

Nombre: **ALEJANDRO JORGE PISTARELLI**

Mail: alejandro.pistarelli@gmail.com

Página: <http://www.pistarelli.com.ar>

Profesión: Ingeniero de Mantenimiento e Investigador.

Síntesis de Antecedentes

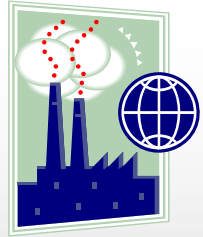
Título de grado: Ingeniero Aeronáutico – UTN FRH (Argentina)

Desde 1990 se desempeña en empresas industriales de distintos rubros:
químico, metalmecánico, alimentos, consumo masivo y servicios.

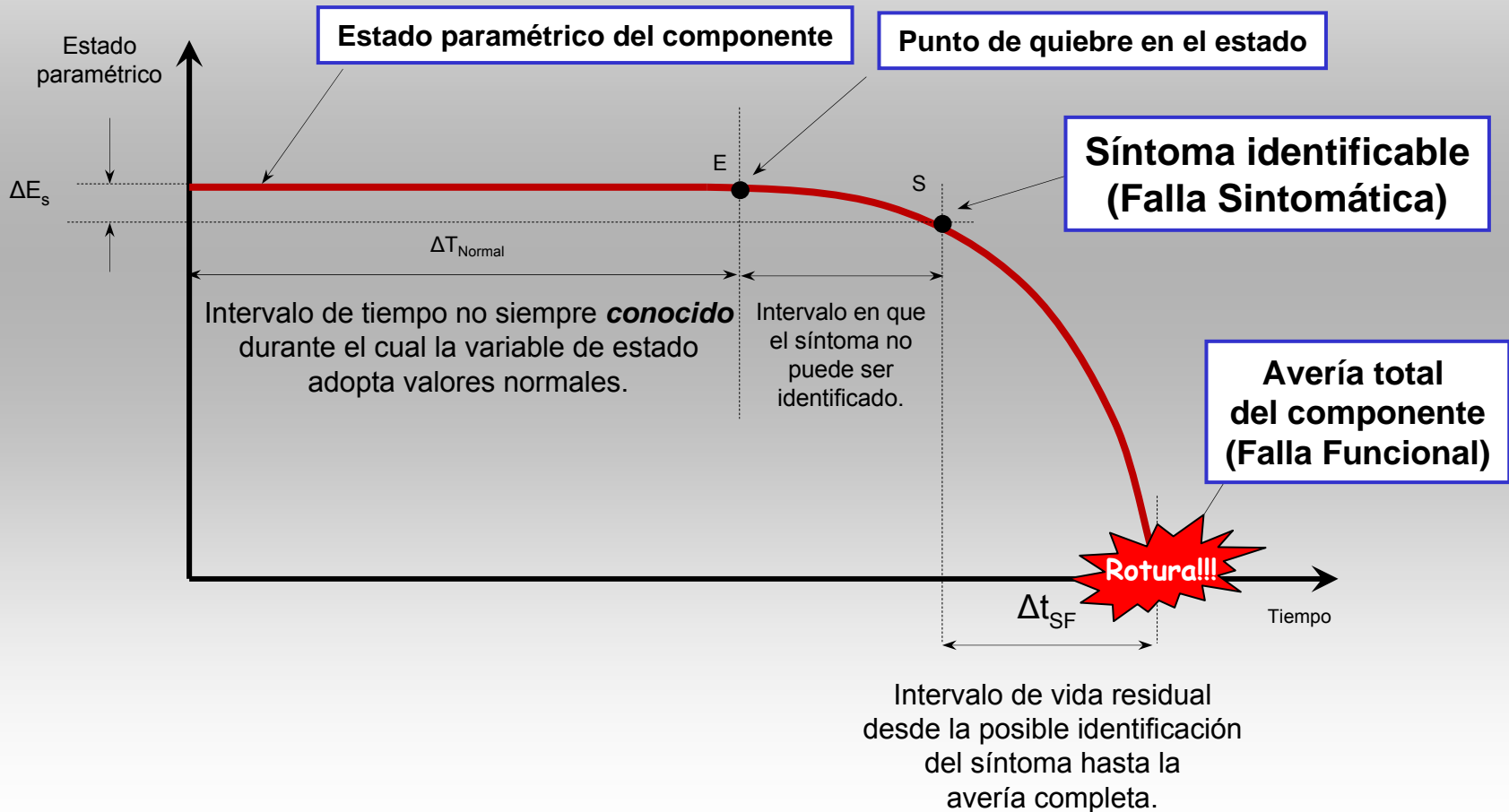
Dedicado a mejorar procesos y metodologías de Gestión de Activos y
Confiabilidad de Sistemas Productivos.

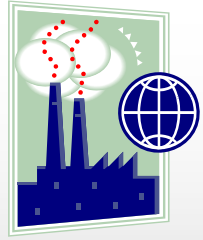
Autor de: **MANUAL DE MANTENIMIENTO. Ingeniería, Gestión y Organización.**

ISBN: 978-987-05-8420-9.

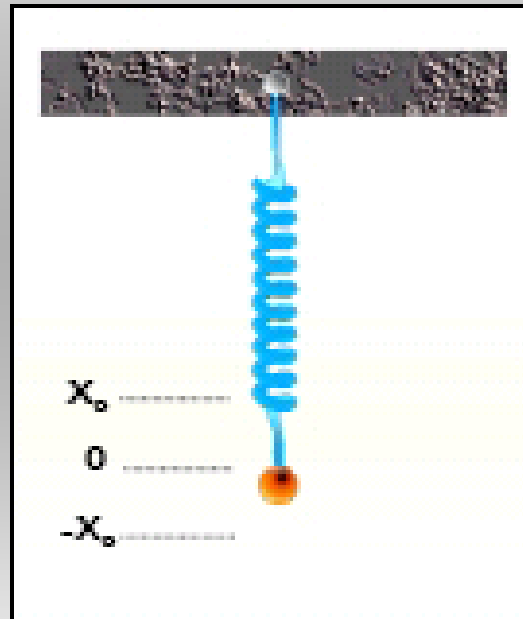


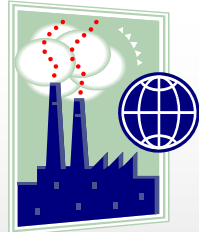
Falla Sintomática o Potencial



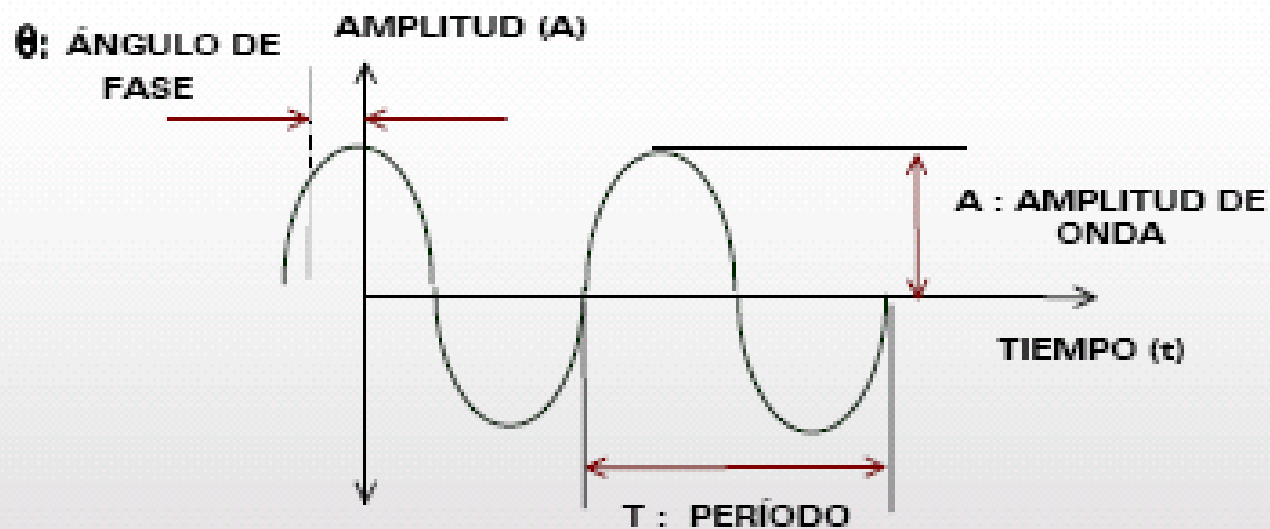


Conjunto Masa - Resorte

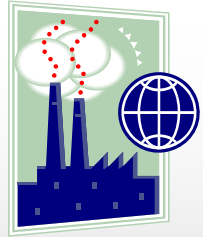




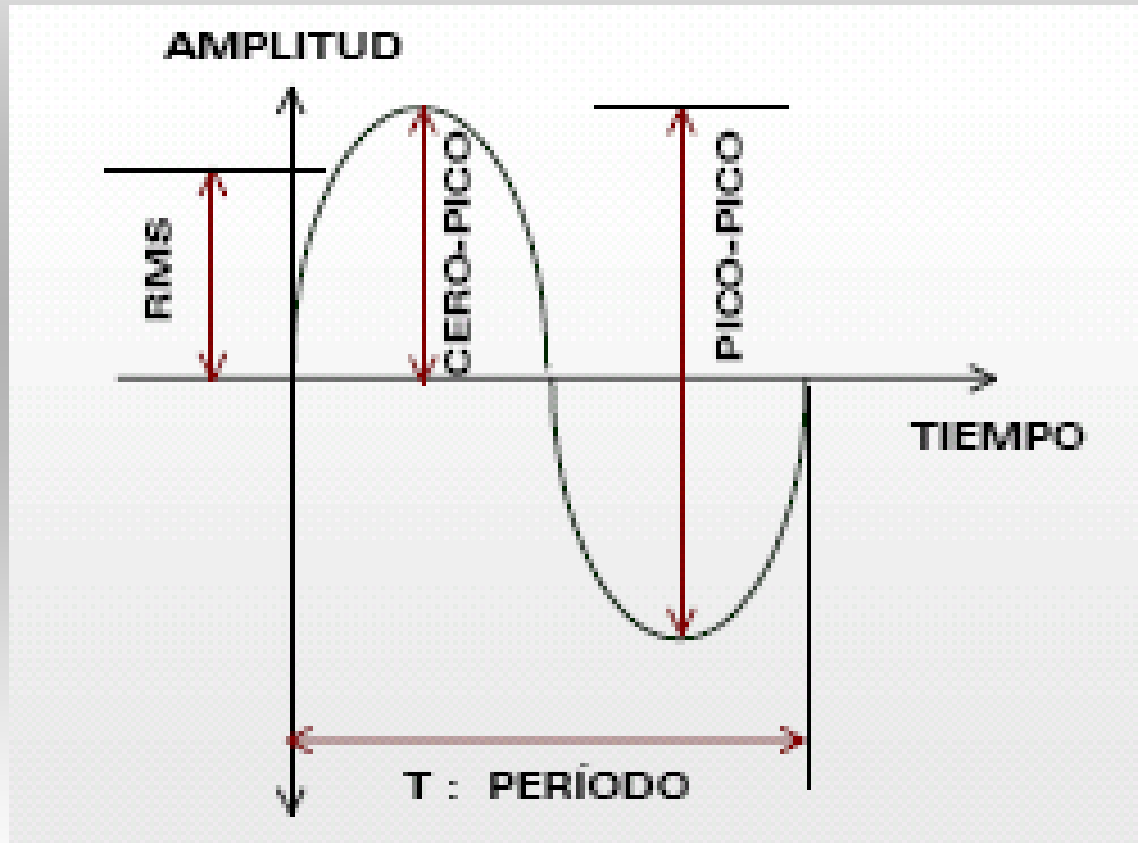
Conjunto Masa - Resorte

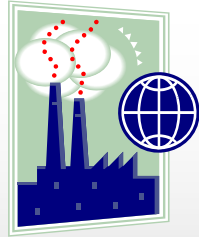


VIBRACIÓN SIMPLE : FRECUENCIA = $1/T$ = # CICLOS POR SEGUNDO \propto Hz



Conjunto Masa - Resorte





Parámetros de una Señal Vibratoria

Ciclo

Período de tiempo entre puntos repetitivos de una onda periódica. En el ejemplo anterior, el ciclo o período es 0.5 seg.

Frecuencia

Número de ciclos de la vibración en un período de tiempo determinado. La frecuencia es la recíproca del período.

$F = 1/T$. En el ejemplo $f = 1/0.5 = 2$ ciclos/seg.

HERTZ (Hz)

Unidad de medida de la frecuencia. $1 \text{ Hz} = 1$ ciclo/seg. En el ejemplo $f = 2 \text{ Hz}$.

CPM (R.P.M.)

Ciclos por minuto. Es una unidad de medición de la frecuencia. $1 \text{ Hz} = 60 \text{ cpm}$. En el ejemplo $f = 120 \text{ cpm}$.

Amplitud

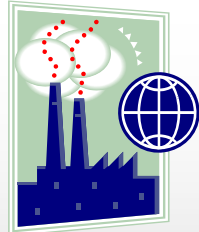
Desplazamiento de la onda, a partir de la referencia O, medida como cero pico, pico a pico o rms.

Orden

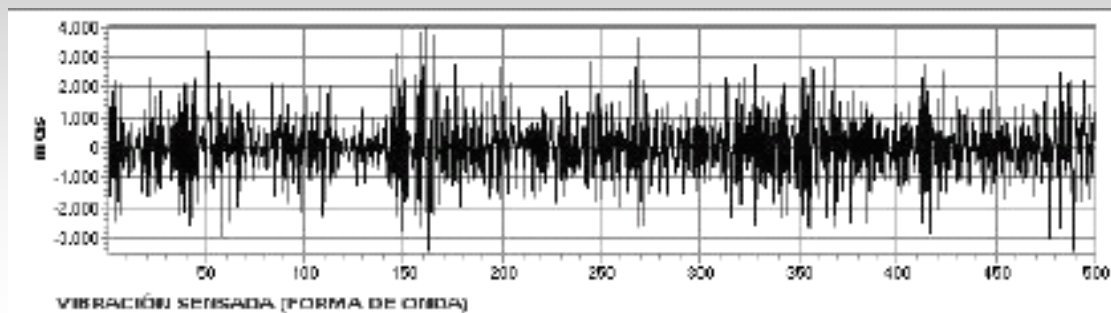
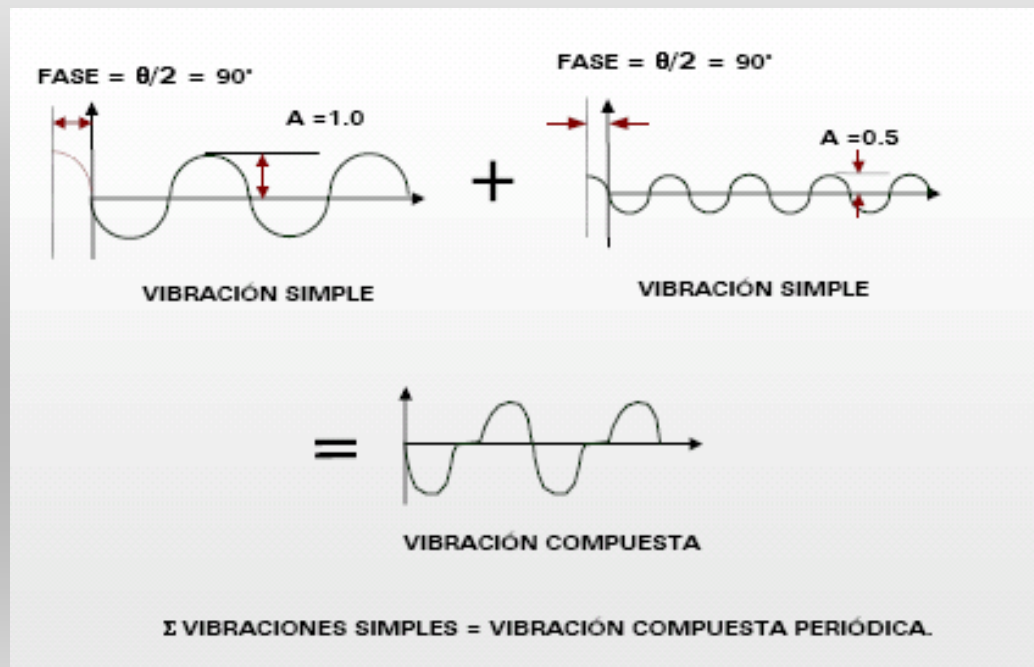
Espectro de las revoluciones del eje. Es la cantidad de veces, por revolución del eje, que ocurren los eventos.

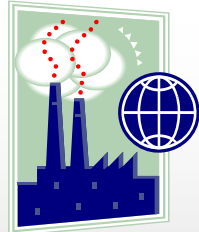
Fase

Retardo en el tiempo de dos señales, expresado en grados de rotación. Así mismo, es la relación angular entre dos puntos de una máquina, que describe el movimiento rotativo entre ellos. También mide el ángulo entre el punto superior de la onda Senoidal y una referencia del eje (O).



Señal compleja o completa

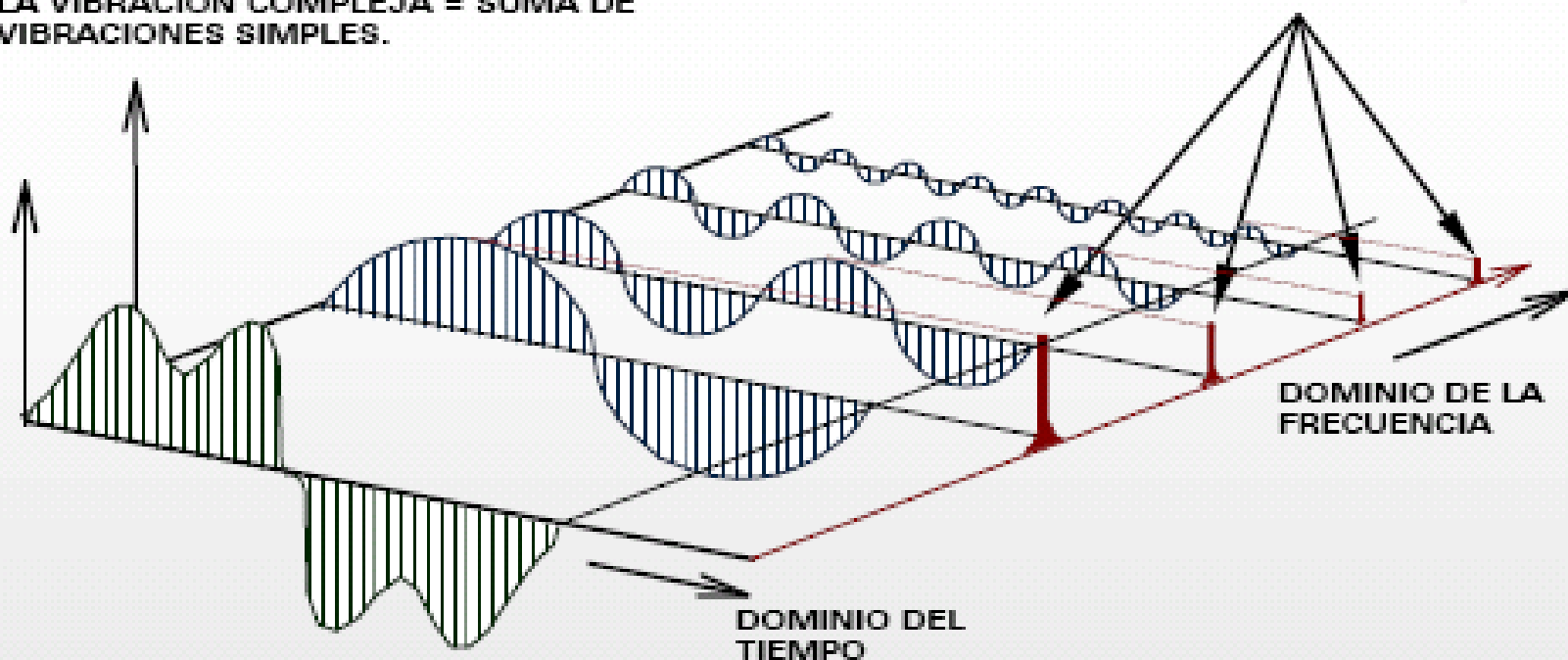




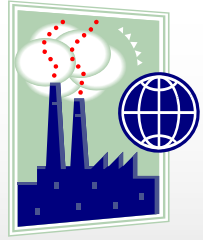
Transformada de Fourier

LA VIBRACIÓN COMPLEJA = SUMA DE
VIBRACIONES SIMPLES.

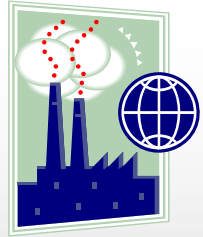
ESPECTRO DE VIBRACIÓN



SEÑALES EN EL DOMINIO DEL TIEMPO Y EN EL DOMINIO DE LA
FRECUENCIA (ESPECTRO)

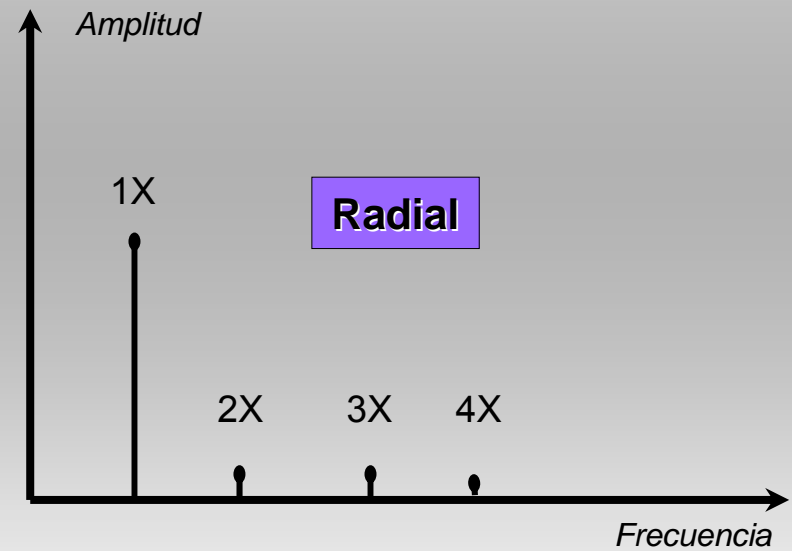
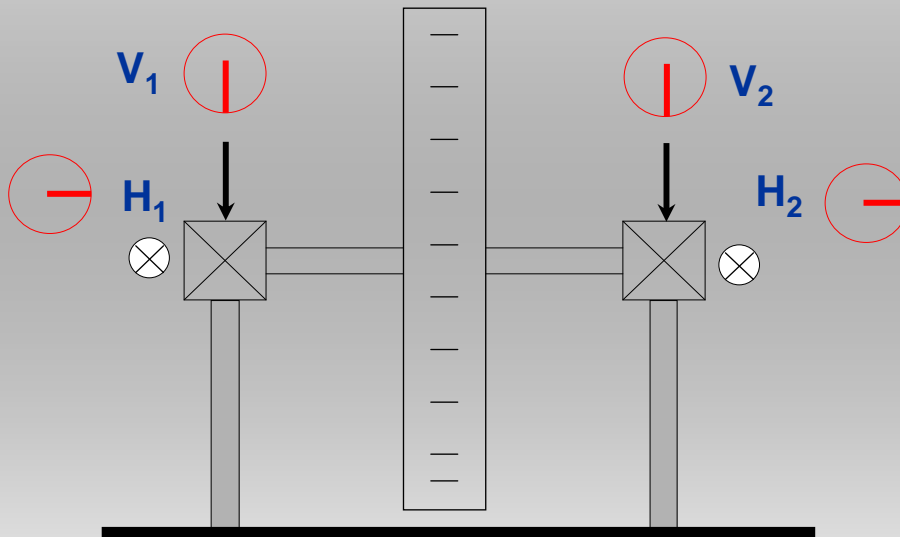


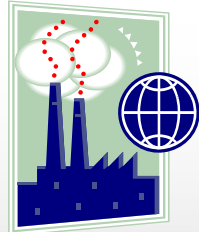
Desbalanceo Y Desalineación



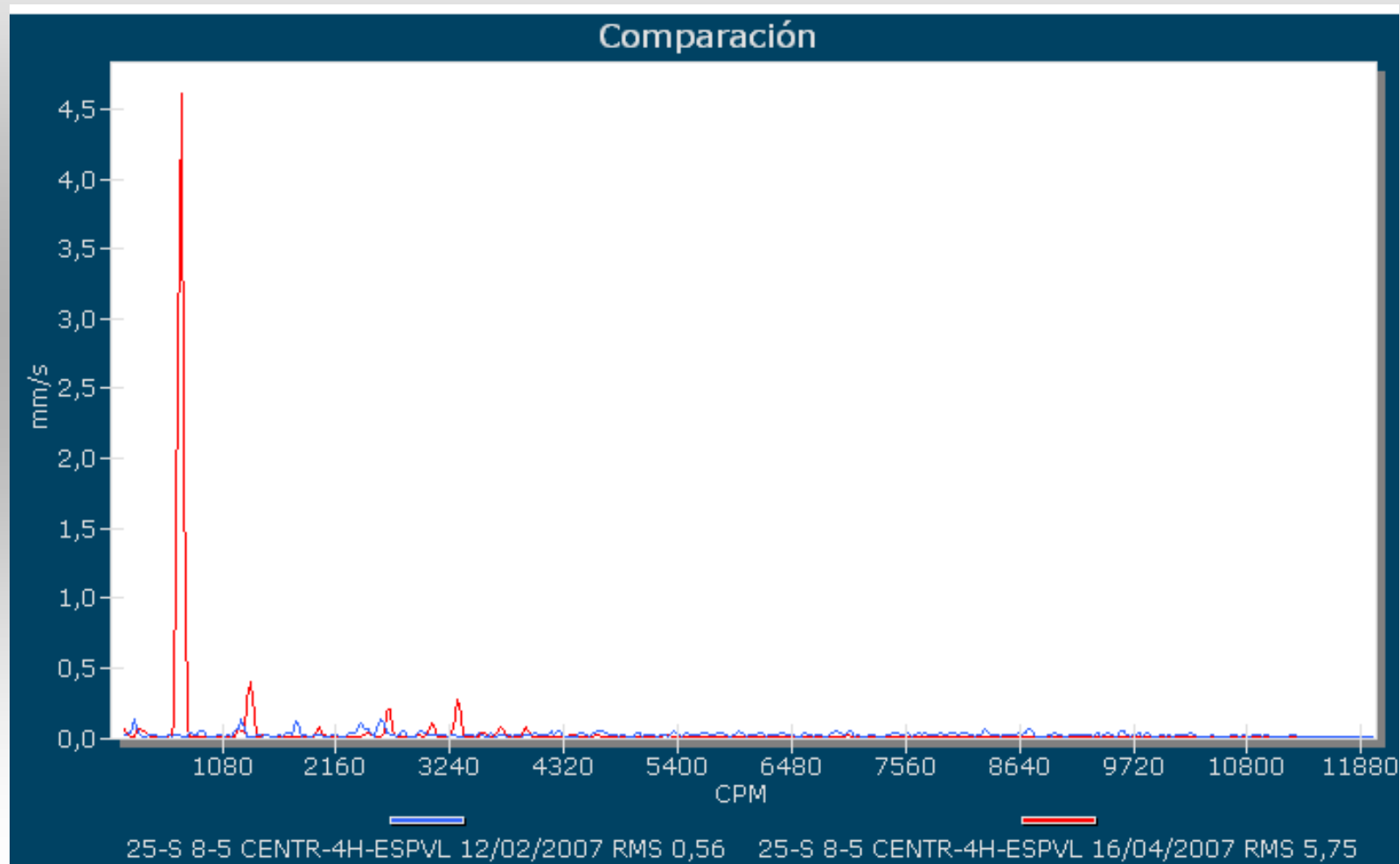
Desbalanceo Estático

V_1 y V_2 en fase

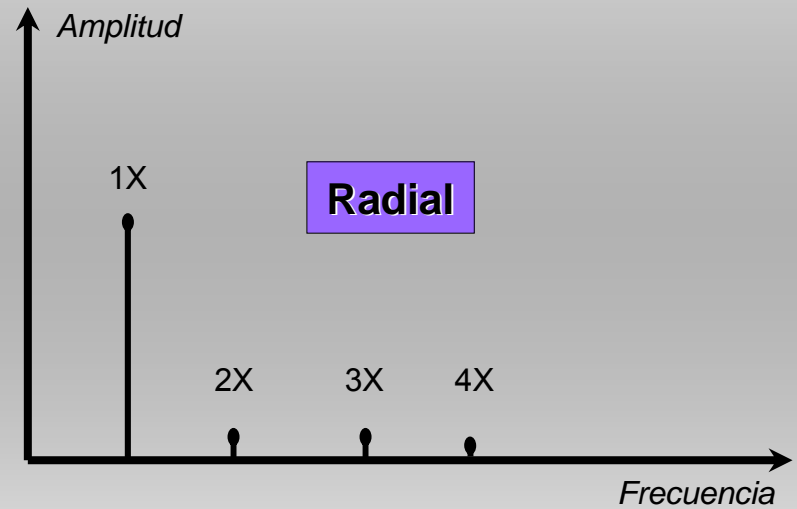
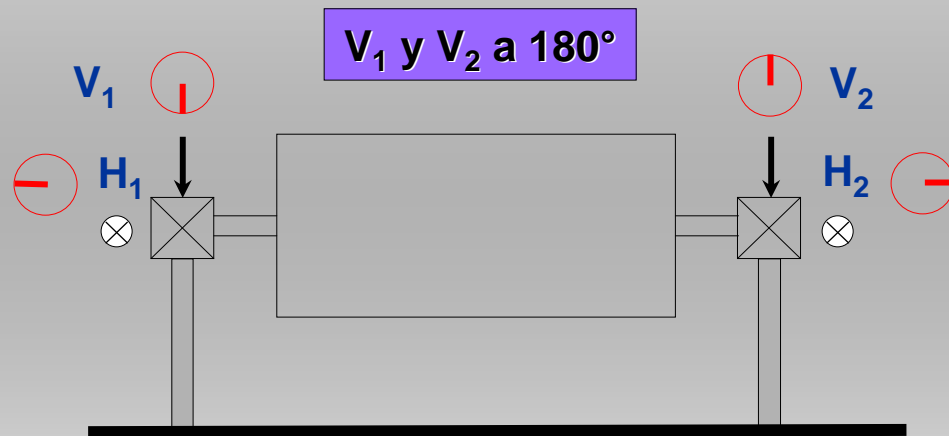


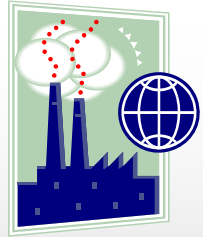


Desbalanceo turbina de secado por incrustación de producto

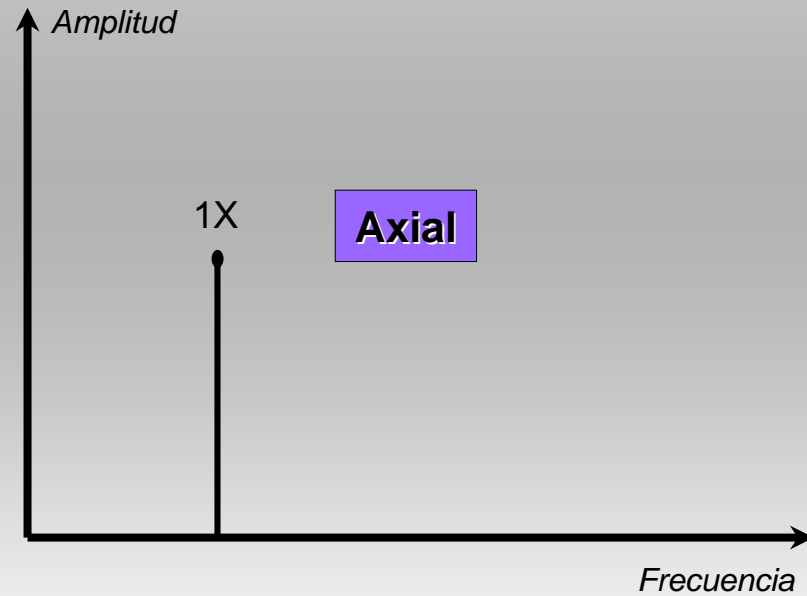
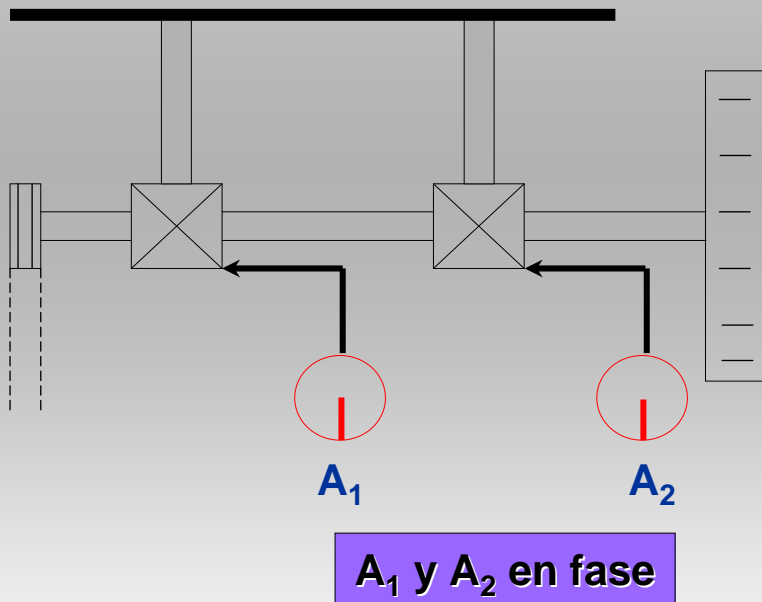


Desbalanceo Dinámico

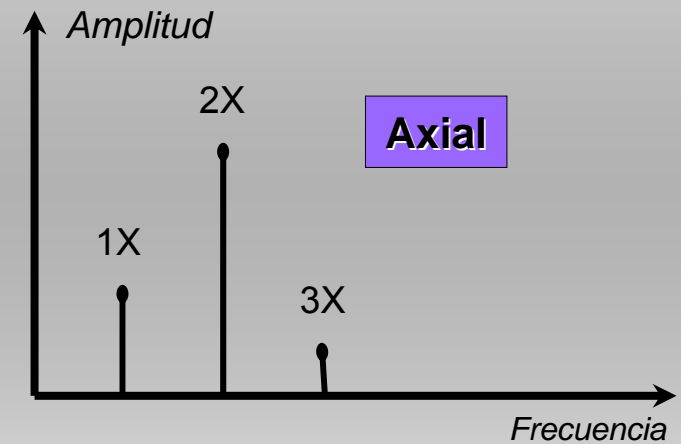
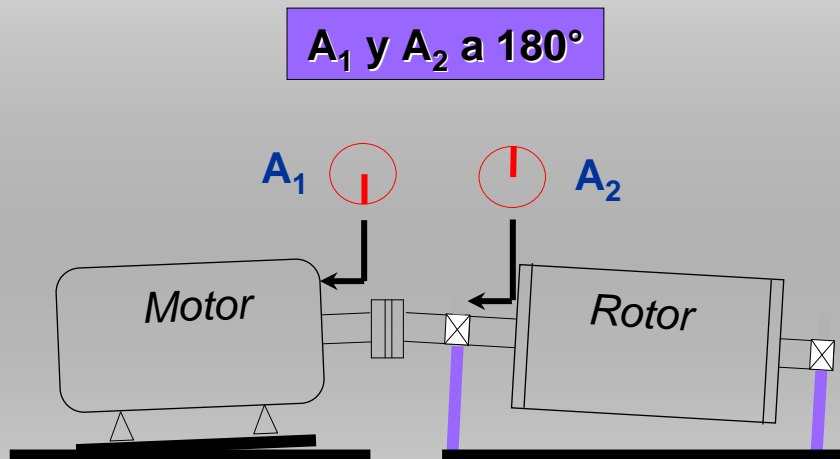




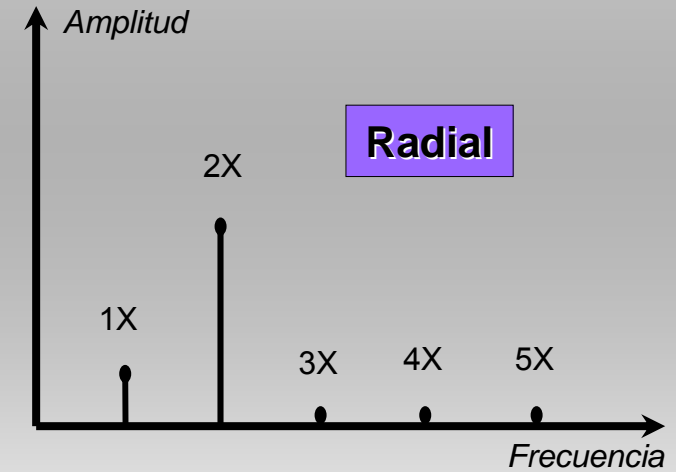
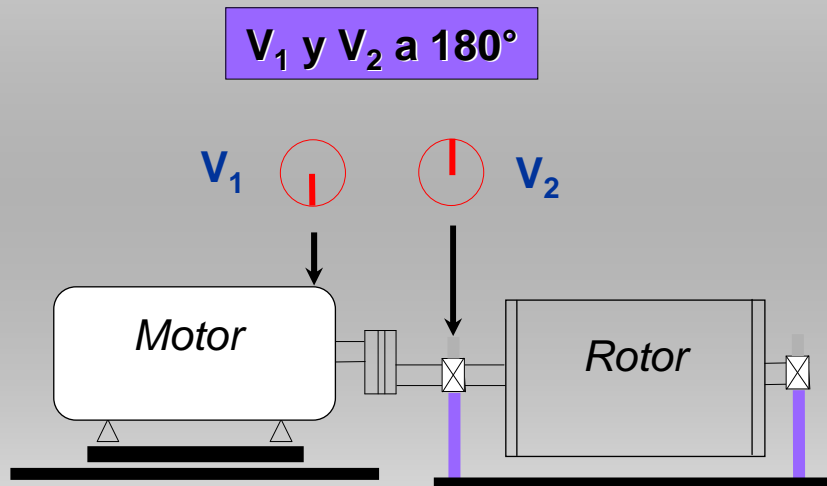
Eje en Voladizo



Desalineación Angular



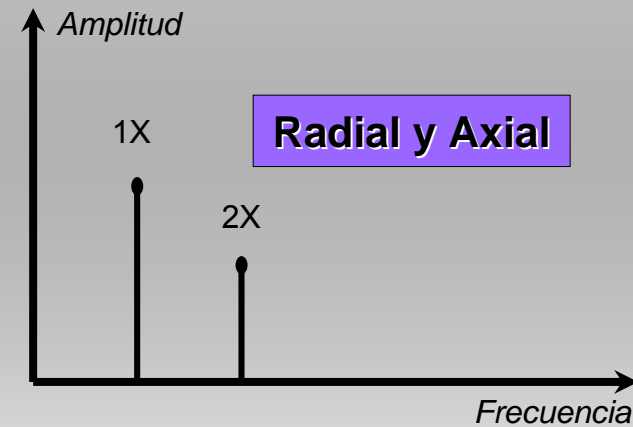
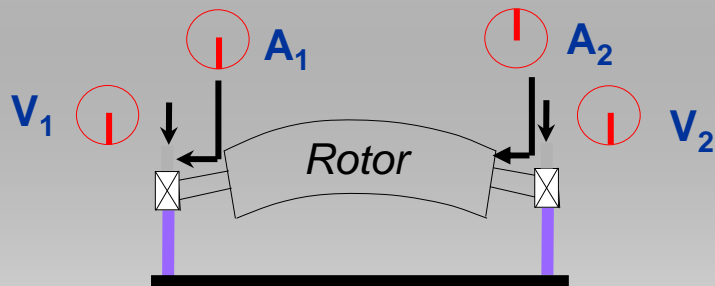
Desalineación Paralela

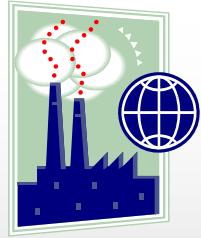


Eje Torcido

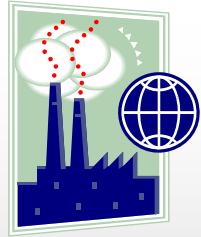
A_1 y A_2 a 180°

V_1 y V_2 en fase

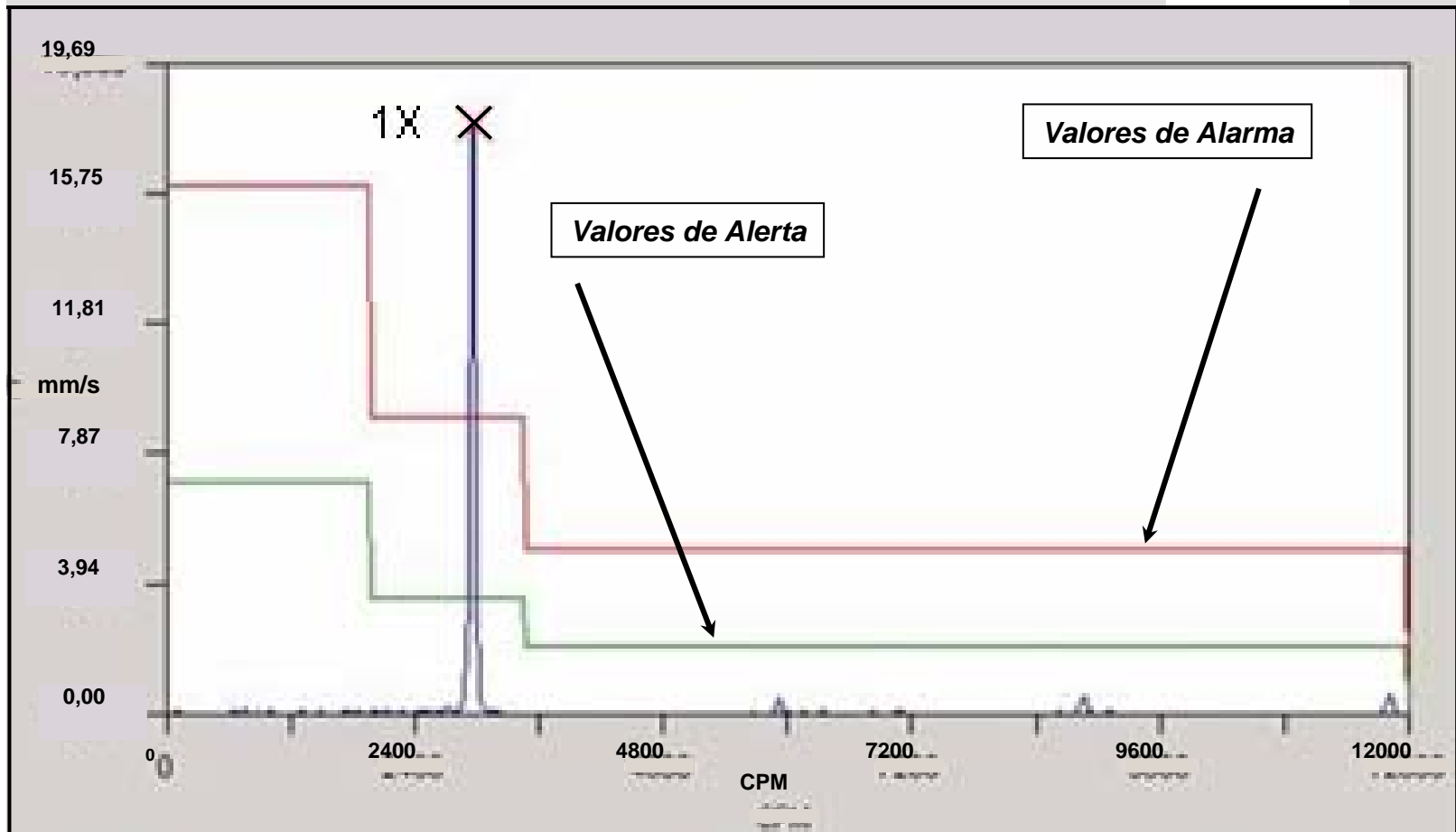


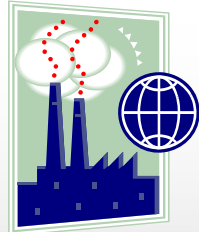


Espectros de Velocidad y Aceleración

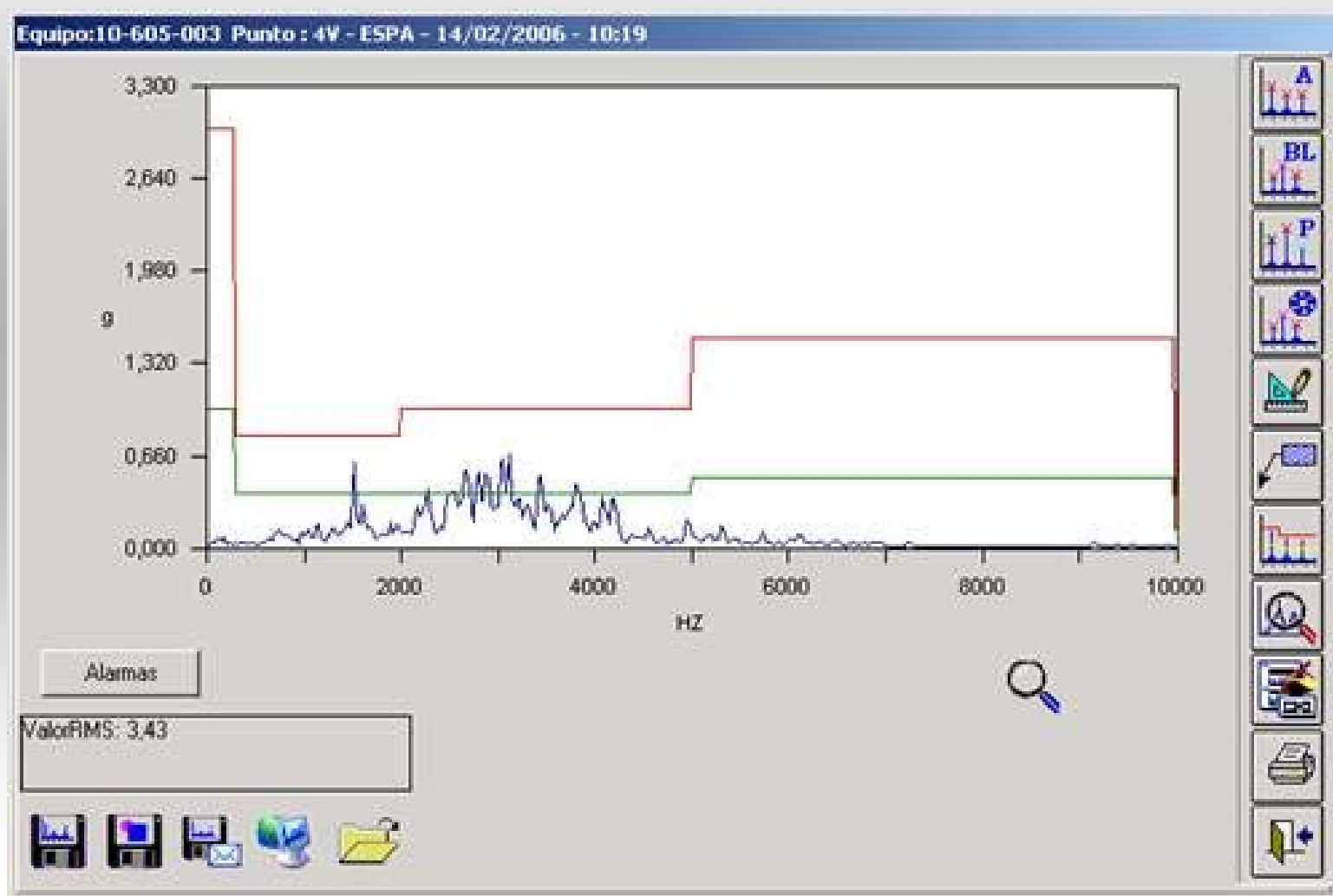


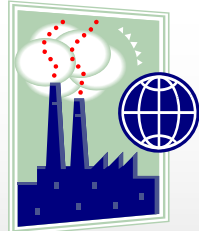
Límites de Alerta y Alarma



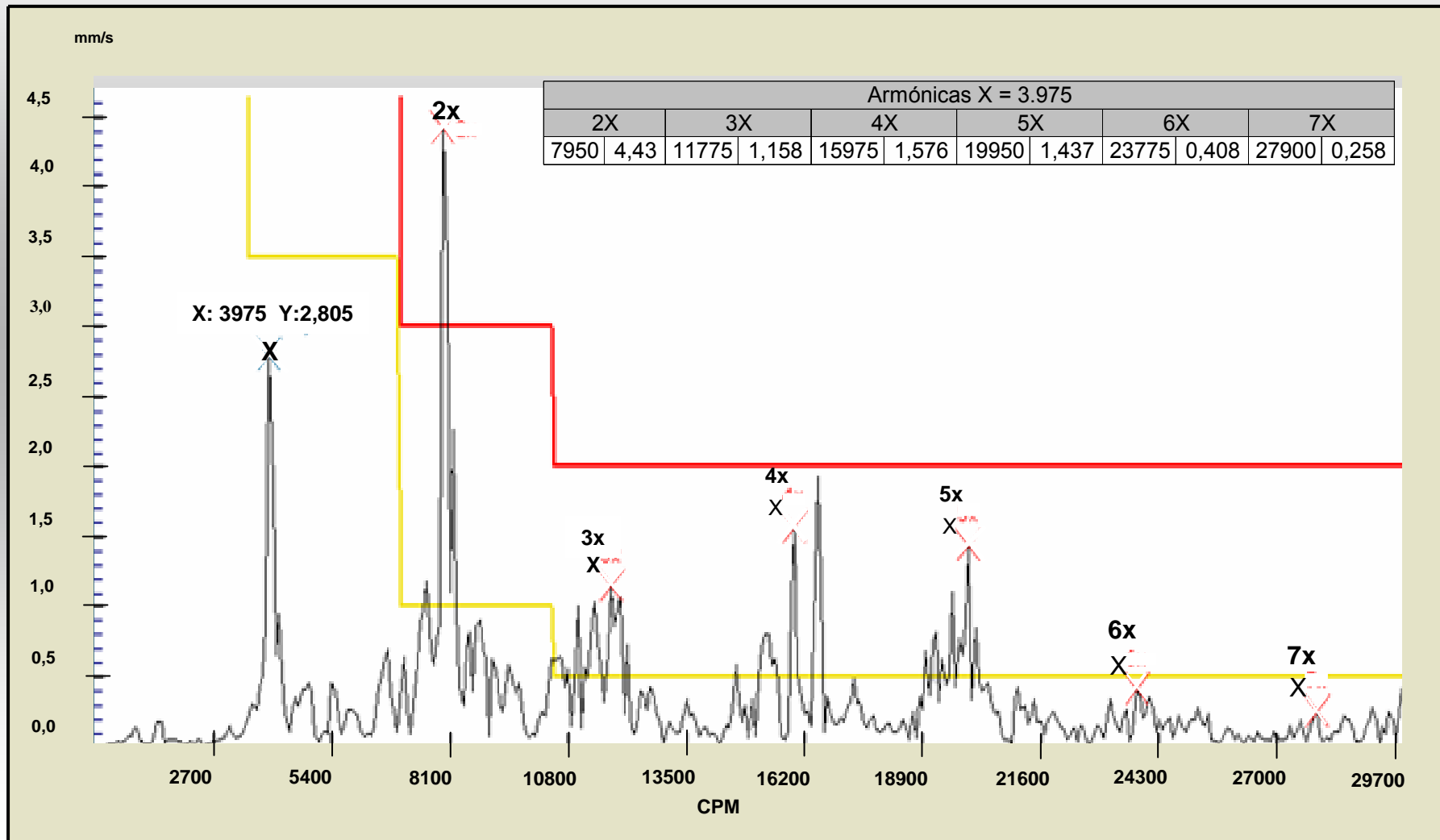


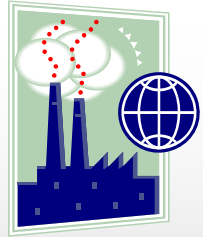
Límites de Alerta y Alarma





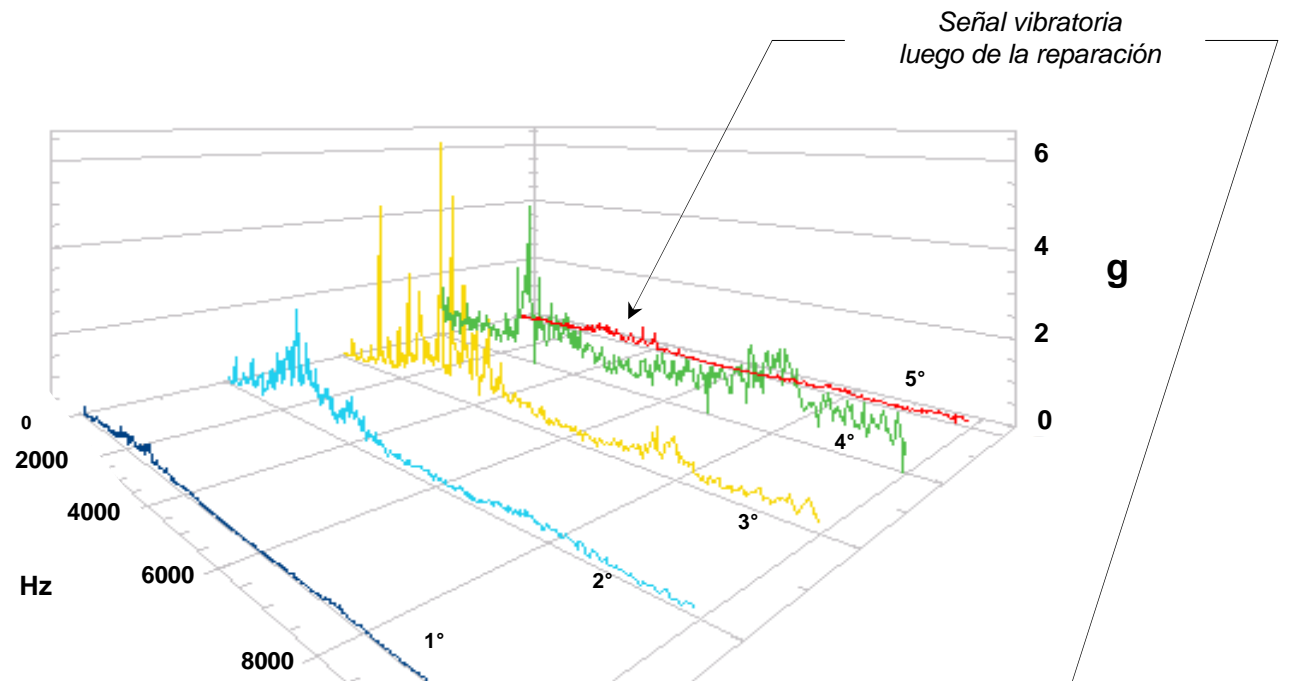
Conjunto de Armónicas





Espectros en Cascada

Comparación temporal de Espectros de Aceleración



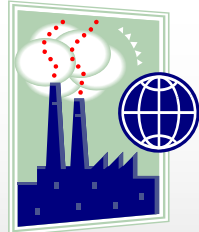
1°) Radial 09/11/04 RMS 2,27

2°) Radial 15/12/04 RMS 11,11

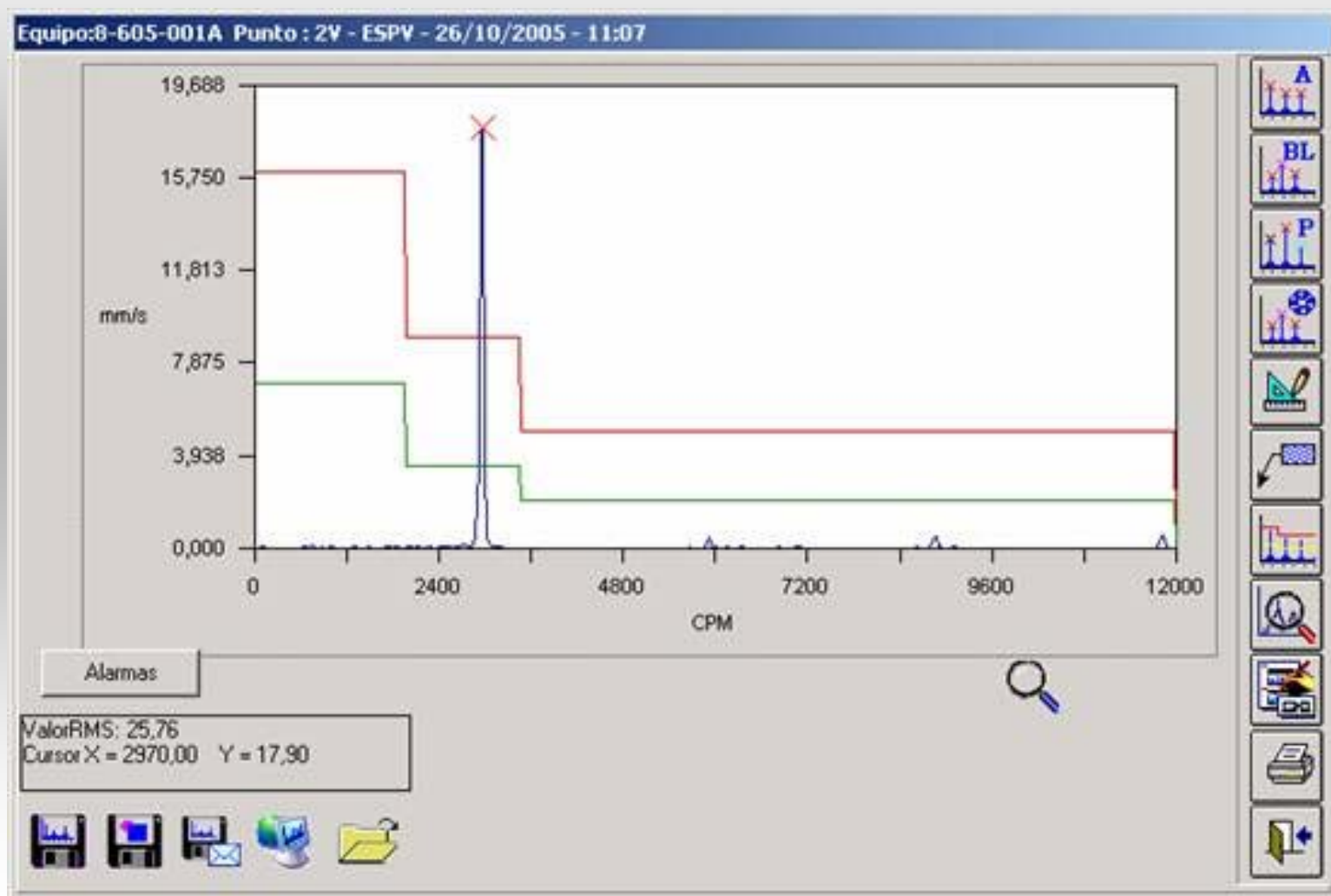
3°) Radial 06/05/05 RMS 17,39

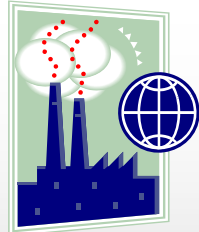
4°) Radial 06/09/05 RMS 20,13

5°) Radial 29/09/05 RMS 2,45



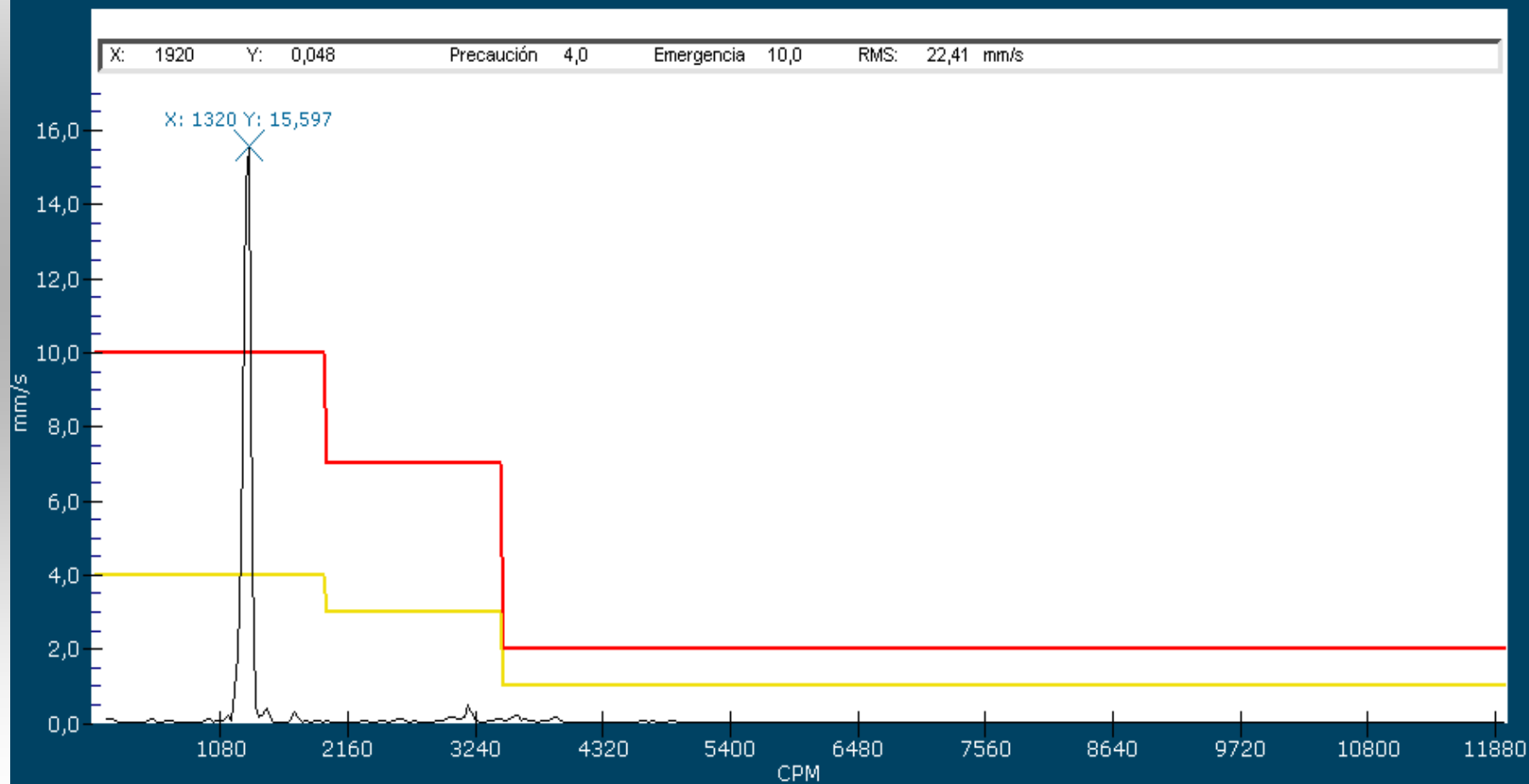
Desbalanceo

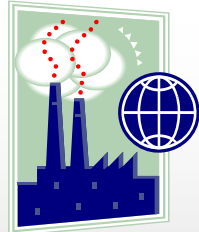




Desbalanceo

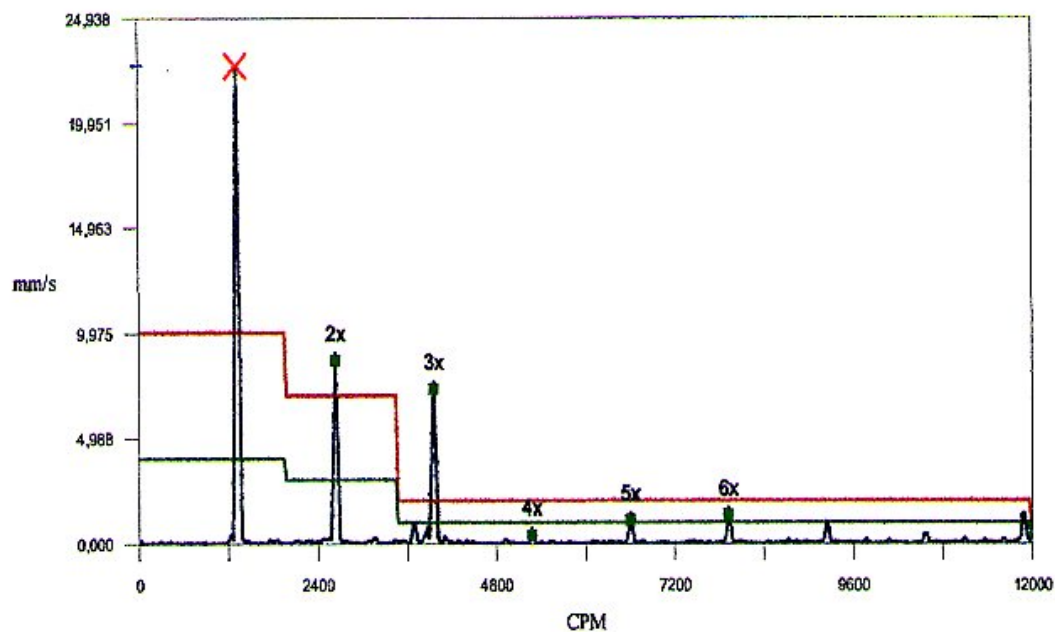
Equipo 43-V4-34-VENT 1H ESPVL 05/07/2007





Desbalanceo

BAYERIDICROMAT Equipo: 200-V1-15 - 200-V1-15 VENTILADOR
Punto : 4H - 24/08/02 - 08:47ESPV - Espectro de Velocidad



Valor RMS: 31,52
Cursor X = 1320,00 Y = 22,67

Armonicas

2x: X=2640 Y=8,69

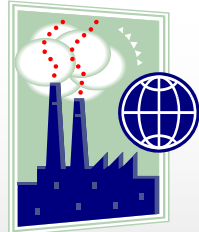
3x: X=3960 Y=7,33

4x: X=5280 Y=0,41

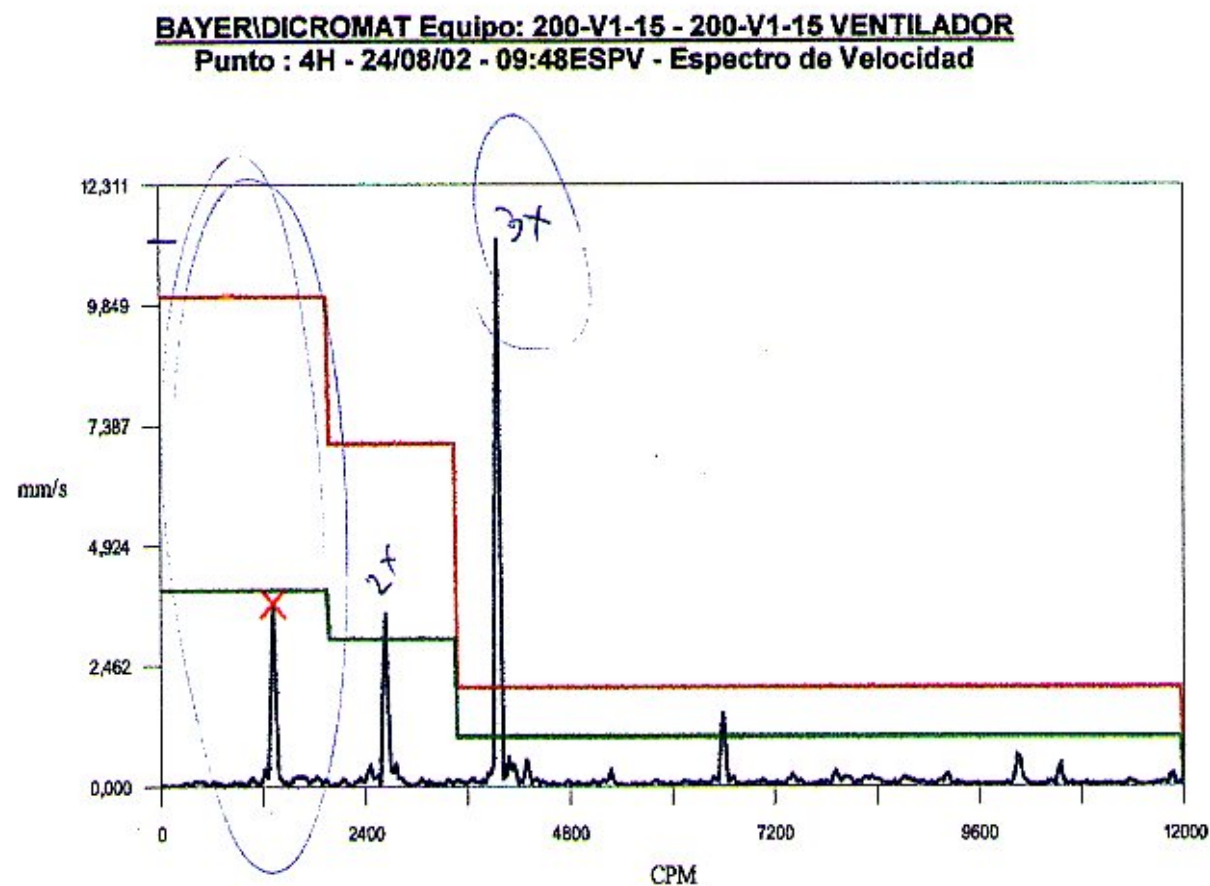
5x: X=6600 Y=1,08

6x: X=7920 Y=1,31

DSP Data Management

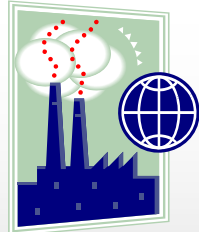


Desbalanceo



Valor RMS: 15,63
Cursor X = 1320,00 Y = 3,73

DSP Data Management



Desbalanceo

SE EFECTUO EL BALANCEO IN SITU, EL DIA 24-08-02, DEL SIGUIENTE EQUIPO:

♦ EQUIPO: VENTILADOR VM1-15 (DICROMATO)

VALORES INICIALES:

FRECUENCIA DE GIRO DEL ROTOR: 1320 CPM
AMPLITUD DE VIBRACION A LA FRECUENCIA DE GIRO (DESBALANCEO): 22.67 MM/S

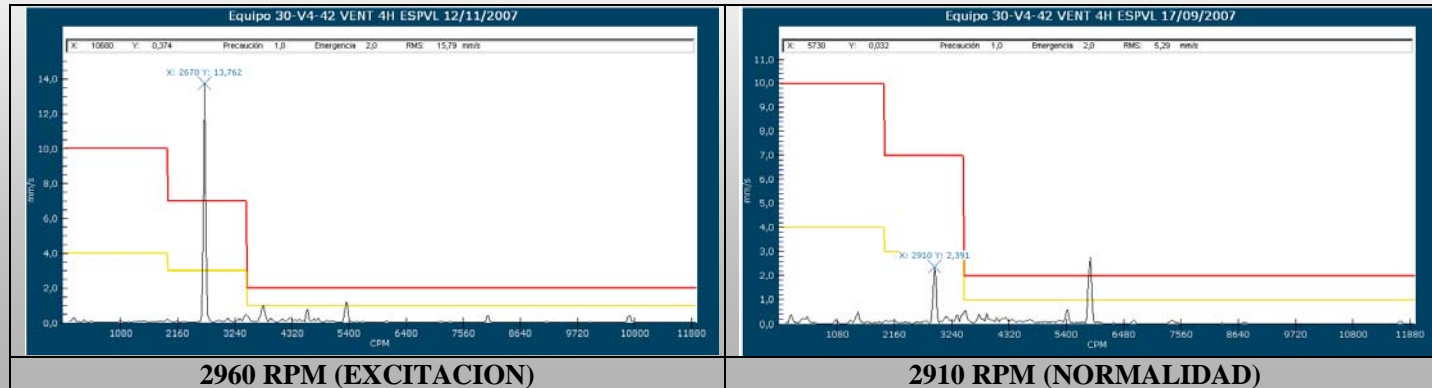
VALORES FINALES:

AMPLITUD DE VIBRACION A LA FRECUENCIA DE GIRO (BALANCEO).....: 3.73 MM/S

CONCLUSION:

- ✓ EL EQUIPO TRABAJA DENTRO DE VALORES ACEPTABLES SEGUN NORMA VDI 2056, PARA LO REFERIDO A BALANCEO.
- ✓ EL VALOR R.M.S. (GLOBAL) DEL CONJUNTO PERMANECE ALTO POR LA PRESENCIA DE COMPONENTES ARMONICAS A LA FUNDAMENTAL Y SE DESTACA UNA (X3 DE 3960 CPM) QUE DEBERIA NO EXISTIR. RECOMENDAMOS VERIFICAR ESTADO DE ALINEACION DE POLEAS, PERO PRINCIPALMENTE EL ESTADO DE MONTAJE DEL ROTOR RESPECTO DEL EJE (VERIFICAR 90°).
- ✓ TAMBIEN SE RECOMIENDA EL CONTROL DE LA LUBRICACION ASI COMO EL AJUSTE DE LOS MANGÜITOS DE LOS RODAMIENTOS (POR EXCESO DE AJUSTE) DE LOS APOYOS DEL EJE ROTOR.

Resonancia



EN ESTA COMPARACION DE ESPECTROS TOMADOS A DISTINTAS VELOCIDADES DE ROTACION SE APRECIA LA DIFERENCIA DE VALORES DE LA COMPONENTE A LA VELOCIDAD DE GIRO

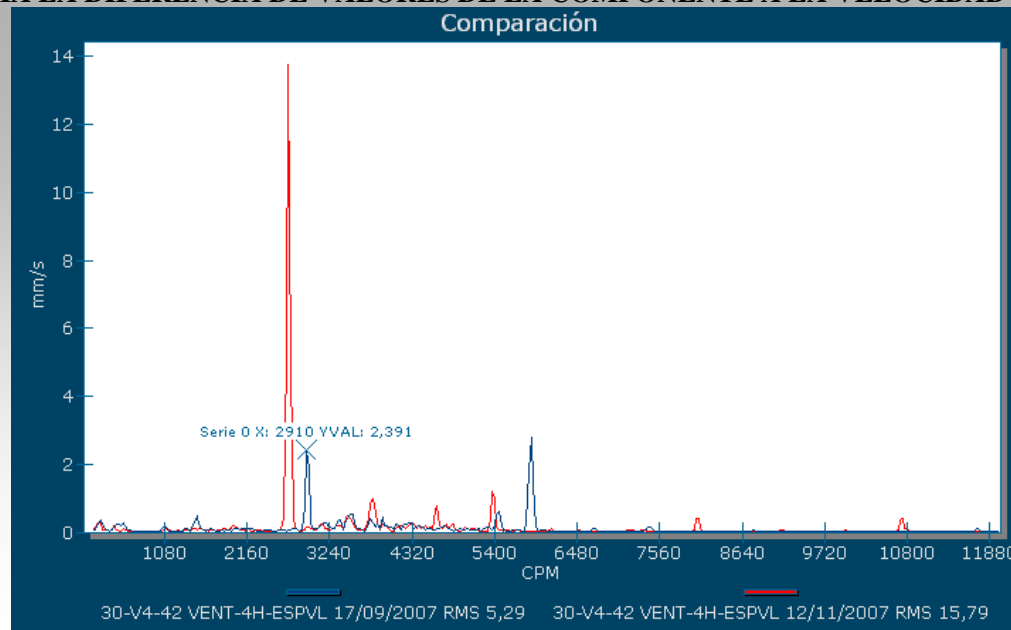
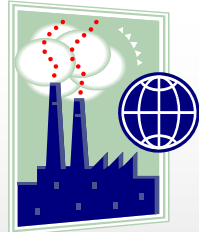
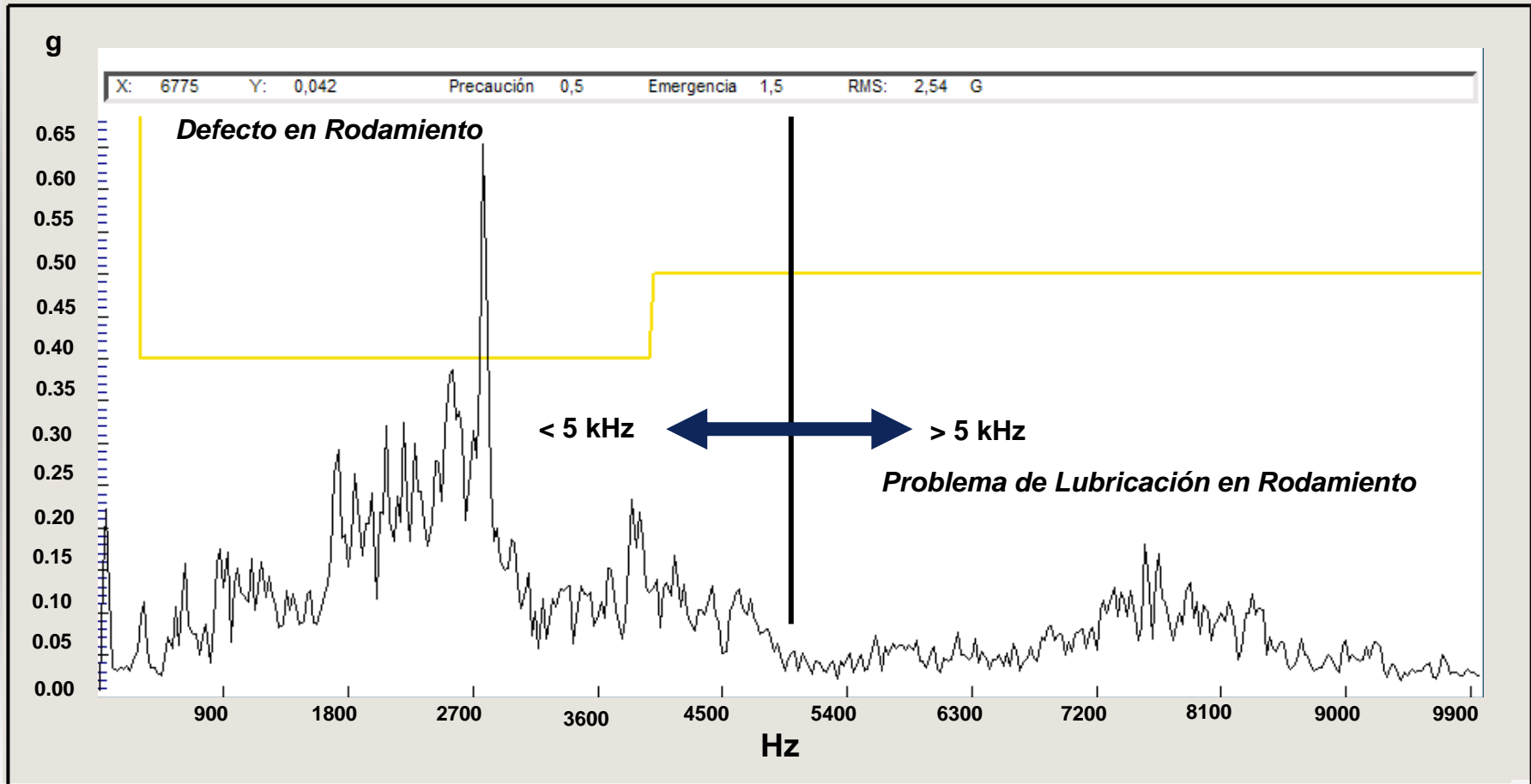
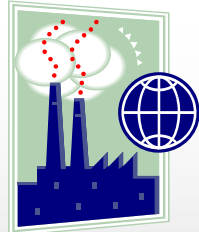


GRAFICO 5 A (DICR. SODIO) ESPECTROS ANTERIORES SUPERPUESTOS

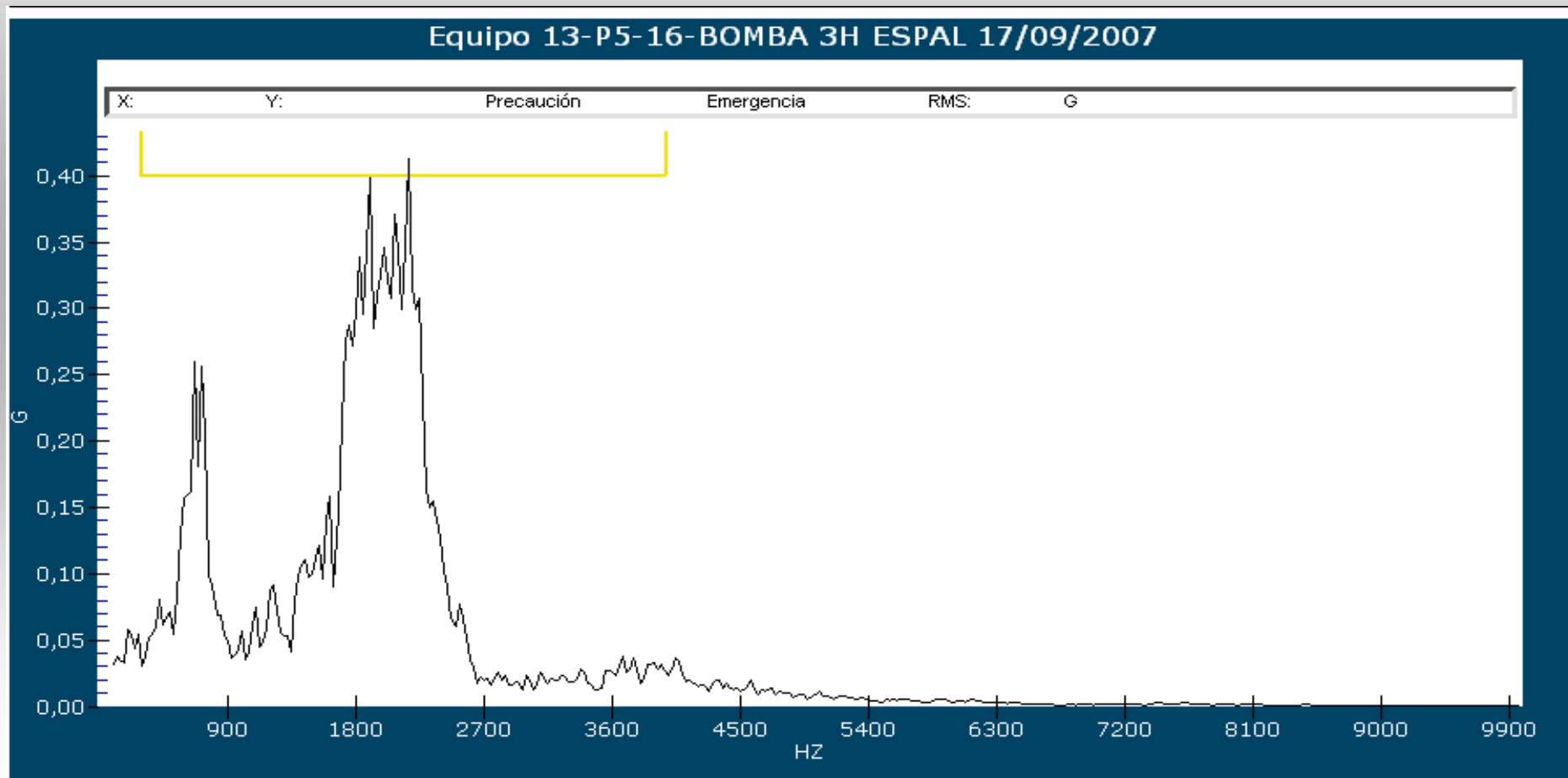


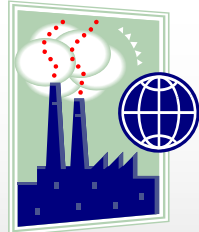
Fallas Sintomáticas en Rodamientos



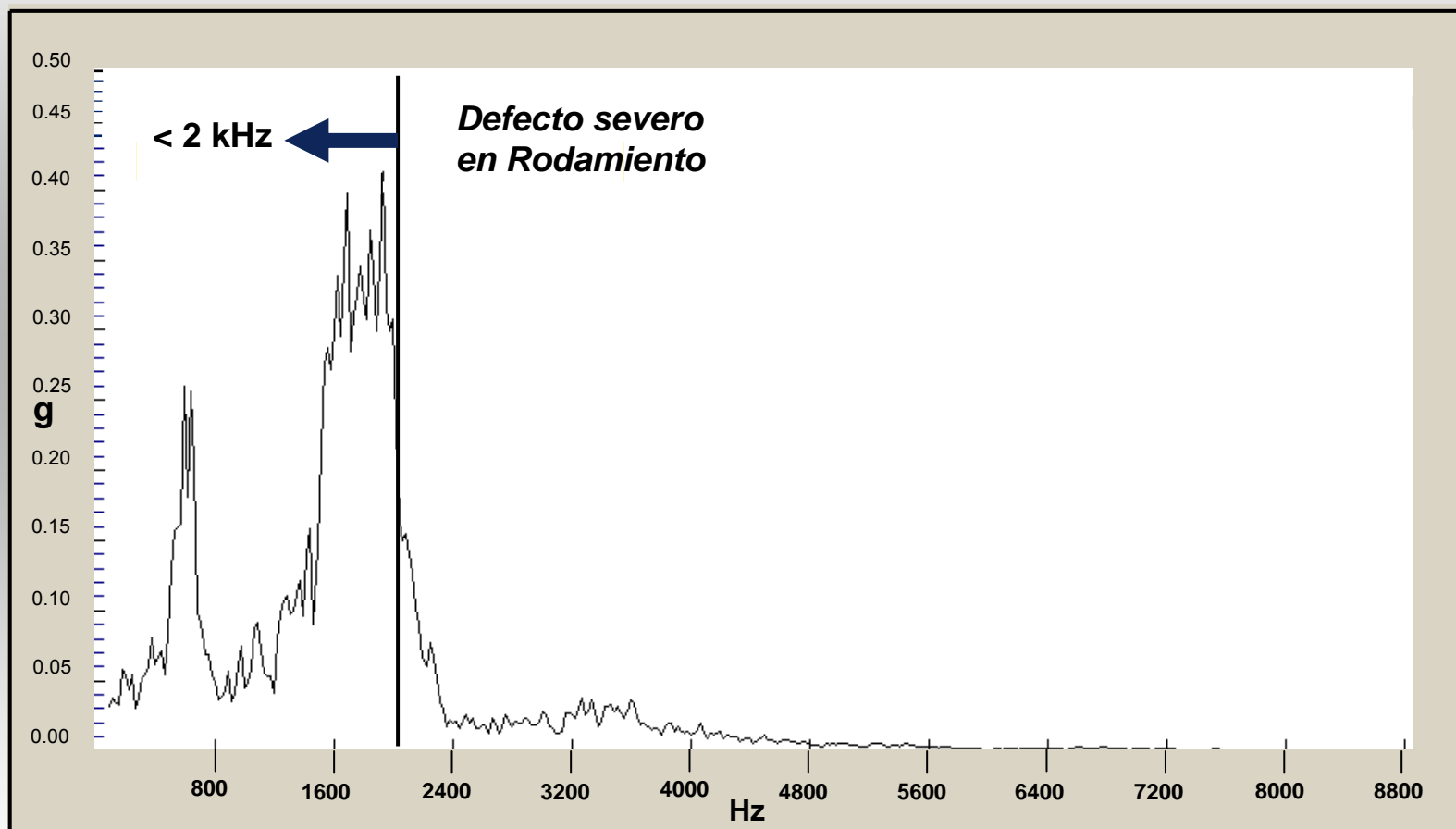


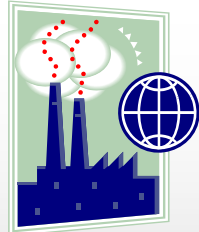
Falla severa en Rodamiento



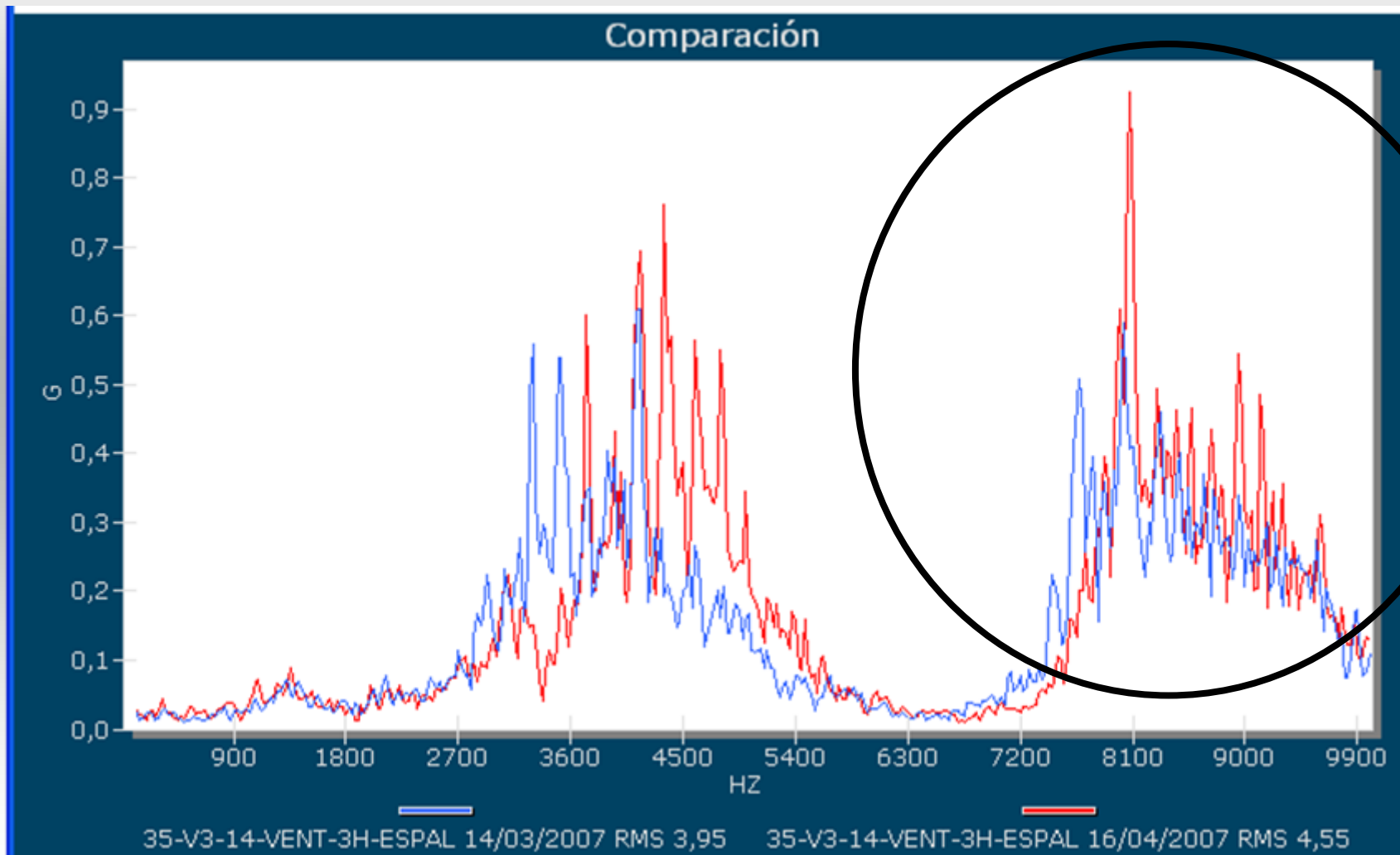


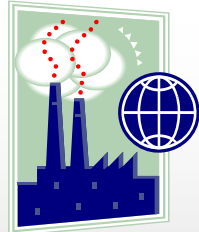
Falla severa en Rodamiento



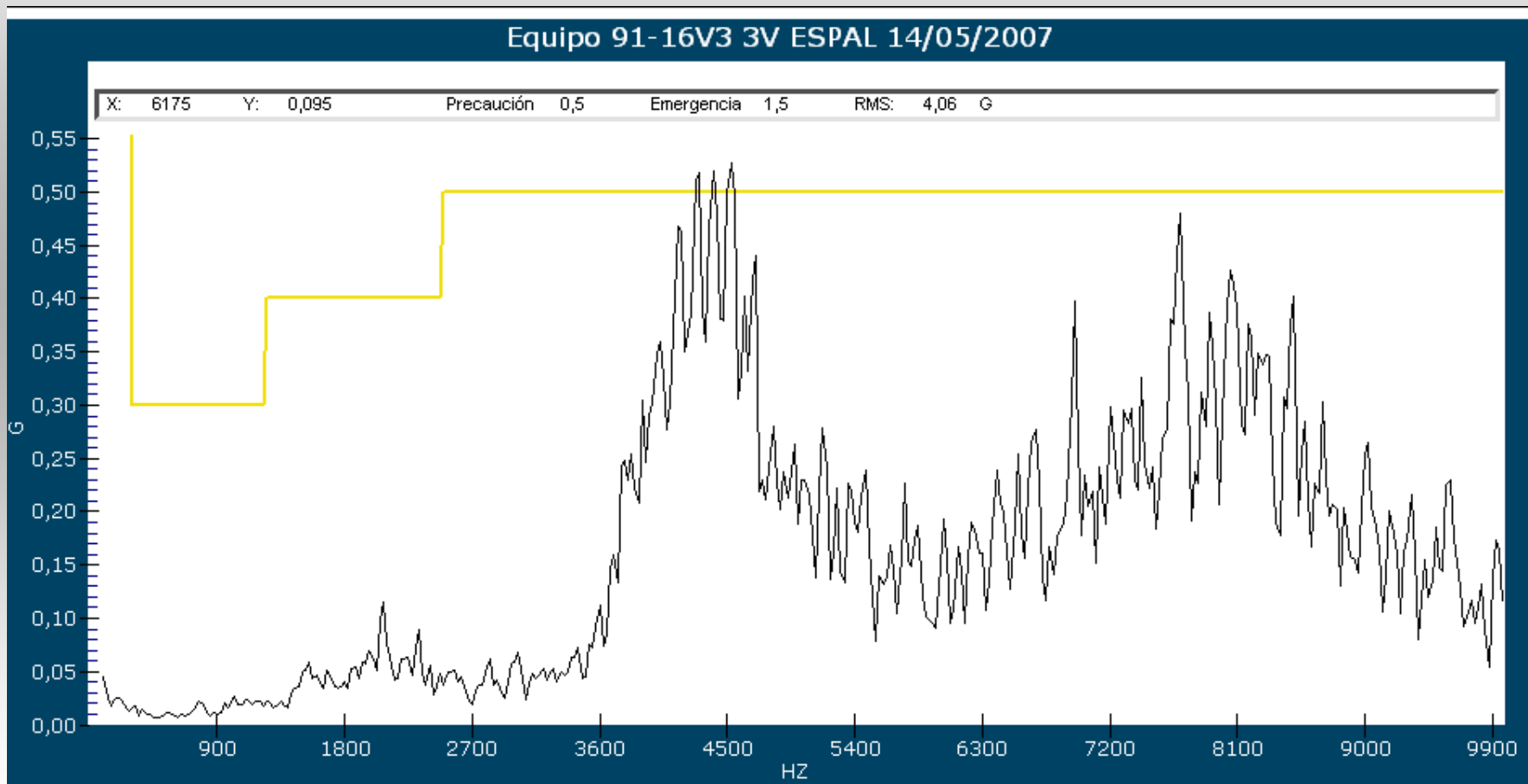


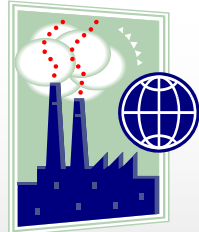
Falta de Lubricación en Rodamiento



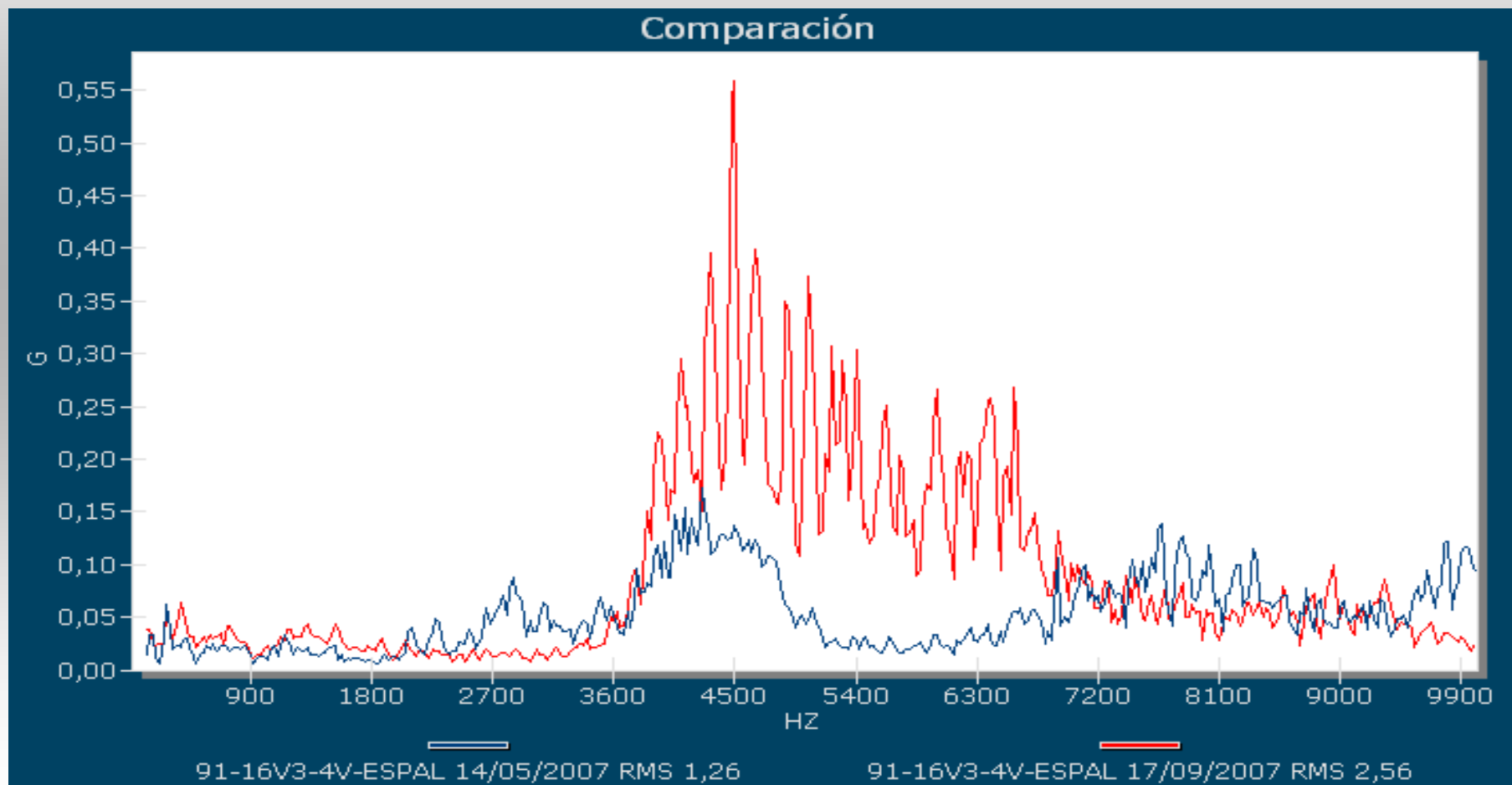


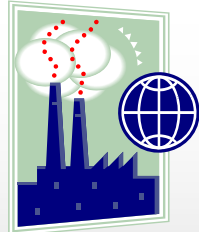
Falla de Lubricación en Rodamiento



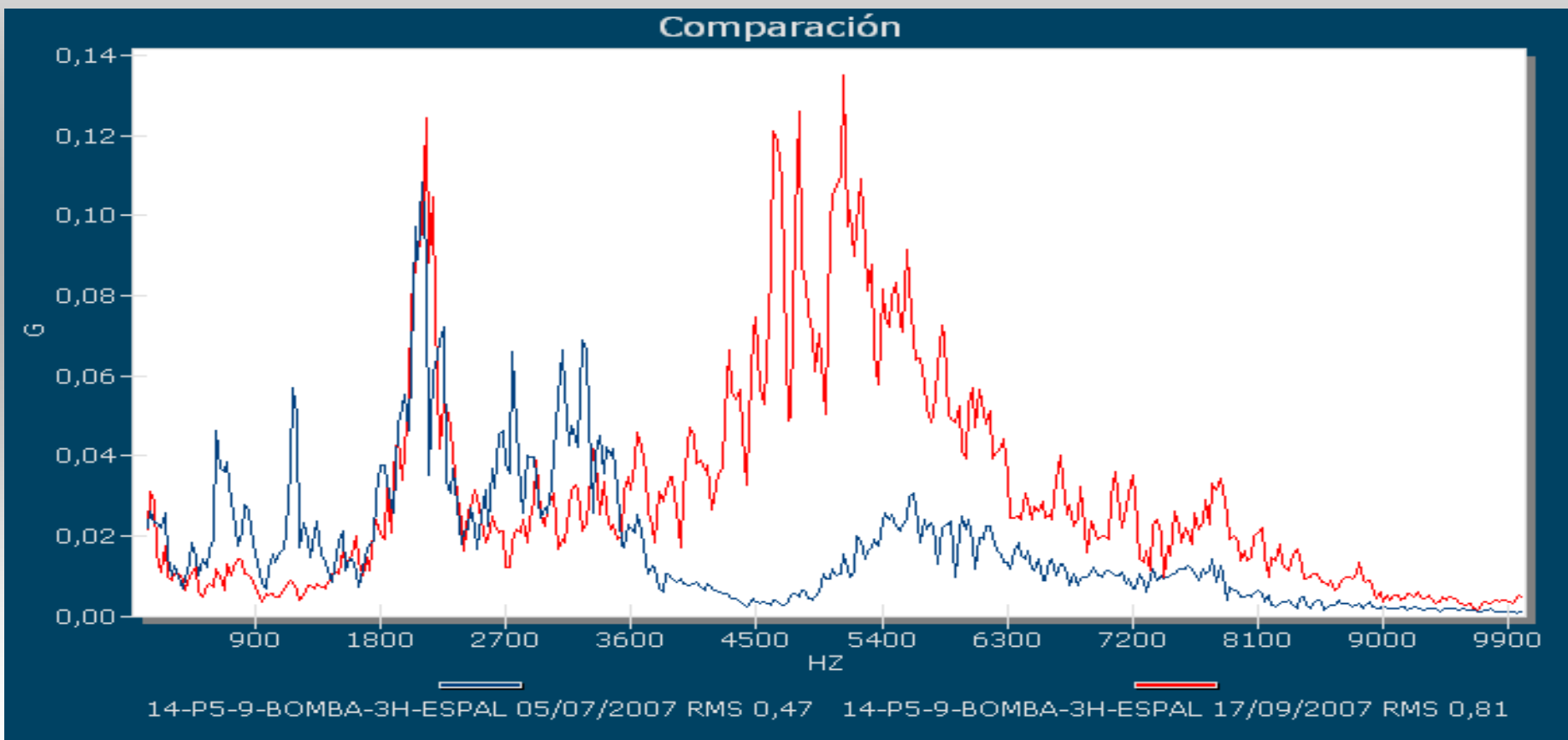


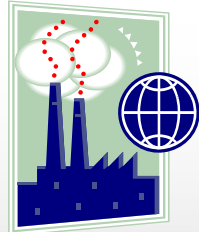
Falla en Rodamiento (lubricación) Desmejoramiento línea roja



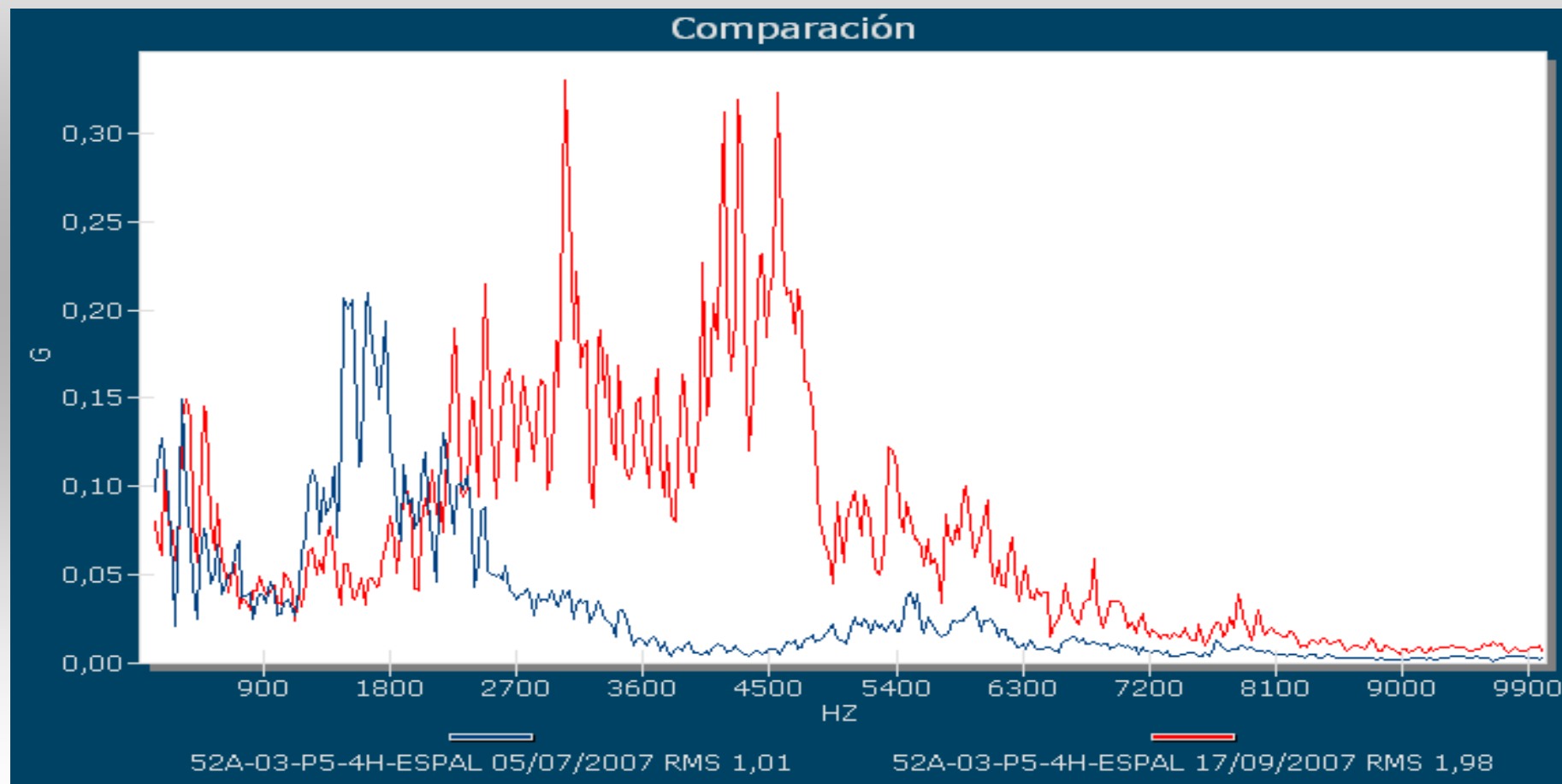


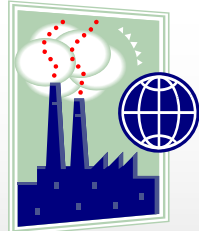
Falla en Rodamiento (lubricación) Desmejoramiento línea roja



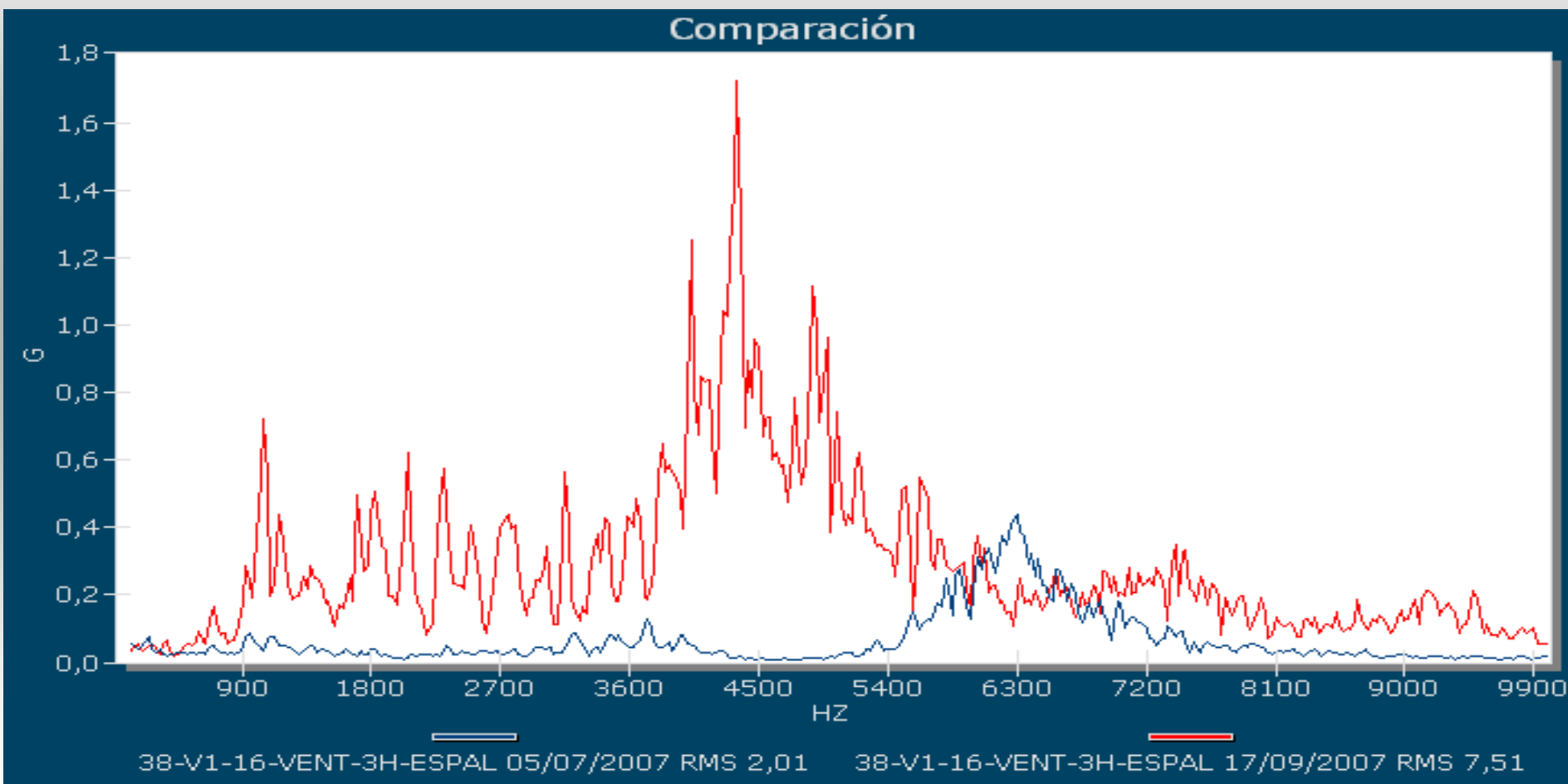


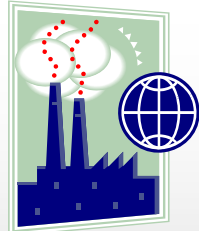
Falla en Rodamiento Desmejoramiento línea roja





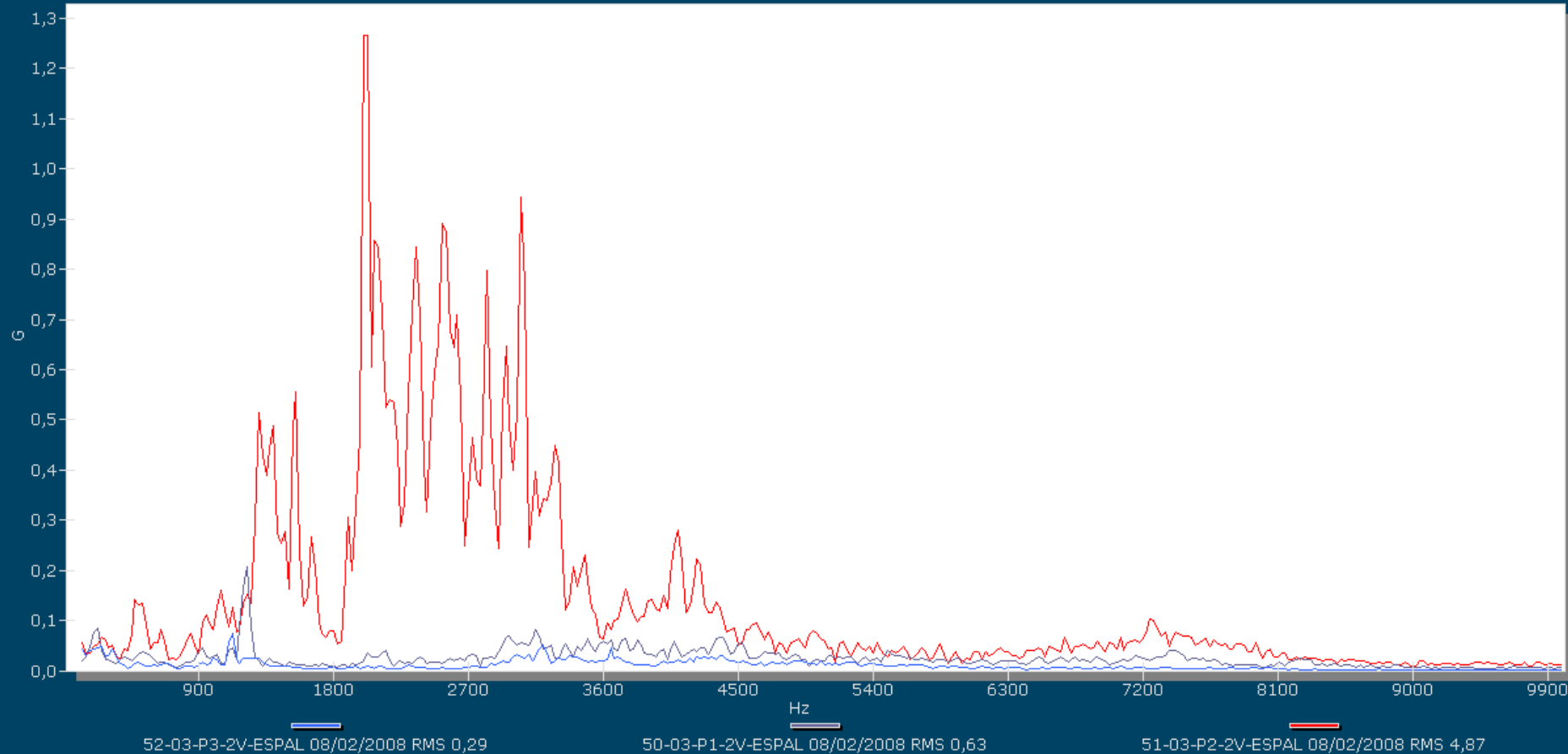
Falla en Rodamiento Desmejoramiento línea roja



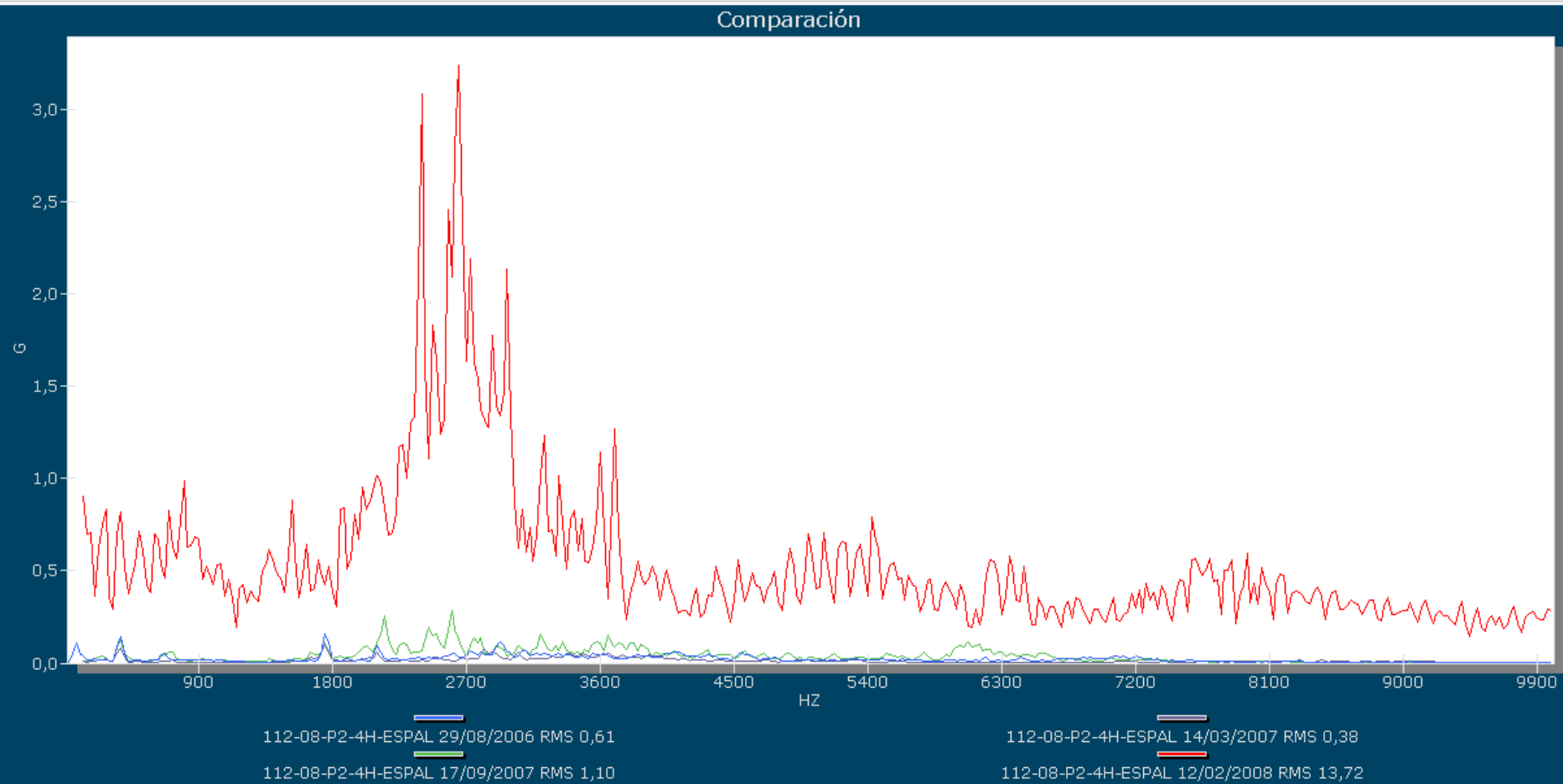


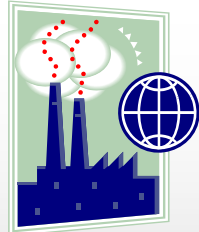
Falla en Rodamiento Desmejoramiento línea roja

Comparación



Falla en Rodamiento Desmejoramiento línea roja

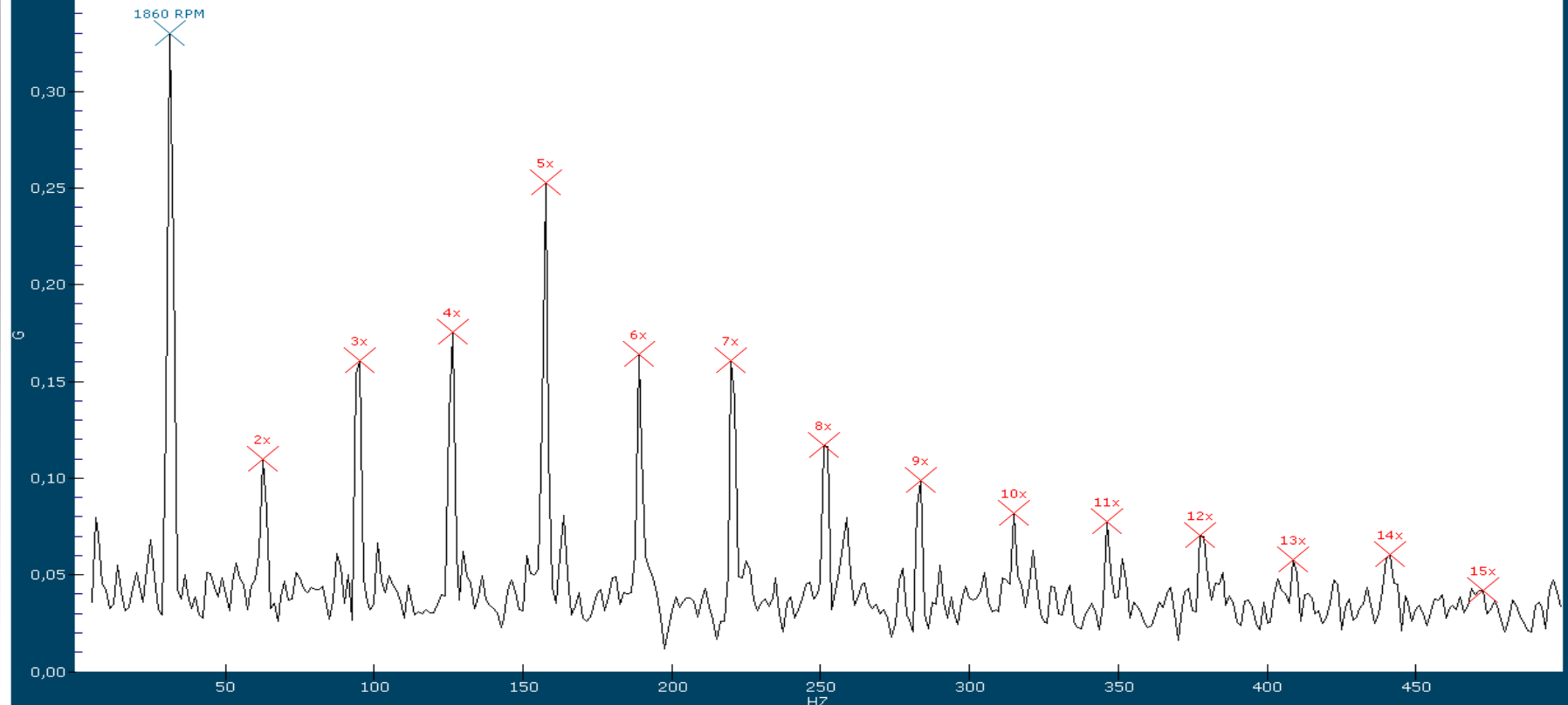


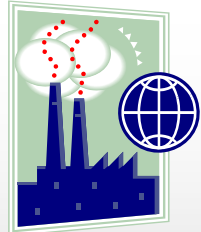


Juego en Rodamiento

Equipo 38-V1-16-VENT 4H ESPEL 20/07/2009

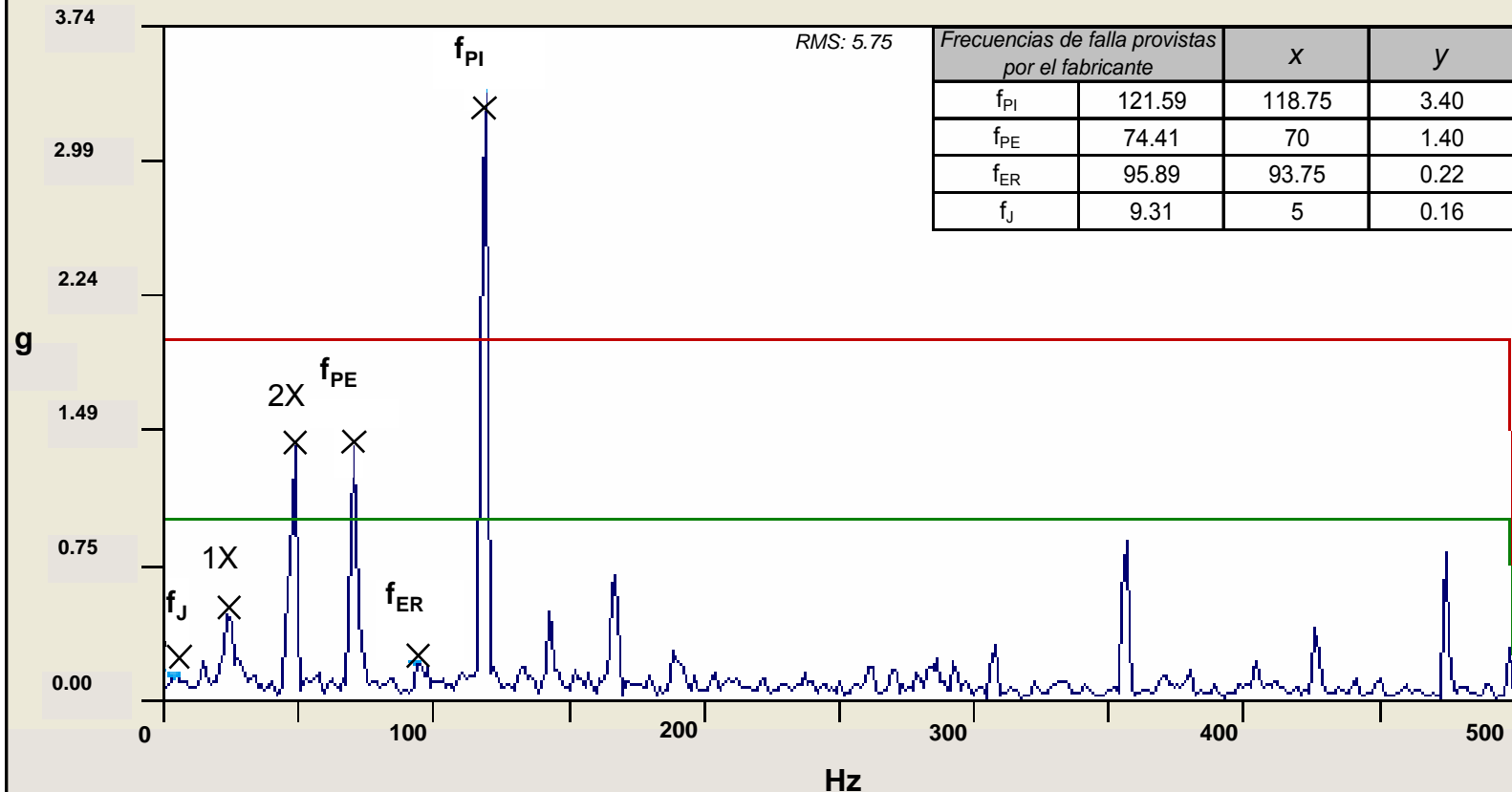
X: 467,5	Y: 0,034	Precaución 1,0		Emergencia 2,0		RMS: 1,06		G
Armónicas X: 31,25								
2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10x 11x
62,5 0,11	95,0 0,161	126,25 0,176	157,5 0,253	188,75 0,164	220,0 0,161	251,25 0,117	283,75 0,099	315,0 0,082 346,25 0,078
12x	13x	14x	15x	16x	17x	18x	19x	20x 21x
377,5 0,07	408,75 0,058	441,25 0,06	472,5 0,042					

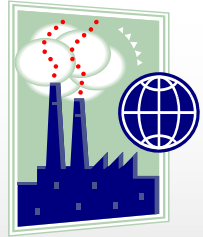




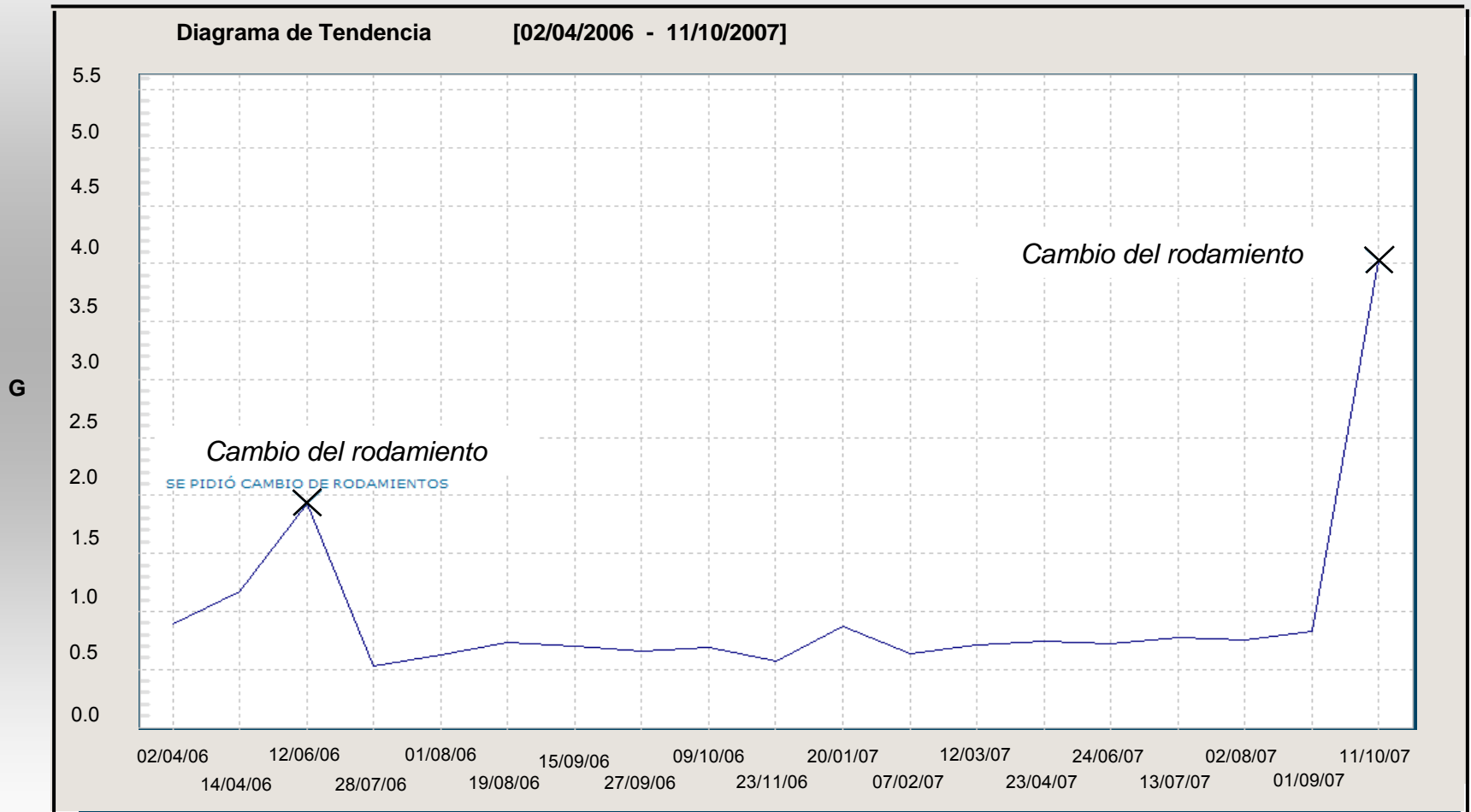
Estudio de Rodamiento

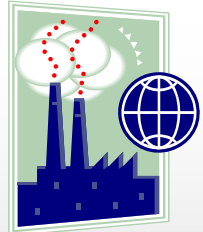
Rodamiento 6309, RPM 1470. (1X 1470 cpm = 24.5 Hz)



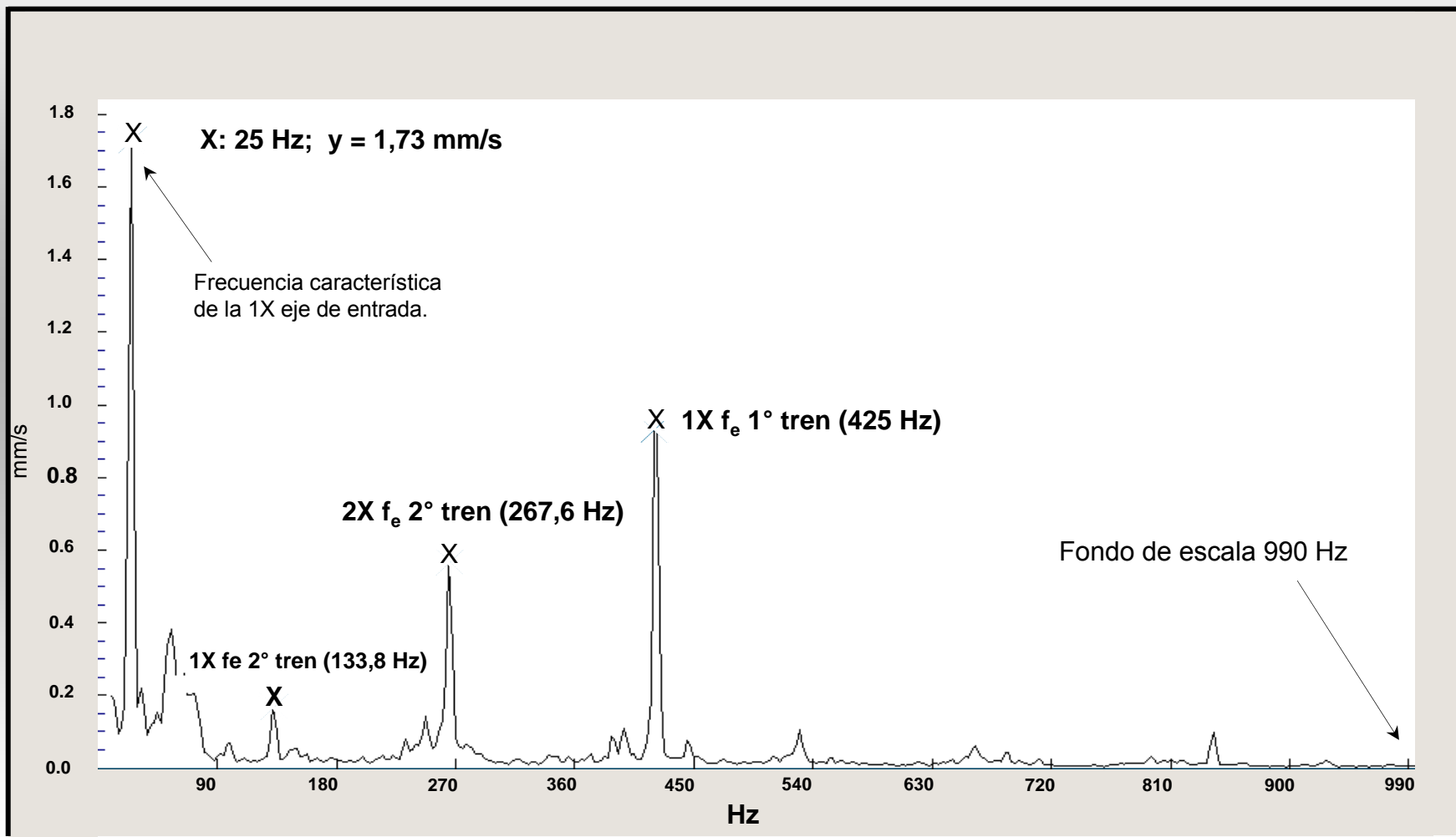


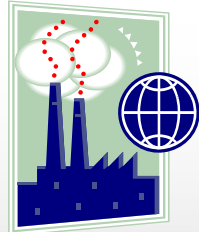
Seguimiento Temporal de tendencia



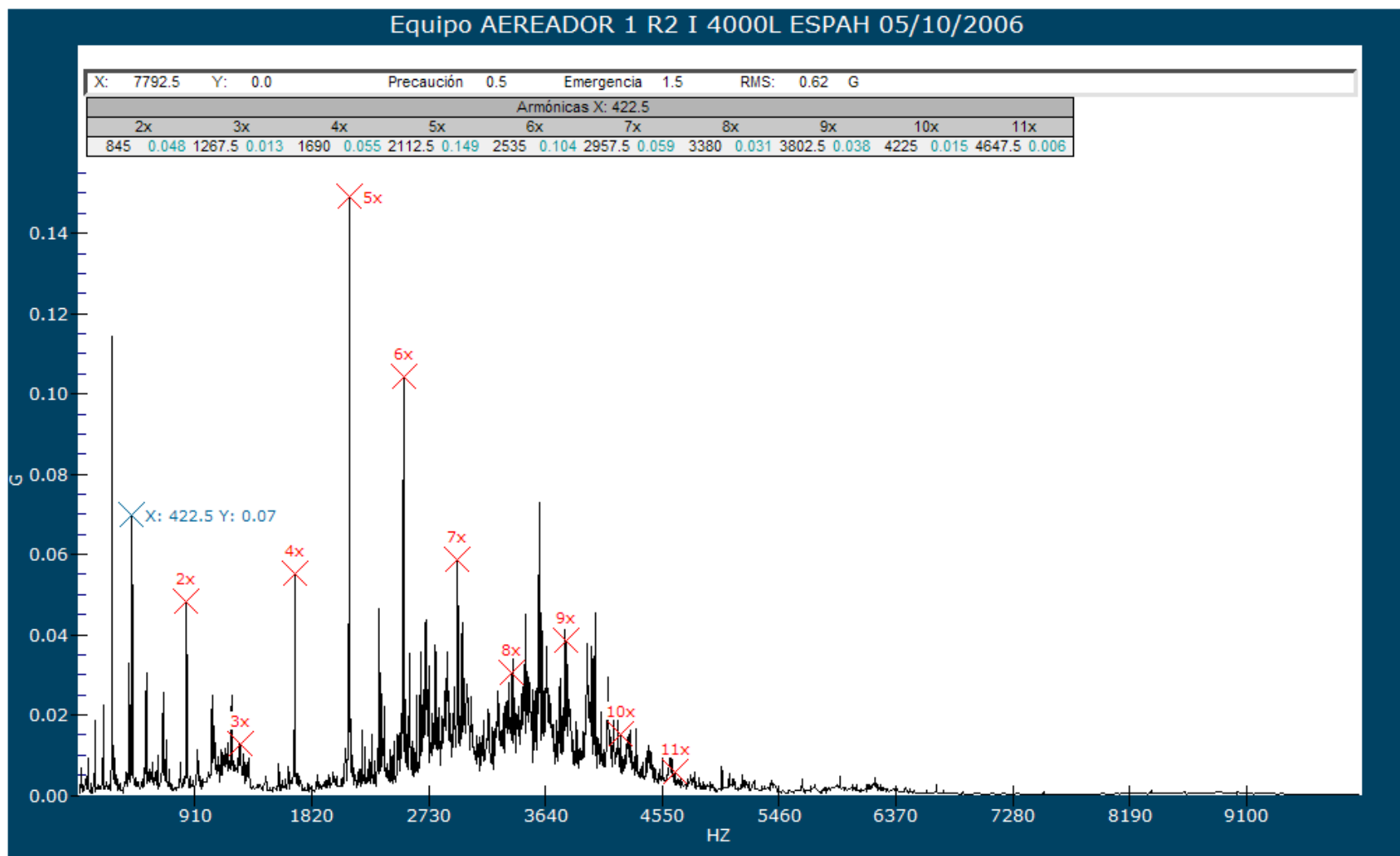


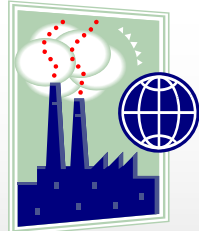
Estudio de Reductor





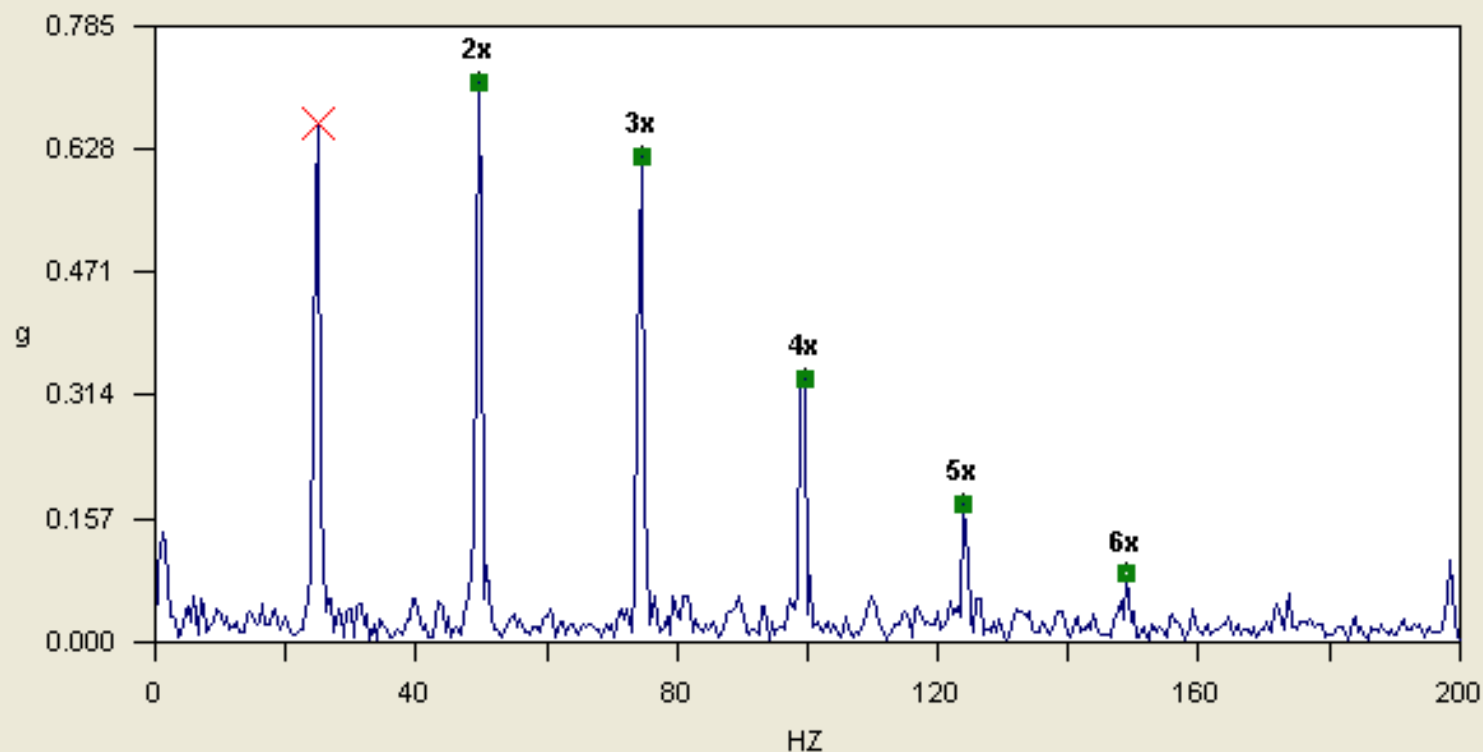
Estudio de Reductor (Espectro 4000 líneas)





Problema en Chavetero

Equipo:MRP 7 Punto : SF L/L - ESPE - 16/11/2005 - 08:58

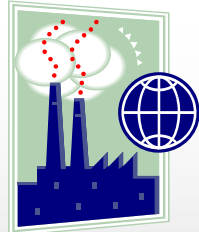


Alarmas

ValorRMS: 1.67
Cursor X = 25.00 Y = 0.66

Armonicas
2x: X=49.5 Y=0.71
3x: X=74.5 Y=0.62

4x: X=99.5 Y=0.34
5x: X=124 Y=0.18
6x: X=149 Y=0.09



Problema en Chavetero

