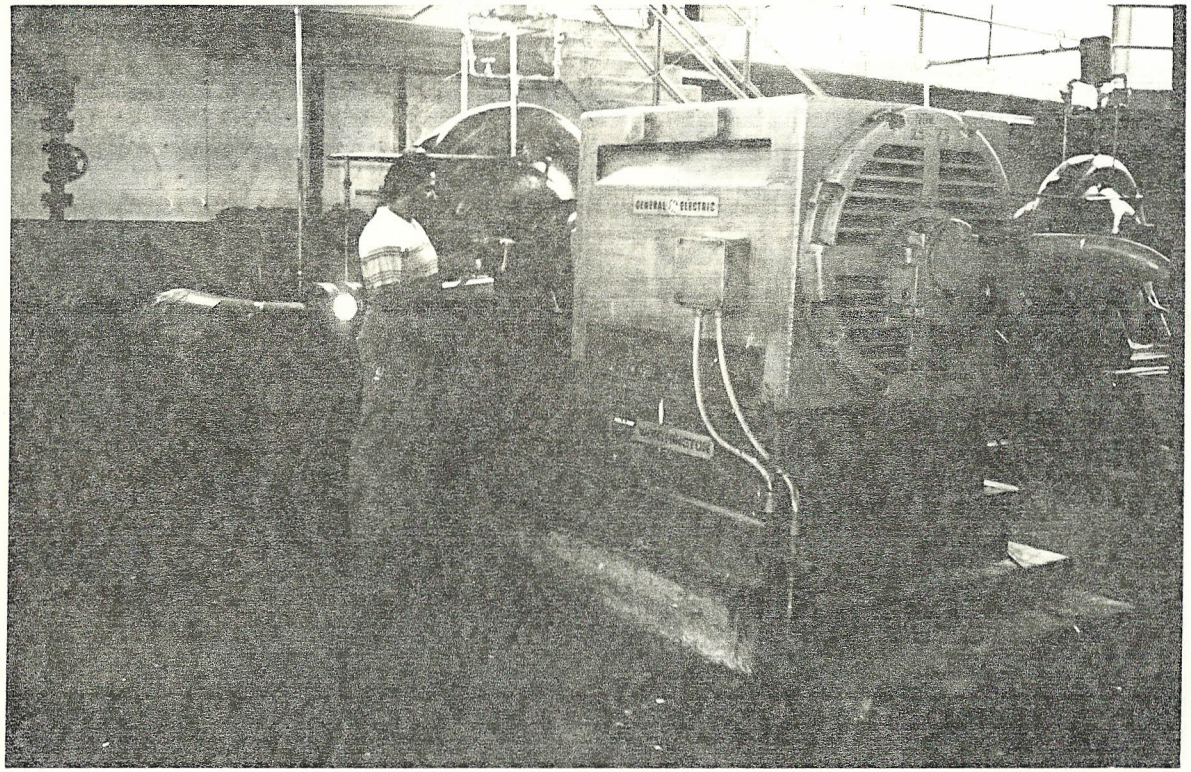


Fig. 3.4.- Grupo #14

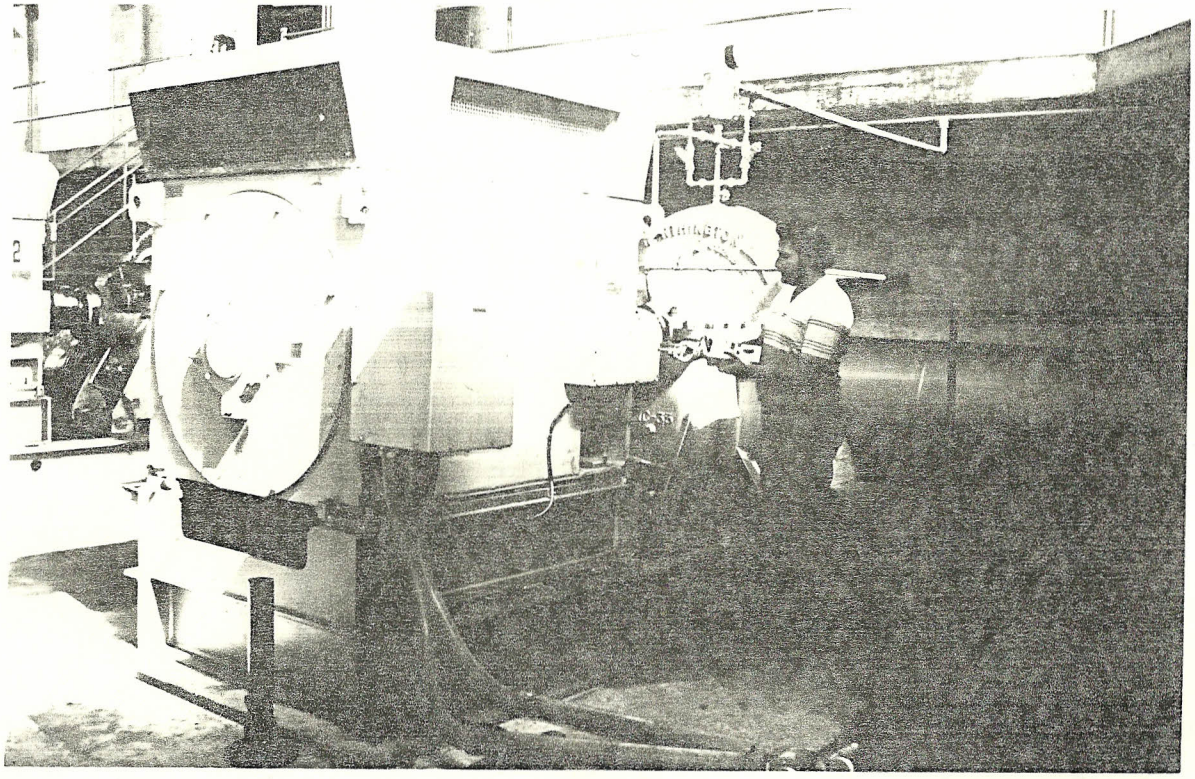


Fig. 3.5.- Grupo #1

lubricados por grasa, lo que hace que los niveles de vibración sean diferentes.

Existen además ciertas variantes en el diseño de la succión de la bomba.

Como dato importante se debe de indicar que las tomas de las lecturas se realizaron siempre en la mañana en el horario de 8:30 a 10:30 hrs, lo cual permitirá obtener valores para diferentes niveles del río y de carga sobre las electrobombas. Esto permitió agrupar los datos de vibración en los distintos niveles de clase del nivel del río Daule y tener así lecturas base para los diferentes valores de carga y nivel del río, como se trató en 2.1.

Para tener un buen criterio sobre el comportamiento de los grupos de bombeo que se tomaron como modelos para obtener las lecturas base de vibración, se chequeaba diariamente antes de realizar las tomas de lecturas y luego después los partes diarios de operación en donde se registran las novedades durante las 24 horas del día de cada grupo de bombeo. En estos partes diarios se registran temperaturas de los cojinetes, temperaturas de los rodamientos, presión de succión, presión de descarga, amperaje del motor, etc.

Para mayor confiabilidad de lo que se estaba realizando, también se registraban las lecturas de vibración de los otros grupos de bombeo y se los

comparaba con las lecturas obtenidas en los módelos (grupos #1 y #14).

Esto fue lo que con el tiempo fue creando la base de datos de las tomas períodicas de lecturas de vibración para las electrobombas. Ver apéndice B.

3.3. ESTABLECIMIENTO DE LOS PATRONES REALES DE VIBRACION (1)(14)

Debido a la gran cantidad de datos obtenidos tanto en el grupo #14 (durante 12 meses) y en grupo #1 (durante 6 meses); se hizo necesario, para el establecimiento de los patrones reales de vibración, el procesar estadísticamente la información recopilada.

Luego de tener agrupados los datos para cada una de las direcciones y dentro de los niveles de clase establecidos (sección 2.1), se encontró los valores medios para cada uno de los cuatro puntos de ensayos en las direcciones horizontal, vertical y axial, tanto para valores de desplazamiento pico-pico y velocidad RMS.

No todos los valores obtenidos en el período de la recopilación de datos fueron considerados para la obtención de los patrones reales de vibración para las electrobombas; solamente se tomaron en consideración los valores que comparados con la tabla de severidad de BLAKE (fig. 3.6) se encontraban dentro

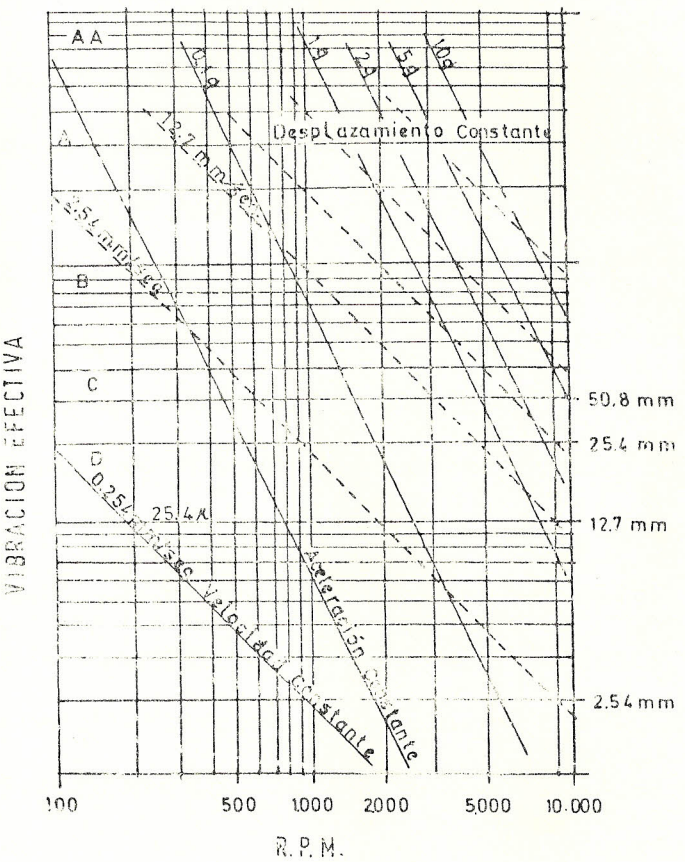


Fig. 3.6.- Carta de severidad de Blake. (16).

de lo permitido para la clase de equipo analizado.

Todas las lecturas de vibración de este gráfico son hechas en los cojinetes y no en el eje.

El modo de usar la tabla es sencillo y es el siguiente:

Las lecturas de vibración, usualmente en desplazamiento (pico-pico) o velocidad pico (factor de conversión de pico a RMS multiplicar por 1.414 sólo para movimiento armónico) son combinadas con un "factor de servicio" (Tabla 3.1). Obtenido este valor, estamos en capacidad de entrar en la tabla.

Entramos a la carta por la parte inferior sobre la línea de las RPM de las electrobombas (900 RPM).

Para un factor de servicio de 1 y una medida de 9.2 micrones, encontramos que este valor está en la clasificación D es decir que no presenta falla. Se considera "factor de servicio" 1 para las electrobombas por lo anotado en la Tabla 3.1.

EQUIPO	FACTOR DE SERVICIO
Bomba centrífuga de una etapa, motor eléctrico, ventilador.	1
Equipos típicos procesos químicos	1
Turbina, turbogenerador, compresor	1.6
Bombas centrífugas de varias etapas	2
Equipos varios. Caract. desconocidas	2
Centrifugadora de eje suspendido	0.5

TABLA 3.1.- FACTOR DE SERVICIO PARA ELECTROBOMBAS

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

G R U P O Nº____ P U N T O Nº____

A M P L I T U D E S (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69							
14.70 a 15.19							
15.20 a 15.69							
15.70 a 16.19							
16.20 a 17.19							
17.20							

V E L O C I D A D E S (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (mm/seg)	S_{n-1}
14.20 a 14.69							
14.70 a 15.19							
15.20 a 15.69							
15.70 a 16.19							
16.20 a 17.19							
17.20.....							

Fig. 3.7.- Formato tarjeta registro

En la figura 3.7 se indica el formato de la tarjeta de registro de los valores base de vibración de las electrobombas, obtenidos luego de procesar los registros de un año en el grupo #14 y de seis meses en el grupo #1.

En el grupo #1 solamente se consideró la recopilación de datos de lecturas de vibración por 6 meses puesto que con la experiencia obtenida en la determinación de los patrones reales de vibración para las electrobombas de la planta #2, se evaluaron más rapidamente los niveles normales de vibración para los equipos de la planta #1. En las tablas 3.2 a 3.9 se encuentran los valores base de vibración obtenidos para los diferentes niveles de clase tanto para los equipos de la planta #1 y #2.

Explicación de las clases:

- AA: Peligroso, desconecte ahora para evitar daños.
- A: Falla cercana. Corrija dentro de dos días para evitar trastornos.
- B: Falla. Corrija dentro de diez días.
- C: Falla menor. Corrección es antieconómica.
- D: Sin falla.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

G R U P O Nº 1 P U N T O Nº 1

A M P L I T U D E S (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69	137.9	2.6	0.255	1.4	0.191	3.2	0.219
14.70 a 15.19	138.8	2.4	0.434	1.7	0.691	3.5	0.531
15.20 a 15.69	139.7	2.2	0.327	1.4	0.503	3.0	0.632
15.70 a 16.19	140.0	2.4	0.513	1.3	0.366	2.9	0.948
16.20 a 17.19	143.0	2.6	0.356	1.4	0.237	2.6	0.333
17.20	145.0	2.5	0.296	1.7	0.347	3.5	0.519

V E L O C I D A D E S (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (mm/seg)	S_{n-1}
14.20 a 14.69	137.9	0.8	0.092	0.5	0.035	1.4	0.026
14.70 a 15.19	138.8	0.7	0.151	0.5	0.053	1.2	0.297
15.20 a 15.69	139.7	0.6	0.066	0.5	0.095	1.3	0.148
15.70 a 16.19	140.0	0.7	0.084	0.5	0.064	1.2	0.212
16.20 a 17.19	143.0	0.7	0.066	0.6	0.065	1.2	0.195
17.20	145.0	0.7	0.085	0.6	0.102	1.2	0.096

Tabla 3.2.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

GRUPO Nº 1 PUNTO Nº 2

AMPLITUDES (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		3.9	0.376	2.4	0.044	4.2	0.214
14.70 a 15.19		2.2	0.376	1.3	0.441	3.3	0.369
15.20 a 15.69		2.3	0.730	1.2	0.309	3.2	0.418
15.70 a 16.19		3.7	0.246	2.0	0.286	4.0	0.833
16.20 a 17.19		3.6	0.554	2.1	0.224	4.0	0.593
17.20		2.8	0.103	1.8	0.354	3.5	0.366

VELOCIDADES (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (mm/seg.)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (mm/seg.)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (mm/seg.)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		0.8	0.084	0.6	0.053	2.0	0.225
14.70 a 15.19		0.6	0.078	0.5	0.052	1.5	0.109
15.20 a 15.69		0.6	0.021	0.7	0.093	1.8	0.086
15.70 a 16.19		0.7	0.097	0.6	0.150	1.7	0.394
16.20 a 17.19		0.7	0.110	0.4	0.113	1.5	0.271
17.20.....		0.6	0.126	0.7	0.167	1.8	0.352

Tabla 3.3.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

G R U P O Nº 1 P U N T O Nº 3

A M P L I T U D E S (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		6.5	0.610	8.0	0.146	5.0	0.784
14.70 a 15.19		6.4	0.986	7.5	0.246	4.9	0.846
15.20 a 15.69		8.0	0.486	9.0	0.968	3.6	0.838
15.70 a 16.19		6.0	0.864	5.9	0.991	3.6	0.521
16.20 a 17.19		7.0	0.810	6.0	0.904	4.0	0.924
17.20		5.5	0.607	6.0	0.492	3.7	0.657

V E L O C I D A D E S (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (mm/seg)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		2.0	0.250	2.2	0.331	2.0	0.498
14.70 a 15.19		1.9	0.465	2.0	0.742	2.0	0.561
15.20 a 15.69		1.6	0.170	1.5	0.272	1.8	0.291
15.70 a 16.19		1.9	0.549	1.8	0.479	2.0	0.486
16.20 a 17.19		2.0	0.431	2.4	0.424	2.6	0.423
17.20.....		1.7	0.556	2.0	0.609	1.9	0.368

Tabla 3.4.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

G R U P O Nº 1 P U N T O Nº 4

A M P L I T U D E S (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		11.0	0.681	6.0	0.226	5.5	0.368
14.70 a 15.19		7.4	0.743	4.6	0.597	5.1	0.359
15.20 a 15.69		8.0	0.762	4.5	0.582	5.0	0.629
15.70 a 16.19		6.0	0.462	4.0	0.592	5.0	0.862
16.20 a 17.19		6.0	0.846	4.5	0.692	5.0	0.462
17.20		6.5	0.92	3.0	0.762	4.5	0.861

V E L O C I D A D E S (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (mm/seg.)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (mm/seg.)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (mm/seg.)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		2.4	0.400	2.3	0.487	2.5	0.377
14.70 a 15.19		2.0	0.294	2.6	0.361	2.2	0.653
15.20 a 15.69		1.7	0.341	1.5	0.865	2.0	0.946
15.70 a 16.19		1.6	0.846	1.6	0.642	2.0	0.962
16.20 a 17.19		1.8	0.921	1.8	0.741	1.9	0.721
17.20.....		1.8	0.462	1.5	0.962	2.2	0.684

Tabla 3.5.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

G R U P O Nº 14 P U N T O Nº 1

A M P L I T U D E S (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69	143.3	7.0	0.806	4.2	0.458	6.0	0.458
14.70 a 15.19	145.8	7.0	0.858	5.0	0.874	5.3	0.974
15.20 a 15.69	147.2	7.2	0.694	4.6	0.534	5.5	0.583
15.70 a 16.19	148.5	7.9	0.871	5.0	0.770	5.4	0.836
16.20 a 17.19	149.0	6.8	0.807	5.0	0.761	5.6	0.810
17.20	150.0	7.0	0.530	5.0	0.926	5.6	0.589

V E L O C I D A D E S (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (mm/seg)	S_{n-1}
14.20 a 14.69	143.3	2.1	0.145	1.4	0.172	2.0	0.117
14.70 a 15.19	145.8	1.8	0.247	1.1	0.115	1.2	0.138
15.20 a 15.69	147.2	1.9	0.176	1.2	0.123	1.4	0.207
15.70 a 16.19	148.5	1.9	0.157	1.3	0.165	1.4	0.212
16.20 a 17.19	149.0	1.8	0.163	1.2	0.186	1.2	0.209
17.20.....	150.0	1.7	0.116	1.1	0.166	1.1	0.106

Tabla 3.6.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

GRUPO Nº 14 PUNTO Nº 2

AMPLITUDES (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		7.2	0.981	6.0	0.866	6.0	0.858
14.70 a 15.19		8.0	0.981	6.3	0.055	6.0	0.429
15.20 a 15.69		8.5	0.633	4.4	0.998	6.2	0.990
15.70 a 16.19		8.0	0.375	4.0	0.156	6.5	0.478
16.20 a 17.19		8.2	0.259	5.0	0.186	5.6	0.712
17.20		9.0	0.989	5.5	0.650	5.9	0.691

VELOCIDADES (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\overline{H}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{V}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\overline{A}$ (mm/seg)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		2.2	0.357	1.9	0.566	2.0	0.209
14.70 a 15.19		1.9	0.106	1.6	0.067	1.5	0.122
15.20 a 15.69		2.0	0.191	1.5	0.323	1.4	0.237
15.70 a 16.19		1.8	0.051	1.5	0.093	1.4	0.092
16.20 a 17.19		1.6	0.142	1.5	0.170	1.2	0.155
17.20		1.7	0.237	1.2	0.088	1.2	0.125

Tabla 3.7.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

GRUPO Nº 14 PUNTO Nº 3

AMPLITUDES (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\bar{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\bar{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\bar{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		7.5	0.812	5.0	0.839	5.2	0.859
14.70 a 15.19		7.0	0.998	4.8	0.953	5.3	0.978
15.20 a 15.69		7.1	0.198	4.6	0.897	6.1	0.976
15.70 a 16.19		7.7	0.768	4.3	0.865	6.3	0.871
16.20 a 17.19		6.7	0.864	4.0	0.769	6.2	0.750
17.20		6.1	0.871	4.8	0.778	6.1	0.973

VELOCIDADES (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\bar{H}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\bar{V}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\bar{A}$ (mm/seg)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		2.6	0.823	2.3	0.360	2.8	0.469
14.70 a 15.19		2.8	0.424	2.0	0.246	2.7	0.357
15.20 a 15.69		2.4	0.355	2.1	0.277	2.5	0.243
15.70 a 16.19		2.3	0.364	1.7	0.135	2.3	0.312
16.20 a 17.19		2.2	0.220	1.8	0.144	2.1	0.231
17.20.....		2.0	0.122	1.9	0.158	2.2	0.196

Tabla 3.8.

TABLA DE VALORES PATRONES DE VIBRACIONES

G R U P O Nº 14 P U N T O Nº 4

A M P L I T U D E S (en micrones)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\bar{H}$ (μ)	S_{n-1}	$\bar{V}$ (μ)	S_{n-1}	$\bar{A}$ (μ)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		8.2	0.432	5.2	0.488	6.7	0.986
14.70 a 15.19		8.0	0.928	4.5	0.752	7.0	0.897
15.20 a 15.69		8.0	0.280	4.2	0.689	7.2	0.197
15.70 a 16.19		7.9	0.799	4.7	0.650	6.5	0.981
16.20 a 17.19		7.0	0.960	5.1	0.997	5.9	0.991
17.20		7.1	0.838	5.0	0.693	5.7	0.187

V E L O C I D A D E S (en mm/seg.)

INTERVALO DE CLASE NIVEL DEL RIO (mts)	CARGA (Amp.)	DIRECCIONES					
		$\bar{H}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\bar{V}$ (mm/seg)	S_{n-1}	$\bar{A}$ (mm/seg)	S_{n-1}
14.20 a 14.69		3.4	0.258	2.6	0.212	3.2	0.425
14.70 a 15.19		3.0	0.336	2.7	0.312	3.2	0.303
15.20 a 15.69		2.9	0.432	2.7	0.257	2.8	0.343
15.70 a 16.19		2.7	0.201	2.1	0.250	2.7	0.197
16.20 a 17.19		2.9	0.473	2.4	0.342	2.8	0.342
17.20.....		2.4	0.434	2.2	0.177	2.5	0.180

Tabla 3.9.

3.4. INFLUENCIA DE CAUSAS EXTERNAS AL EQUIPO EN LAS LECTURAS DE VIBRACION. (2)(5)

Para nuestro caso el impulsor utilizado por las bombas Worthington 16 LNC 35 (figura 3.8), es de doble succión y flujo radial con doble voluta, que equilibran los esfuerzos inherentes al funcionamiento normal de la bomba.

Este funcionamiento normal se ve perturbado en ciertos casos cuando situaciones externas ejercen su influencia manifestándose en alteraciones de los parámetros o niveles de vibración de las electrobombas.

Una de las causas más comunes en las que se presenta este fenómeno es debida a la fuente de captación, la cual contiene gran cantidad de sólidos en suspensión de tamaño variado como son: pedazos de madera, envases plásticos, estopa de coco, etc.

En ciertas ocasiones estos elementos logran pasar el sistema de cribado y llegan hasta el pozo de succión, desde donde las bombas las absorven y logran incrustarse en el área del "ojo de succión" del impulsor.

Como es de esperarse esta situación desequilibra el flujo de entrada en el impulsor de la bomba y los esfuerzos radiales y axiales a los que está sometida la bomba se incrementan dando como resultado niveles anormales de vibración, los que no son producidos

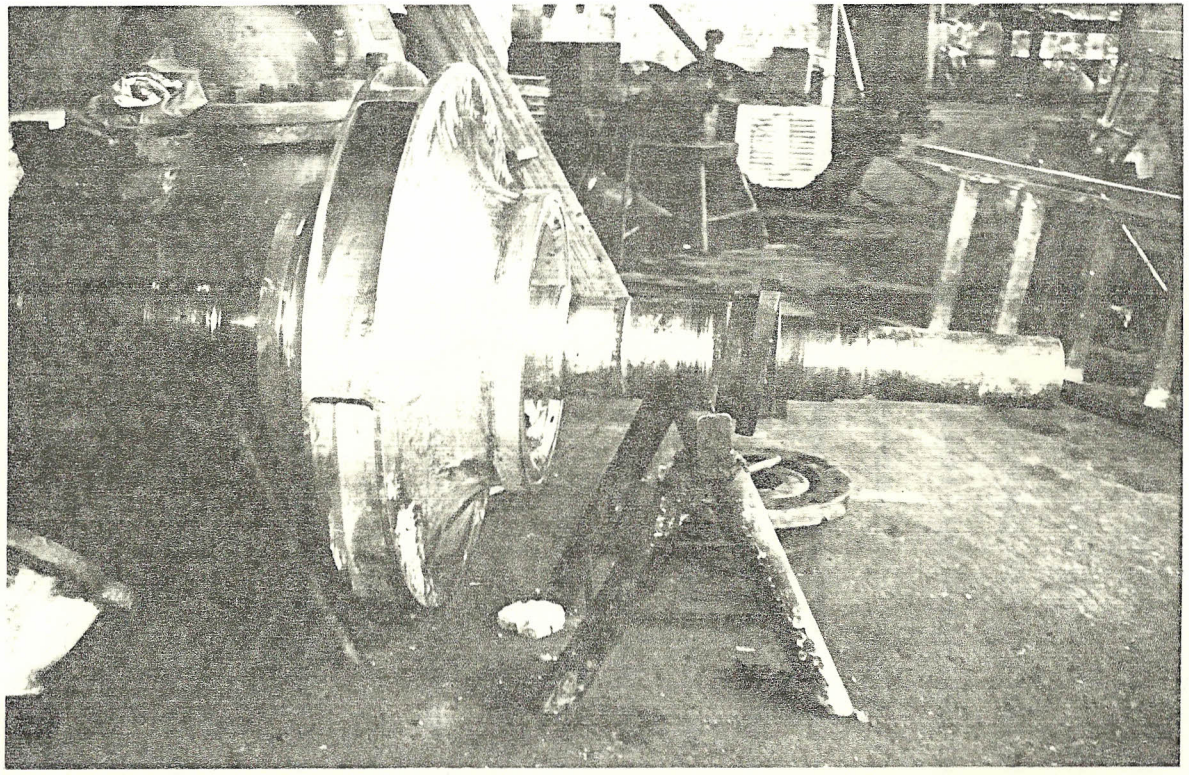


Fig. 3.8.- Impulsor Bomba Worthington 16 LNC 35

por falla mecánica del equipo. Cuando se presenta este caso inmediatamente de ocurrido es detectado por el aumento brusco en las lecturas de vibración y la disminución de la carga de la electrobomba, procediéndose al chequeo del interior de la bomba y sacar los materiales extraños.

Otra de las causas más comunes que influyen externamente sobre los niveles normales de vibración, es la tubería de descarga, la que está conectada directamente con las tuberías de impulsión que conducen el agua hasta la planta de tratamiento. Las tuberías de impulsión por la cantidad de flujo que conducen y los esfuerzos que estan sometidas (120 lbs/pulg^2 o 8.2 bar) tienen su nivel de vibración que es mayor a los niveles normales de las electrobombas.

En algunas circunstancias esta vibración puede afectar a los equipos y esto ocurre cuando se ha montado defectuosamente la unión compensadora de vibración que está colocada justamente al inicio de la descarga de la bomba o cuando el elemento compensador de vibración ha perdido su capacidad de absorver las vibraciones de las tuberias adyacentes.

CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. UTILIZACION DE LAS LECTURAS BASE DE VIBRACION EN LA PREDICCION DE FALLAS MECANICAS EN LAS ELECTROBOMBAS.

Para dar un enfoque objetivo de la utilización de las lecturas base de vibración en la predicción de fallas mecánicas en las electrobombas, a continuación se presentan varios casos en los cuales con la ayuda de las tablas de los patrones de vibración se detectó a tiempo fallas y se tomaron acciones necesarias para que éstas no sean críticas.

Para prevenir fallas mayores en los equipos se ha fijado puntos de alerta y puntos de parada inmediata. Para los puntos de alerta se ha considerado cuando los valores de las lecturas base para cada caso específico se incrementen en tres veces el valor normal y punto de parada inmediata cuando el nivel de vibración sea 4 veces el nivel normal, regla razonable considerando que los patrones de vibración son los valores mínimos que soportan las electrobombas, además están denntro de los margenes de seguridad de la carta de Blake.

Cuando se presentan valores altos en los niveles de vibración de una electrobomba y no se tiene seguridad de la falla que se ha presentado, se realiza un anÁlisis de posibles fallas y se van

eliminando según el siguiente orden:

1.- Presencia de materiales extraños en el interior de la bomba.

2.- Defectuosa lubricación en los cojinetes, rodamientos o acople entre bomba y motor.

3.- Desalineamiento entre bomba y motor.

4.- Tolerancias del impulsor fuera de lo normal.

5.- Rodamientos defectuosos.

6.- Pernos de la base con desajuste.

7.- Otras causas (desbalance).

En ciertos casos en que los valores de vibración son sumamente altos y localizados en puntos determinados no es necesario realizar el análisis de posibles fallas, sino que a través de la experiencia que tenemos en la aplicación del plan de mantenimiento predictivo usando lecturas periódicas de vibración se ha podido detectar inmediatamente la falla, por ejemplo rodamiento defectuoso, desalineación entre bomba y motor, etc.

Casos reales para la planta #2.-

- Caso #1.

  Desalineamiento entre bomba y motor:

  Fecha: Septiembre 06/88

  Grupo de bombeo: #6

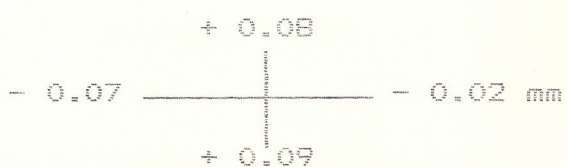
  Carga: 149.0 Amperios

  Nivel del rio: 16.25 mts.

	Lectura base		Lectura antes		Lectura después	
	Am.	Ve.	Am.	Ve.	Am.	Ve.
H_1	6.8	1.8	12.0	2.0	7.0	1.9
V_2	5.0	1.2	6.5	1.3	4.5	1.2
A_2	5.6	1.2	6.0	1.9	5.0	1.8
H_2	8.2	1.6	17.0	4.2	8.5	1.4
V_2	5.0	1.5	6.5	2.0	5.4	1.4
A_2	5.6	1.2	28.0	8.0	5.4	1.2
H_3	6.7	2.2	12.0	2.3	6.5	2.0
V_3	4.0	1.8	8.0	2.7	5.0	1.6
A_3	6.2	2.1	30.0	6.5	6.0	1.9
H_4	7.0	2.9	7.0	3.9	7.2	2.5
V_4	5.1	2.4	7.0	3.5	6.0	2.5
A_4	5.9	2.8	12.0	4.3	6.5	3.0

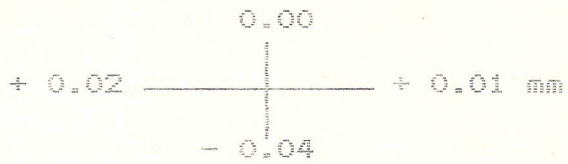
En este caso se incrementan los valores de vibración de los puntos 2 y 3 (figura 3.2) y las que más se incrementan son en la dirección axial, lo cual es de esperarse.

Las electrobombas tienen que tener una desalineación máxima de 0.05 mm (entre bomba y motor). Al chequearse la alineación en el caso que se está tratando, se encontraron los siguientes valores:



Lo cual confirmó la sospecha que el grupo #6 se encontraba desalineado, por los altos valores de los niveles de vibración en los puntos 2 y 3 en especial en la dirección axial.

Se procedió entonces a realizar la alineación, quedando la misma en los siguientes valores:



Valores que se encuentran dentro de lo permitido para nuestras electrobombas.

Resumiendo se debe de indicar que los altos valores de vibración que se presentan por desalineación, no se presentan de un momento a otro, sino que siguen un proceso de incremento de los valores de los niveles de vibración en los puntos mencionados (ver hoja de datos del grupo #6 durante 15 días antes del problema presentado el 06 de Sep/88, apéndice C).

- Caso #2.

Daño en rodamiento de bomba:

Para este caso se detectan valores altos y localizados de vibración en un punto específico. Inicialmente se toman acciones de lubricación, y si no dan resultado, se procede al cambio del rodamiento en el punto afectado, que para este

caso fue el 4, perteneciente a la bomba.

El tipo de rodamiento que usan las bombas Whortington 16 LNC 35 es SKF 6224, un elemento en cada apoyo y estan lubricados por grasa EP #2.

Fecha: Octubre 26/88

Grupo: #5

Carga: 150 Amperios

Nivel del rio: 17.30 mts.

	Lectura base		Lectura antes		Lectura después	
	Am.	Ve.	Am.	Ve.	Am.	Ve.
H_1	7.0	1.7	7.5	1.8	7.0	1.9
V_1	5.0	1.1	6.0	1.2	6.0	1.1
A_1	5.6	1.1	8.0	1.1	6.0	1.0
H_2	9.0	1.7	12.0	1.5	9.0	2.0
V_2	5.5	1.2	8.5	1.1	6.0	1.4
A_2	5.9	1.2	10.5	4.8	5.5	2.2
H_3	6.1	2.0	10.8	4.6	7.5	2.9
V_3	4.8	1.9	9.0	2.4	5.5	2.0
A_3	6.1	2.2	14.0	3.1	7.0	2.2
H_4	7.1	2.4	26.0	3.2	6.0	2.8
V_4	5.1	2.2	20.0	3.0	5.0	2.9
A_4	6.0	2.5	21.0	6.0	6.5	3.0

- Caso #3.

Defectuosa lubricación en los rodamientos y en el acople entre el motor y bomba:

En este caso se tiene mucho cuidado cuando se presentan altos valores de vibración (el doble de

lo normal) en los puntos 2 y 3; e incremento en todas las direcciones manteniendose normal el amperaje del motor, es decir, se descarta la posibilidad #1 de la lista de fallas posibles. Además cuando la lubricación del acople es defectuosa se produce un incremento anormal de temperatura en el acople que por simple inspección se detecta, lo mismo ocurre en los rodamientos de las bombas.

Fecha: Julio 21/88

Grupo: #7

Carga: 146.0 Amperios

Nivel del rio: 15.26 mts.

	Lectura base		Lectura antes		Lectura después	
	Am.	Ve.	Am.	Ve.	Am.	Ve.
H_1	7.2	1.9	8.0	2.0	7.5	2.0
V_1	4.6	1.2	6.5	1.1	5.6	1.2
A_1	5.5	2.0	7.0	1.4	6.0	1.3
H_2	8.5	2.0	10.5	2.4	9.0	2.3
V_2	4.4	1.5	12.0	2.0	5.0	2.0
A_2	6.2	1.4	11.0	1.4	8.0	1.4
H_3	7.1	2.4	13.0	2.1	7.8	2.3
V_3	4.6	2.1	12.0	2.1	5.0	2.4
A_3	6.1	2.5	15.0	2.3	7.0	2.4
H_4	8.4	2.9	8.0	2.0	7.5	2.9
V_4	4.2	2.7	6.0	2.5	5.0	2.2
A_4	7.2	2.8	12.0	3.5	8.0	3.0

- Caso #4.

Impulsor con tolerancias fuera de lo normal:

Cuando se presenta este problema se tiene que la electrobomba afectada baja su rendimiento y los niveles de vibración se incrementan, especialmente en los puntos de toma de la bomba. Las acciones tomadas en el equipo no surten efecto. Al llegar a esta situación es necesario reponer el impulsor por uno que tenga sus tolerancias dentro de los valores normales.

Las tolerancias normales que debe tener un impulsor (figura 3.8) son:

- Claro entre anillo de desgaste y casing-ring: 0.055 mm.
- Mínima ralladura en el bocín del eje.
- Desgaste mínimo en la carcaza de la bomba en la zona que soporta a los casing-ring.

La reparación se realiza procediendo a rellenar las áreas afectadas con soldadura y luego maquinando en ciertos casos en un torno y en otros con esmeril portátil. Cuando se realiza este trabajo se cambian los rodamientos que soportan el impulsor.

Fecha: Nov. 17/88

Grupo: #6

Carga: 132.0 Amperios

Nivel del rio: 17.43 mts.

	Lectura base		Lectura antes		Lectura después	
	Am.	Ve.	Am.	Ve.	Am.	Ve.
H_1	7.0	1.7	7.0	2.0	5.0	1.8
V_1	5.0	1.1	5.0	1.3	5.5	1.3
A_1	5.6	1.1	6.5	1.2	6.0	1.2
H_2	9.0	1.7	10.5	1.8	8.8	1.4
V_2	5.5	1.2	5.5	1.4	6.0	1.5
A_2	5.9	1.2	6.2	1.5	6.0	1.4
H_3	6.1	2.0	14.0	2.0	7.0	2.0
V_3	4.8	1.9	9.5	2.8	5.0	2.3
A_3	6.1	2.2	9.0	2.6	6.7	2.7
H_4	7.1	2.4	18.0	3.3	7.0	2.8
V_4	5.1	2.2	9.0	3.0	5.0	2.0
A_4	6.0	2.5	8.0	4.5	6.0	2.1

Como se mencionó anteriormente cuando se presenta este caso las lecturas de vibraciones se incrementan y la capacidad de bombeo disminuye, lo que se detecta por el bajo valor de la carga, a pesar de tener buen nivel del río.

Casos reales para la planta #1.

Como se indicó en la sección 3.3, para la planta #1 se han establecido patrones diferentes de vibración con relación a los valores de lecturas base de la planta #2.

- Caso #5.

  Desalineamiento entre motor y bomba:

  Para los equipos de la planta #1 los valores

máximos de desalineamiento entre motor y bomba son los mismos de los equipos de la planta #2. Como es de esperarse en este caso los valores que sufren incremento en las lecturas de vibración son los puntos 2 y 3, en la dirección axial.

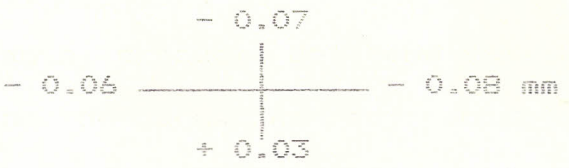
Fecha: Sep. 29/88

Grupo: #2

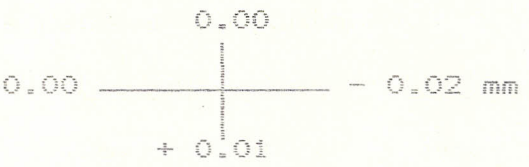
Carga: 145.0 Amperios

Nivel del rio: 17.45 mts.

Valores antes de la alineación:



Valores después de la corrección de la alineación:



	Lectura base		Lectura antes		Lectura después	
	Am.	Ve.	Am.	Ve.	Am.	Ve.
H_1	2.5	0.7	2.6	0.6	2.6	0.7
V_1	1.7	0.5	2.0	0.5	1.8	0.6
A_1	3.5	1.4	4.5	1.2	3.7	1.7
H_2	2.8	0.6	3.5	0.6	3.0	0.7
V_2	1.8	0.7	2.9	0.9	2.0	0.6

A_2	3.5	1.8	21.0	3.8	4.0	1.9
H_3	5.5	1.7	10.0	3.8	6.0	2.0
V_3	6.0	2.0	6.5	2.9	7.0	2.2
A_3	3.7	1.9	24.0	4.6	3.5	2.0
H_4	6.5	1.8	9.0	2.6	6.0	2.1
V_4	3.0	1.5	6.5	2.5	4.0	1.8
A_4	4.5	2.2	5.2	2.6	5.0	2.0

- Caso #6.

Rodamiento de la bomba en mal estado:

En el grupo #1 se encontró parcialmente destruido el rodamiento, puesto que le había entrado gran cantidad de agua, producto del daño del anillo que impide el paso de agua de enfriamiento de los prensas hasta la cajera donde se encuentra el rodamiento. En este caso los niveles de vibración se incrementaron repentinamente de un día pará otro, para este caso en el punto #4.

	Lectura base		Lectura antes		Lectura después	
	Am.	Ve.	Am.	Ve.	Am.	Ve.
H_1	2.4	0.7	3.5	0.8	1.8	0.5
V_1	1.7	0.5	1.8	0.5	1.6	0.5
A_1	3.5	1.4	4.5	1.2	4.0	1.7
H_2	2.2	0.6	3.2	0.5	3.0	0.4
V_2	1.3	0.5	2.0	0.6	1.5	0.3
A_2	3.3	1.5	4.0	1.3	4.0	1.8
H_3	6.4	1.9	9.5	1.8	6.0	1.4
V_3	7.5	2.2	14.0	1.8	7.0	1.3

A_3	4.9	2.0	9.0	2.8	4.5	1.6
H_4	7.4	2.0	17.6	4.9	6.0	1.7
V_4	4.6	2.6	10.0	5.2	4.5	1.8
A_4	5.1	2.5	6.5	8.0	4.0	2.5

- Caso #7.

Presencia de elementos extraños dentro de la bomba

Aunque este caso no es originado por falla de algún elemento mecánico del equipo, se lo ha considerado por que es el más generalizado que se presenta en nuestras electrobombas. Es detectado inmediatamente, por que se produce repentinamente un incremento considerable en las lecturas de vibración y disminución de la capacidad de bombeo. Para resolver el problema se procede a destapar la bomba y retirar los elementos extraños que se encuentran incrustados en el impulsor.

Dentro del análisis de posibles fallas por el incremento de vibraciones de las electrobombas, este caso ocupa el primer lugar puesto que es el que más ocurre y es debido a la gran cantidad de elementos sólidos que acarrea el río y a ciertas fallas en el sistema de cribado de las plantas.

Fecha: Julio 21/88

Grupo: #2

Carga: 132.0 Amperios

Nivel del rio: 15.30 mts.

	Lectura base		Lectura antes		Lectura después	
	Am.	Ve.	Am.	Ve.	Am.	Ve.
H_1	2.2	0.6	3.5	0.6	2.5	0.5
V_1	1.4	0.5	1.5	0.7	2.0	0.8
A_1	3.0	1.3	3.0	1.1	3.0	1.2
H_2	2.3	0.6	5.0	0.7	3.0	0.6
V_2	1.2	0.7	2.5	0.7	1.4	0.6
A_2	3.2	1.8	4.5	1.8	4.0	1.4
H_3	8.0	1.6	9.8	1.5	6.2	1.1
V_3	9.0	1.5	12.0	1.9	8.8	1.6
A_3	3.6	1.8	6.0	1.9	4.5	1.6
H_4	8.0	1.7	12.5	2.0	7.6	1.9
V_4	4.5	1.5	6.0	2.3	4.0	1.3
A_4	5.0	2.0	6.5	4.5	4.5	2.2

4.2. INCREMENTO DE LA CONFIABILIDAD DE OPERACION DE LOS EQUIPOS DESDE LA IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

Como se indicó en la sección 2.2, el plan de mantenimiento predictivo usando lecturas base de vibración, se implementó desde el mes de Enero del año 1988 en la planta #2 y desde Julio de 1988 en la planta #1.

Los resultados obtenidos han sido excelentes, tanto en la disminución de paradas de las electrobombas, como en los costos de mantenimiento. Resultados que al final han incrementado la confiabilidad de los

equipos de la estación de bombeo "LA TOMA" de la EMAP-G.

Para visualizar los resultados, a continuación se describe el número de paradas al año antes de implementar el plan de mantenimiento, y luego de la implantación del indicado plan.

Cuadros 4.1 a 4.4 corresponden al año 1986.

Cuadros 4.5 a 4.8 corresponden al año 1987.

Cuadros 4.9 a 4.12 corresponden al año 1988.

Además se indican los resultados en gráficas para cada uno de los grupos de bombeo de la planta #2 para los años considerados en el estudio. Figuras 4.1 a 4.4.

Para los equipos de la planta #1, no se han realizado cuadros; puesto que estos equipos son nuevos (Nov/87 entraron a funcionar) y desde que empezaron a trabajar el mantenimiento se realiza con el plan de mantenimiento predictivo usando lecturas de vibración.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1986

GRUPO Nº 5 Nº DE PARADAS 15

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Enero 6	8:45	9:55	Inspeccion de bomba
2	Febr. 11	10:00	11:40	Cambio de empaquetadura
3	Marzo 10	9:15	11:00	Inspeccion de bomba
4	Abril 9	8:40	9:45	Cambio de aceite de acople
5	Abril 11	11:00	12:05	Chequeo por bajo rendimiento
6	Mayo 2	9:50	10:50	Inspeccion de bomba
7	Junio 8	8:30	9:45	Cambio de empaquet. y lubric.
8	Julio 7	6:20	9:10	Chequeo por bajo rendimiento
9	Agos. 2	9:15	13:30	Inspeccion de tolerancias de
				bomba (cambio casing-ring)
10	Sep 10	9:00	9:45	Chequeo bajo rendimiento
11	Sep 11	9:00	9:55	Chequeo bajo rendimiento
12	Sep 14	9:20	10:20	Chequeo bajo rendimiento
13	Oct 7	8:35	10:10	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.1

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

Continuacion

PLANTA Nº 2 AÑO 1986

GRUPO Nº 5 Nº DE PARADAS 15

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
14	Nov 30	16:00	16:35	Chequeo bajo rendimiento
15	Dic 10	8:30	9:45	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.1

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1986

GRUPO Nº 6 Nº DE PARADAS 16

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Enero 4	8:50	9:54	Inspeccion de bomba
2	Ener 25	9:30	11:45	Chequeo bomba bajo rendimiento
3	Febre 3	8:40	9:50	Chequeo bomba bajo rendimiento
4	Febre 6	8:50	12:10	Cambio impulsor y alineacion
5	Marzo 4	9:10	10:00	Inspeccion de bomba
6	Abril 6	8:45	11:15	Inspeccion de bomba
7	Mayo 5	11:00	11:50	Inspeccion de bomba
8	Junio 4	13:10	14:20	Chequeo bajo rend. bomba
9	Julio 5	13:45	16:25	Chequeo bajo rendimiento
10	Agost 5	10:10	11:10	Inspeccion de bomba
11	Sept. 5	8:45	10:35	Inspeccion bomba y check
12	Oct. 4	9:50	11:50	Chequeo por bajo rendimiento
13	Oct. 21	13:10	15:12	Chequeo de bomba
14	Nov. 12	9:00	10:55	Chequeo de alineacion

Cuadro 4.2.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

Continuacion..

PLANTA Nº 2 AÑO 1986

GRUPO Nº 6 Nº DE PARADAS 16

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
15	Dic. 7	8:30	9:50	Inspeccion de bomba
16	Dic. 27	9:15	10:45	Lubricacion de rodamientos

Cuadro 4.2.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1986

GRUPO Nº 7 Nº DE PARADAS 12

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Ener.11	9:30	10:45	Inspeccion de bomba
2	Feb. 8	8:40	9:50	Chequeo bomba bajo rendimiento
3	Mar. 10	8:20	9:35	Inspeccion tolerancias bomba
4	Abri.10	8:45	10:00	Cambio de empaquetadura
5	Mayo 9	10:10	11:35	Lubricacion rodamientos,aceite
6	Mayo 24	13:20	15:00	Chequeo bomba bajo rendimiento
7	Jun. 9	8:50	10:40	Chequeo alineacion
8	Jul. 10	9:55	10:50	Inspeccion bomba y valvula ret.
9	Agos. 7	10:00	11:10	Cambio de empaquetadura
10	Sep. 12	9:55	11:25	Inspeccion de bomba
11	Oct. 8	8:55	9:50	Inspeccion de bomba
12	Nov. 29	10:20	11:30	Chequeo bajo rendimiento

Cuadro 4.3.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1986

GRUPO Nº 14 Nº DE PARADAS 5

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Marzo 16	8:50	9:25	Chequeo de bomba
2	Abril 7	9:40	10:50	Inspeccion de bomba
3	Julio 9	10:10	11:20	Lubric. rodamientos y aceite
4	Octub.25	9:10	10:40	Inspeccion de bomba
5	Nov. 21	9:05	15:05	Cambio de acople motor bomba

Cuadro 4.4.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1987

GRUPO Nº 5 Nº DE PARADAS 14

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Ene 12	14:50	15:45	Chequeo bomba bajo rendimiento
2	Feb 15	8:50	10:00	Inspeccion bomba
3	Mar 14	9:25	10:30	Inspeccion de bomba
4	Abr 25	8:50	10:25	Cambio de empaquetadura bomba
5	May 9	13:45	14:25	Chequeo bajo rendimiento
6	Jun 28	10:15	11:40	Lubricacion y cambio aceite
				acople
7	Jul 28	10:25	11:10	Inspeccion de bomba
8	Ago 17	10:10	10:40	Inspeccion de bomba
9	Sep 1	9:30	10:30	Chequeo bajo rendimiento
10	Sep 2	14:15	15:25	Chequeo bajo rendimiento
11	Sep 27	8:20	9:20	Inspeccion de bomba
12	Oct 16	14:00	14:50	Chequeo alineacion
13	Nov 24	8:40	9:50	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.5.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

Continuacion..

PLANTA Nº 2 AÑO 1987

GRUPO Nº 5 Nº DE PARADAS 14

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
14	Dic 18	8:45	9:55	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.5.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1987

GRUPO Nº 6 Nº DE PARADAS 15

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Ene 10	15:50	16:55	Inspeccion de bomba
2	Feb 15	17:20	18:00	Recalentamiento de cojinete
				punto 4
3	Mar 27	8:45	14:10	Inspeccion tolerancias impulsor
4	Abr 19	8:25	15:45	Cambio de ruliman punto 4 ali-
				neacion.
5	May 7	11:10	12:00	Inspeccion de bomba
6	May 22	13:30	14:40	Chequeo bajo rendimiento
7	Jun 10	13:15	14:20	Inspeccion de bomba
8	Jun 12	9:00	15:10	Cambio impulsor y alineacion
9	Jun 28	9:00	10:15	Chequeo bajo rendimiento
10	Jul 28	8:45	10:00	Cambio de empaquetadura
11	Sep 10	8:50	9:40	Inspeccion de bomba
12	Oct 12	8:20	9:20	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.6.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

Continuacion ..

PLANTA Nº 2 AÑO 1987

GRUPO Nº 6 Nº DE PARADAS 15

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
13	Nov 5	11:00	15:00	Inspeccion ruliman punto 4
14	Nov 13	8:40	11:50	Cambio rodamiento punto 4
15	Dic 18	8:45	11:10	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.6.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1987

GRUPO Nº 7 Nº DE PARADAS 12

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Ene 14	8:40	11:20	Cambio rodamiento punto 4
2	Ene 18	8:45	11:35	Chequeo bajo rendimiento
3	Feb 14	8:40	9:45	Inspeccion de bomba
4	Mar 14	13:15	15:30	Relleno de carcasa y alineacion
5	Abr 3	9:20	11:25	Chequeo bajo rend. bomba
6	Abr 7	8:40	10:40	Cambio de empaquetadura
7	May 26	13:15	14:20	Inspeccion de bomba
8	Jul 5	13:35	14:25	Cambio de empaquetadura
9	Ago 10	13:20	14:10	Chequeo bajo rendimiento
10	Sep 14	13:35	14:05	Inspeccion de bomba
11	Oct 30	8:35	9:40	Inspeccion de bomba
12	Dic 5	8:50	10:00	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.7.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1987

GRUPO Nº 14 Nº DE PARADAS 8

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	Ene 12	15:30	16:20	Inspeccion de bomba
2	Feb 2	8:40	9:35	Chequeo bajo rendimiento
3	Abr 14	9:30	10:50	Lubricacion y cambio aceite
				acople
4	May 19	8:35	10:25	Inspeccion de bomba
5	Jul 5	14:25	16:45	Chequeo bajo rendimiento
6	Sep 10	8:45	10:00	Inspeccion de bomba
7	Nov 2	9:40	11:10	Inspeccion de bomba
8	Dic 7	8:35	9:20	Inspeccion de bomba

Cuadro 4.8.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACION

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1988

GRUPO Nº 5 Nº DE PARADAS 6

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	MAR/2	10:55	12:10	Cambio de empaquetadura y
				lubricación
2	ABR/26	13:00	13:55	Chequeo interior de bomba
3	AGO/26	9:25	10:15	Chequeo bajo rendimiento
4	SEP/3	8:40	13:05	Relleno de carcaza de bomba
5	OCT/26	8:50	10:45	Cambio de rodamiento.Pto.4
6	DIC/13	8:20	9:00	Inspección de bomba

Cuadro 4.9

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACION

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1988

GRUPO Nº 6 Nº DE PARADAS 7

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	MAY/25	8:10	9:40	Inspección de bomba, lubri-
				cación
2	JUL/17	8:35	9:10	Chequeo bajo rendimiento
3	AGO/6	15:30	16:50	Cambio de empaquetadura y
				chequeo de alineación
4	AGO/26	8:45	10:25	Chequeo bajo rendimiento
5	SEP/6	8:35	11:30	Cambio de empaquetadura, lu-
				bricación, alineación
6	NOV/10	8:50	9:30	Inspección de claros y tole-
				rancias
7	NOV/17	8:35	11:30	Cambio de impulsor y alinea-
				ción

Cuadro 4.10

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACION

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1988

GRUPO Nº 7 Nº DE PARADAS 5

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	MAR/9	10:55	11:20	Inspección de bomba, cambio
				empaquetadura
2	JUN/8	14:20	15:10	Chequeo de alineación
3	JUL/21	8:30	9:55	Lubricación de rodamiento,
				cambio de aceite acople
4	SEP/8	9:00	9:45	Chequeo bajo rendimiento
5	OCT/21	8:50	9:55	Inspección de bomba

Cuadro 4.11

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE OPERACION

CUADRO DE PARADAS DE LAS ELECTROBOMBAS

PLANTA Nº 2 AÑO 1988

GRUPO Nº 14 Nº DE PARADAS 5

N	FECHA	DE	HASTA	OBSERVACIONES
1	ENE/25	8:45	10:20	Inspección de bomba, lubri-
				cación
2	JUN/9	8:40	9:50	Cambio empaquetadura
3	JUL/7	13:45	14:50	Chequeo tolerancias bomba
4	JUL/19	15:00	17:30	Cambio de impulsor y alinea-
5	DIC/8	8:40	9:55	Inspección de bomba

Cuadro 4.12

PLANTA Nº 2

GRUPO Nº 5

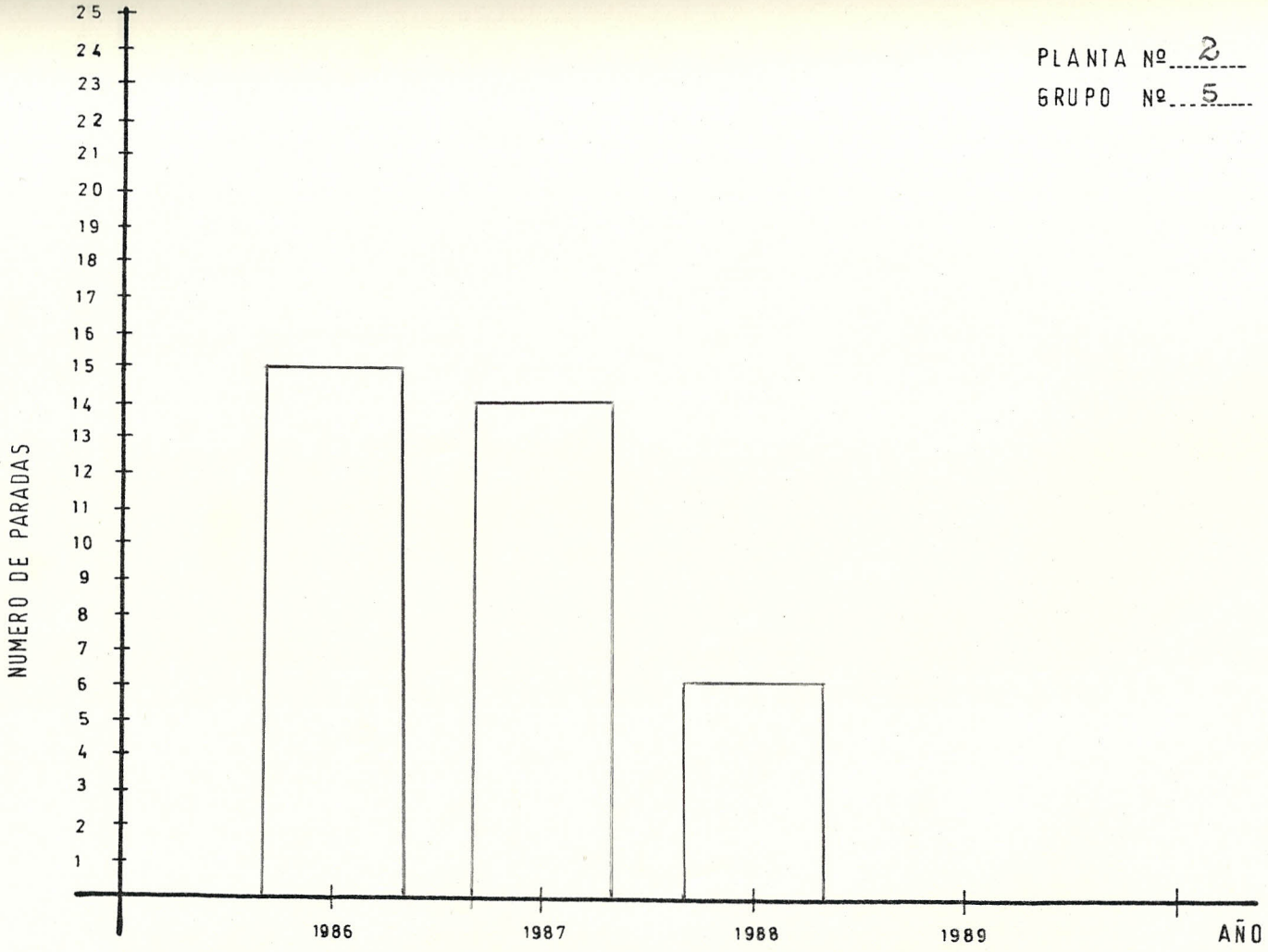


Fig. 4.1.- ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CONFIABILIDAD DE LAS ELECTROBOMBAS APLICANDO EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

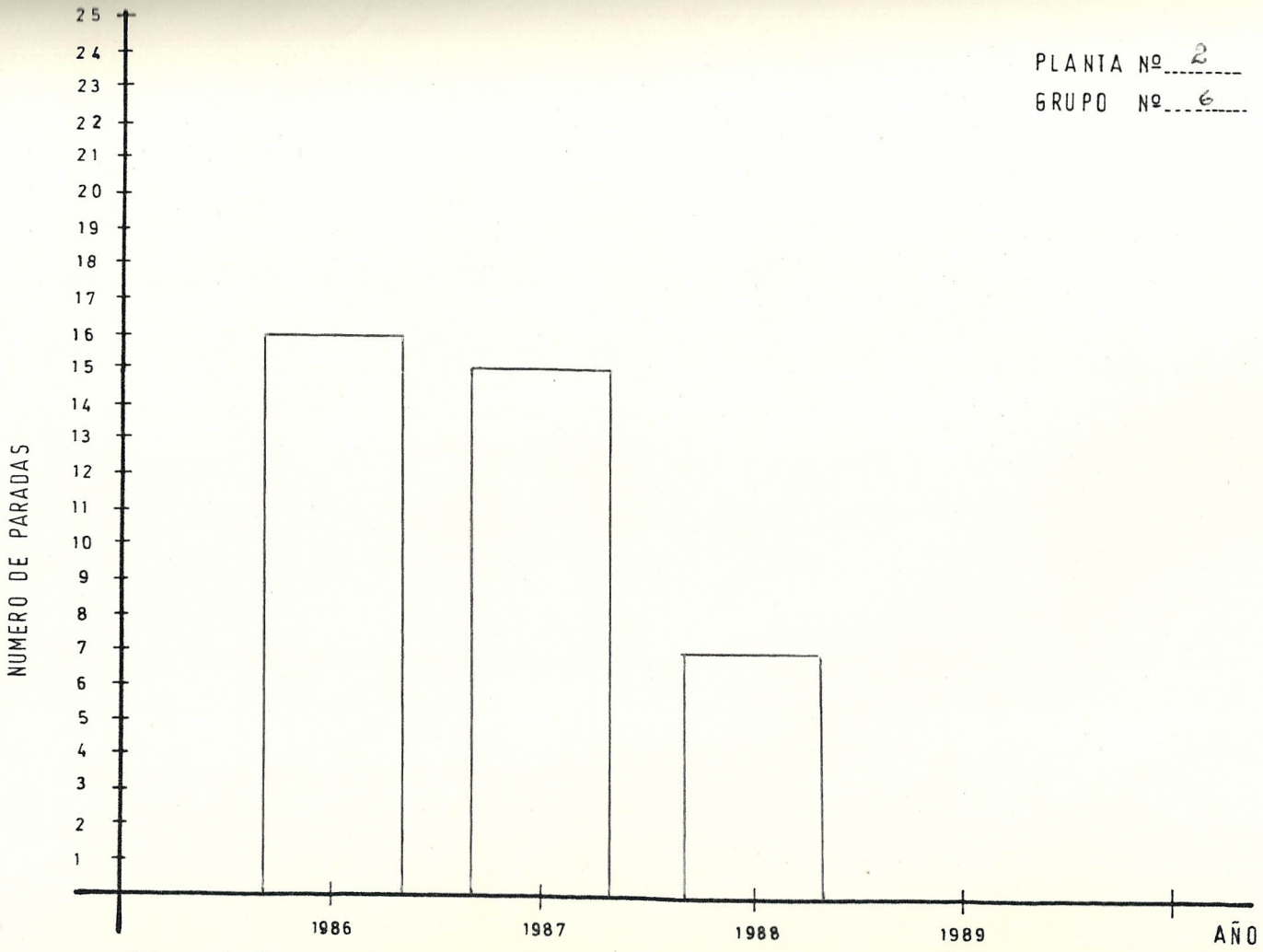


Fig. 4.2.- ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CONFIABILIDAD DE LAS ELECTROBOMBAS APLICANDO EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

PLANTA Nº 2

GRUPO Nº 7

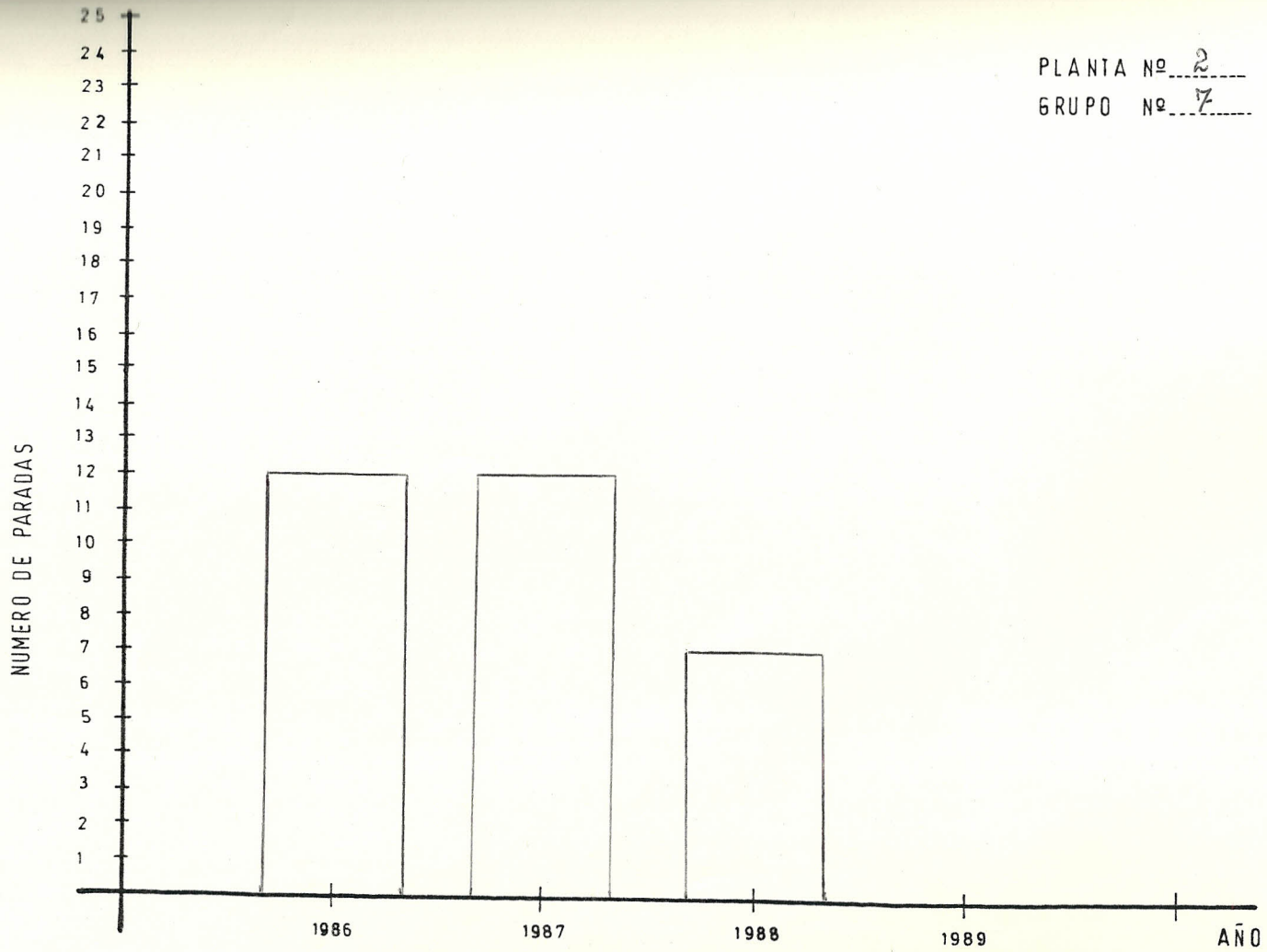


Fig. 4.3.- ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CONFIABILIDAD DE LAS ELECTROBOMBAS APLICANDO EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

PLANTA Nº 2

GRUPO Nº 14

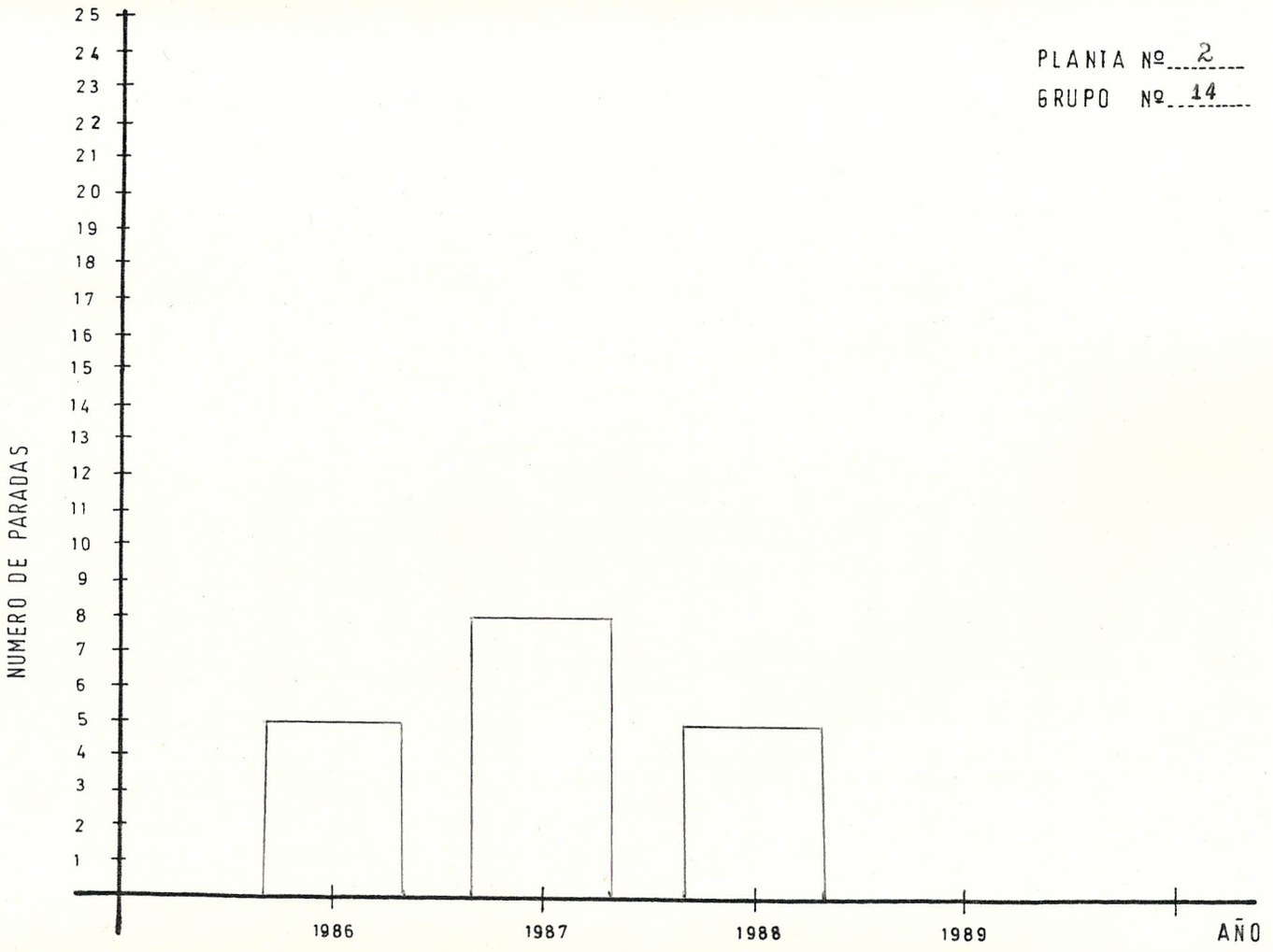


Fig. 4.4.- ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CONFIABILIDAD DE LAS ELECTROBOMBAS APLICANDO EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. VENTAJAS TECNICAS

La toma de lecturas de vibración aplicadas al mantenimiento mecánico de las electrobombas, ha demostrado ser un plan confiable en la determinación de las condiciones mecánicas de los principales equipos de la estación de bombeo de la planta "LA TOMA" (Electrobombas).

También ha demostrado ser un método poderoso en la detección de futuras fallas mecánicas en los equipos, especialmente en nuestro caso las electrobombas que operan las veinticuatro horas del día, para poder suministrar un adecuado servicio de agua potable para los habitantes de Guayaquil y poblaciones cercanas donde llega este servicio.

Las lecturas periódicas de vibración consideradas como parte principal de un plan de mantenimiento predictivo, demuestra ser la mejor manera de determinar el grado de deterioro que adquieren los distintos elementos que conforman una máquina. Lo que con la ayuda de las lecturas base de vibración para las electrobombas permite la determinación y corrección a tiempo de la causa del excesivo nivel de vibración.

En conocimiento de estas alteraciones en los niveles de vibración en las electrobombas tanto de la planta

#1 y la planta #2, podemos por lo tanto, planificar en forma organizada las acciones necesarias de mantenimiento, como de adquirir a tiempo los materiales y repuestos; puesto que, en nuestra empresa por ser manejada sin criterio técnico profesional a nivel de administración, es difícil mantener un buen stock de repuestos y materiales.

Además hay que considerar el incremento de confiabilidad de los equipos que se ha logrado con la implementación del plan de mantenimiento, lo cual en el caso de la EMAP-G es prioritario, por su función de servicio a la comunidad.

5.2. VENTAJAS ECONOMICAS

La toma periódica de lecturas de vibración en las electrobombas, al ser consideradas como la base del plan de mantenimiento predictivo implantado en la estación de bombeo de "LA TOMA", es una medida de la condición real del equipo y será siempre un indicativo de la inversión económica hecha en las electrobombas, tanto en su operación normal como en el mantenimiento.

Para el caso de a EMAP-G, que tiene un déficit en el abastecimiento de agua potable y que no cuenta con reservas en su sistema de bombeo, es importante disminuir el tiempo en que una unidad esté fuera de servicio, puesto que repercute tanto socialmente en

la comunidad como económicamente para la empresa.

El costo de implementación del plan de mantenimiento predictivo usando lecturas periódicas de vibración es aproximadamente S/. 1'800.000 (compra de equipo de toma de lecturas, adiestramiento de personal, materiales, etc.). Desde la implementación del plan, se ha producido una disminución en un 30 a 40% en los gastos de repuestos y materiales (aproximadamente esto representa S/. 10'000.000,oo por año para todas las unidades).

FInalmente, el mantenimiento predictivo, ha incrementado la vida útil de los equipos, puesto que al hacer funcionar normalmente las electrobombas con los niveles de vibración dentro de los rangos tolerables, el deterioro de estas es normal.

BIBLIOGRAFIA

1.- BOWKERS; Probabilidad y Estadística para Ingenieros.

2.- BOMBAS WHORTINGTON; Manual de Operaciones y Mantenimiento, año 1984.

3.- BEENHNRD D.L.; Vibraciones, Sus Análisis y Correcciones IRD Corporation.

4.- CAVEZAS, V; Mantenimiento Preventivo de Maquinarias y Equipos, 3ra edición.

5.- IGOR I.,KARASSIK Y ROY CORTUR; Manual de Bombas Centrífugas.

6.- MORRON; Manual de Mantenimiento, Tomo II.

7.- MARCK; Manual del Ingeniero Mecánico, Tomos II y III.

8.- MAJOR ALEXANDER; Vibration and Design.

9.- MILEEF; Curso practico de Electricidad, Tomo III.

10. ORCES E; Folleto de Mantenimiento Preventivo mediante Análisis de Vibraciones.

11. ORCES E; Apuntes de clase de Vibraciones Mecánicas.

12. PRENTICE-HALL, WILLIAN T. THOMSON; Theory of Vibration with Application, 1972.

13. SCHENCK; Manual de Instrucciones Vibrometer 3.

14. SCHEFFE; The Analisis of Variance. N.Y.,1959.

15. TUSTO; Manual de Mantenimiento Industrial, Tomo III.

16. URQUIZO G; Tesís de Grado, ESPOL.

17. VARGAS A; Folleto de Mantenimiento y Seguridad Industrial, ediciones VZ.

APENDICE A

DIVISION DE PRODUCCION

LA TOMA

PROGRAMA MANTENIMIENTO MECANICO - AÑO 1988 - PLANTA BOMBEO

EQUIPO	Nº	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
GRUPOS DE BOMBEO	1	11	2	9	7	4	7	4	2	4	5	7	7
	2	18	4	5	14	7	3	5	6	7	5	3	4
	4		1-15	10	11	11	11	12	12	13	13	11	12
	5	20	7	14	18	8	13	11	6	9	11	12	7
	6	25	11	17	15	12	15	15	11	14	18	15	9
	7	28	18	16	14	9	18	17	14	17	21	18	11
	8	24	24	21	4-15	16	16	15	16	16	17	15	15
	11		2			6-10			8			9	
	12		3			20-24			22			21	
	13	4	21	20	22	19	20	18	17	20	24	23	20
	14	6	25	29	27	23	19	21	18	27	27	25	22
GENERADORES	A					18-22							
	B						15-19						

CONTINUA ...

D I V I S I O N   D E   P R O D U C C I O N

L A   T O M A

PROGRAMA MANTENIMIENTO MECANICO - AÑO 1988 - PLANTA BOMBEO

E Q U I P O	Nº	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
COMPRESORES	1			3			5						
	2				1			7				11	

DIVISION DE PRODUCCION

LA TOMA

PROGRAMA MANTENIMIENTO MECANICO – AÑO 1988 – PLANTA BOMBEO

EQUIPO	Nº	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
BOMBA DE COMBUSTIBLES	1	6					4				16		
	2	6					4				16		
	3	7					5				17		
	4	7					5				17		
	5	7					5				17		
BOMBA DE VACIO	1		4					9					
	2		4					9					
	3			6					11				
	4			6					11				
GRUAS	1		13							12			
	2		13							12			

CONTINUA ...

DIVISION DE PRODUCCION

LA TOMA

PROGRAMA MANTENIMIENTO MECANICO - AÑO 1988 - PLANTA BOMBEO

EQUIPO	Nº	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
BOMBAS DE DRENAJE	1			6					9				
	2				7					6			
	3					4					7		
	4						2					3	

0

APENDICE B

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JULIO 1/87		JULIO 2/87		JULIO 3/87		JULIO 4/87		JULIO 5/87		JULIO 6/87		JULIO 7/87	
AMPERIOS	150		149		148		148		149		147		148	
NIVEL RIO (mt)	17.40		16.87		16.41		16.20		16.01		15.76		15.42	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.8	9.0	1.9	9.0	2.2	8.0	1.7	8.0	1.8	8.0	2.0	8.0	1.7	7.0
V1	0.9	3.0	1.1	4.0	1.1	4.0	1.2	5.0	1.1	3.0	1.1	4.0	1.2	4.0
A1	0.9	4.0	0.9	5.0	1.1	7.0	1.0	4.0	1.1	5.0	1.2	5.0	1.2	4.0
H2	1.7	7.0	2.0	8.0	1.7	8.0	1.8	7.9	1.7	8.2	1.9	8.0	1.8	7.0
V2	1.1	4.0	1.3	5.0	1.4	5.5	1.5	6.2	1.4	5.5	1.4	5.0	1.6	6.0
A2	1.2	6.0	1.5	5.0	1.3	5.6	1.4	5.7	1.5	6.1	1.3	5.0	1.3	5.0
H3	2.1	7.0	2.2	6.0	2.2	7.9	2.2	8.0	2.2	7.0	2.6	8.0	2.1	6.2
V3	1.8	3.0	1.9	4.0	1.6	3.1	1.7	3.0	1.6	3.1	1.7	3.0	1.6	4.0
A3	2.2	5.0	2.5	6.0	2.6	6.0	2.6	6.2	2.1	6.0	2.2	4.0	2.1	5.0
H4	2.5	8.0	2.8	8.0	2.5	9.0	2.6	8.1	2.3	8.0	2.5	9.0	2.3	8.0
V4	2.4	4.0	2.7	4.0	2.0	3.0	2.0	3.4	2.0	4.1	1.9	3.6	1.8	4.0
A4	3.3	8.0	3.0	7.0	2.9	7.1	2.8	7.4	2.7	8.2	2.8	6.0	2.9	8.4

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JULIO 8/87		JULIO 9/87		JULIO 10/87		JULIO 11/87		JULIO 12/87		JULIO 13/87		JULIO 14/87	
AMPERIOS	148		147		147		146		146		146		147	
NIVEL RIO (mt)	16.00		16.21		16.57		15.06		14.94		16.39		16.43	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	7.0	2.0	8.0	1.7	6.0	1.8	7.0	1.7	8.0	1.6	7.0	1.6	6.0
V1	1.3	5.0	1.3	5.0	1.2	4.0	1.3	5.0	1.2	4.0	1.2	7.0	1.2	5.0
A1	1.2	6.0	1.4	7.0	1.2	6.0	1.2	6.0	1.0	4.0	1.3	8.0	1.2	6.0
H2	1.8	8.0	1.8	7.0	1.6	7.0	2.0	9.0	1.8	9.2	2.0	8.6	1.6	9.0
V2	1.5	5.0	1.6	7.0	1.5	6.0	1.6	7.0	1.5	7.0	1.8	8.0	1.7	8.5
A2	1.5	7.0	1.3	6.0	1.4	6.0	1.5	6.0	1.4	5.0	1.6	8.0	1.3	7.5
H3	2.2	7.0	2.0	7.0	2.0	7.0	2.6	7.0	2.5	7.0	2.2	7.0	2.2	6.0
V3	1.8	4.0	1.8	4.0	1.8	4.0	2.0	3.1	2.1	3.0	1.9	4.0	1.8	4.0
A3	2.4	8.0	2.2	6.0	2.2	8.0	2.6	6.4	2.4	6.0	2.6	7.0	2.5	7.0
H4	2.6	6.0	2.3	8.0	2.5	7.1	2.6	8.0	2.5	7.0	2.9	8.4	2.7	8.0
V4	2.0	3.2	2.0	5.0	2.1	4.0	2.5	4.0	2.3	3.0	2.5	5.2	2.4	4.0
A4	3.0	7.6	2.5	7.0	2.8	8.0	3.5	5.5	3.0	5.0	2.9	8.0	2.9	8.1

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JULIO 15/87		JULIO 16/87		JULIO 17/87		JULIO 18/87		JULIO 19/87		JULIO 20/87		JULIO 21/87	
AMPERIOS	148		148		147		146		146		146		147	
NIVEL RIO (mt)	16.12		16.28		16.01		15.92		14.86		16.00		16.23	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	8.0	2.0	8.0	1.7	7.0	1.8	7.0	1.7	8.0	1.6	7.0	1.6	6.0
V1	1.3	5.0	1.3	5.0	1.3	5.0	1.2	4.0	1.2	7.0	1.2	6.0	1.2	6.2
A1	1.2	6.0	1.4	7.0	1.2	6.0	1.2	6.0	1.0	4.0	1.3	8.0	1.2	6.0
H2	1.8	8.0	1.8	7.0	1.6	7.0	2.0	8.0	1.8	9.0	2.0	8.4	1.6	8.0
V2	1.5	5.0	1.6	7.0	1.5	6.0	1.6	7.0	1.5	7.2	1.8	8.0	1.7	8.4
A2	1.5	7.0	1.4	6.1	1.4	6.5	1.5	6.0	1.4	5.6	1.6	7.8	1.4	7.5
H3	2.2	7.0	2.0	7.4	2.0	7.4	2.6	7.0	2.5	7.0	2.2	7.0	2.2	6.0
V3	1.8	4.0	1.8	4.0	1.8	4.1	2.0	3.0	3.1	3.0	1.9	4.0	1.8	4.0
A3	2.4	8.0	2.4	6.0	2.2	8.0	2.6	6.0	2.4	6.2	2.6	7.0	2.5	7.0
H4	2.6	6.0	2.3	8.4	2.5	7.2	2.6	8.0	2.5	7.0	2.9	8.4	2.7	8.0
V4	2.0	3.2	2.0	5.0	2.1	4.6	2.5	4.0	2.3	3.4	2.5	5.2	2.4	4.0
A4	2.8	7.6	2.5	7.6	2.8	8.1	3.5	6.0	3.2	6.4	2.8	8.4	3.2	7.9

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JULIO 22/87		JULIO 23/87		JULIO 24/87		JULIO 25/87		JULIO 26/87		JULIO 27/87		JULIO 28/87	
AMPERIOS	150		150		150		150		149		148		148	
NIVEL RIO (mt)	16.95		17.20		17.25		16.84		16.97		15.05		15.00	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.8	6.0	1.9	7.0	1.2	8.0	1.9	6.0	2.0	7.0	2.0	7.0	1.7	7.0
V1	1.3	5.0	1.0	4.0	1.2	5.0	1.2	4.0	1.1	5.0	1.2	4.0	1.2	5.0
A1	1.1	7.0	1.2	5.0	1.1	6.0	1.2	5.0	1.2	5.0	1.2	4.0	1.1	6.0
H2	1.5	8.0	1.4	6.0	1.4	8.0	1.6	6.0	1.7	8.0	1.9	7.2	1.8	7.0
V2	1.5	7.0	1.3	6.0	1.4	8.0	1.5	6.0	1.5	8.0	1.5	6.0	1.7	7.0
A2	1.3	7.0	1.1	5.0	1.1	5.0	1.2	5.0	1.3	5.0	1.2	4.1	1.4	6.0
H3	1.9	7.0	1.5	6.0	2.2	8.0	2.0	6.0	1.7	5.0	2.5	6.0	2.7	6.2
V3	1.6	3.0	1.7	3.0	1.6	4.0	1.5	4.0	1.8	4.0	1.9	3.0	1.8	3.2
A3	2.7	6.0	1.9	7.0	2.1	6.0	1.7	6.0	2.0	7.0	2.2	4.0	2.6	4.5
H4	2.7	8.0	2.1	8.0	2.5	8.0	2.6	8.4	2.6	7.1	2.8	8.0	2.9	7.0
V4	2.0	4.0	1.8	4.0	2.2	4.5	2.0	5.5	2.2	3.0	2.6	3.0	2.7	3.0
A4	3.0	7.0	2.4	8.1	2.2	7.0	2.2	7.5	2.4	6.5	2.9	6.0	3.2	7.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JUL 29/87		JUL 30/87		AGO 01/87		AGO 02/87		AGO 03/87		AGO 04/87		AGO 05/87	
AMPERIOS	150		151		151		150		149		146		144	
NIVEL RIO (mt)	16.95		17.26		17.32		16.80		16.99		15.08		14.86	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.8	6.0	1.6	7.0	2.0	8.0	2.0	7.6	1.8	6.0	2.0	7.0	2.0	7.0
V1	1.3	5.0	1.0	4.0	1.0	6.0	1.2	4.0	1.1	5.0	1.8	4.0	1.6	5.0
A1	1.4	7.0	1.0	5.6	1.6	6.0	1.2	5.0	1.2	6.0	1.2	4.0	1.6	6.0
H2	1.5	6.0	1.4	5.8	1.4	8.0	1.6	6.0	1.7	7.0	1.9	7.0	1.9	7.2
V2	1.5	6.0	1.3	6.0	1.4	8.0	1.5	6.0	1.5	7.0	1.5	6.0	1.7	6.2
A2	1.3	5.0	1.1	5.0	1.2	5.0	1.2	5.5	1.3	5.0	1.2	4.5	1.4	6.0
H3	1.9	7.0	1.5	6.0	2.0	6.0	2.0	6.0	1.7	5.0	2.5	6.0	2.7	6.1
V3	1.6	3.0	1.7	3.0	1.6	4.0	1.5	4.0	2.1	4.0	1.9	3.0	1.8	3.2
A3	2.6	6.0	1.9	7.4	2.1	6.2	1.7	6.0	2.0	7.0	2.2	4.1	2.6	4.2
H4	2.6	8.0	2.1	8.0	2.5	8.0	2.6	8.0	2.6	7.4	3.0	8.0	2.8	7.0
V4	2.7	4.0	1.8	4.0	2.2	6.1	2.0	5.0	2.2	3.0	2.6	3.0	2.7	3.0
A4	3.4	7.0	2.6	8.6	2.8	7.9	3.1	7.0	2.4	6.0	3.5	7.6	3.2	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 06/87		AGO 07/87		AGO 08/87		AGO 09/87		AGO 10/87		AGO 11/87		AGO 12/87	
AMPERIOS	142		146		150		148		149		148		146	
NIVEL RIO (mt)	14.46		15.35		17.13		15.39		16.90		16.21		15.86	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.9	7.0	2.0	7.0	1.7	6.0	2.0	8.0	1.8	8.0	1.9	8.1	2.5	7.1
V1	1.3	4.0	1.2	4.0	1.6	4.0	1.1	5.5	1.2	6.0	1.1	5.0	1.6	6.5
A1	1.2	6.0	1.5	5.0	1.6	6.0	1.0	5.5	1.7	6.2	1.5	6.0	1.8	6.2
H2	2.0	6.4	2.0	7.0	1.9	6.0	1.9	6.0	2.0	6.5	1.8	6.0	1.7	6.4
V2	1.6	7.0	1.6	6.0	2.4	6.0	1.2	7.0	1.6	7.0	1.9	6.6	2.1	6.5
A2	1.5	6.0	1.3	5.0	1.6	6.0	1.8	5.5	1.5	6.0	1.5	5.0	1.6	5.0
H3	3.2	6.5	2.9	6.0	1.7	7.0	2.7	7.0	2.8	7.0	2.0	6.5	2.0	7.0
V3	1.7	3.0	2.0	4.0	1.4	4.0	1.8	3.0	2.0	3.5	1.7	3.5	1.5	3.6
A3	2.5	6.0	1.8	5.0	2.6	5.0	2.8	5.0	2.0	5.5	2.5	5.0	2.5	7.0
H4	2.5	8.0	2.8	8.0	2.6	6.0	2.7	6.5	2.8	6.0	2.8	6.0	2.9	6.2
V4	2.7	4.0	2.9	4.0	1.9	4.0	2.4	3.9	2.4	3.9	2.6	3.4	2.5	3.6
A4	3.3	6.5	2.8	6.8	2.4	6.0	2.8	5.9	2.9	6.9	2.9	7.2	3.2	7.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 13/87		AGO 14/87		AGO 15/87		AGO 16/87		AGO 17/87		AGO 18/87		AGO 19/87	
AMPERIOS	145		145		145		146		144		150		146	
NIVEL RIO (mt)	14.50		14.62		15.35		15.39		14.90		16.21		15.86	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.9	7.0	2.0	7.0	1.7	6.0	2.0	8.0	1.8	7.0	1,9	8.0	2.2	7.2
V1	1.3	4.0	1.2	4.0	1.0	4.0	1.1	5.0	1.2	6.0	1.1	6.2	1.6	4.2
A1	1.2	6.0	1.5	5.0	1.0	5.0	1.0	6.0	1.7	6.2	1.5	6.2	1.8	6.4
H2	2.0	7.0	2.0	6.0	1.8	6.2	1.8	6.4	2.0	6.4	2.0	7.0	2.2	6.8
V2	1.6	7.0	1.6	6.0	1.4	6.2	1.2	7.1	1.6	6.2	1.9	6.4	2.0	6.5
A2	1.5	6.0	1.3	5.0	1.0	6.2	1.0	6.4	1.5	6.4	1.5	8.0	1.8	5.5
H3	2.2	7.0	2.2	6.0	1.7	7.0	2.7	7.0	2.3	7.0	2.8	6.0	2.4	6.9
V3	1.7	3.0	2.0	4.0	1.4	4.6	1.8	3.0	2.0	5.0	1.7	4.0	2.0	5.0
A3	2.5	6.0	1.8	5.2	2.6	5.0	2.6	5.5	2.6	6.0	2.5	6.0	2.2	6.1
H4	3.6	8.0	3.0	8.2	2.6	7.0	3.0	8.0	3.1	8.0	3.2	8.0	3.4	7.9
V4	2.2	4.0	2.8	4.0	1.9	3.8	2.4	3.0	2.4	3.0	2.5	4.5	2.6	4.5
A4	3.6	6.0	2.3	6.2	2.8	7.0	2.6	7.0	2.4	6.9	2.6	7.0	2.9	6.8

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 20/87		AGO 21/87		AGO 22/87		AGO 23/87		AGO 24/87		AGO 25/87		AGO 26/87	
AMPERIOS	150		146		149		148		148		147		148	
NIVEL RIO (mt)	16.99		15.75		16.65		15.60		15.20		16.47		16.20	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	8.0	2.0	7.0	1.8	7.0	1.9	8.0	1.8	8.0	2.0	7.0	2.6	6.8
V1	1.7	4.0	1.6	5.0	1.2	4.0	1.3	5.0	1.4	4.0	1.8	4.0	1.2	4.0
A1	1.6	5.0	1.6	6.0	1.4	5.0	1.5	6.0	1.6	6.0	1.7	6.0	1.5	6.0
H2	2.1	7.0	2.0	7.1	2.0	7.0	2.0	6.0	2.2	6.0	2.4	7.0	2.0	6.0
V2	1.4	7.0	1.6	6.8	1.6	5.0	1.7	7.0	2.0	7.0	1.8	7.0	1.5	7.0
A2	1.8	5.0	1.8	5.5	1.6	6.0	1.4	5.0	1.9	5.5	1.6	5.0	1.3	5.0
H3	2.3	7.0	2.4	7.0	2.2	6.8	2.1	7.0	2.2	7.0	2.0	6.8	2.4	6.8
V3	2.0	3.5	2.1	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	1.9	4.0	2.0	4.0
A3	2.8	7.0	2.9	6.8	2.6	6.6	2.8	7.0	2.4	6.9	2.8	6.8	2.7	7.0
H4	3.0	6.0	3.2	6.0	3.0	6.0	3.4	7.0	3.0	7.0	3.4	7.0	3.6	7.0
V4	2.7	4.0	2.6	4.0	2.6	4.0	2.7	3.0	2.6	3.8	2.8	3.5	2.8	3.8
A4	3.3	8.0	3.4	8.0	2.9	6.5	3.6	8.0	3.6	6.2	3.5	7.2	3.1	5.9

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 27/87		AGO 28/87		AGO 30/87		AGO 31/87		SEP 01/87		SEP 02/88		SEP 03/88	
AMPERIOS	148		148		146		144		143		146		147	
NIVEL RIO (mt)	16.10		16.28		16.01		15.92		14.62		16.10		16.24	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	8.0	2.0	8.0	1.7	7.0	1.8	7.0	1.7	8.0	1.5	7.0	1.6	6.2
V1	1.3	5.0	1.3	5.0	1.3	5.0	1.2	4.0	1.2	6.0	1.2	6.0	1.2	6.2
A1	1.2	6.0	1.4	7.0	1.2	6.0	1.2	6.0	1.0	9.0	1.3	8.0	1.2	6.0
H2	1.8	8.0	1.8	7.0	1.6	7.0	2.0	8.0	1.8	8.0	2.0	8.4	1.6	8.0
V2	1.6	5.0	1.8	7.2	1.5	6.0	1.6	7.0	1.5	7.0	1.8	8.0	1.7	8.4
A2	1.6	7.0	1.4	6.0	1.4	6.5	1.5	6.0	1.4	6.0	1.6	7.8	1.4	7.5
H3	2.0	7.0	2.0	7.0	2.0	7.4	2.6	7.0	2.5	6.9	2.2	7.0	2.2	6.0
V3	1.8	4.0	1.8	4.0	1.8	4.1	1.6	3.0	3.1	7.0	1.9	4.0	1.8	4.0
A3	2.4	8.0	2.4	6.0	2.2	8.0	2.4	8.0	2.4	6.8	2.6	7.0	2.5	7.0
H4	2.9	6.0	2.3	8.0	2.5	7.2	3.1	7.0	2.5	7.0	2.9	6.0	2.7	6.0
V4	2.6	3.6	2.9	5.0	2.1	4.6	2.9	4.0	2.4	4.4	2.5	4.2	2.6	3.0
A4	3.2	7.8	2.6	7.6	2.8	8.0	3.4	8.0	3.2	8.4	3.2	8.0	3.2	7.8

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	SEP 04/87		SEP 05/87		SEP 06/87		SEP 07/87		SEP 08/87		SEP 09/87		SEP 10/87	
AMPERIOS	150		148		143		146		143		146		141	
NIVEL RIO (mt)	17.26		16.80		15.40		16.60		16.10		17.10		14.55	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.7	7.0	1.8	8.0	1.7	7.0	1.8	7.0	2.0	8.0	2.1	7.1	2.2	7.8
V1	1.3	4.0	1.4	4.5	1.2	4.0	1.3	5.0	1.5	4.0	1.8	4.2	1.9	5.1
A1	1.3	6.0	1.7	7.0	1.4	6.0	1.4	6.0	2.0	4.5	1.9	5.6	2.6	7.2
H2	1.5	6.0	1.8	7.0	1.6	6.5	1.8	7.0	1.6	6.5	1.7	7.0	1.8	7.0
V2	1.8	7.0	1.4	6.0	1.6	7.0	1.8	5.0	1.7	4.0	1.9	6.0	1.6	6.2
A2	1.2	5.0	1.4	6.0	1.2	6.1	1.5	7.0	1.4	6.8	1.5	6.0	1.4	5.4
H3	2.0	6.0	2.2	6.2	2.6	6.5	2.7	7.0	2.2	7.5	2.4	7.0	2.2	7.0
V3	1.8	5.0	1.8	4.0	1.7	4.0	1.5	4.0	1.9	5.0	1.8	4.0	1.6	4.5
A3	2.2	6.5	2.0	6.0	1.8	5.0	2.2	7.0	2.4	6.8	2.0	6.0	2.0	6.2
H4	2.4	7.0	2.8	6.0	2.9	6.5	2.8	6.2	2.9	7.0	2.8	6.5	2.6	7.0
V4	2.1	4.1	2.0	5.0	2.1	5.5	2.2	5.0	2.1	5.0	2.2	5.0	2.0	4.9
A4	3.2	6.2	2.9	5.5	2.0	6.5	3.0	8.0	3.4	8.1	3.2	7.6	3.0	7.2

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	SEP 11/88		SEP 12/88		SEP 13/88		SEP 14/88		SEP 15/88		SEP 16/88		SEP 17/88	
AMPERIOS	149		148		144		146		144		145		140	
NIVEL RID (mt)	16.96		16.28		16.01		15.82		15.10		16.21		14.67	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	8.0	2.0	8.0	1.7	7.0	1.8	7.0	1.7	8.0	1.5	7.0	1.6	6.2
V1	1.3	5.0	1.3	5.0	1.3	5.0	1.2	4.0	1.2	6.0	1.2	6.0	1.4	6.0
A1	1.2	6.0	1.4	7.0	1.2	6.0	1.2	6.0	1.0	4.0	1.3	8.0	1.3	5.6
H2	1.8	6.9	1.8	7.0	1.6	7.0	2.0	8.0	1.8	8.0	2.0	8.4	1.6	8.4
V2	1.7	5.0	1.7	7.2	1.5	6.0	1.6	7.0	1.5	7.0	1.8	8.0	1.7	6.2
A2	1.8	7.0	1.5	6.0	1.7	6.5	1.5	6.0	1.6	6.0	1.6	7.8	1.6	7.1
H3	2.1	7.0	2.0	7.0	2.0	7.0	2.6	7.0	2.5	6.9	2.2	7.0	2.2	6.0
V3	1.9	4.0	1.8	4.0	1.8	4.1	1.6	3.9	3.0	7.0	1.9	4.0	1.8	4.0
A3	2.3	7.0	2.4	6.0	2.2	7.0	2.4	8.0	2.4	6.8	2.6	7.1	2.5	7.0
H4	3.0	6.0	2.3	7.0	2.5	7.1	3.0	7.0	2.5	7.0	2.8	6.0	2.7	6.0
V4	2.6	3.9	2.9	5.0	2.1	4.5	2.9	4.5	2.4	4.4	2.5	4.2	2.6	3.0
A4	3.4	8.0	2.6	7.6	2.9	7.9	3.4	7.8	3.3	7.4	3.0	8.0	3.4	7.9

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	SEP 18/87		SEP 19/87		SEP 20/87		SEP 21/87		SEP 23/87		SEP 24/87		SEP 25/87	
AMPERIOS	149		148		148		148		148		147		143	
NIVEL RIO (mt)	17.14		15.55		16.70		16.10		16.00		15.46		14.46	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.1	8.0	2.0	8.6	1.8	6.0	1.9	8.0	2.0	8.0	2.2	8.0	1.9	8.0
V1	1.4	5.0	1.3	5.0	1.3	5.0	1.3	6.0	1.4	5.1	1.3	5.0	2.0	5.0
A1	1.5	6.0	1.5	6.0	1.5	6.0	1.4	7.0	1.8	7.2	1.7	7.0	2.0	7.0
H2	2.0	7.0	1.8	8.0	1.7	6.0	1.9	8.0	1.7	7.0	1.8	7.0	1.9	7.0
V2	1.7	5.1	1.7	8.0	1.7	7.0	1.6	8.0	2.1	6.9	1.8	7.4	2.0	5.0
A2	1.4	7.0	1.4	5.0	1.3	6.0	1.6	6.0	1.4	7.2	1.7	6.0	2.1	7.1
H3	2.5	6.0	2.5	6.0	1.9	6.0	1.5	8.0	2.7	7.0	2.6	7.0	2.4	6.0
V3	1.7	4.0	1.7	4.0	1.8	4.0	1.7	4.0	2.1	4.5	1.7	4.8	2.0	4.0
A3	1.6	7.0	1.6	7.0	1.7	5.9	1.6	7.0	2.3	6.0	1.8	6.0	2.2	7.4
H4	3.0	7.1	2.7	8.0	2.5	7.0	3.3	8.0	2.8	7.0	2.7	8.0	3.4	7.6
V4	2.6	5.0	2.2	5.0	2.3	4.0	2.2	5.0	2.1	4.8	2.1	5.0	2.4	4.2
A4	3.5	6.8	2.4	8.0	3.0	7.0	3.4	8.0	2.6	6.9	2.4	8.2	3.2	7.9

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	SEP 26/87		SEP 27/87		SEP 28/87		SEP 29/87		SEP 30/87		OCT 01/87		OCT 02/87	
AMPERIOS	149		148		150		147		147		147		142	
NIVEL RIO (mt)	17.14		15.50		16.70		15.82		16.55		16.96		14.40	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.1	8.0	2.0	7.9	1.9	6.0	1.9	8.0	2.0	7.0	2.2	7.8	1.9	8.0
V1	1.4	4.0	1.3	5.0	1.4	5.0	1.3	6.0	1.4	5.0	1.3	6.0	2.0	5.0
A1	1.7	6.0	1.5	6.0	1.5	6.0	1.4	7.0	1.8	6.0	1.7	8.0	2.5	7.0
H2	2.2	8.0	1.8	7.0	1.7	6.0	1.9	6.0	1.7	7.0	1.8	7.0	1.9	7.0
V2	2.4	8.0	1.7	7.0	1.7	7.0	1.6	6.5	2.0	7.1	1.8	7.0	2.0	6.0
A2	1.6	6.0	1.4	6.0	1.8	5.6	1.5	6.0	1.4	6.0	1.7	6.9	2.4	7.2
H3	2.7	6.0	2.5	6.0	1.9	6.5	2.8	8.0	2.6	7.2	3.0	7.1	2.2	7.0
V3	2.5	4.0	1.7	4.0	1.8	4.0	1.7	4.0	2.0	4.6	2.3	4.6	1.8	4.0
A3	3.0	7.0	1.6	7.0	1.7	5.0	1.6	7.0	2.3	7.0	2.6	6.8	2.5	6.8
H4	3.1	8.0	2.7	7.8	2.4	7.0	3.0	8.0	2.8	7.6	2.7	7.9	3.4	7.0
V4	2.6	5.0	2.2	8.0	2.3	4.0	2.2	5.0	2.1	4.0	2.1	4.1	2.6	4.0
A4	3.5	8.0	2.9	8.1	3.0	7.0	2.8	8.6	2.9	8.1	3.4	8.6	3.2	7.9

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 03/87		OCT 04/87		OCT 05/87		OCT 06/87		OCT 07/87		OCT 08/87		OCT 10/87	
AMPERIOS	149		145		151		145		140		148		150	
NIVEL RIO (mt)	16.80		14.65		17.28		15.78		14.66		15.84		16.96	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.8	8.0	2.1	8.0	1.6	8.0	2.4	7.0	2.0	8.0	2.2	7.0	1.8	8.0
V1	1.5	5.0	1.6	4.0	1.2	5.5	2.0	5.0	1.8	5.0	1.3	5.0	2.0	5.0
A1	1.5	7.0	1.8	7.0	1.3	8.0	1.8	7.0	1.9	7.0	1.7	7.0	2.0	7.0
H2	1.9	7.0	2.0	7.0	1.9	8.0	1.9	7.0	2.0	7.1	1.8	8.0	1.7	8.0
V2	2.0	6.9	2.2	6.4	1.7	7.0	2.0	6.0	2.2	6.2	1.5	6.0	1.5	6.5
A2	1.7	7.0	1.8	7.0	1.4	8.0	1.7	7.0	1.8	7.4	1.6	7.0	1.3	6.5
H3	2.5	6.0	2.5	6.0	2.0	6.0	2.4	8.0	2.6	8.0	2.6	8.0	2.7	7.0
V3	2.2	4.0	2.0	5.6	1.6	4.0	2.1	4.0	1.9	4.0	1.6	3.9	1.6	4.0
A3	2.6	7.0	2.1	7.0	2.3	7.0	2.0	6.5	2.0	6.4	2.0	6.2	1.9	6.0
H4	3.0	8.0	3.5	7.0	3.0	7.0	3.4	6.9	3.4	6.8	2.9	8.0	2.5	7.0
V4	2.4	5.0	2.7	5.1	2.0	5.0	2.4	4.6	2.0	4.1	2.0	4.0	2.1	4.0
A4	3.0	8.1	3.6	8.0	2.7	7.0	3.0	8.0	3.0	8.2	3.3	6.5	3.6	6.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 11/87		OCT 12/87		OCT 13/87		OCT 14/87		OCT 15/87		OCT 16/87		OCT 17/87	
AMPERIOS	147		150		151		150		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	16.10		17.38		17.44		17.28		14.66		14.48		14.58	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	8.0	1.8	7.0	1.7	7.5	1.9	8.0	2.1	6.0	2.2	6.0	2.0	6.9
V1	1.2	5.0	1.2	5.5	1.4	5.0	1.2	6.0	1.4	4.0	1.5	4.9	1.5	4.6
A1	1.3	8.0	1.4	7.0	1.6	7.0	1.4	6.5	2.0	6.0	1.8	6.0	1.8	7.0
H2	2.0	8.0	1.7	8.0	1.8	8.0	1.7	8.0	2.3	7.0	2.0	7.0	2.1	7.2
V2	1.7	7.0	1.8	7.0	1.5	7.0	1.4	7.0	2.5	6.0	2.1	6.0	2.0	6.4
A2	1.3	7.0	1.2	7.0	1.1	7.1	1.6	6.4	1.8	6.0	1.8	7.0	1.7	7.0
H3	2.8	8.0	2.1	7.0	2.0	7.0	2.0	8.0	3.0	7.0	3.0	7.4	3.0	7.2
V3	1.7	5.0	1.7	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	1.7	4.0	1.8	4.2	1.8	6.2
A3	2.0	6.0	2.3	5.0	2.4	6.8	2.1	6.0	2.5	6.2	2.4	6.4	2.5	6.4
H4	3.7	8.1	2.5	6.0	2.8	7.0	2.7	7.0	3.5	6.8	3.5	7.8	3.0	8.2
V4	2.6	5.0	2.3	5.0	2.1	4.0	2.8	4.0	2.2	4.2	2.3	4.2	2.1	5.0
A4	3.4	8.6	3.5	6.5	3.2	6.9	3.6	8.0	3.0	8.0	3.3	8.4	3.0	8.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 18/87		OCT 19 87		OCT 20/87		OCT 21/87		OCT 22/87		OCT 23/87		OCT 24/87	
AMPERIOS	145		145		146		146		144		150		142	
NIVEL RIO (mt)	14.50		14.60		15.30		15.48		14.90		16.29		14.86	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.9	2.0	2.0	7.0	1.7	6.0	2.0	8.0	1.8	7.0	1.9	8.0	2.2	7.0
V1	1.4	4.1	1.2	4.0	1.0	4.0	1.1	5.0	1.2	5.0	1.1	5.2	1.6	4.0
A1	1.3	6.2	1.5	5.0	1.0	6.0	1.0	6.0	1.8	6.2	1.6	6.0	1.8	6.5
H2	2.0	7.0	2.0	6.2	1.8	6.2	1.8	6.4	2.0	6.4	2.0	7.0	2.2	6.8
V2	1.6	7.1	1.6	6.4	1.4	6.2	1.2	7.0	1.6	6.0	1.9	6.6	2.0	6.0
A2	1.5	6.2	1.3	5.0	1.6	6.4	1.6	6.2	1.6	6.4	1.6	8.0	1.8	6.5
H3	2.2	7.0	2.2	6.0	1.7	7.0	2.7	7.0	2.3	7.0	2.8	6.0	2.4	7.0
V3	1.7	3.9	2.0	4.0	1.4	4.6	1.8	3.9	2.0	5.0	1.7	4.0	2.0	5.0
A3	2.5	6.0	1.8	5.8	2.6	5.0	2.7	6.5	2.6	6.0	2.5	6.0	2.2	6.1
H4	3.6	8.0	3.0	8.2	2.7	7.0	3.0	8.0	3.1	8.0	3.2	7.0	3.4	7.0
V4	2.2	4.0	2.8	4.0	1.9	4.4	2.4	4.0	2.4	3.9	2.5	4.0	2.6	4.5
A4	3.0	6.9	2.6	6.9	3.0	7.0	3.6	7.0	3.4	6.8	2.9	7.6	2.9	8.1

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 25/87		OCT 26/87		OCT 27/87		OCT 28/87		OCT 29/87		OCT 30/87		OCT 31/87	
AMPERIOS	147		150		150		150		141		141		142	
NIVEL RIO (mt)	16.80		17.10		17.20		17.30		14.60		14.65		14.86	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	8.0	1.8	7.0	1.8	7.4	1.9	7.9	2.1	6.0	2.2	6.0	2.0	7.0
V1	1.2	5.0	1.2	5.5	1.4	5.0	1.0	5.0	1.4	4.0	1.5	4.9	1.5	4.0
A1	1.3	8.0	1.4	7.6	1.6	7.1	1.4	6.5	2.0	6.0	1.8	6.2	1.8	7.0
H2	2.0	7.0	1.7	8.0	1.8	7.0	1.7	7.0	2.3	7.0	2.0	7.2	2.1	7.2
V2	1.7	7.0	1.8	6.0	1.5	6.9	1.4	7.2	2.5	6.0	2.1	6.0	2.0	6.4
A2	1.3	6.5	1.2	6.5	1.4	7.0	1.6	6.8	1.8	6.2	1.8	7.0	1.7	7.0
H3	2.9	6.9	2.1	7.2	2.0	7.0	2.0	7.0	3.0	7.2	3.0	7.4	3.0	7.2
V3	1.8	4.0	1.7	4.0	2.0	4.1	2.0	4.4	1.7	4.0	1.8	4.2	1.8	6.2
A3	2.1	6.2	2.3	5.2	2.8	6.8	2.1	6.4	2.5	6.0	2.4	6.4	2.5	6.4
H4	3.7	8.0	2.5	6.0	2.8	7.0	2.7	7.0	3.5	7.8	3.5	7.8	3.0	8.0
V4	2.6	5.1	2.3	5.1	2.1	4.2	2.8	4.1	2.2	4.2	2.3	4.0	2.6	5.0
A4	3.5	8.4	3.5	6.8	3.2	7.0	3.6	8.0	3.0	8.0	3.3	8.0	3.2	8.4

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	NOV 03/87		NOV 04/87		NOV 05/87		NOV 06/87		NOV 07/87		NOV 08/87		NOV 09/87	
AMPERIOS	146		148		148		149		149		149		145	
NIVEL RIO (mt)	15.85		16.16		16.55		16.60		16.64		16.44		15.60	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.7	7.0	2.0	7.5	1.7	7.0	1.9	8.2	1.7	7.2	2.4	6.9	2.2	7.2
V1	1.5	4.0	1.4	5.0	1.3	4.0	1.4	5.0	1.8	4.6	1.8	4.8	1.5	5.0
A1	1.5	8.0	1.4	6.0	1.5	7.0	1.3	6.5	1.6	6.9	2.0	6.2	1.7	6.0
H2	1.8	8.5	2.0	8.0	1.9	7.8	1.9	8.0	1.9	7.0	2.5	7.0	2.4	7.0
V2	2.0	7.0	1.8	7.0	1.8	7.2	1.7	7.0	2.2	6.9	2.4	7.0	2.2	7.2
A2	1.5	7.5	1.5	6.5	1.5	6.0	1.5	6.2	2.0	7.0	2.1	7.4	2.1	6.0
H3	2.7	7.0	3.0	7.8	2.3	7.0	2.8	8.0	2.1	8.0	2.2	8.0	2.4	7.4
V3	1.9	5.0	2.2	7.0	2.0	6.0	2.2	4.0	2.2	3.9	2.5	4.2	2.2	4.2
A3	2.0	6.2	2.7	6.4	2.0	7.0	2.0	8.0	2.8	7.0	3.0	6.8	2.8	7.0
H4	3.5	7.0	3.0	7.0	3.5	7.2	2.8	8.2	3.0	6.9	3.6	8.1	3.4	7.6
V4	2.5	5.0	2.5	4.0	2.5	3.9	2.0	5.6	2.6	5.0	2.1	5.0	2.0	4.8
A4	3.2	8.0	3.0	7.0	3.5	8.0	3.6	8.1	3.5	8.0	3.3	8.4	3.5	8.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	NOV 10/87		NOV 11/87		NOV 12/87		NOV 13/87		NOV 14/87		NOV 15/87		NOV 16/87	
AMPERIOS	142		146		150		147		148		147		145	
NIVEL RIO (mt)	14.40		15.38		17.10		16.30		16.90		16.21		15.20	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.8	6.9	2.0	7.0	1.7	6.0	2.0	8.0	1.8	8.1	1.9	7.8	2.5	7.0
V1	1.4	4.2	1.2	4.1	1.4	4.6	1.4	5.6	1.2	6.2	1.1	5.0	1.6	6.8
A1	1.3	6.0	1.5	5.0	1.6	6.0	1.5	6.0	1.7	6.0	1.5	6.0	1.8	6.2
H2	2.0	6.4	2.0	7.0	1.9	7.0	1.9	6.0	2.0	6.0	1.8	6.2	1.7	6.0
V2	1.6	7.0	1.6	6.0	2.4	6.0	1.2	7.0	1.6	7.0	1.9	6.4	2.1	6.5
A2	1.5	6.2	1.3	5.0	1.6	6.0	1.8	5.5	1.5	6.2	1.7	6.0	1.6	6.0
H3	3.2	6.5	2.9	6.0	1.7	7.0	2.7	7.0	2.8	7.0	2.0	6.5	2.0	6.8
V3	1.8	4.0	2.0	4.0	1.8	4.0	1.8	3.6	2.0	4.0	2.7	3.5	1.5	3.9
A3	2.6	6.0	1.8	5.0	2.4	6.0	2.6	5.0	2.0	5.6	2.5	5.0	2.5	7.0
H4	2.6	7.8	2.8	8.0	3.0	6.2	2.7	6.5	2.8	6.0	3.0	6.2	2.9	6.2
V4	2.7	4.0	2.9	4.2	1.8	4.0	2.4	3.9	2.4	4.0	2.6	3.4	2.5	3.6
A4	3.4	6.9	2.8	7.0	2.6	6.5	2.8	6.8	3.0	7.0	3.0	7.2	3.4	7.2

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	NOV 17/87		NOV 18/87		NOV 19/87		NOV 20/87		NOV 21/87		NOV 22/87		NOV 23/87	
AMPERIOS	148		145		144		142		149		149		148	
NIVEL RIO (mt)	16.57		16.02		15.31		14.69		17.15		16.41		16.93	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.7	7.0	1.4	8.0	1.8	8.0	1.8	7.0	1.5	6.0	1.8	8.0	1.6	6.0
V1	1.2	5.5	1.2	5.0	1.1	4.5	1.0	3.5	1.3	5.0	1.2	4.5	1.2	5.0
A1	1.1	6.0	1.0	6.0	1.2	5.0	1.1	6.0	1.1	5.5	1.2	5.0	1.2	4.0
H2	1.8	7.0	1.6	8.0	1.7	7.0	1.8	8.0	1.5	6.5	1.6	6.5	1.8	6.5
V2	1.3	5.8	1.4	6.5	1.2	5.6	1.2	5.0	1.4	5.0	1.3	5.0	1.3	6.0
A2	1.4	6.0	1.2	5.0	1.1	5.0	1.0	4.5	1.4	6.0	1.2	4.9	1.2	5.5
H3	2.6	7.0	2.5	7.0	2.6	7.0	2.8	7.1	2.6	6.5	2.5	6.0	3.2	6.0
V3	2.2	5.0	2.1	4.5	2.1	4.5	2.4	4.0	2.3	5.0	2.0	5.0	2.2	5.0
A3	2.5	6.5	2.8	5.5	2.6	5.0	2.5	5.5	2.5	6.5	2.2	6.0	2.3	6.0
H4	2.1	8.0	2.2	8.0	2.3	7.0	2.7	7.0	2.2	7.0	2.4	8.0	2.1	7.0
V4	1.7	4.5	1.6	4.0	1.7	4.0	1.9	5.2	1.8	5.0	2.0	4.5	2.0	4.0
A4	3.0	6.0	2.9	6.9	3.7	6.0	4.0	6.9	3.0	7.0	3.0	7.0	3.0	6.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	NOV 24/87		NOV 25/87		NO 26/87		NOV 27/87		NOV 29/87		NOV 30/87		DIC 01/87	
AMPERIOS	145		147		142		147		148		147		146	
NIVEL RIO (mt)	16.04		16.64		14.61		15.54		16.84		17.02		16.35	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.9	8.0	1.9	8.0	1.7	7.5	1.6	7.6	1.8	8.0	2.0	7.0	1.5	7.2
V1	1.2	3.5	1.2	5.0	1.0	4.0	1.1	3.5	1.3	5.5	1.3	5.0	1.2	4.5
A1	1.0	5.0	1.2	5.5	1.1	5.5	1.2	5.0	1.2	6.0	1.4	6.5	1.1	6.0
H2	2.1	7.0	2.0	7.0	2.0	6.0	1.8	7.0	1.8	7.0	1.8	7.0	1.1	8.0
V2	1.4	6.0	1.6	8.0	1.2	6.2	1.2	6.0	1.4	6.5	1.6	6.5	1.2	5.0
A2	1.2	5.0	1.2	7.0	1.4	6.5	1.2	5.5	1.4	6.0	1.7	7.0	1.1	6.0
H3	2.8	8.0	2.9	7.0	3.0	8.0	2.8	8.0	2.9	7.0	4.0	7.4	2.6	7.0
V3	2.3	6.5	2.4	7.0	2.6	6.5	2.5	7.5	1.9	5.5	2.4	8.0	2.1	4.0
A3	2.5	7.0	2.7	8.0	3.0	5.5	4.2	5.0	2.5	6.0	3.2	7.0	2.0	5.0
H4	2.5	8.0	2.3	8.0	3.4	9.0	2.5	7.0	2.1	6.0	2.4	7.5	2.3	7.0
V4	2.0	5.0	1.9	4.0	2.2	4.5	1.8	4.5	1.9	4.5	1.9	5.0	1.6	3.5
A4	3.3	8.0	3.0	8.0	3.6	7.0	3.5	6.0	2.9	6.0	3.2	9.0	3.4	6.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 02/87		DIC 03/87		DIC 04/87		DIC 05/87		DIC 06/87		DIC 07/87		DIC 08/87	
AMPERIOS	142		146		150		147		147		146		144	
NIVEL RIO (mt)	14.39		15.40		14.20		16.36		16.95		16.26		15.25	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.9	7.0	2.0	7.0	1.7	7.0	2.0	8.0	1.8	8.0	1.9	7.0	2.5	7.2
V1	1.4	4.2	1.2	4.1	1.4	4.5	1.4	5.5	1.2	5.0	1.2	4.5	1.7	6.8
A1	1.3	6.0	1.5	5.0	1.6	6.0	1.6	6.1	1.6	6.0	1.6	6.0	1.9	6.2
H2	2.0	6.4	2.0	7.0	1.9	6.9	1.9	6.0	2.0	6.2	1.8	6.2	1.7	6.0
V2	1.6	7.0	1.6	6.2	2.4	6.0	1.2	7.0	1.6	7.1	1.9	6.4	2.1	6.5
A2	1.5	6.2	1.3	5.0	1.6	5.5	1.8	5.5	1.5	6.4	1.8	6.4	1.6	6.0
H3	3.2	6.5	2.8	6.1	1.7	6.0	2.9	6.1	2.8	6.5	2.0	6.0	2.0	6.8
V3	1.8	4.0	2.0	4.0	1.8	4.5	2.0	4.0	2.6	4.5	2.6	3.8	1.5	3.9
A3	2.6	6.0	1.9	5.0	2.3	6.5	1.8	6.4	2.5	5.0	2.4	5.0	2.5	7.0
H4	2.6	7.0	2.7	7.0	3.0	6.0	2.8	6.0	3.0	6.0	3.0	6.2	2.9	6.2
V4	2.7	4.0	2.9	4.2	1.9	4.0	2.6	3.9	2.1	4.0	2.5	2.6	2.5	3.6
A4	3.4	6.8	2.8	7.0	3.0	7.0	2.7	7.1	3.2	7.0	3.2	7.2	3.4	7.4

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 09/87		DIC 10/87		DIC/11/87		DIC 12/87		DIC 13/87		DIC 14/87		DIC 15/87	
AMPERIOS	148		145		144		141		148		147		148	
NIVEL RIO (mt)	16.57		16.02		15.31		14.60		17.15		16.41		16.83	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.7	6.5	1.4	7.0	1.8	7.0	1.8	7.0	1.9	6.0	1.6	6.0	1.8	7.0
V1	1.2	5.5	1.2	5.0	1.2	4.5	1.3	5.0	1.4	5.0	1.4	4.0	1.4	4.1
A1	1.1	6.0	1.1	6.2	1.2	5.0	1.1	5.5	1.3	5.0	1.4	5.5	1.3	5.6
H2	1.8	7.1	1.6	7.5	1.7	6.5	1.5	6.0	1.6	6.2	1.6	6.0	1.5	6.0
V2	1.3	6.0	1.4	6.0	1.2	5.6	1.4	5.1	1.3	5.0	1.3	5.0	1.2	4.9
A2	1.4	6.1	1.2	6.2	1.1	6.0	1.6	6.2	1.2	6.0	3.1	6.1	3.0	6.2
H3	2.5	7.0	2.6	6.5	2.6	7.0	2.8	6.0	2.6	7.0	2.5	7.1	2.5	7.0
V3	2.1	5.5	2.1	6.0	2.1	4.5	2.4	5.0	2.0	4.0	2.0	4.1	2.0	4.1
A3	2.4	6.4	2.9	5.0	2.6	6.0	2.5	6.2	2.4	5.5	2.2	6.5	2.1	6.2
H4	2.1	7.1	2.4	7.0	2.3	6.9	2.0	7.0	2.6	7.2	2.4	7.0	2.5	7.0
V4	1.8	5.0	1.9	4.5	2.0	5.0	2.0	4.5	2.0	3.8	2.1	4.0	2.0	4.1
A4	3.2	6.1	3.0	6.2	3.2	6.4	3.0	6.8	3.1	8.0	3.1	7.0	3.4	6.9

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 14

REVISADO POR: MOLINA

ANTES DESPUES

FECHA	DIC 16/87		DIC 17/87		DIC 18/87		DIC 20/87		DIC 21/87		DIC 21/87		DIC 23/87	
AMPERIOS	142		141		144		147		136		142		145	
NIVEL RIO (mt)	14.81		14.41		16.67		16.40		14.46		14.76		15.93	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.7	7.0	1.7	9.0	1.7	7.0	1.6	7.0	3.1	18.0	1.6	8.0	1.6	8.0
V1	1.1	3.5	1.0	3.0	1.1	4.0	1.2	5.0	1.6	5.0	1.0	4.0	1.2	4.5
A1	1.2	6.0	1.7	6.0	1.1	5.6	1.0	5.0	1.1	7.5	1.2	3.9	1.0	5.0
H2	1.8	7.0	1.6	8.0	1.8	7.0	1.7	9.5	3.1	26.0	1.6	8.0	1.8	8.1
V2	1.2	4.2	1.1	5.0	1.3	5.0	1.4	6.5	1.7	9.0	1.1	4.5	1.3	6.0
A2	1.2	5.0	1.0	5.5	1.2	4.0	1.2	6.2	1.8	7.0	1.0	4.9	1.3	7.0
H3	2.4	7.0	3.2	6.5	2.6	6.0	2.7	7.5	2.6	26.0	2.1	8.0	2.4	6.0
V3	2.1	4.0	2.4	4.0	2.3	5.0	2.4	5.0	3.4	15.0	2.4	4.0	2.8	5.6
A3	2.0	5.5	2.6	3.0	2.5	6.5	2.7	6.5	3.9	10.5	2.6	5.0	2.7	5.5
H4	2.8	7.0	2.6	7.0	2.1	8.0	2.6	7.0	3.8	20.0	2.4	7.0	2.1	9.0
V4	2.0	3.5	1.9	3.5	1.8	5.0	1.8	4.0	3.0	8.0	1.9	5.0	1.8	5.0
A4	3.7	6.5	4.2	4.6	3.1	7.0	3.0	6.0	5.2	12.0	3.6	6.0	3.0	6.0

OBSERVACIONES: Dic. 21/87 se destapa bomba por bajo rendimiento y se sacan plasticos que se encontraban en el impeller.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #:14

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 24/87		DIC 26/87		DIC 27/87		DIC 28/87		DIC 29/87		DIC 30/87		DIC 31/87	
AMPERIOS	143		144		145		145		140		142		145	
NIVEL RIO (mt)	14.85		16.16		16.55		16.60		15.18		16.44		16.60	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	2.0	7.0	2.0	7.0	1.7	7.0	1.9	8.0	1.8	7.2	2.1	6.9	2.2	6.0
V1	1.5	4.0	1.4	5.0	1.3	4.0	1.4	5.0	1.8	4.6	1.8	4.5	1.5	5.0
A1	1.5	7.0	1.4	6.0	1.5	7.0	1.3	6.5	1.6	6.9	2.0	6.2	1.7	6.0
H2	1.8	8.0	2.0	8.0	1.9	7.8	1.9	7.9	1.9	7.0	2.5	7.0	2.4	7.0
V2	2.0	7.0	1.8	7.0	1.8	7.2	1.7	6.0	2.2	6.9	2.4	6.9	2.2	7.0
A2	1.5	7.5	1.5	6.5	1.5	6.0	1.5	6.1	2.0	7.0	2.1	6.0	2.1	6.4
H3	2.7	7.0	2.9	7.1	2.3	7.0	2.8	7.0	2.0	8.0	2.4	7.0	2.4	7.0
V3	1.9	5.0	2.2	6.0	2.0	6.0	2.2	4.6	2.2	4.0	2.6	4.0	2.2	6.0
A3	2.1	6.2	2.8	6.0	2.1	7.0	2.0	8.0	2.7	7.0	3.0	6.4	2.1	7.0
H4	3.6	7.0	3.0	7.0	3.6	7.1	2.7	8.0	3.0	7.0	3.6	6.9	3.5	7.0
V4	2.5	5.0	2.5	4.1	2.5	4.0	5.4	5.4	2.6	5.0	2.1	5.0	2.0	4.8
A4	3.4	8.1	3.4	7.0	3.4	8.0	3.6	8.0	3.5	7.9	3.3	8.0	3.6	8.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	NOV 28/87		NOV 29/87		DIC 01/87		DIC 02/87		DIC 03/87		DIC 04/87		DIC 05/87	
AMPERIOS	145		145		145		145		145		140		145	
NIVEL RIO (mt)	14.87		15.10		16.00		16.10		16.20		16.24		16.30	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.9	4.0	0.9	3.0	3.0	2.7	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	20.0	3.0	2.0
V1	0.8	2.0	0.8	2.0	0.7	3.0	0.9	2.0	0.9	2.0	1.1	3.0	1.4	3.0
A1	1.5	8.0	1.5	8.0	2.0	10.0	1.9	10.0	1.9	10.0	1.9	8.0	1.9	8.0
H2	1.0	6.0	1.0	5.0	3.6	9.0	2.0	9.0	2.0	9.0	2.0	8.0	2.0	8.0
V2	0.9	2.0	1.0	2.1	0.9	4.0	0.9	3.0	0.9	3.0	0.9	4.0	0.9	4.0
A2	1.1	11.0	1.1	1.2	1.5	11.0	1.5	10.0	1.5	10.0	1.5	10.0	1.5	10.0
H3	2.7	20.0	2.7	15.0	2.5	20.0	2.0	18.0	2.0	18.0	2.0	20.0	2.0	20.0
V3	1.8	5.0	1.7	5.0	1.1	8.0	1.1	9.0	1.1	9.0	1.1	9.0	1.2	9.0
A3	3.0	8.0	3.0	8.0	2.9	7.0	3.0	8.0	3.0	8.0	3.0	9.0	3.1	9.0
H4	2.5	20.0	2.4	2.0	1.6	20.0	1.6	20.0	1.6	20.0	1.5	21.0	1.5	18.0
V4	1.9	15.0	1.8	12.0	2.0	12.0	2.0	13.0	2.0	13.0	1.9	12.0	2.0	12.0
A4	3.0	9.0	1.9	5.0	1.3	5.0	1.3	6.0	1.3	5.0	1.8	5.0	1.9	5.0

OBSERVACIONES: NOV 30/87 F.S. ajustes de montaje (apretar pernos de base, etc.)

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 06/87		DIC 07/87		DIC 08/87		DIC 09/87		DIC 10/87		DIC 11/87		DIC 12/87	
AMPERIOS	145		148		140		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	16.50		16.55		16.55		16.34		16.00		15.80		15.60	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	3.0	2.7	3.0	2.7	3.1	2.5	1.9	1.5	3.0	2.7	3.1	2.5	3.0	2.7
V1	7.0	3.0	0.7	3.0	0.9	3.0	0.6	2.0	1.7	3.0	0.9	3.0	0.7	3.0
A1	2.0	10.0	2.0	10.0	1.9	9.0	1.7	7.0	2.0	10.0	1.9	9.0	2.0	10.0
H2	3.6	9.0	3.6	9.0	3.3	8.0	2.2	10.0	3.6	9.0	3.3	8.0	3.6	9.0
V2	0.9	4.0	0.9	4.0	0.8	5.0	0.7	4.0	0.9	4.0	0.8	5.0	0.9	4.0
A2	1.5	11.0	1.5	11.0	1.5	9.0	1.2	6.0	1.5	11.0	1.5	9.0	1.5	11.0
H3	2.5	20.0	2.5	20.0	2.4	1.8	1.7	13.0	2.5	20.0	2.4	18.0	2.5	20.0
V3	1.1	8.0	1.1	8.0	1.0	7.0	0.8	8.0	1.1	8.0	1.0	7.0	1.1	8.0
A3	2.9	7.0	2.9	8.0	1.3	8.0	0.9	5.0	2.9	7.0	1.3	8.0	2.9	7.0
H4	1.6	20.0	1.9	20.0	2.7	20.0	2.0	14.0	1.6	20.0	2.7	20.0	1.6	20.0
V4	2.0	12.0	2.0	12.0	1.7	12.0	1.3	9.0	2.0	12.0	1.7	12.0	2.0	12.0
A4	1.3	5.0	1.3	5.0	1.9	5.0	1.7	4.0	1.3	5.0	1.9	5.0	1.3	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 13/87		DIC 14/87		DIC 15/87		DIC 16/87		DIC 17/87		DIC 19/87		DIC 20/87	
AMPERIOS	140		140		140		145		145		145		145	
NIVEL RIO (mt)	15.67		15.46		16.00		16.55		16.55		16.60		16.65	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.4	2.0	1.9	1.5	0.9	4.0	0.7	2.0	0.9	4.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V1	0.5	2.0	0.6	2.0	0.8	2.0	0.9	1.0	0.8	2.0	0.4	1.0	0.5	1.0
A1	1.5	3.0	1.7	7.0	1.5	8.0	1.6	4.0	1.5	8.0	0.8	2.0	1.3	6.0
H2	0.4	9.0	2.2	10.0	1.0	6.0	0.7	3.0	1.0	6.0	0.5	3.0	0.5	2.0
V2	0.7	2.0	0.7	4.0	0.9	2.0	0.8	2.0	0.9	2.0	0.4	1.0	0.6	1.0
A2	0.7	2.0	1.2	6.0	1.1	8.0	1.6	4.0	1.1	8.0	0.8	2.0	1.2	5.0
H3	1.5	10.0	1.7	13.0	2.7	20.0	2.6	13.0	2.7	20.0	1.4	10.0	1.2	10.0
V3	0.9	5.0	0.8	8.0	1.8	5.0	1.1	8.8	1.8	5.0	1.7	6.0	1.7	7.0
A3	0.6	4.0	0.9	5.0	3.0	8.0	1.1	8.0	3.0	8.0	1.8	3.0	2.3	5.0
H4	2.1	12.0	2.0	14.0	2.5	20.0	1.4	7.0	2.5	12.0	1.5	10.0	1.8	14.0
V4	0.6	9.0	1.3	9.0	1.9	10.0	1.1	10.0	1.9	10.0	1.5	3.0	1.8	6.0
A4	1.6	4.0	1.7	4.0	3.0	9.0	2.2	8.0	3.0	9.0	3.1	9.0	3.1	9.0

OBSERVACIONES: DIC 13/87 se chequea bomba y se saca piedras y palos, Dic 16 se destapa bomba y se se encuentran plasticos y se repone panos de criba en mal estado.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 21/87		DIC 22/87		DIC 23/87		DIC 24/87		DIC 26/87		DIC 27/87		DIC 28/87	
AMPERIOS	145		145		145		145		140		140		145	
NIVEL RIO (mt)	17.02		17.15		17.68		18.20		15.84		16.10		17.68	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.5	0.5	4.0	0.5	4.0	0.5	3.0	0.6	2.0	0.5	2.0	0.5	4.0
V1	0.4	2.0	0.4	2.0	0.4	2.0	1.1	2.0	0.5	1.4	0.4	1.0	0.4	2.0
A1	0.9	4.0	1.2	3.0	1.2	2.0	0.5	3.0	0.7	4.0	0.8	2.0	1.2	2.0
H2	0.7	7.0	0.5	7.0	0.5	2.0	0.8	7.0	0.7	6.5	0.5	6.3	0.5	2.0
V2	0.4	3.0	0.4	5.0	0.5	1.0	0.4	3.0	0.4	2.0	0.4	1.0	0.5	1.0
A2	1.1	6.0	1.1	4.0	1.2	3.0	1.2	5.0	1.0	5.0	0.8	2.0	1.2	3.0
H3	1.8	18.0	1.3	13.0	1.2	1.7	1.9	19.0	1.8	15.0	1.4	10.0	1.2	17.0
V3	1.8	15.0	1.5	10.0	1.2	14.0	2.2	20.0	1.8	13.0	1.7	16.0	1.2	14.0
A3	1.6	5.5	1.7	3.0	1.7	4.0	1.8	6.5	1.5	6.5	1.8	3.0	1.7	4.0
H4	1.9	6.0	1.4	10.0	1.5	6.3	2.0	6.5	1.9	10.0	1.5	10.0	1.5	13.0
V4	1.8	4.0	1.4	6.0	1.3	2.0	1.7	4.0	1.8	4.0	1.5	3.0	1.3	10.0
A4	4.5	5.0	2.8	6.0	2.9	4.0	2.9	5.0	4.5	4.0	3.0	5.0	2.9	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ENE 02/89		ENE 03/89		ENE 04/89		ENE 05/89		ENE 06/89		ENE 07/89		ENE 08/89	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	16.55		16.55		16.34		15.67		15.46		16.10		16.83	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	2.7	0.8	2.5	0.5	2.0	0.4	2.0	0.7	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V1	0.7	3.0	0.9	3.0	0.5	1.0	0.5	2.0	0.9	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0
A1	2.0	4.0	1.9	2.0	1.3	6.0	1.5	9.0	1.6	4.0	0.8	2.0	1.2	2.0
H2	2.2	8.0	2.2	9.0	0.5	8.0	0.4	8.0	0.7	8.0	0.5	6.3	0.5	2.0
V2	0.9	4.0	0.8	5.0	0.6	6.0	0.7	6.0	0.8	6.0	0.4	6.0	0.5	1.0
A2	1.5	11.0	1.5	9.0	1.2	5.0	0.7	6.0	1.6	4.0	0.8	2.0	1.1	2.0
H3	2.5	16.0	2.4	18.0	1.2	10.0	1.5	10.0	2.6	13.0	1.4	10.0	1.6	8.0
V3	1.1	8.0	1.0	7.0	1.1	7.0	0.9	5.0	1.1	8.0	1.7	10.0	1.6	8.0
A3	2.9	7.0	1.3	8.0	2.3	8.0	0.6	4.0	1.4	7.0	1.8	3.0	1.9	4.0
H4	1.6	15.0	2.7	18.0	1.8	14.0	2.1	12.0	3.1	11.0	1.5	10.0	1.7	5.0
V4	2.0	1.8	1.7	12.0	1.8	4.0	0.6	7.0	1.1	7.0	1.5	4.0	1.4	4.0
A4	1.3	5.0	1.9	5.0	2.9	6.0	1.6	4.0	2.2	8.0	2.9	5.0	1.5	5.0

OBSERVACIONES: ENE 08/89, se inspecciona bomba i se corrige pequenos desfaces de alineacion, se lubrican rodamientos de bomba.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ENE 09/88		ENE 10/88		ENE 11/88		ENE 12/88		ENE 13/88		ENE 14/88		ENE 15/88	
AMPERIOS	140		145		145		145		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.02		17.15		17.68		18.20		15.84		15.40		14.98	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.5	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	3.0	0.6	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V1	0.4	2.0	0.4	2.0	0.4	2.0	1.1	2.0	0.5	1.4	0.4	2.0	0.5	1.0
A1	0.9	4.0	1.2	3.0	1.2	2.0	0.5	3.0	0.7	4.0	1.4	3.0	0.8	2.0
H2	0.7	7.0	0.5	7.0	0.5	2.0	0.8	7.0	0.7	6.5	0.6	6.0	0.5	2.0
V2	0.4	3.0	0.4	5.0	0.5	4.0	0.4	3.0	0.4	2.0	0.5	2.0	0.5	1.0
A2	1.1	6.0	1.1	4.0	1.2	3.0	1.2	5.0	1.0	5.0	1.1	3.0	1.5	2.0
H3	1.8	18.0	1.3	20.0	1.2	17.0	1.9	19.0	1.8	15.0	1.7	15.0	2.1	7.0
V3	1.8	15.0	1.5	10.0	1.2	4.0	2.2	19.0	1.8	13.0	2.1	11.0	2.3	4.0
A3	1.6	5.5	1.7	3.0	1.7	4.0	1.8	7.5	1.5	4.5	1.5	4.0	1.2	4.0
H4	1.9	6.0	1.4	10.0	1.5	13.0	2.0	6.5	1.9	10.0	1.9	7.0	2.2	8.0
V4	1.8	4.0	1.4	4.0	1.3	2.0	4.0	1.6	1.8	4.0	1.6	4.0	2.3	4.0
A4	1.9	5.0	2.8	6.0	2.9	5.0	2.9	5.0	1.5	5.0	1.9	5.0	1.6	5.0

OBSERVACIONES: ENE 15/88 SE CHEQUEA BOMBA

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ENE 19/88		ENE 20/88		ENE 21/88		ENE 22/88		ENE 23/88		ENE 24/88		ENE 25/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		140		145	
NIVEL RIO (mt)	14.87		15.46		15.67		16.10		16.44		16.83		17.60	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.9	4.0	0.7	2.0	0.4	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	1.0
V1	0.8	2.0	0.9	1.0	0.5	2.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.6	1.0
A1	1.5	4.0	1.6	4.0	1.5	4.0	0.8	2.0	1.3	6.0	1.2	2.0	1.5	3.0
H2	1.0	6.0	0.7	8.0	0.4	2.0	0.5	6.3	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V2	0.9	2.0	0.6	2.0	0.7	2.0	0.4	2.0	0.6	1.0	0.5	2.0	1.0	1.0
A2	1.1	11.0	1.6	4.0	0.7	6.0	0.8	2.0	1.2	5.0	0.5	4.0	1.6	3.0
H3	2.7	20.0	2.6	13.0	1.5	10.0	1.4	10.0	1.2	10.0	1.2	8.0	1.1	6.0
V3	1.8	5.0	1.1	8.0	0.9	5.0	1.7	10.0	1.7	7.0	1.6	8.0	1.4	5.0
A3	3.0	8.0	1.4	7.0	0.9	4.0	1.8	3.0	1.8	5.0	1.9	4.0	1.6	3.0
H4	2.5	20.0	3.1	11.0	2.1	12.0	1.5	10.0	1.8	6.0	1.7	5.0	1.5	4.0
V4	1.9	5.0	1.1	7.0	0.6	7.0	1.5	3.0	1.8	6.0	1.4	4.0	1.4	3.0
A4	3.0	9.0	2.2	8.0	1.6	4.0	2.9	5.0	1.1	5.0	2.0	5.5	2.9	4.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ENE 27/88		ENE 28/88		ENE 29/88		ENE 30/88		FEB 01/88		FEB 02/88		FEB 03/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.32		17.16		16.30		15.80		15.93		16.11		16.36	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.0	0.7	2.5	0.7	2.5	0.7	2.0	0.7	1.0	0.6	2.0	0.7	2.0
V1	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	2.0	0.6	1.0	0.5	2.0	0.5	1.5	0.5	1.2
A1	1.5	5.5	1.1	5.5	1.4	5.5	1.1	2.0	0.9	2.5	1.1	2.5	1.1	2.0
H2	0.7	4.5	0.7	3.5	0.7	9.0	0.7	3.5	0.6	4.0	0.8	3.5	0.6	4.0
V2	1.0	2.5	1.0	2.0	0.8	2.0	0.6	1.5	0.5	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0
A2	2.5	6.0	2.4	5.5	2.5	10.0	1.9	3.5	1.8	3.0	2.1	4.0	2.0	4.0
H3	1.3	5.5	1.3	5.0	1.5	6.0	1.5	10.0	1.5	11.0	1.1	9.0	1.2	8.5
V3	1.6	6.5	1.7	5.5	1.7	9.0	1.5	9.0	1.3	10.0	1.2	7.0	1.2	7.0
A3	1.6	3.0	1.6	3.0	1.7	5.5	1.4	2.5	1.8	3.5	1.5	3.0	1.4	3.0
H4	1.8	5.0	1.7	5.0	1.9	9.0	1.7	9.0	1.5	9.0	1.5	6.0	1.7	6.0
V4	1.5	2.5	1.8	3.0	1.1	4.0	1.8	5.0	1.4	5.0	1.5	4.5	1.3	4.0
A4	2.9	5.5	3.0	5.5	2.3	5.5	2.5	5.6	2.9	6.0	3.0	6.0	2.0	6.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	FEB 04/88		FEB 05/88		FEB 06/88		FEB 07/88		FEB 08/88		FEB 09/88		FEB 10/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.32		17.16		16.30		15.80		15.93		16.11		16.36	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.0	0.7	2.5	0.7	2.5	0.7	2.0	0.7	1.0	0.6	2.0	0.7	2.0
V1	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	3.0	0.6	1.0	0.5	2.0	0.5	1.5	0.5	1.2
A1	1.1	5.5	1.1	5.5	1.4	5.5	1.1	2.0	0.9	2.5	1.1	2.5	1.1	2.0
H2	0.7	4.5	0.7	3.5	0.7	4.0	0.7	3.5	0.6	4.0	0.8	3.5	0.6	4.0
V2	1.0	2.5	1.0	2.0	0.8	2.0	0.6	1.5	0.5	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0
A2	2.5	6.0	2.4	5.5	2.5	10.0	1.9	3.5	1.8	3.0	2.1	4.0	2.0	4.0
H3	1.3	5.5	1.3	5.0	1.5	6.0	1.5	6.0	1.5	6.0	1.1	8.0	1.2	8.5
V3	1.6	6.5	1.7	5.5	1.7	9.0	1.5	9.0	1.3	10.0	1.2	7.0	1.2	7.0
A3	1.6	3.0	1.6	3.0	1.7	5.5	1.4	2.5	1.8	3.5	1.5	3.0	1.4	3.0
H4	1.8	5.0	1.7	5.0	1.9	9.0	1.7	9.0	1.5	9.0	1.5	6.0	1.7	6.0
V4	1.5	2.5	1.8	3.0	1.6	4.0	1.8	5.0	1.4	5.0	1.5	4.5	1.3	4.0
A4	4.2	3.0	4.2	5.5	4.3	5.5	2.7	5.5	2.4	4.9	2.2	5.0	2.2	5.2

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	FEB 11/88		FEB 12/88		FEB 13/88		FEB 14/88		FEB 15/88		FEB 16/88		FEB 17/87	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	15.50		15.51		15.55		16.00		16.90		15.21		14.63	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.5	0.5	2.0	0.7	2.0	0.7	2.0	0.8	2.5
V1	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	0.5	0.5	1.5
A1	1.2	3.0	1.3	2.0	1.3	3.0	1.3	6.0	1.2	3.0	1.0	2.0	1.3	3.0
H2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	4.0	0.6	3.5	0.4	4.0	0.6	3.0	0.8	4.0
V2	0.7	1.0	0.5	1.0	0.7	2.0	0.6	2.0	0.8	2.0	0.5	1.5	0.7	2.4
A2	1.6	3.0	1.5	3.0	2.0	4.0	2.1	6.0	1.9	4.0	2.0	3.0	2.2	4.5
H3	1.6	12.0	1.2	7.0	1.4	10.0	1.8	14.0	1.4	10.0	1.7	14.0	1.8	15.0
V3	1.7	8.0	1.5	6.0	1.3	8.5	1.7	10.0	1.3	8.0	1.4	9.0	2.0	10.0
A3	1.7	3.0	2.1	3.0	1.7	5.0	1.9	6.0	1.5	5.0	1.4	3.0	1.6	4.5
H4	1.7	11.0	1.3	7.0	1.9	8.0	2.0	10.0	1.6	6.0	1.7	10.0	2.0	12.0
V4	1.5	7.0	1.4	5.0	1.5	5.5	1.5	5.0	1.4	5.0	1.4	4.5	2.0	6.0
A4	3.0	5.0	3.0	5.5	3.4	5.0	3.4	4.0	3.0	5.5	3.0	5.5	2.0	3.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	FEB 18/88		FEB 19/88		FEB 20/88		FEB 21/88		FEB 22/88		FEB 23/88		FEB 24/88	
AMPERIOS	140		140		145		140		140		145		145	
NIVEL RIO (mt)	15.84		17.02		18.20		15.40		16.10		17.15		17.68	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.5	0.5	3.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V1	0.5	1.4	0.4	2.0	1.1	2.0	0.4	2.0	0.4	1.0	0.4	2.0	0.4	2.0
A1	0.7	4.0	0.9	4.0	0.5	3.0	1.4	3.0	0.8	2.0	1.2	3.0	1.2	2.0
H2	0.7	6.5	0.7	7.0	0.8	7.0	0.6	6.0	0.5	6.3	0.5	7.0	0.5	2.0
V2	0.4	2.0	0.4	3.0	0.4	3.0	0.5	2.0	0.4	2.0	0.4	5.0	0.5	4.0
A2	1.0	5.0	1.1	6.0	1.2	5.0	1.1	3.0	0.8	5.0	1.1	4.0	1.2	3.0
H3	1.8	15.0	1.8	18.0	1.9	19.0	1.7	15.0	1.4	10.0	1.3	10.0	1.2	17.0
V3	1.8	1.3	1.8	1.5	2.2	1.9	2.1	5.0	1.7	10.0	1.5	10.0	1.2	4.0
A3	1.5	4.5	1.6	5.5	1.8	7.5	1.5	4.0	1.8	3.0	1.7	3.0	1.7	4.0
H4	1.9	10.0	1.9	6.0	2.0	6.5	1.9	7.0	1.5	10.0	1.4	10.0	1.5	13.0
V4	1.8	4.0	1.8	4.0	1.7	4.0	1.6	4.0	1.5	3.0	1.4	4.0	1.3	2.0
A4	4.5	5.0	4.5	5.0	4.0	5.0	3.6	5.0	3.1	5.0	2.8	6.0	2.9	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	FEB 25/88		FEB 26/88		FEB 27/88		FEB 28/88		FEB 29/88		MAR 02/88		MAR 03/88	
AMPERIOS	145		145		140		140		145		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.68		17.15		16.10		15.40		16.00		17.02		15.84	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.5	0.6	2.5	0.6	2.0
V1	0.4	2.0	0.4	2.0	0.4	1.0	0.4	2.0	1.0	2.0	0.4	2.0	0.5	1.8
A1	1.2	2.0	1.2	3.0	0.8	2.0	1.4	3.0	0.5	3.0	0.9	4.0	0.7	4.0
H2	0.5	2.0	0.5	7.0	0.5	6.3	0.6	6.0	0.7	7.0	0.7	7.0	0.7	6.5
V2	0.5	4.0	0.4	5.0	0.4	2.0	0.5	2.0	0.4	3.0	0.4	3.0	0.4	2.0
A2	1.2	3.0	1.1	4.0	0.8	5.0	1.1	3.0	1.2	5.0	1.1	6.0	1.0	5.0
H3	1.2	17.0	1.3	20.0	1.4	10.0	1.7	15.0	1.9	18.0	1.8	18.0	1.8	15.0
V3	1.2	4.0	1.5	10.0	1.7	10.0	2.1	11.0	2.2	9.0	1.8	11.0	1.8	13.0
A3	1.7	4.0	1.7	3.0	1.8	3.0	1.5	4.0	1.8	5.5	1.6	5.5	1.5	4.5
H4	1.5	13.0	1.4	10.0	1.5	10.0	1.9	7.0	2.0	6.5	1.9	6.0	1.9	10.0
V4	1.3	2.0	1.4	4.0	1.5	3.0	1.6	4.0	1.7	4.0	1.8	4.0	1.8	4.0
A4	2.9	5.0	2.8	6.0	3.1	5.0	3.6	5.0	3.9	5.0	4.5	5.0	2.9	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	MAR 04/88		MAR 05/88		MAR 06/88		MAR 07/88		MAR 08/88		MAR 09/88		MAR 10/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		140		139	
NIVEL RIO (mt)	17.60		17.37		16.10		15.63		16.83		16.44		14.98	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	1.0	0.5	1.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V1	0.6	1.0	0.6	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	2.0
A1	1.5	3.0	1.6	4.0	1.6	5.0	1.4	6.0	1.2	2.0	1.3	6.0	0.8	4.0
H2	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V2	1.0	10.0	0.9	1.0	0.9	1.0	0.5	1.0	0.5	4.0	0.6	1.0	0.5	1.0
A2	1.6	3.0	1.5	4.0	1.3	3.0	1.5	5.0	1.1	8.0	1.2	5.0	1.5	2.0
H3	1.1	6.0	1.2	2.0	1.2	7.0	1.7	8.0	1.6	10.0	1.2	10.0	2.1	7.0
V3	1.4	2.0	1.4	2.0	1.5	4.0	2.1	5.0	1.6	8.0	1.7	7.0	2.3	4.0
A3	1.6	3.0	1.6	3.0	1.5	3.0	2.3	4.0	1.9	4.0	2.3	6.0	1.2	4.0
H4	1.5	4.0	1.6	5.0	1.6	4.0	1.7	5.0	1.7	5.0	1.8	6.0	2.2	8.0
V4	1.4	3.0	1.6	3.0	1.6	2.0	1.8	4.0	1.4	4.0	1.8	6.0	2.3	4.0
A4	2.9	4.0	3.1	5.0	3.1	5.0	3.8	4.0	2.4	5.5	3.0	4.6	1.6	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	MAR 11/88		MAR 12/89		MAR 13/88		MAR 14/88		MAR 15/88		MAR 16/88		MAR 19/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	15.50		15.51		15.55		16.00		16.90		15.21		14.63	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.5	0.5	2.0	0.7	2.0	0.7	2.0	0.8	2.5
V1	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	0.5	0.5	1.5
A1	1.2	3.0	1.3	2.0	1.3	3.0	1.3	6.0	1.2	3.0	1.0	2.0	1.3	3.0
H2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	4.0	0.6	3.5	0.7	4.0	0.6	3.0	0.8	4.0
V2	0.7	1.0	1.5	1.0	0.7	2.0	0.6	2.0	0.8	2.0	0.5	1.5	0.7	2.4
A2	1.6	3.0	1.5	3.0	2.0	4.0	2.1	6.0	1.9	4.0	2.0	3.0	2.2	4.5
H3	1.6	12.0	1.2	7.0	1.4	10.0	1.8	14.0	1.4	10.0	1.7	14.0	1.8	15.0
V3	1.7	8.0	1.5	6.0	1.3	8.5	1.7	10.0	1.3	8.0	1.4	9.0	2.0	10.0
A3	1.7	3.0	2.1	3.0	1.7	5.0	1.9	6.0	1.5	5.0	1.4	3.0	1.6	4.5
H4	1.7	11.0	1.3	7.0	1.9	8.0	2.0	10.0	1.6	6.0	1.7	10.0	2.0	12.0
V4	1.5	7.0	1.4	5.0	1.5	5.5	1.5	5.0	1.4	5.0	1.4	4.5	2.0	6.0
A4	3.0	5.0	3.0	5.5	3.4	5.0	4.0	5.0	3.0	5.0	3.0	5.5	2.0	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	MAR 20/88		MAR 21/89		MAR 22/88		MAR 25/88		MAR 26/88		MAR 27/88		MAR 28/88	
AMPERIOS	139		140		140		140		140		145		145	
NIVEL RIO (mt)	14.98		16.44		16.83		15.63		16.10		17.38		17.60	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0
V1	0.5	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0
A1	0.8	4.0	1.3	6.0	1.2	2.0	1.4	6.0	1.6	5.0	1.6	4.0	1.5	3.0
H2	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V2	0.5	1.0	0.6	1.0	0.5	4.0	0.5	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0
A2	1.5	2.0	1.2	5.0	1.1	2.0	1.5	5.0	1.3	3.0	1.5	4.0	1.6	3.0
H3	2.1	7.0	1.2	10.0	1.8	8.0	1.7	8.0	1.2	7.0	1.2	2.0	1.1	6.0
V3	2.3	4.0	1.7	7.0	1.1	8.0	2.1	5.0	1.5	4.0	1.4	2.0	1.4	5.0
A3	1.2	4.0	2.3	8.0	1.9	4.0	2.3	4.0	1.5	3.0	1.6	3.0	1.6	3.0
H4	2.2	8.0	1.8	6.0	1.7	5.0	1.7	5.0	1.6	4.0	1.6	5.0	1.5	4.0
V4	2.3	4.0	1.8	6.0	1.4	4.0	1.8	4.0	1.6	2.0	1.6	3.0	1.4	3.0
A4	1.6	5.0	3.0	4.6	3.0	5.5	3.8	4.0	3.6	5.0	3.1	5.0	2.9	4.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	MAR 29/88		MAR 30/88		MAR 31/88		ABRIL 01/88		ABRIL 02/88		ABRIL 03/88		ABRIL 04/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		140		139		138	
NIVEL RIO (mt)	16.10		15.63		16.83		16.44		14.90		14.63		14.98	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.8	2.5	0.5	2.0
V1	0.4	10.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0
A1	1.6	5.0	1.4	6.0	1.2	2.0	1.3	6.0	0.8	4.0	1.3	3.0	0.8	4.0
H2	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.8	4.0	0.5	2.0
V2	0.9	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.6	1.0	0.5	1.0	0.7	2.4	0.5	1.0
A2	1.3	3.0	1.5	5.0	1.1	6.0	1.2	5.0	1.5	2.0	2.2	4.5	1.5	2.0
H3	1.2	7.0	1.7	8.0	1.6	8.0	1.2	10.0	2.1	7.0	1.8	10.0	2.1	7.0
V3	1.5	4.0	2.1	5.0	1.6	8.0	1.7	7.0	2.3	4.0	2.0	10.0	2.3	4.0
A3	1.5	3.0	2.3	4.0	1.9	4.0	2.3	8.0	1.2	4.0	1.6	4.5	1.2	4.0
H4	1.6	4.0	1.7	5.0	1.7	5.0	1.8	6.0	2.2	8.0	2.0	12.0	2.2	8.0
V4	1.6	2.0	1.8	4.0	1.4	4.0	1.8	6.0	2.3	4.0	2.0	6.0	2.3	4.0
A4	3.0	5.5	4.0	5.5	3.0	4.6	3.0	5.5	1.8	5.0	2.0	5.0	1.6	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ABRIL 05/88		ABRIL 06/88		ABRIL 07/88		ABRIL 08/88		ABRIL 09/88		ABRIL 10/88		ABRIL 11/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		145		139		139	
NIVEL RIO (mt)	15.50		15.51		15.55		16.00		16.90		15.21		14.63	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.5	0.5	2.0	0.7	2.0	0.7	2.0	0.8	2.5
V1	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	0.5	0.5	1.5
A1	1.2	3.0	1.3	2.0	1.3	3.0	1.3	6.0	1.2	3.0	1.0	2.0	1.3	3.0
H2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	4.0	0.6	3.5	0.7	4.0	0.6	3.0	0.8	4.0
V2	0.7	1.0	0.5	1.0	0.7	2.0	0.6	2.0	0.8	2.0	0.5	1.5	0.7	2.4
A2	1.6	3.0	1.5	3.0	2.	4.0	2.1	6.0	1.9	4.0	2.0	3.0	2.2	4.5
H3	1.6	12.0	1.2	7.0	1.4	10.0	1.8	14.0	1.4	10.0	1.7	14.0	1.8	15.0
V3	1.7	8.0	1.5	6.0	1.3	8.5	1.7	10.0	1.3	8.0	1.4	9.0	2.0	10.0
A3	1.7	3.0	2.1	3.0	1.7	5.0	1.9	6.0	1.5	5.0	1.4	3.0	1.6	4.5
H4	1.7	11.0	1.3	7.0	1.9	8.0	2.0	10.0	1.6	6.0	1.7	10.0	2.0	12.0
V4	1.5	7.0	1.4	5.0	1.5	5.5	1.5	5.0	1.4	5.0	1.4	4.5	2.0	6.0
A4	3.0	5.0	3.0	5.5	3.4	5.0	3.9	5.5	4.0	5.8	4.0	6.0	2.0	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ABRIL 12/88		ABRIL 13/88		ABRIL 14/88		ABRIL 15/88		ABRIL 16/88		ABRIL 17/88		ABRIL 18/88	
AMPERIOS	139		140		145		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	14.63		15.21		16.90		16.00		15.55		15.51		15.50	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.8	2.5	0.7	2.0	0.7	2.0	0.5	2.0	0.7	2.5	0.6	2.0	0.6	2.0
V1	0.5	1.5	0.6	0.5	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0
A1	1.3	3.0	1.0	2.0	1.2	3.0	1.3	6.0	1.3	3.0	1.3	2.0	1.2	3.0
H2	0.8	4.0	0.6	3.0	0.7	4.0	0.6	3.5	0.6	4.0	0.6	2.0	0.6	2.0
V2	0.7	2.4	0.5	1.5	0.8	2.0	0.6	2.0	0.7	2.0	0.5	1.0	0.7	1.0
A2	2.2	4.5	2.0	3.0	1.9	4.0	2.1	6.0	2.0	4.0	1.5	3.0	1.6	3.0
H3	1.8	15.0	1.7	14.0	1.4	10.0	1.8	14.0	1.4	10.0	1.2	7.0	1.6	12.0
V3	2.0	10.0	1.4	9.0	1.3	8.0	1.7	10.0	1.3	8.5	1.5	6.0	1.7	8.0
A3	1.6	4.5	1.4	3.0	1.5	5.0	1.9	6.0	1.7	5.0	2.1	3.0	1.7	3.0
H4	2.0	12.0	1.7	10.0	1.6	6.0	2.0	10.0	1.9	8.0	1.3	7.0	1.7	11.0
V4	2.0	6.0	1.4	4.5	1.4	5.0	1.5	5.0	1.5	5.5	1.4	5.0	1.5	7.0
A4	2.0	5.0	3.0	5.5	3.3	5.5	4.0	5.8	3.4	5.0	3.0	5.0	3.0	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ABRIL 19/88		ABRIL 20/88		ABRIL 21/88		ABRIL 22/88		ABRIL 23/88		ABRIL 24/88		ABRIL 25/88	
AMPERIOS	145		145		140		140		140		140		138	
NIVEL RIO (mt)	17.60		17.37		16.10		15.63		16.83		16.44		14.98	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	1.0	0.5	1.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V1	0.6	1.0	0.6	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
A1	1.5	3.0	1.6	4.0	1.6	5.0	1.4	6.0	1.2	4.0	1.3	6.0	0.8	4.0
H2	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V2	1.0	10.0	0.9	1.0	0.9	1.5	0.5	1.5	0.5	4.0	0.6	1.0	0.5	1.0
A2	1.6	3.0	1.5	4.0	1.3	3.0	1.5	5.0	1.1	6.0	1.2	5.0	1.5	4.0
H3	1.1	6.0	1.2	2.0	1.2	7.0	1.7	8.0	1.8	8.0	1.2	10.0	2.1	7.0
V3	1.4	2.0	1.4	2.0	1.5	4.0	2.1	5.0	1.6	8.0	1.7	7.0	2.3	4.0
A3	1.6	3.0	1.6	3.0	1.5	3.0	2.3	4.0	1.9	4.0	2.3	8.0	1.2	4.0
H4	1.5	4.0	1.6	5.0	1.6	4.0	1.7	5.0	1.7	5.0	1.8	6.0	2.2	8.0
V4	1.4	3.0	1.6	3.0	1.6	2.0	1.8	4.0	1.4	4.0	1.8	6.0	2.3	4.0
A4	2.9	4.0	3.1	5.0	3.1	3.0	5.8	4.0	5.5	3.0	4.6	3.0	1.6	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	ABRIL 26/88		ABRIL 27/88		ABRIL 28/88		ABRIL 30/88		MAY 02/88		MAY 03/88		MAY 04/88	
AMPERIOS	140.50		140		140		140		142		140		140	
NIVEL RIO (mt)	15.50		15.51		15.55		16.00		16.90		15.20		14.60	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.5	0.5	2.0	0.7	2.0	0.7	2.0	0.8	2.5
V1	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	0.5	0.5	1.5
A1	1.2	3.0	1.3	2.0	1.3	3.0	1.3	6.0	1.2	3.0	1.0	2.0	1.3	3.0
H2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	4.0	0.6	3.5	0.7	4.0	0.6	3.0	0.8	4.0
V2	0.7	1.0	0.5	1.0	0.7	2.0	0.6	2.0	0.8	2.0	0.5	1.5	0.7	2.4
A2	1.6	3.0	1.5	3.0	2.0	4.0	2.1	6.0	1.9	4.0	2.0	3.0	2.2	4.5
H3	1.6	12.0	1.2	7.0	1.4	10.0	1.8	14.0	1.4	10.0	1.7	14.0	1.8	15.0
V3	1.7	8.0	1.5	6.0	1.3	8.5	1.7	10.0	1.3	8.0	1.4	9.0	2.0	10.0
A3	1.7	3.0	2.1	3.0	1.7	5.0	1.9	6.0	1.5	5.0	1.4	3.0	1.6	4.5
H4	1.7	11.0	1.3	7.0	1.9	8.0	2.0	10.0	1.6	6.0	1.7	10.0	2.0	12.0
V4	1.5	7.0	1.4	5.0	1.5	5.5	1.5	5.0	1.4	5.0	1.4	4.5	2.0	6.0
A4	3.0	3.0	5.5	3.0	3.4	5.0	4.0	4.0	3.3	3.0	5.5	3.0	2.0	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	MAY 05/88		MAY 06/88		MAY 07/88		MAY 08/88		MAY 09/88		MAY 10/88		MAY 11/88	
AMPERIOS	140		138		145		140		140		140		142	
NIVEL RIO (mt)	17.84		15.16		17.18		15.00		15.77		15.93		17.14	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	3.0	0.9	4.5	0.7	2.5	0.7	2.5	0.8	2.5	0.7	2.5	0.7	2.5
V1	0.6	2.5	1.2	7.5	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	1.5	0.5	1.5
A1	1.4	12.5	3.6	41.0	1.1	2.5	1.1	3.0	1.2	3.0	1.3	3.0	1.2	2.5
H2	0.7	3.5	0.7	2.5	0.6	3.0	0.8	3.0	0.8	3.5	0.7	4.0	0.7	3.5
V2	0.9	2.5	0.7	3.0	0.6	1.5	0.7	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.0
A2	2.3	10.5	3.5	30.0	1.6	3.0	2.0	3.5	1.8	3.0	1.8	3.5	1.9	4.0
H3	1.5	4.0	1.7	13.0	1.1	7.0	1.5	9.5	1.3	5.0	1.4	5.0	1.3	6.0
V3	1.6	9.5	1.8	6.0	1.2	7.5	1.4	7.0	1.5	3.5	1.5	3.5	1.4	4.5
A3	2.0	5.0	2.2	5.5	1.2	3.0	1.3	4.0	1.7	3.0	1.9	3.0	1.8	4.0
H4	2.0	7.5	1.9	14.0	1.5	5.0	1.6	7.0	1.5	6.5	1.7	6.0	1.5	4.5
V4	1.9	4.5	1.6	4.5	1.2	3.5	1.5	4.5	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	2.5
A4	4.1	5.0	1.9	4.5	2.0	4.5	2.8	5.2	3.0	5.7	3.5	5.0	1.6	4.0

OBSERVACIONES: Marzo 07/88 se destapa bomba y se enecuentran plasticos.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	MAY 12/88		MAY 13/88		MAY 14/88		MAY 15/88		MAY 16/88		MAY 17/88		MAY 18/88	
AMPERIOS	145		140		140		140		140		145		145	
NIVEL RIO (mt)	17.27		17.18		16.03		16.20		14.83		15.73		15.51	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.5	0.8	2.5	0.7	3.0	0.8	3.0	0.8	3.0	0.7	2.5	0.6	3.0
V1	0.4	1.0	0.5	1.0	0.6	1.5	0.7	1.5	0.5	1.0	0.6	1.0	0.5	1.5
A1	1.1	2.5	1.2	2.5	1.2	3.0	1.4	3.5	1.1	3.0	1.1	3.0	1.3	6.0
H2	0.7	4.0	0.7	4.0	0.8	4.5	0.8	4.0	0.8	4.0	0.7	4.0	0.7	4.5
V2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	1.5	0.5	1.5	0.2	2.0	0.5	2.5
A2	2.0	4.0	0.9	4.0	2.2	4.5	2.0	4.5	2.1	4.5	1.8	4.5	2.2	7.0
H3	1.3	6.0	1.3	6.5	1.4	5.5	1.5	5.5	1.6	6.5	1.1	8.0	1.2	7.5
V3	1.3	2.5	1.4	4.5	1.3	4.0	1.4	3.0	1.7	3.0	1.2	7.5	1.6	6.5
A3	1.6	3.5	1.5	3.5	2.1	4.0	1.8	4.0	2.4	6.0	1.6	3.5	2.0	3.5
H4	1.6	5.0	1.7	4.5	1.6	6.5	1.8	6.5	1.9	9.0	1.5	6.0	1.5	4.5
V4	1.6	2.5	1.7	2.5	1.5	2.5	1.3	2.5	1.8	3.0	1.1	3.0	1.4	2.5
A4	3.2	4.0	1.8	5.0	1.9	3.5	2.0	4.5	2.9	5.5	1.9	5.0	1.8	4.9

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	MAY 19/88		MAY 20/88		MAY 21/88		MAY 22/88		MAY 23/88		MAY 24/88		MAY 26/88	
AMPERIOS	140.50		140		140		140		140		140		138	
NIVEL RIO (mt)	15.45		15.50		15.60		16.00		16.80		15.20		14.60	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.5	0.5	2.0	0.7	2.0	0.7	2.0	0.8	2.0
V1	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	0.5	0.5	1.5
A1	1.2	3.0	1.4	2.0	1.3	3.0	1.3	6.0	1.2	3.0	1.0	2.0	1.3	3.0
H2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	4.0	0.6	3.5	0.7	4.0	0.6	3.0	0.8	4.0
V2	0.7	1.0	0.5	1.0	0.7	2.0	0.6	2.0	0.8	2.0	0.5	1.5	0.7	2.4
A2	1.6	3.0	1.5	3.0	2.0	4.0	2.1	6.0	1.9	4.0	2.0	3.0	2.5	4.5
H3	1.6	12.0	1.2	7.0	1.4	10.0	1.8	14.0	1.4	10.0	1.7	14.0	1.8	15.0
V3	1.7	8.0	1.5	6.0	1.3	8.5	1.7	10.0	1.3	8.0	1.4	9.0	2.0	10.0
A3	1.7	3.0	2.1	3.0	1.7	5.0	1.9	6.0	1.5	5.0	1.4	3.0	1.6	4.5
H4	1.7	11.0	1.3	7.0	1.7	8.0	2.0	10.0	1.6	6.0	1.7	10.0	2.0	12.0
V4	1.5	7.0	1.4	5.0	1.5	5.5	1.5	5.0	1.4	5.0	1.4	4.5	2.0	5.0
A4	1.9	3.0	2.0	5.5	3.0	4.4	1.9	4.0	2.9	5.0	2.8	5.5	2.0	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

ANTES — DESPUES

FECHA	MAY 27/88		MAY 27/88		MAY 30/88		JUN 02/88		JUN 03/88		JUN 04/88		JUN 05/88	
AMPERIOS	145		140		140		140		140		140		139	
NIVEL RIO (mt)	17.60		17.30		16.00		15.83		15.40		15.25		14.90	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	1.0	0.5	1.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0
V1	0.6	1.0	0.6	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
A1	1.5	3.0	1.6	4.0	1.6	5.0	1.4	6.0	1.2	4.0	1.3	6.0	0.8	4.0
H2	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.8	2.1	0.7	2.2	0.6	2.3	0.5	2.0
V2	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	1.5	0.5	1.5	0.5	4.0	0.6	1.0	0.5	1.0
A2	1.6	30.0	1.5	4.0	1.3	3.0	1.5	5.0	1.6	5.0	1.2	5.0	1.5	4.0
H3	1.1	16.0	1.2	4.0	1.2	7.0	1.7	6.0	1.6	7.0	1.2	8.0	2.1	7.0
V3	1.4	12.0	1.4	2.1	1.5	4.0	2.1	5.0	1.6	8.0	1.7	7.0	2.3	4.0
A3	1.6	3.9	1.6	3.0	1.5	3.0	2.3	4.0	1.9	4.0	2.3	6.0	1.2	4.0
H4	1.5	4.0	1.6	5.0	1.6	4.0	1.7	5.0	1.7	5.0	1.8	6.0	2.2	6.0
V4	1.4	3.9	1.6	3.0	1.6	2.0	1.8	4.0	1.4	4.0	1.8	6.0	2.3	4.0
A4	2.9	6.0	3.1	5.0	3.1	5.0	3.2	4.0	2.9	5.5	2.2	4.6	1.6	5.0

OBSERVACIONES: MARZO 27/88 se chequea alineacion y se lubrican rulimanes, se cambia empaquetadura.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JUN 06/88		JUN 07/88		JUN 08/88		JUN 09/88		JUN 10/88		JUN 11/89		JUN 12/88	
AMPERIOS	140.50		140		140		140		145		140		140	
NIVEL RIO (mt)	15.45		15.50		15.55		16.00		16.80		15.21		15.10	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.5	0.5	2.0	0.7	2.5	0.7	2.0	0.8	2.5
V1	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	1.0	0.5	1.5
A1	1.2	3.0	1.3	2.0	1.3	3.0	1.3	6.0	1.2	3.0	1.0	2.0	1.3	3.0
H2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	4.0	0.6	3.5	0.7	4.0	0.6	3.0	0.8	4.0
V2	0.7	1.0	0.5	1.0	0.7	2.0	0.6	2.0	0.8	2.0	0.5	1.5	0.7	2.4
A2	1.6	3.0	1.5	3.0	2.0	4.0	2.1	6.0	1.9	4.0	2.0	3.0	2.5	4.5
H3	1.6	12.0	1.2	7.0	1.4	10.0	1.8	14.0	1.4	10.0	1.7	14.0	1.8	15.0
V3	1.7	8.0	1.5	6.0	1.3	8.5	1.7	10.0	1.3	8.0	1.4	9.0	2.0	10.0
A3	1.7	3.0	2.1	3.0	1.7	5.0	1.9	6.0	1.5	5.0	1.4	3.0	1.6	4.5
H4	1.7	11.0	1.3	7.0	1.9	8.0	2.0	10.0	1.6	6.0	1.7	10.0	2.0	12.0
V4	1.5	7.0	1.4	5.0	1.5	5.5	1.5	5.0	1.4	5.0	1.4	4.5	2.0	6.0
A4	2.9	5.5	3.0	6.0	3.0	4.9	3.0	5.4	2.9	5.0	2.8	5.5	3.0	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JUN 13/88		JUN 14/88		JUN 15/88		JUN 16/88		JUN 17/88		JUN 20/88		JUN 21/88	
AMPERIOS	138		140		140		140		145		145		140	
NIVEL RIO (mt)	15.80		15.93		16.11		16.36		17.32		17.16		16.30	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.0	0.7	1.0	0.6	2.0	0.7	2.0	0.7	2.5	0.6	2.5	0.7	2.5
V1	0.6	1.0	0.5	2.0	0.5	1.5	0.5	1.2	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	3.0
A1	1.1	2.0	0.9	2.5	1.1	2.5	1.1	2.0	1.1	2.5	1.1	2.8	1.4	3.5
H2	0.7	3.5	0.6	4.0	0.8	3.5	0.6	4.0	0.7	4.5	0.7	3.5	0.7	4.0
V2	0.6	1.5	0.5	2.0	0.6	2.5	0.6	2.0	1.0	2.5	1.0	2.0	0.8	2.0
A2	1.8	3.5	1.6	3.0	2.1	4.0	2.0	4.0	2.5	6.0	2.4	5.0	2.5	5.0
H3	1.5	10.0	1.5	6.0	1.1	8.0	1.2	8.5	1.3	5.5	1.3	5.0	1.5	6.0
V3	1.5	9.0	1.3	8.0	1.2	7.0	1.2	7.0	1.6	6.5	1.7	5.5	1.7	9.0
A3	1.4	2.5	1.8	3.5	1.3	3.0	1.4	3.0	1.6	3.0	1.6	3.0	1.7	5.5
H4	1.7	9.0	1.5	9.0	1.5	6.0	1.7	6.0	1.8	5.0	1.7	5.0	1.9	9.0
V4	1.8	5.0	1.4	5.0	1.5	4.5	1.3	4.0	1.5	2.5	1.8	3.0	1.6	4.0
A4	2.7	5.6	2.9	4.0	3.5	5.0	3.5	5.0	3.0	4.2	3.0	5.5	2.9	5.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JUN 22/88		JUN 23/88		JUN 24/88		JUN 25/88		JUN 26/88		JUN 27/88		JUN 28/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		142		142		142	
NIVEL RIO (mt)	15.90		15.93		16.20		16.42		17.40		17.20		16.25	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.5	0.7	2.5	0.6	2.0	0.7	2.5	0.7	2.5	0.7	2.5	0.7	2.5
V1	0.6	1.0	0.5	2.0	0.5	1.5	0.5	1.2	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	3.0
A1	1.1	2.0	0.9	2.5	1.1	2.5	1.1	2.0	1.1	2.5	1.1	2.5	1.4	3.0
H2	0.7	3.5	0.6	4.0	0.8	3.5	0.6	4.0	0.7	4.5	0.7	3.0	0.7	4.0
V2	0.6	1.5	0.5	2.0	0.6	2.5	0.6	2.0	1.0	2.5	1.0	2.0	0.8	2.0
A2	1.6	3.5	1.7	3.0	2.0	4.0	2.0	4.0	2.5	4.0	2.4	5.0	2.5	4.0
H3	1.5	6.0	1.5	6.5	1.1	7.0	1.2	8.5	1.3	5.5	1.3	5.0	1.5	6.0
V3	1.5	6.0	1.3	7.0	1.2	7.0	1.2	7.0	1.6	6.5	1.7	5.5	1.7	8.0
A3	1.4	2.5	1.8	3.5	1.5	3.0	1.4	3.0	1.6	3.0	1.6	3.0	1.7	4.1
H4	1.7	6.0	1.5	7.0	1.5	6.0	1.7	5.0	1.8	6.0	1.7	6.1	1.9	8.0
V4	1.8	5.0	1.4	5.0	1.5	4.5	1.3	4.0	1.5	2.8	1.8	3.0	1.6	4.0
A4	2.9	5.5	2.8	4.9	3.0	5.5	2.8	5.0	2.7	5.5	2.9	5.5	3.0	6.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JUN 29/88		JUN 30/88		JUL 01/88		JUL 02/88		JUL 03/88		JUL 04/88		JUL 05/88	
AMPERIOS	140		142		142		145		145		146		140	
NIVEL RIO (mt)	16.00		16.10		16.15		16.36		17.42		17.52		16.38	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.5	0.6	2.0	0.7	2.5	0.7	2.5	0.7	2.5
V1	0.6	1.0	0.5	2.0	0.5	1.5	0.5	1.2	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	2.5
A1	1.1	2.0	0.9	2.5	1.1	2.5	1.1	2.0	1.1	2.5	1.1	2.0	1.4	2.5
H2	0.7	3.5	0.6	4.0	0.8	3.5	0.6	4.0	0.7	4.0	0.7	3.5	0.7	4.0
V2	0.6	1.5	0.5	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0	1.0	2.5	1.0	2.0	0.8	2.0
A2	1.1	3.5	1.6	3.0	2.0	2.1	1.6	2.0	1.8	2.5	1.6	2.8	1.5	6.0
H3	1.5	6.0	1.5	5.0	1.1	6.0	1.2	6.5	1.3	5.5	1.3	5.6	1.5	6.0
V3	1.5	8.0	1.3	7.0	1.2	7.0	1.2	6.0	1.6	6.5	1.7	5.5	1.7	8.0
A3	1.4	2.5	1.8	3.5	1.5	3.0	1.4	3.0	1.6	3.0	1.6	3.0	1.7	5.5
H4	1.7	6.0	1.5	5.0	1.5	6.0	1.7	7.0	1.8	5.0	1.7	5.0	1.9	6.0
V4	1.8	5.0	1.4	5.0	1.5	4.5	1.3	4.0	1.5	2.5	1.8	3.0	1.6	4.0
A4	2.7	5.5	1.9	5.0	3.2	5.5	3.0	5.6	3.1	6.1	2.9	5.5	2.8	5.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

ANTES DESPUES

FECHA	JUL 06/88		JUL 07/88		JUL 07/88		JUL 08/88		JUL 09/88		JUL 10/88		JUL 11/88	
AMPERIOS	140		135		145		140		140		140		146	
NIVEL RIO (mt)	17.48		17.18		17.10		15.00		15.77		15.93		17.14	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.5	0.9	4.5	0.7	2.5	0.7	2.5	0.8	2.5	0.7	2.5	0.7	2.5
V1	0.6	2.5	1.2	7.5	0.5	1.0	0.5	1.5	0.5	1.0	0.6	1.5	0.5	1.5
A1	1.4	12.5	3.6	41.0	1.1	2.5	1.1	3.0	1.2	3.0	1.3	3.0	1.2	2.5
H2	0.7	3.5	0.7	2.5	0.6	3.0	0.8	3.0	0.8	3.5	0.7	4.0	0.7	3.5
V2	0.9	2.5	0.7	3.0	0.6	1.5	0.7	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.0
A2	2.5	10.5	3.7	30.0	1.6	3.0	2.0	4.5	1.8	3.0	1.8	5.0	1.9	4.0
H3	1.5	4.5	1.8	13.0	1.2	6.5	1.4	6.0	1.5	3.5	1.5	3.5	1.4	4.5
V3	1.6	9.5	1.8	6.0	1.2	6.0	1.4	6.0	1.5	3.5	1.5	3.5	1.4	4.0
A3	2.0	5.0	2.2	5.5	1.2	3.0	1.3	4.0	1.7	3.0	1.9	3.0	1.8	4.0
H4	2.0	7.5	1.9	14.0	1.5	5.0	1.6	7.0	1.5	6.5	1.7	6.0	1.5	4.5
V4	1.9	4.5	1.6	4.5	1.2	3.5	1.5	4.5	1.5	3.0	1.6	3.0	1.5	2.5
A4	2.9	5.0	3.0	4.5	2.0	4.5	2.9	5.5	3.0	5.5	1.6	3.5	2.5	4.0

OBSERVACIONES: JUL 07/88 se sacan botellas plasticas de la bomba y se ajustan pernos de la base de la electrobomba.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JUL 12/88		JUL 13/88		JUL 14/88		JUL 17/88		JUL 19/88		JUL 20/88		JUL 21/88	
AMPERIOS	145		145		140		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.27		17.18		16.03		16.18		15.83		15.73		15.51	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.5	0.8	2.5	0.7	3.0	0.8	3.0	0.8	3.0	0.7	2.5	0.6	3.0
V1	0.4	1.0	0.5	1.0	0.6	1.5	0.7	1.5	0.5	1.0	0.6	1.0	0.5	1.5
A1	1.1	2.5	1.2	2.5	1.2	3.0	1.4	3.5	1.1	3.0	1.1	3.0	1.3	6.0
H2	0.7	4.0	0.7	4.0	0.8	4.5	0.8	4.0	0.8	4.0	0.7	4.0	0.7	4.5
V2	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	1.5	0.5	1.5	0.5	2.0	0.5	2.5
A2	2.0	4.0	0.9	4.0	2.2	4.5	2.0	4.5	2.1	4.5	1.8	4.5	2.2	4.0
H3	1.3	6.0	1.3	6.5	1.4	5.5	1.5	5.5	1.6	6.5	1.1	6.0	1.2	5.5
V3	1.3	2.5	1.4	4.5	1.3	4.0	1.4	3.0	1.7	3.0	1.2	7.5	1.6	6.5
A3	1.6	3.5	1.5	3.5	2.1	4.0	1.8	4.0	2.4	6.0	1.6	3.5	2.0	3.5
H4	1.6	5.0	1.7	4.5	1.6	4.0	1.8	4.0	1.9	6.0	1.5	5.0	1.5	4.5
V4	1.6	2.5	1.7	2.5	1.5	2.5	1.3	2.5	1.8	3.0	1.1	3.0	1.4	2.5
A4	2.9	4.0	2.8	4.5	2.8	5.0	2.9	4.0	2.6	4.5	1.8	4.0	2.0	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	JUL 22/88		JUL 24/88		JUL 26/88		JUL 27/88		JUL 29/88		JUL 30/88		JUL 30/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		136		140		145	
NIVEL RIO (mt)	15.73		15.51		16.47		16.92		17.38		17.64		17.24	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.5	0.6	3.0	0.7	3.0	0.8	2.5	0.7	2.5	0.6	3.0	0.6	2.5
V1	0.6	1.0	0.5	1.5	0.5	1.5	0.6	1.5	0.5	1.5	0.5	2.0	0.5	1.0
A1	1.1	3.0	1.3	6.0	1.3	4.0	1.2	5.5	1.3	3.0	0.9	3.5	0.8	2.5
H2	0.7	4.0	0.7	4.5	0.7	4.5	0.7	4.5	0.7	4.5	0.7	5.0	0.6	4.0
V2	0.5	2.0	0.5	2.5	0.5	2.2	0.7	2.2	0.1	2.0	0.9	3.8	0.6	1.7
A2	1.8	4.5	2.2	7.0	2.4	5.5	2.4	5.5	2.1	4.5	2.6	1.9	2.0	4.0
H3	1.1	8.0	1.2	7.5	1.4	8.0	1.5	7.5	1.1	7.5	1.9	10.0	1.5	6.0
V3	1.2	7.5	1.6	6.5	1.5	6.5	1.5	5.8	1.5	6.0	1.5	9.0	1.8	5.2
A3	1.6	3.5	2.0	3.5	2.1	4.0	2.1	4.0	1.7	4.0	1.8	6.0	2.4	3.8
H4	1.5	6.0	1.5	4.5	1.1	7.5	2.0	6.2	1.6	7.0	1.6	8.5	1.9	6.0
V4	1.1	3.0	1.4	2.5	1.6	2.5	1.8	2.7	1.5	2.5	1.5	3.0	1.8	2.5
A4	3.3	5.0	2.9	5.5	4.2	3.5	2.3	3.5	2.9	3.5	2.9	6.5	2.9	4.1

ANTES DESPUES

OBSERVACIONES: JULIO 30/88, se destapo bomba y se encontraron botellas plasticas.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 01/88		AGO 02/88		AGO 03/88		AGO 04/88		AGO 05/88		AGO 06/88		AGO 07/88	
AMPERIOS	140		140		140		142		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.64		16.21		17.24		16.58		16.63		16.07		16.88	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.2	0.7	2.2	0.7	2.2	0.7	3.0	0.8	3.0	0.8	2.8	0.7	2.8
V1	0.6	1.5	0.5	1.2	0.5	1.5	0.5	1.2	0.5	1.5	0.5	1.2	0.5	1.0
A1	1.2	3.2	1.1	2.5	1.2	4.0	1.5	4.5	1.1	2.5	1.0	2.5	1.0	3.0
H2	0.7	3.5	0.7	3.2	0.7	3.2	0.8	4.5	0.8	5.5	0.8	4.8	0.8	4.5
V2	0.6	1.5	0.8	1.8	0.7	1.5	0.5	1.6	0.6	2.5	0.6	2.5	0.6	2.0
A2	1.8	3.5	2.1	4.0	2.1	5.0	2.0	4.5	2.0	4.0	2.1	4.0	1.8	3.5
H3	1.2	6.5	1.2	5.0	1.1	5.4	1.4	6.0	1.9	6.0	1.8	6.0	1.9	6.0
V3	1.5	6.0	1.4	5.5	1.3	5.5	1.6	5.0	1.9	5.6	1.8	5.6	1.9	5.6
A3	1.6	3.5	1.5	3.2	1.7	3.5	2.2	3.5	2.8	4.5	2.8	5.5	2.2	5.5
H4	1.5	5.0	1.4	4.0	1.7	3.5	1.8	8.0	2.3	10.0	2.1	8.0	1.9	8.0
V4	1.4	4.5	1.7	5.5	1.5	3.0	1.5	4.0	1.6	6.5	2.0	6.8	1.8	6.0
A4	2.7	4.0	2.1	5.5	2.2	4.8	2.9	4.0	2.9	5.5	2.6	4.5	2.5	6.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 08/88		AGO 09/88		AGO 11/88		AGO 12/88		AGO 13/88		AGO 14/88		AGO 15/88	
AMPERIOS	145		140		145		140		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.50		16.18		17.56		16.50		16.40		16.07		16.28	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.2	0.7	2.2	0.7	2.2	0.7	2.5	0.8	3.0	0.8	2.8	0.7	2.5
V1	0.6	1.5	0.5	1.2	0.5	1.8	0.6	1.6	0.5	1.5	0.5	1.2	0.5	1.0
A1	1.2	3.2	1.1	2.5	1.2	4.6	1.5	4.5	1.1	2.5	1.0	2.5	1.0	3.0
H2	0.7	3.5	0.7	3.2	0.7	3.0	0.8	4.0	0.8	5.5	0.9	4.9	0.8	5.0
V2	0.6	1.5	0.8	1.8	0.7	1.6	0.5	1.6	0.6	2.5	0.6	2.6	0.6	2.0
A2	1.8	3.5	2.1	4.0	2.1	4.0	2.0	4.8	2.0	4.5	2.1	4.5	1.8	3.5
H3	1.2	6.5	1.2	5.0	1.1	5.6	1.4	6.0	1.9	5.0	1.8	5.5	1.9	6.0
V3	1.5	6.0	1.4	5.5	1.3	5.5	1.6	5.0	1.9	5.0	1.8	5.6	1.9	5.6
A3	1.6	3.5	1.5	3.2	1.8	3.5	2.2	3.5	2.8	4.5	2.8	5.9	2.2	5.5
H4	1.5	5.0	1.4	4.0	1.7	3.5	1.8	6.0	2.3	7.0	2.1	8.0	1.9	6.0
V4	1.4	4.5	1.7	5.5	1.5	3.0	1.5	4.0	1.6	6.5	2.0	6.8	1.8	5.0
A4	2.7	4.0	2.1	5.5	2.2	4.8	2.9	4.0	2.9	5.4	2.5	4.5	2.5	6.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

ANTES DESPUES

FECHA	AGO 16/88		AGO 17/88		AGO 18/88		AGO 18/88		AGO 19/88		AGO 20/88		AGO 22/88	
AMPERIOS	140		140		136		145		140		145		140	
NIVEL RIO (mt)	16.28		16.25		16.16		16.14		15.91		15.60		14.83	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.5	0.6	2.5	0.7	3.0	0.7	2.0	0.6	1.5	0.6	2.3	0.7	2.2
V1	0.5	1.0	0.6	1.5	0.6	1.5	0.4	1.0	0.3	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0
A1	1.0	2.0	1.4	3.5	1.4	7.5	1.6	3.8	0.8	3.5	1.3	3.1	1.3	2.5
H2	0.8	6.0	0.7	4.5	0.7	4.8	0.7	3.6	0.5	2.5	0.7	3.0	0.7	3.0
V2	0.6	2.0	0.6	1.8	0.6	1.9	0.5	1.6	0.3	1.0	0.4	1.5	0.5	1.8
A2	1.9	4.0	1.8	10.0	1.8	13.0	2.3	4.2	1.6	3.5	2.4	4.5	1.9	4.0
H3	2.0	5.0	2.6	16.0	2.7	29.0	1.2	8.0	1.7	8.0	1.6	7.0	1.8	8.0
V3	2.0	5.8	2.2	16.5	2.2	16.5	1.4	6.2	1.8	6.6	1.8	8.5	1.7	6.0
A3	2.2	5.5	2.5	2.5	2.5	2.9	1.5	3.5	1.9	4.0	1.8	3.5	2.1	3.8
H4	1.8	6.2	2.5	14.0	2.5	23.2	1.5	6.2	1.9	6.5	1.9	6.0	2.0	7.0
V4	1.6	5.1	2.2	10.0	2.2	13.5	1.2	4.5	1.6	4.8	1.5	5.8	1.5	4.0
A4	2.9	5.9	2.5	5.5	2.6	6.7	3.0	4.1	2.9	5.6	2.9	4.5	2.8	5.6

OBSERVACIONES: AGOSTO 18/88, se destapa bomba y se inspecciona valvula check, donde se encontraron palos y plasticos.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 23/88		AGO 24/88		AGO 25/88		AGO 26/88		AGO 27/88		AGO 27/88		AGO 28/88	
AMPERIOS	140		140		140		140		138		145		145	
NIVEL RIO (mt)	14.90		15.44		15.89		16.50		16.12		16.40		17.39	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.2	0.7	2.5	0.7	2.5	0.8	2.5	0.6	2.0	0.5	2.0	0.6	2.0
V1	0.5	1.0	0.4	1.0	0.5	1.0	0.5	1.2	0.4	1.0	0.3	1.0	0.5	1.0
A1	1.3	2.5	1.2	3.0	1.1	2.8	1.3	6.0	0.6	3.5	0.5	3.2	1.0	4.0
H2	0.7	3.0	0.6	4.0	0.7	3.5	0.7	3.5	0.5	3.5	0.6	3.5	0.6	3.5
V2	0.5	1.8	0.5	1.5	0.5	1.8	0.6	1.5	0.3	1.2	0.3	1.3	0.6	1.8
A2	1.9	4.0	1.7	3.5	1.8	4.0	2.1	5.5	1.3	3.5	1.3	4.0	2.2	4.5
H3	1.8	6.0	1.5	8.0	1.5	8.0	1.7	11.0	1.9	14.5	1.2	7.5	1.3	7.0
V3	1.7	6.0	1.3	7.0	1.5	8.0	1.6	7.5	1.9	6.5	1.3	6.0	1.3	6.5
A3	2.1	3.8	1.7	3.4	1.7	3.2	1.6	3.5	2.3	4.0	1.5	3.5	1.5	3.5
H4	2.0	6.0	1.7	6.5	1.6	4.0	1.9	10.0	2.2	14.0	1.5	6.0	1.4	6.0
V4	1.5	4.0	1.2	5.0	1.3	6.0	1.3	5.5	1.4	7.0	1.4	4.5	1.3	5.0
A4	2.3	4.0	3.0	5.5	2.9	5.6	2.9	5.0	2.4	5.5	2.3	6.0	2.4	5.0

OBSERVACIONES: AGOSTO 27/88, se destapo bomba y se encontro palos.
Se lubrica rodamientos de motor y bomba.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGO 29/88		AGO 30/88		SEP 01/88		SEP 02/88		SEP 03/88		SEP 05/88		SEP 06/88	
AMPERIOS	145		142		146		142		146		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.56		17.23		17.59		16.68		16.68		14.58		15.14	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	2.5	0.8	3.0	0.5	2.0	0.8	2.5	0.9	3.2
V1	0.5	1.0	0.6	1.5	0.5	1.2	0.5	1.5	0.5	1.0	0.5	1.3	0.6	1.2
A1	1.0	4.0	1.2	3.5	1.2	3.0	1.2	2.8	0.9	2.5	1.3	3.2	1.1	2.5
H2	0.6	3.5	0.6	3.5	0.6	4.5	0.7	6.0	0.5	3.0	0.7	3.0	0.9	4.0
V2	0.6	1.8	0.8	2.0	0.7	2.2	0.6	2.8	0.6	2.0	0.6	1.5	0.6	1.8
A2	2.2	4.5	2.2	6.5	1.7	3.8	1.8	4.0	1.6	3.0	1.8	3.5	2.0	3.5
H3	1.3	7.0	1.4	7.0	1.5	6.0	2.2	6.5	1.6	6.5	2.4	9.5	2.4	10.5
V3	1.3	6.5	1.8	7.0	1.9	6.5	2.5	4.0	2.1	10.5	3.6	7.5	3.6	11.2
A3	1.5	3.5	2.0	4.5	2.0	4.0	2.0	5.5	2.1	5.0	3.7	4.2	4.1	5.0
H4	1.4	6.0	1.6	5.0	1.6	4.5	2.5	3.5	1.6	10.0	3.0	8.5	2.8	9.0
V4	1.3	5.0	1.5	2.4	1.4	2.5	1.9	5.0	1.4	5.2	3.3	6.5	3.0	6.7
A4	2.4	4.0	3.5	5.5	4.8	4.0	4.9	4.0	4.1	4.8	5.8	5.5	6.5	6.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	SEP 08/88		SEP 08/88		SEP 09/88		SEP 10/88		SEP 11/88		SEP 12/88		SEP 12/88	
AMPERIOS	140		140		141		140		139		140		145	
NIVEL RIO (mt)	16.00		15.40		15.62		15.65		17.40		17.20		17.26	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.6	0.9	3.2	0.5	2.0	0.8	2.5	0.9	3.6	0.8	3.5	0.5	1.8
V1	0.6	1.2	0.6	1.2	0.5	1.0	0.5	1.3	0.6	1.4	0.3	1.8	0.2	1.0
A1	1.3	3.0	1.1	2.5	0.9	2.5	1.3	3.2	1.1	2.5	1.2	4.5	1.7	4.0
H2	0.7	4.0	0.9	4.0	0.5	3.0	0.7	3.0	0.9	3.0	0.5	3.2	0.4	3.0
V2	0.6	2.0	0.6	1.8	0.6	2.0	0.6	1.5	0.6	1.8	0.6	2.0	0.3	1.5
A2	1.6	3.0	2.0	3.5	1.6	3.0	1.8	3.5	2.0	3.5	1.3	4.0	2.5	4.0
H3	1.8	9.5	2.4	11.0	1.6	10.0	2.4	10.0	2.4	10.0	1.8	19.5	1.4	6.0
V3	2.5	8.5	3.6	2.0	2.1	7.5	3.6	7.5	3.6	7.2	1.8	14.0	1.3	7.0
A3	3.4	5.0	4.5	5.0	2.1	5.0	3.7	4.2	4.1	5.0	2.8	9.0	1.6	4.5
H4	2.0	7.0	2.8	9.0	1.6	10.0	3.0	8.5	2.8	8.1	2.4	17.6	1.7	6.0
V4	0.7	5.6	1.2	8.0	1.4	5.2	3.3	4.5	3.0	4.7	1.8	7.0	1.3	4.5
A4	7.5	5.0	7.8	6.5	7.1	4.1	7.0	5.0	7.9	5.0	8.0	6.5	2.5	4.0

OBSERVACIONES: SEP 08/88, se destapa bomba y no se encuentra material extrano, se alineo.
SEP 12/88, se tomo la determinacion de cambiar ruliman de bomba -lado pared, el cual se encontro en malas condiciones, le habia entrado agua.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	SEP 13/88		SEP 14/88		SEP 15/88		SEP 16/88		SEP 17/88		SEP 18/88		SEP 19/88	
AMPERIOS	145		140		140		140		145		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.26		17.08		17.05		17.14		17.26		17.04		17.12	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	1.8	0.7	2.0	0.6	2.7	0.6	2.5	0.6	2.5	0.6	2.7	0.6	2.5
V1	0.2	1.0	0.5	2.1	0.4	3.0	0.4	3.0	0.4	2.0	0.4	3.0	0.4	3.0
A1	1.7	5.0	1.7	5.0	1.6	5.1	1.7	6.2	1.3	8.6	1.6	8.5	1.7	8.4
H2	0.4	2.0	0.6	4.0	0.6	4.5	0.6	3.2	0.6	3.0	0.6	4.5	0.6	3.2
V2	0.3	1.5	0.5	4.0	0.4	3.5	0.4	2.8	0.3	2.5	0.4	3.5	0.4	2.8
A2	1.3	3.0	1.8	3.2	1.8	8.5	1.8	8.5	1.3	6.5	1.8	8.5	1.8	8.5
H3	1.4	8.5	1.8	8.0	2.1	8.9	2.5	9.0	1.4	9.5	2.1	9.6	2.5	6.1
V3	1.3	6.0	2.1	5.5	2.5	6.5	2.6	7.0	1.5	8.0	2.5	8.6	2.4	8.4
A3	1.6	4.5	2.1	8.0	2.8	8.0	3.0	8.5	1.7	5.0	2.8	8.0	3.0	8.6
H4	1.7	7.0	2.0	6.0	2.2	7.0	2.4	7.5	1.5	7.2	2.2	7.0	2.4	2.6
V4	1.3	4.5	1.8	6.7	1.8	4.8	2.0	8.0	1.4	3.5	1.8	8.5	2.3	8.0
A4	2.5	4.0	2.6	5.5	2.3	4.5	2.4	4.6	2.6	5.0	2.6	4.5	2.9	5.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	SEP 20/88		SEP 21/88		SEP 22/88		SEP 23/88		SEP 24/88		SEP 25/88		SEP 26/88	
AMPERIOS	140		142		141		139		146		144		148	
NIVEL RIO (mt)	17.05		17.14		17.21		15.56		17.32		17.41		17.50	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	2.5	0.8	3.0	0.5	3.0	0.5	2.0	0.9	3.2
V1	0.5	1.0	0.6	1.5	0.5	1.2	0.5	1.5	0.5	1.0	0.5	1.3	0.6	1.2
A1	1.0	4.0	1.2	3.5	1.2	3.0	1.2	2.8	0.9	2.6	1.3	3.0	1.1	3.0
H2	0.6	3.5	0.6	3.6	0.7	4.0	0.7	6.1	0.5	3.0	0.7	3.0	0.9	4.0
V2	0.6	1.8	0.8	2.0	0.7	2.2	0.6	2.8	0.6	2.0	0.6	1.5	0.6	1.8
A2	2.2	4.5	2.2	6.5	1.7	3.6	1.8	4.0	1.6	3.0	1.8	3.5	2.0	3.5
H3	1.3	7.0	1.4	7.0	1.5	6.0	2.2	6.5	1.6	6.5	2.4	9.0	2.4	9.0
V3	1.3	6.5	1.8	9.0	1.9	6.5	2.5	4.0	2.1	10.5	3.6	7.0	3.2	8.9
A3	1.5	3.5	2.0	4.5	2.0	4.0	2.0	5.5	2.1	5.0	3.7	4.0	4.0	5.0
H4	1.4	6.0	1.6	5.0	1.6	4.5	2.5	3.5	1.6	4.0	2.9	6.0	2.4	8.0
V4	1.3	5.0	1.5	2.2	1.4	2.5	1.9	5.0	1.4	5.0	3.1	5.5	3.0	5.7
A4	2.4	4.0	2.5	3.5	4.8	5.5	4.0	6.0	3.1	5.2	2.9	5.0	2.9	5.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

ANTES — DESPUES

FECHA	SEP 27/88		SEP 28/88		SEP 29/88		SEP 30/88		SEP 30/88		OCT 02/88		OCT 02/88	
AMPERIOS	140		141		146		139		145		140		139	
NIVEL RIO (mt)	16.88		17.14		17.54		17.39		17.46		15.69		14.61	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.5	2.0	0.5	2.2	0.7	3.0	0.7	3.0	0.6	2.5	0.6	2.0	0.7	2.5
V1	0.3	1.0	0.3	1.0	0.4	1.0	0.7	4.0	0.4	1.3	0.4	2.2	0.5	1.0
A1	1.3	5.0	1.3	3.0	1.4	3.5	2.0	27.0	1.5	5.0	1.4	5.5	1.4	4.0
H2	0.6	3.0	0.6	3.0	0.7	4.0	0.6	3.5	0.6	3.3	0.5	4.0	0.5	3.0
V2	0.3	1.7	0.3	1.8	0.3	2.0	0.6	3.0	0.3	2.0	0.4	2.2	0.3	1.8
A2	1.3	3.5	1.1	2.4	1.4	3.5	1.9	8.0	1.2	3.5	1.3	7.0	1.3	3.0
H3	1.3	9.5	1.5	11.0	1.6	10.2	2.0	20.0	1.9	8.0	1.5	5.8	1.6	5.6
V3	1.6	7.5	2.1	7.5	2.2	14.5	2.6	20.0	2.4	7.6	1.5	5.0	2.3	3.5
A3	1.5	4.0	2.0	4.0	2.0	4.5	2.6	8.0	2.0	4.5	2.0	4.5	2.1	3.5
H4	1.5	7.0	1.5	9.5	1.7	9.5	2.2	15.0	2.2	7.0	1.8	4.5	1.8	6.0
V4	1.3	4.5	1.4	5.0	1.7	7.5	2.4	11.0	1.8	8.5	1.9	2.5	2.0	3.0
A4	2.8	5.5	2.6	4.0	3.0	6.0	2.9	8.6	2.8	6.0	3.0	5.6	2.8	4.8

OBSERVACIONES: SEP 30/88, se destapa bomba, se encontraron palos y materiales plasticos.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 04/88		OCT 05/88		OCT 06/88		OCT 06/88		OCT 07/88		OCT 09/88		OCT 10/88	
AMPERIOS	140		138		145		140		145		141		142	
NIVEL RIO (mt)	16.24		15.41		17.19		16.17		17.21		17.10		16.34	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.3	0.6	3.0	0.6	3.5	0.7	2.8	0.6	2.0	0.6	2.8
V1	0.4	1.2	0.4	1.5	0.5	1.5	0.4	2.0	0.4	1.2	0.4	1.0	0.4	1.5
A1	1.5	6.0	1.0	6.5	1.0	5.0	1.4	6.0	1.3	3.0	0.9	3.0	1.1	5.5
H2	0.5	3.0	0.5	3.0	0.6	4.0	0.6	3.0	0.6	4.0	0.5	3.0	0.6	3.5
V2	0.3	2.0	0.5	2.0	0.4	2.5	0.4	2.0	0.4	2.0	2.0	0.4	2.0	0.3
A2	1.2	4.0	1.2	5.0	1.6	3.8	1.5	4.5	1.2	2.5	0.9	2.0	1.2	4.5
H3	1.5	6.0	1.4	4.5	1.9	6.0	1.4	4.0	1.5	4.5	1.4	5.0	1.5	4.0
V3	1.8	5.5	1.9	5.2	2.0	6.0	1.7	3.8	2.0	4.0	2.4	5.0	2.5	6.0
A3	2.1	4.0	2.4	3.5	3.0	6.5	1.9	5.0	1.9	4.0	2.3	3.5	2.4	3.5
H4	1.7	6.0	1.6	5.0	2.2	8.0	1.9	5.5	2.1	5.5	2.1	6.0	1.8	6.5
V4	1.4	3.2	1.3	2.5	2.1	4.5	1.5	3.1	1.8	3.2	1.6	3.5	2.0	5.5
A4	2.9	3.0	4.0	3.2	4.6	6.0	2.5	6.5	2.9	4.9	2.8	4.6	2.5	5.0

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 11/88		OCT 13/88		OCT 14/88		OCT 15/88		OCT 16/88		OCT 17/88		OCT 18/88	
AMPERIOS	140		140		145		142		141		142		143	
NIVEL RIO (mt)	16.20		16.41		17.18		16.46		16.21		16.30		16.34	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.3	0.6	3.0	0.6	3.5	0.7	2.8	0.6	2.0	0.6	2.8
V1	0.4	2.1	0.4	1.5	0.5	1.5	0.4	2.0	0.4	1.2	0.4	1.0	0.4	1.5
A1	1.5	6.0	1.0	6.5	1.0	5.0	1.4	5.0	1.3	3.0	0.9	3.0	1.1	5.5
H2	0.5	3.0	0.5	3.0	0.6	4.0	0.6	3.0	0.6	4.0	0.5	3.0	0.6	3.5
V2	0.3	2.0	0.3	2.0	0.4	2.5	0.4	2.0	0.4	2.0	0.3	1.5	0.4	1.8
A2	1.2	4.0	1.0	5.0	1.6	3.8	1.5	2.9	1.2	2.5	0.9	2.0	1.2	4.5
H3	1.5	5.5	1.4	4.5	1.9	4.0	1.4	4.0	1.5	5.0	1.4	5.0	1.5	6.0
V3	1.8	5.5	1.9	5.0	2.8	5.0	1.7	3.8	2.0	4.0	2.1	5.0	2.5	5.5
A3	2.0	4.0	2.1	4.5	2.4	5.5	1.9	5.0	2.2	4.9	2.3	3.5	2.4	3.5
H4	1.7	7.0	1.6	5.0	2.2	10.0	1.9	5.5	2.1	6.4	1.8	5.0	1.9	5.5
V4	1.4	3.4	1.3	2.5	2.1	5.5	1.5	3.1	1.8	3.2	1.6	3.5	2.0	3.6
A4	2.7	5.0	2.6	4.2	2.8	5.5	2.1	6.2	2.0	4.8	2.4	4.8	2.2	5.6

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 19/88		OCT 20/88		OCT 21/88		OCT 22/88		OCT 23/88		OCT 24/88		OCT 25/88	
AMPERIOS	140		142		136		139		140		140		143	
NIVEL RIO (mt)	15.16		16.51		14.48		15.03		17.05		15.33		17.49	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.6	2.0	0.6	2.5	0.8	3.0	0.6	2.2	0.6	2.5	0.6	2.5	0.6	2.5
V1	0.5	2.0	0.4	1.0	0.5	1.2	0.4	1.0	0.4	1.5	1.1	1.0	0.4	1.0
A1	1.5	4.3	1.4	4.5	1.4	4.5	1.3	3.2	1.2	4.5	3.0	4.1	1.2	5.0
H2	0.7	3.0	0.6	3.0	0.8	4.5	0.6	3.0	0.6	4.2	0.7	4.0	0.6	3.5
V2	0.4	2.0	0.4	1.5	0.4	1.8	0.4	1.7	1.4	2.5	0.8	6.5	0.3	1.8
A2	1.5	3.0	1.0	3.1	1.4	3.2	1.1	3.1	1.3	3.8	2.8	4.0	1.3	3.5
H3	1.8	6.0	1.5	7.0	1.8	6.0	2.0	5.5	1.6	6.2	1.8	5.5	1.3	5.4
V3	3.3	5.4	1.9	5.0	3.2	7.0	3.0	6.5	2.5	6.0	2.5	6.2	1.8	6.4
A3	2.6	5.0	2.8	3.0	2.5	4.3	2.1	4.5	2.0	4.0	2.8	4.5	1.8	4.0
H4	2.1	7.5	1.8	8.0	2.6	6.0	2.5	6.5	1.6	7.0	2.5	6.0	1.5	6.2
V4	3.2	4.5	1.4	4.0	1.1	6.6	2.7	5.7	2.2	4.1	2.1	4.0	1.5	5.1
A4	2.6	5.5	2.5	5.0	2.8	5.5	2.9	4.4	3.0	4.9	2.5	5.5	2.9	5.6

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	OCT 26/88		OCT 27/88		OCT 28/88		OCT 29/88		OCT 30/88		OCT 31/88		NOV 04/88	
AMPERIOS	140		140		132		134		136		140		140	
NIVEL RIO (mt)	17.10		16.96		14.51		14.84		15.90		16.05		16.64	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.2	0.8	2.5	0.8	3.0	0.5	2.0	0.6	2.5	0.7	3.0	0.8	3.0
V1	0.4	1.0	0.4	1.5	0.6	3.0	0.5	2.0	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	1.5
A1	0.9	3.0	1.4	4.0	1.7	3.0	1.0	4.0	1.0	4.0	1.4	5.2	1.4	3.5
H2	0.6	3.0	0.7	4.0	1.0	3.5	0.6	2.0	0.7	3.0	0.7	3.0	0.8	3.0
V2	0.3	1.6	0.5	2.0	0.6	2.5	0.4	2.0	0.4	1.8	0.5	1.5	0.6	1.5
A2	1.3	2.8	1.6	4.0	2.0	4.1	1.2	5.1	1.3	3.5	1.4	3.0	1.6	3.5
H3	1.3	6.0	2.1	6.5	2.7	5.5	2.3	6.0	2.1	4.9	2.5	5.5	2.6	5.0
V3	2.2	7.0	3.3	6.2	2.6	6.0	3.0	6.4	2.7	6.8	2.6	5.8	2.8	6.8
A3	1.9	3.1	3.1	3.4	3.0	3.6	3.0	3.6	3.0	3.8	2.4	4.0	2.6	3.8
H4	1.8	6.2	1.9	6.0	1.9	6.0	2.0	7.0	2.0	6.0	2.0	6.0	2.6	5.8
V4	1.9	4.0	1.8	4.2	1.8	4.1	2.4	4.6	2.6	4.8	2.6	4.8	2.4	5.0
A4	2.8	4.5	2.7	5.5	2.7	3.5	2.9	5.8	2.6	5.5	2.5	5.6	2.6	5.8

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

ANTES DESPUES

FECHA	NOV 05/88		NOV 06/88		NOV 07/88		NOV 08/88		NOV 09/88		NOV 10/88		NOV 11/88	
AMPERIOS	140		140		140		142		143		143		144	
NIVEL RIO (mt)	16.20		16.26		16.84		17.10		17.24		17.32		17.84	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.0	0.8	2.5	0.8	3.0	0.8	3.0	0.8	3.0	0.8	3.0	0.8	3.0
V1	0.4	1.0	0.4	1.5	0.4	1.8	0.6	2.0	0.7	2.1	0.6	2.1	0.7	2.1
A1	0.9	3.1	1.4	4.0	0.9	3.5	0.8	3.1	0.8	4.0	1.0	3.0	1.1	4.1
H2	0.6	3.0	0.7	4.0	0.6	2.5	0.4	2.0	0.4	1.8	0.5	1.5	0.6	1.5
V2	0.3	1.6	0.5	2.0	0.6	2.5	0.4	2.0	0.4	1.8	0.5	1.5	0.6	1.5
A2	1.3	2.8	1.6	4.0	2.0	4.1	1.2	5.1	1.3	3.5	1.4	3.0	1.6	3.5
H3	1.3	6.0	2.1	6.5	2.6	5.5	2.4	5.0	2.1	4.9	2.5	5.5	2.6	5.0
V3	2.2	6.2	3.2	6.0	2.6	6.0	2.8	6.1	2.7	6.8	2.1	6.0	2.0	5.8
A3	1.9	3.6	3.0	2.6	3.0	3.6	3.0	3.8	3.1	2.8	2.4	4.0	2.6	3.8
H4	1.8	6.2	1.8	6.0	1.9	6.0	2.0	7.0	2.1	6.0	2.0	5.8	2.1	5.9
V4	1.9	4.0	1.9	4.1	1.8	4.2	2.4	4.6	2.6	4.8	2.6	4.9	2.4	5.0
A4	2.2	4.9	2.6	5.0	2.7	4.8	2.6	5.0	2.7	5.5	2.6	4.8	2.9	5.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

ANTES DESPUES

FECHA	NOV 12/88		NOV 12/88		NOV 13/88		NOV 14/88		NOV 15/88		NOV 16/88		NOV 17/88	
AMPERIOS	145		145		140		141		142		140		139	
NIVEL RIO (mt)	17.15		17.26		16.09		16.67		16.96		15.86		15.30	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.5	0.6	2.1	0.6	2.0	0.8	3.0	0.9	4.0	1.0	4.0	0.7	3.0
V1	0.5	1.2	0.5	1.3	0.5	1.0	0.5	1.0	0.6	1.5	0.6	1.5	0.5	1.4
A1	1.1	4.0	1.1	3.0	1.1	3.5	1.4	3.0	1.4	3.5	1.8	4.0	0.9	2.5
H2	0.6	3.0	0.6	2.8	0.6	2.5	0.7	3.5	1.0	4.8	1.1	3.0	0.9	3.0
V2	0.4	1.5	0.4	1.5	0.3	1.2	0.5	1.8	0.6	2.0	0.8	3.0	0.3	1.5
A2	1.3	3.5	1.3	3.0	1.2	3.5	1.1	2.5	1.8	3.0	2.2	5.0	1.2	2.5
H3	2.8	6.9	2.4	6.0	2.0	6.1	2.7	6.4	2.2	6.0	2.4	6.2	2.1	6.5
V3	3.4	6.0	3.4	4.0	2.5	4.5	3.4	4.8	3.6	6.0	5.0	6.5	2.5	4.0
A3	4.0	6.0	3.1	4.0	3.2	4.5	3.6	5.0	3.4	5.6	3.8	4.9	3.0	5.2
H4	2.4	6.0	2.7	5.0	2.4	5.0	2.6	4.8	2.5	4.0	2.6	5.0	2.2	4.9
V4	2.5	4.2	3.1	4.0	2.9	4.0	2.1	4.2	2.1	4.6	2.2	4.0	2.6	4.6
A4	2.6	6.0	2.2	5.0	2.1	4.8	2.6	5.0	2.5	4.8	2.6	5.0	2.9	5.1

OBSERVACIONES: NOV 12/88, se aplico grasa a cojinetes porta bomba y porta motor.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	NOV 18/88		NOV 19/88		NOV 20/88		NOV 21/88		NOV 22/88		NOV 23/88		NOV 24/88	
AMPERIOS	140		139		140		141		142		142		142	
NIVEL RIO (mt)	16.96		15.82		16.09		16.67		16.82		17.06		17.14	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.2	0.8	2.5	0.8	2.6	0.7	2.5	0.8	2.6	0.8	2.6	0.8	2.6
V1	0.4	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.6	1.8	0.7	1.8	0.7	1.9	0.7	1.8
A1	0.9	3.1	1.4	4.0	1.4	4.0	1.5	4.1	1.5	4.0	1.5	4.1	1.5	4.2
H2	0.6	3.0	0.7	3.9	0.8	4.0	0.7	4.0	0.7	4.1	0.7	4.0	0.8	4.1
V2	0.3	1.8	0.5	2.0	0.6	2.1	0.6	2.2	0.6	2.4	0.6	2.0	0.4	2.0
A2	1.3	2.8	1.6	4.0	2.0	4.0	2.1	4.6	1.8	4.5	1.6	4.4	1.5	4.4
H3	1.3	5.8	2.0	5.4	2.1	5.6	2.0	5.0	2.1	4.9	2.5	5.5	2.6	5.1
V3	2.2	5.4	2.1	5.6	2.4	5.8	2.6	5.4	2.7	6.0	2.1	6.0	2.0	5.4
A3	1.9	3.6	1.9	3.4	2.0	3.4	2.0	3.0	3.1	4.0	2.4	4.0	2.6	3.8
H4	1.8	6.0	1.9	5.8	1.9	5.8	2.0	6.0	2.1	6.0	2.0	5.8	2.1	5.9
V4	1.9	4.2	2.0	4.0	1.8	4.2	2.4	4.4	2.1	4.8	2.6	4.9	2.4	5.0
A4	2.4	4.9	2.2	5.0	2.7	4.8	2.6	5.0	2.7	5.5	2.6	5.0	2.9	5.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA — GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	NOV 25/88		NOV 26/88		NOV 27/88		NOV 27/88		NOV 28/88		NOV 29/88		NOV 30/88	
AMPERIOS	140		140		139		142		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	16.80		16.66		16.59		16.51		15.50		14.75		14.19	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.8	0.7	3.0	0.9	4.0	0.7	2.5	0.7	2.0	0.8	2.5	0.6	2.5
V1	0.4	1.2	0.4	2.5	0.6	2.6	0.6	1.5	0.5	2.5	0.4	2.6	0.4	2.5
A1	1.2	3.0	1.1	5.4	1.4	5.5	1.4	3.1	1.4	3.0	1.2	3.0	1.4	3.5
H2	0.6	2.5	0.9	3.5	0.9	4.5	0.6	3.0	0.6	3.0	0.6	2.5	0.7	2.5
V2	0.4	1.5	0.4	1.9	0.5	2.2	0.4	1.5	0.4	1.5	0.5	1.8	0.4	0.5
A2	1.1	3.5	1.3	4.0	1.6	5.0	1.4	4.0	1.1	3.5	1.4	3.8	1.5	4.0
H3	2.5	12.0	2.5	25.5	2.4	30.0	2.4	8.0	2.4	8.8	2.4	6.5	2.4	6.5
V3	2.8	6.0	3.2	16.5	3.1	8.5	2.9	8.1	2.8	6.0	2.5	7.0	2.4	6.0
A3	2.8	6.2	3.3	25.0	3.3	32.0	2.8	6.4	2.9	6.8	2.9	6.0	2.4	6.0
H4	2.8	8.0	2.8	25.0	3.3	32.0	2.8	8.0	2.4	6.0	2.5	6.0	2.8	6.5
V4	2.4	5.0	2.4	11.0	2.6	16.0	2.4	6.0	2.0	5.0	2.8	5.5	2.8	6.0
A4	3.6	6.0	5.0	4.0	5.0	7.0	2.8	5.0	2.7	5.5	2.9	6.0	2.8	5.5

OBSERVACIONES: NOV 27/88, se destapo bomba encontrandose palos, se chequea alineacion.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 01/88		DIC 03/88		DIC 05/88		DIC 06/88		DIC 07/88		DIC 08/88		DIC 09/88	
AMPERIOS	139		140		142		144		144		145		146	
NIVEL RID (mt)	16.00		16.26		16.84		17.10		17.24		17.32		17.84	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.0	0.8	2.5	0.8	3.0	0.8	2.5	0.8	2.5	0.8	3.0	0.8	2.5
V1	0.4	1.0	0.4	1.5	0.4	1.8	0.6	2.0	0.7	2.1	0.6	2.1	0.7	2.1
A1	0.9	3.1	1.4	4.0	0.9	3.5	0.8	3.0	0.8	4.0	1.0	3.0	1.1	4.1
H2	0.6	3.0	0.7	3.8	0.6	2.4	0.6	2.0	0.4	1.8	0.5	1.8	0.6	1.5
V2	0.3	1.6	0.5	2.0	0.7	2.5	0.3	2.6	0.4	1.9	0.6	1.9	0.7	1.8
A2	1.3	2.8	1.6	2.7	1.9	2.7	1.2	2.0	1.3	2.1	1.4	2.2	0.6	2.6
H3	2.2	6.0	2.1	6.5	2.8	5.5	2.4	5.0	2.1	4.9	2.5	5.5	2.6	5.0
V3	1.9	6.2	3.2	6.0	2.6	6.0	2.8	6.1	2.7	6.8	2.1	6.0	2.0	5.8
A3	1.8	3.6	3.0	2.6	3.0	3.6	3.0	3.8	3.1	3.6	2.4	4.0	2.7	3.8
H4	1.8	6.2	1.6	6.0	1.9	6.0	2.0	7.0	2.2	6.0	2.1	5.8	2.1	5.9
V4	1.9	4.0	1.9	4.1	1.8	4.2	2.4	4.6	2.3	4.9	2.5	4.9	2.4	5.0
A4	2.2	4.8	2.1	5.0	2.7	4.8	2.6	5.0	2.9	5.5	2.5	5.0	2.9	5.5

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 10/88		DIC 11/88		DIC 12/88		DIC 13/88		DIC 14/88		DIC 15/88		DIC 16/88	
AMPERIOS	140		140		140		142		140		140		140	
NIVEL RIO (mt)	16.13		15.93		15.86		16.40		16.29		16.08		14.45	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.4	0.7	3.0	0.7	3.0	0.6	2.8	0.6	2.0	0.6	2.0	0.6	2.2
V1	0.5	2.0	0.5	1.2	0.4	1.0	0.5	2.0	0.3	1.5	0.4	1.0	0.5	1.5
A1	1.1	3.0	1.3	3.2	0.8	3.5	1.2	5.0	0.9	2.2	0.8	2.1	1.2	3.2
H2	0.8	4.0	0.9	3.5	0.8	3.0	0.8	3.0	0.6	3.0	0.6	2.9	0.6	2.8
V2	0.4	1.5	0.4	1.5	0.6	1.5	0.6	2.0	0.6	2.0	0.7	2.1	0.6	2.4
A2	1.5	3.2	1.4	3.2	1.8	3.0	1.8	2.0	1.9	2.5	1.8	2.6	2.0	3.0
H3	1.5	6.0	1.4	4.0	3.0	6.0	2.9	6.5	2.8	5.0	2.9	6.0	2.8	6.0
V3	2.5	7.0	1.9	8.5	2.2	7.0	2.4	6.0	2.4	6.5	2.8	5.0	2.9	6.0
A3	2.0	5.0	2.1	4.9	2.4	4.0	3.0	6.0	2.8	4.9	2.9	6.0	2.8	6.2
H4	2.0	6.0	2.5	6.1	2.6	5.8	2.7	6.0	1.5	6.0	1.8	6.0	1.9	6.5
V4	1.9	5.5	1.1	5.6	2.1	6.0	2.4	5.6	2.6	6.0	2.4	6.5	2.6	5.0
A4	2.9	5.5	2.8	6.0	2	6.4	2.9	6.4	2.8	5.5	2.9	6.0	2.8	6.1

OBSERVACIONES:

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 1

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	DIC 17/88		DIC 18/88		DIC 21/88		DIC 22/88		DIC 23/88		DIC 24/88		DIC 27/88	
AMPERIOS	140		138		138		140		141		140		140	
NIVEL RIO (mt)	16.28		15.15		14.40		15.80		16.86		16.92		16.70	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	0.7	2.5	0.7	2.6	0.6	2.9	0.6	3.0	0.7	2.5	0.7	2.5	0.6	2.0
V1	0.5	2.0	0.5	1.2	0.4	1.0	0.3	1.5	0.3	1.5	0.3	1.6	0.4	1.8
A1	1.6	3.0	1.3	3.2	1.8	3.5	1.8	3.6	1.7	3.4	1.8	3.6	1.9	3.7
H2	0.8	4.0	0.8	3.5	0.8	3.5	0.8	4.0	0.8	3.5	0.8	4.0	0.8	4.0
V2	0.4	1.5	0.3	1.5	0.4	1.5	0.6	1.8	0.6	1.9	0.6	1.5	0.6	1.8
A2	1.5	6.0	1.4	3.2	1.4	3.0	1.6	3.0	1.8	3.1	1.5	5.0	1.4	5.5
H3	2.2	6.2	1.7	6.8	2.2	6.6	2.4	6.0	2.6	5.8	2.4	5.9	2.6	5.7
V3	2.4	6.5	1.9	6.0	2.4	6.0	1.9	6.0	1.8	6.0	1.9	5.9	1.9	6.0
A3	2.5	5.0	2.4	5.5	2.4	5.8	2.5	5.5	2.6	5.8	2.6	5.7	2.4	5.0
H4	2.6	6.5	1.9	6.4	2.6	6.0	2.7	6.4	2.8	6.0	2.7	6.0	2.8	5.5
V4	1.9	5.8	1.8	5.9	1.9	5.8	1.9	5.7	2.0	5.9	2.0	5.8	2.1	4.5
A4	2.9	5.9	2.6	6.0	2.4	6.0	2.8	6.0	2.6	6.2	2.8	5.9	2.6	5.9

OBSERVACIONES:

APENDICE C

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA

GRUPO #: 6

REVISADO POR: MOLINA

ANTES DESPUES

FECHA	SEP 01/88		SEP 02/88		SEP/03/88		SEP 04/88		SEP 05/88		SEP 06/88		SEP 06/88	
AMPERIOS	142		145		142		148		146		149.05		149.0	
NIVEL RIO (mt)	16.44		16.13		16.25		16.00		16.10		16.25		16.00	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.7	9.5	1.8	9.5	1.8	9.5	1.6	9.5	1.8	10.0	2.0	12.0	1.9	7.0
V1	1.0	3.5	1.0	3.4	1.0	3.3	1.0	3.8	1.0	5.0	1.3	6.5	1.2	4.5
A1	0.7	6.0	0.9	6.0	1.0	6.0	1.2	6.0	1.6	5.0	1.9	6.0	1.8	5.0
H2	1.9	12.5	1.8	14.0	1.6	14.1	1.4	15.0	4.0	12.0	4.2	17.0	1.4	8.5
V2	1.2	6.0	1.2	6.0	1.6	6.0	1.4	6.2	2.0	6.5	2.0	6.5	1.4	5.4
A2	4.0	15.0	4.0	15.1	4.0	15.0	4.2	19.0	8.0	25.0	8.0	28.0	1.2	5.4
H3	1.9	7.0	1.8	7.0	1.9	7.0	2.0	8.9	2.0	10.0	2.3	12.0	2.0	6.5
V3	2.1	6.0	2.2	6.1	2.4	6.2	2.6	6.2	2.4	8.0	2.7	8.0	1.6	5.0
A3	4.5	20.0	4.4	21.0	4.0	21.0	4.0	22.0	6.0	25.0	6.5	30.0	1.9	6.0
H4	4.0	5.0	4.0	5.0	4.1	5.0	4.2	7.0	3.8	7.0	3.9	7.0	2.5	7.2
V4	3.0	6.0	3.5	3.6	3.5	6.0	3.9	6.0	3.5	7.0	3.5	7.0	2.5	6.0
A4	4.2	10.0	4.0	9.0	4.2	10.0	4.2	11.0	4.3	10.0	4.3	12.0	3.0	6.5

OBSERVACIONES: Sep. 03/88, se aplico grasa en cojinetes de bomba y se cambio aceite al acople.

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE GUAYAQUIL

DIVISION DE PRODUCCION-MANTENIMIENTO MECANICO

"LA TOMA"

PARAMETROS DE VIBRACIONES-GRUPOS DE BOMBEO DE 1250 HP

EJECUTADO POR: VALENCIA GRUPO #: 6

REVISADO POR: MOLINA

FECHA	AGOS 25/88		AGOS 26/88		AGOS 27/88		AGOS 28/88		AGOS 29/88		AGOS 30/88		AGOS 31/88	
AMPERIOS	140		140		141		140		144		144		144	
NIVEL RIO (mt)	15.27		15.70		16.30		15.88		17.57		17.50		17.58	
POSICION	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron	VELD. mm/seg	AMPT. micron
H1	1.8	9.0	1.6	9.5	1.6	9.5	1.0	9.5	1.3	9.0	1.3	6.0	1.3	9.8
V1	1.3	5.0	1.4	5.5	1.3	4.0	1.2	5.0	1.1	4.0	1.1	1.1	1.0	4.0
A1	1.0	5.5	1.2	6.0	1.0	4.5	1.2	6.0	0.8	4.5	4.5	1.0	0.8	5.0
H2	1.8	6.0	1.2	6.0	1.2	6.0	1.0	6.0	1.0	6.0	1.6	6.2	0.9	7.0
V2	1.4	7.0	1.4	6.0	1.3	5.5	1.2	6.0	1.2	5.5	1.2	5.5	1.4	5.0
A2	1.3	5.5	1.5	4.0	1.1	4.5	1.1	5.9	0.9	6.0	0.9	6.9	1.0	7.0
H3	2.0	5.0	2.5	5.0	2.1	5.0	1.9	4.8	1.9	6.0	1.9	6.0	1.9	5.0
V3	2.6	7.0	2.8	5.0	2.4	5.0	2.7	5.0	2.3	5.5	2.3	5.5	1.8	4.5
A3	2.4	6.0	2.6	6.5	2.2	5.0	2.5	6.0	2.0	5.0	2.0	5.0	1.9	4.0
H4	3.4	5.0	3.3	5.0	2.7	5.8	3.0	6.0	2.7	5.0	2.7	5.0	3.1	4.5
V4	2.8	4.5	3.2	5.0	2.5	4.0	3.1	5.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0
A4	4.0	5.5	3.4	4.5	3.3	4.5	3.5	8.0	4.0	7.0	4.0	7.0	3.6	7.0

ANTES DESPUES

OBSERVACIONES: