

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

1	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	NS	JCP	NET
0	EMISIÓN FINAL	02/05/2022	HAG	JCP	RC
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENARSA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.



ESPECIFICACIÓN

TÍTULO:

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE
EQUIPOS TURBOCOMPRESORES

ESPECIALIDAD: INSTRUMENTOS Y CONTROL

NUMERO INTERNO ENARSA: **GEG-AX-290**

NUMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-I-ET-0022

Archivo: ENARSA-00-I-ET-0022_1.doc

ESCALA
S/E

HOJA N°
1 de 15

REVISION

1

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	<i>Identificación</i> ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 1	de 15

INDICE

1.	GENERAL	3
2.	MONITOREO DE CONDICIÓN Y DIAGNÓSTICO SYSTEM 1.....	4
2.1.	General.....	4
3.	RENDIMIENTO TERMODINÁMICO	5
3.1.	General.....	5
3.2.	Turbina de Gas	6
3.3.	Diagramas de Rendimiento.....	7
3.4.	Gráficos de tendencia histórica	8
3.5.	Reportes tabulares.....	8
3.6.	Parámetros / valores de Procesos para Rendimiento	8
4.	SOFTWARE DE CREACIÓN DE REGLAS DE DIAGNÓSTICO	8
5.	INTEGRACIÓN DE / HACIA LOS SISTEMAS DE CONTROL.....	8
6.	SISTEMA DE TRANSDUCTORES DE VIBRACIÓN Y POSICIÓN.....	9
7.	INTEGRACIÓN ENTRE SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO	9
8.	SOPORTE DEL PROVEEDOR DEL SISTEMA	10
9.	APÉNDICES	10
9.1.	Apéndice I	10
9.2.	Apéndice II	13
9.3.	Apéndice III	14

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

1. GENERAL

Este documento detalla los mínimos requerimientos para el diseño, la ingeniería, la implementación y la puesta en marcha de un Sistema de Protección y Monitoreo Continuo de Vibraciones y Rendimiento Térmico para turbocompresores. El siguiente listado detalla los puntos de la presente especificación.

MONITOREO DE CONDICION Y DIAGNOSTICO

BENTLY PERFORMANCE SE. Software de Análisis de rendimiento termodinámico en línea para Turbocompresor.

DECISION SUPPORT STUDIO - RULE DESK: Software para creación de reglas de diagnóstico especiales de condición de maquinaria / Planta por el usuario.

INTEGRACIÓN: hacia otros Sistemas de control / histórico de Planta, etc.

SISTEMA DE TRANSDUCTORES de Vibración y Posición

SISTEMA DE PROTECCIÓN Bently Nevada

HARDWARE DEL SERVIDOR SYSTEM 1 Y RED DE VIBRACIONES: SERVIDOR, MONITOR, KVM, SWITCH

SERVICIOS DE CONFIGURACIÓN DEL PROVEEDOR DEL SISTEMA

SOPORTE DEL PROVEEDOR DEL SISTEMA

DETALLE DE PRODUCTOS

El proyecto contempla la instalación de un software para monitoreo de los datos de vibración a través de los sistemas de protección Bently Nevada Serie 3500 que se instalarán en las máquinas.

Este software de monitoreo será parte de una plataforma integral que permita la integración con los sistemas de control de máquina y planta, siendo capaz de adquirir en tiempo real la información necesaria y adecuada para el análisis, el diagnóstico mecánico (que puede ser automatizado), el monitoreo de rendimiento de la unidad, el alerta y notificaciones automáticas a los usuarios de la red de información de la Compañía.

En resumen, **facilitar y guiar la toma de decisiones sobre la operación y mantenimiento de los turbocompresores y sus auxiliares.**

Esta capacidad de toma de decisiones debe abarcar eventos del análisis integral de la condición mecánica y termodinámica de la máquina, manteniendo la interacción con los otros sistemas de control y gestión de la Planta.

El objetivo de la Compañía es optimizar su gestión del negocio, a través del acceso rápido a la información requerida para la toma de decisiones. Este

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

documento provee un detalle de la metodología y la ingeniería requerida para lograr estos objetivos, que serán considerados esenciales y parte del diseño completo de la planta.

El sistema de protección de máquina se requiere como salvaguarda contra vibraciones excesivas, los eventos no planificados, y las condiciones operativas anormales que causen una amenaza a la seguridad del personal, al ambiente y a los activos de la Planta.

El sistema de análisis de condición integral se requiere para optimizar el gerenciamiento de la maquina empleando un conjunto de tecnologías de análisis específicas como el monitoreo de vibraciones y rendimiento térmico. El sistema es considerado el núcleo de la plataforma de gestión, y adicionalmente permite importar y exportar datos utilizables por otros sistemas como servidores de control de procesos, históricos de Planta, Sistemas de Gestión de Mantenimiento, y Sistemas de análisis basados en Confiabilidad entre otros.

Para asegurar la integridad del sistema y la responsabilidad unificada en la implementación, el Sistema de Protección y el Sistema de análisis de Condición, incluido el análisis de Rendimiento, el análisis experto de condición mecánica, el sistema de análisis por reglas y la integración hacia otros sistemas de Planta serán software provistos por el mismo Fabricante y en su última versión disponible a la fecha del proyecto.

Para el óptimo aprovechamiento del sistema, el aprendizaje corporativo y para facilitar la capacidad de soporte remoto de especialistas, el servidor de System1 deberá estar en el dominio corporativo.

El listado de licencias de System 1 para cumplir con el alcance descrito en esta especificación, se encuentra detallado en el Apéndice II.

2. MONITOREO DE CONDICIÓN Y DIAGNÓSTICO SYSTEM 1

2.1. General

La plataforma de Monitoreo de Condición System 1 incluirá la implementación de una plataforma de Monitoreo de Condición y Diagnostico.

Básicamente, un servidor de la aplicación System 1 **Evolution** con capacidad de manejar:

- Hasta un máximo de diez (10) Clientes desde workstations remotos que cuenten con SO MS Windows 10. Los cuales pueden enlazarse con el servidor simultáneamente a través de la red LAN del Comprador (limitados solo por la cantidad de CALs del MS SQL del servidor y las licencias Display/Citrix disponibles).

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

- Hasta doce (12) interfaces de procesamiento de datos dinámicos Bently Nevada tipo: 3300TDe, 1701FMIM, 3500TDI, TDISecure y/o combinación de todas (enlaces mixtos de interfaces).
- Hasta ciento cincuenta (150) interfaces Trendmaster Pro® (DSM).
- Dos mil quinientos (2,500) puntos configurables para el sistema On-Line, Escaneo Dinámico o combinado por servidor (como máximo).
- Hasta ciento cincuenta (150) dispositivos de comunicación Modbus®.
- Máximo número de datos históricos: veinticinco mil (25,000) registros/tags por servidor a diez mil (10,000) eventos/segundo por servidor.
- Ilimitado número de colectores portátiles.
- Maneja hasta veinte mil (20,000) puntos de adquisición de datos portátiles.
- Máximo número de eventos de sistema/alarmas por servidor es ilimitado dependiendo únicamente de la capacidad del disco duro disponible.

3. RENDIMIENTO TERMODINÁMICO

3.1. General

La plataforma de Monitoreo de Condición System 1 incluirá el monitoreo del rendimiento termodinámico de las máquinas en línea. Será completamente integrado a la Base de datos de System 1 y con las aplicaciones de System 1 Display, lo que permitirá presentar la información en forma comprensiva y detallada de la condición mecánica y termodinámica de la máquina en forma conjunta. Las componentes de máquina cuya eficiencia se analizará en tiempo real, son:

Compresor de proceso / CGN (Compresor de Gas Natural) (gasoducto)
Turbina a gas (alta presión) / Generadora de gases (GG) o de potencia (GP)
Turbina a gas (baja presión) / Turbina de potencia (TP) o turbina libre (TL)

El cálculo de rendimiento de estos componentes del turbocompresor, consideradas por separado cada una, se realizará basado en las variables de proceso consideradas en el Apéndice I. Se proveerá una solución de ingeniería completa para la evaluación de las señales de proceso requeridas y la implementación de los cálculos de rendimiento necesarios.

La visualización de los resultados de rendimiento de las componentes de máquina será el módulo de display del System 1, con la consiguiente utilización de las funciones gráficas, reportes, alarmas, etc., propios de la plataforma. Incluirá los gráficos del tren de máquina, gráficos de barras globales, gráficos de tendencias y demás gráficos disponibles.

Las alarmas de software de nivel alto/bajo serán configurables para todas las variables asociadas con la aplicación. Los cálculos de rendimiento para las

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

máquinas específicas definirán las condiciones operativas reales, en comparación con el rendimiento esperado en las condiciones actuales. En adición, el rendimiento actual será referido a las condiciones normalizadas del día o directamente a las condiciones ISO, para proveer valores comparables bajo condiciones de carga y ambientales diversas.

Datos de Rendimiento de referencia serán utilizados para calcular la eficiencia esperada, y las curvas de corrección serán digitalizadas y utilizadas como valores estándar en los cálculos.

Como mínimo, el sistema proveerá la siguiente información:

- Valores de las principales variables de proceso: caudales, presión y temperaturas
- Los cálculos de eficiencia
- Gráficos del punto de trabajo en el Mapa de Rendimiento
- Cálculos de Potencia
- Cálculos de Horas de marcha
- Datos ingresados manualmente por el operador
- Cálculo de rendimiento de todo el conjunto de máquina y subcomponentes.
- Adaptación de cálculo según unidades Standard o del sistema Internacional.

El software de Bently Performance se integra al módulo Decision Support de System 1 lo que permitirá generar reglas configurables por el usuario / operador lo que permitirá generar notificaciones automáticas, basadas en las condiciones de Rendimiento en conjunción con otras condiciones anormales de vibración o de proceso.

Específicamente, el rendimiento termodinámico proveerá la siguiente información:

3.2. Turbina de Gas

Los cálculos para el Rendimiento de la Turbina de Gas serán hechos de acuerdo con la norma ASME PTC 22 – 1997 referente a eficiencia térmica.

Los cálculos para el compresor de la turbina serán realizados utilizando la ecuación de estado de Gases reales para mezclas aire-gas incluyendo el contenido de humedad derivado de la entrada de Humedad relativa ambiente (entrada automática del sistema de control, estación meteorológica o mediante una entrada manual del operador). La temperatura y presión ambiental también serán incluidas en la base de datos para cálculo. Los cálculos de rendimiento del compresor serán hechos usando análisis Isentrópico y Politrópico. La

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

relación de presiones de entrada / salida será uno de los parámetros disponibles en el Display.

El caudal de gas combustible de la turbina será calculado a partir del caudal volumétrico utilizando la adecuada ecuación de estado con la correcta composición del gas, basada en la entrada automática de un cromatógrafo de gases, o a través de entrada manual del operador.

La medición de temperatura del gas combustible será utilizada para calcular el calor latente del gas. Para la medición en condiciones normales o standard, la corrección a caudal normal será realizada con las actuales presiones y temperaturas, para ajuste de su compresibilidad.

Las relaciones de presiones en la turbina de potencia, Eficiencia Isentrópica, eficiencia térmica, potencia en la generadora de gases y potencia final, serán calculadas en base isentrópica. Todos estos valores estarán disponibles en el display de System 1.

El caudal de los gases de escape será calculado por el Balance térmico definido en la metodología de la norma ASME PTC 4.4 – 1981. La composición de los gases de escape será determinada por el cálculo del Balance térmico. El caudal de aire del compresor será computado por substracción del caudal del gas combustible al caudal de gases de escape.

Parámetros actuales y esperados de Rendimiento serán comparados y el desvío será calculado y presentado en el Display de System 1.

Todas las curvas de corrección serán digitalizadas y convertidas en ecuaciones polinómicas que serán utilizadas para los cálculos en línea.

Las temperaturas de los gases de escape de ambas turbinas serán graficadas en un diagrama polar para el análisis de la dispersión de temperaturas y el análisis de las cámaras de combustión. Los valores diferenciales serán calculados y graficados.

3.3. Diagramas de Rendimiento

La aplicación de análisis de Rendimiento deberá poder presentar todos los diagramas de proceso integrados al resto de las mediciones de System 1 en cuanto a vibración, posición axial, temperaturas, velocidad, y toda otra variable en la base de datos del sistema.

Los diagramas de máquina podrán reagruparse con toda la información antes descripta, de modo de producir una única visión de la condición mecánica / termodinámica de la máquina en el mismo gráfico.

El display de mapa de rendimiento podrá accederse desde botones de aplicación o menús configurables.

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

3.4. Gráficos de tendencia histórica

El sistema permitirá graficar de tendencias de toda variable de proceso o del rendimiento calculado. El usuario podrá seleccionar el gráfico, de una lista de preconfigurados o alternatively crear su propio gráfico de tendencias.

Los parámetros de eficiencia de la Turbina de Gas podrán incluir Potencia, disipación, potencia corregida, y caudal combustible.

3.5. Reportes tabulares

El sistema podrá generar tablas de variables calculadas de proceso o rendimiento. El usuario podrá seleccionar de una lista de tablas existentes o crear sus propias tablas de valores.

3.6. Parámetros / valores de Procesos para Rendimiento

Es requerido que los parámetros/valores de proceso listados en el Apéndice I sean integrados al System 1 para los cálculos de Rendimiento.

4. SOFTWARE DE CREACIÓN DE REGLAS DE DIAGNÓSTICO

Un software de generación de reglas de diagnóstico será incluido como aplicación integrada a la Plataforma System 1. Esta aplicación permitirá, utilizando uno o más puntos de la base de datos de System 1 y operadores de cálculo, producir reglas para producir nuevos valores, resultados, eventos del sistema e iniciar la funcionalidad de notificación automática a los usuarios. Las reglas podrán utilizarse para realizar diagnósticos complementarios, cálculos especiales, y toda otra actividad, que, a criterio del usuario, facilite la gestión de la operación y el mantenimiento de la planta.

El paquete de reglas permitirá crear como mínimo veinticinco (25) reglas de usuario.

Se incluirá en la provisión de servicios, la configuración de cinco (5) reglas de usuario de demostración.

Se incluirá entrenamiento a los usuarios del sistema sobre la configuración de las reglas, dentro del paquete general de entrenamiento sobre la plataforma de análisis de condición.

5. INTEGRACIÓN DE / HACIA LOS SISTEMAS DE CONTROL

El sistema de análisis de condición requerirá la capacidad de interfase de/ hacia otros sistemas de planta por medio del protocolo OPC (Ole for Process Control) para poder intercambiar los datos necesarios para correr las aplicaciones objeto de esta especificación.

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 9
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

La comunicación de datos entre sistemas no deberá utilizarse para transferir datos críticos o de seguridad de Planta y/o señales de comando / control, por ej. Señales que ante una falla de comunicación pueda perjudicar el control ó la seguridad de la planta.

La pérdida de las comunicaciones entre sistemas tampoco deberá producir disparos de los sistemas de protección ó cambio de estado de puntos críticos.

La comunicación en el caso de los Turbocompresores Man Ghh se hará desde los PLCs del control de turbina o bien del PLC de Planta utilizando un software tipo **RS Linx**.

6. SISTEMA DE TRANSDUCTORES DE VIBRACIÓN Y POSICIÓN

El sistema de protección deberá contar con los transductores adecuados para la medición de vibraciones radiales, vibraciones en carcaza, posición axial y fase.

La medición de vibraciones relativas radiales se realizará con sensores de proximidad instalados en los cojinetes de turbina y los del compresor provistos por el fabricante del turbocompresor.

La medición de la posición axial de los rotores de la generadora de gases, turbina de potencia y compresor de gas natural será hecha también con los sensores de proximidad instalados próximos a los cojinetes axiales.

La señal de fase se hará con sensores de proximidad instalados en los rotores de la Generadora de Gases y de la Turbina de Potencia.

Las cajas de mecanismos se monitorean con un sensor de carcaza, normalmente un acelerómetro.

Algunos turbocompresores de menor potencia tienen sensores de carcaza para medir las vibraciones del mismo.

7. INTEGRACIÓN ENTRE SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO

La plataforma de Monitoreo System 1 adquirirá datos directamente del Sistema de Monitoreo de Vibraciones Bently Nevada Serie 3500 existente para la protección por vibraciones de la unidad.

El Sistema de Monitoreo de Vibraciones contará con el procesador de comunicaciones Transient Data Interfase (TDI). El TDI acondicionará la señal dinámica que será enviada a la plataforma System 1 vía una comunicación Ethernet (UTP o Fibra Óptica) dedicada que deberá estar disponible previo a la instalación del sistema.

El servidor de System 1 deberá tener dos tarjetas de red, una para la comunicación de datos con los Sistemas de Monitoreo 3500 utilizando una red

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	<i>Identificación</i> ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 10
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 1	de 15

ethernet dedicada y la otra para la comunicación con la red de Administrativa de planta o red de Control (a definirse según sea la planta) que permitirá la visualización remota de los datos desde una estación de System 1 Display.

8. SOPORTE DEL PROVEEDOR DEL SISTEMA

Se requerirán los servicios calificados del proveedor del sistema de análisis de condición para la implementación de los paquetes de software de System 1 objeto de esta especificación.

El proveedor del sistema de análisis de condición designará a un gerente de aplicación, quien coordinará los requerimientos de información para la configuración de los paquetes de Software con el usuario final del sistema.

El proveedor del sistema de análisis de condición proveerá el entrenamiento local a los usuarios finales del sistema de análisis de condición y los paquetes de software que son objeto de esta especificación.

El detalle de los servicios requeridos al proveedor del sistema de análisis de condición, está descrito en el Apéndice III

9. APÉNDICES

9.1. Apéndice I

Mínimos (*) Requerimientos de Variables de Proceso / Máquina requeridos para el análisis de Condición mecánica y BENTLY Performance en línea

(*) Las variables a intercambiar serán definidas en cada planta por personal de ENARSA, según tipo de unidades turbocompresoras involucradas.

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 11
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

Turbina de Gas (Dos ejes)

Variables de Proceso		Datos de diseño de Máquina
General		- Fabricante :
• Presión Ambiente		- Model#
• Temperatura Ambiente		Curvas de corrección de Performance por :
• Humedad relativa ambiente		• Temperatura de entrada
• Temperaturas de lubricación		• Altitud
• Temperaturas de cojinetes		• Humedad
Compresor de turbina		• Velocidad
• Delta de Presión del filtro Inlet		• Operación en carga parcial
• Caudal másico de entrada		• Composición del combustible
• Presión de entrada		
• Temperatura de entrada		Performance ratings :
• Presión de descarga Compresor		• Site Elevation
• Temperatura de descarga		• Fuel Consumption
• Control: Inlet Guide Vane (IGV)		• Heating Value
Combustión		• Output
• Caudal de combustible (Gas /liq.)		• Heat rate
• Presión del gas combustible		• NOx Injection Flow
• Temp.del gas combustible		• Ambient Temperature
• Heating Value LHV		• Exhaust Flow
• Caudal de Inyección NOx		• Exhaust Temperature
• Costo del combustible		• Exhaust Pressure
Turbina de alta -HP		• Inlet Pressure Drop
• Presión de salida		• Power Turbine Speed
• Temperatura de salida		• Humidity
• Velocidad		• Firing Temperature
Turbina de Baja -LP		
• Presión de escape gases		
• Temperaturas escapes #1 a #18		
• Velocidad		

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 12
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

Compresor de proceso

Variables de Proceso		Datos de diseño de Máquina
General		- Fabricante #
• Presión ambiente		- Modelo#
• Temperatura ambiente		
• Temperaturas de lubricación		Curvas de corrección de Performance por :
• Temperaturas de cojinetes		• Mapa del compresor
Compresor		• Análisis del Gas
• Volumen / caudal succión		
• Presión de succión		Performance Ratings :
• Temperatura de succión		• Compressor Factor (Z)
• Volumen / caudal descarga		• Ratio of Specific Heats (K)
• Presión de descarga		• Capacity
• Temperatura de descarga		• Pressure Ratio
• Velocidad		• Head
Composición de la mezcla de gases		• Suction Pressure
• Gas Constituent #1		• Suction Temperature
• Gas Constituent #2		• Discharge Pressure
• Gas Constituent #3		• Discharge Temperature
		• Speed

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 13
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

9.2. Apéndice II

Numero de Parte de Licencias y Hardware de System 1 para los paquetes de aplicación de esta especificación:

SOFTWARE			
Cantidad	Descripción	Bently Nevada Part Number	Comentarios
1	SYS1 Evolution VXX Package	3071/10-01-05-01-01	3071/10-AA-BB-CC-DD ' /10: Perpetual -01: Premium -05: hasta 6 Clientes (Displays) -01: cantidad de servidores -01: Postgre (Recommended) (DB Management Option)
1	Device Ordering (Perpetual License)	3071/11-xx-00-00 -00	3071/YY-AA-BB-CC-DD Es por Device. Tiene un PN para 3500, Otro para Orbit 60, Otro para 3701, Otro para VbOnline, 2300/20, Ranger Pro y Trendmaster. # 3071/11: para racks 3500, AA es la cant. de rack 3500 que se conectarán a ese S1 3071/11-xx-00-00-00 # 3071/12: para racks 3701, AA es la cant. de rack 3701 que se conectarán a ese S1 3071/12-xx-00-00-00
1	Data Importer de OPC/Modbus - (* a definir cantidades y tipos de TAGs - según equipo a monitorear)	3071/14-01-00	3071/14-AA-BB AA=01 hasta 15.000 OPC DA Tags AA=02 hasta 40.000 OPC UA Tags (Estáticos) BB=01 Hasta 200 modbus TCP devices y 15.000 Tags.
1	Software M&S Agreement - 1 Yr - Essential;	3071/20-01-01-01-XXXXX	3071/20-AA-BB-CC-DD ' /20: Maintenance & Support -01: Essential Support -01: Numeric Entry (1 ->5 years) -01: System 1 (3071) Evolution -XXXXX: Software value at customer site to be covered by M&S Agreement
1	System 1 Exporters (* COTIZAR COMO OPCIONAL)	XXX/XX-XX	
1	System 1 System Extenders (* COTIZAR COMO OPCIONAL)	XXX/XX-XX	
1	Decision Support Pro (* COTIZAR COMO OPCIONAL)	XXX/XX-XX	
1	System 1 Languages (* COTIZAR COMO OPCIONAL)	XXX/XX-XX	
1	Bently Performance (2 Two Shaft Turbines + 2 Centrifugal Comp.) (* COTIZAR COMO OPCIONAL)	XXX/XX-XX	

Nota: El hardware (Servidor, Swtich, etc...) para la “Red System 1”, deberá incluirse en un ítem separado y ser provisto junto con los demás servicios del oferente.

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	Identificación ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 14
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 15

HARDWARE			
Cantidad	Descripción	Bently Nevada Part Number	Comentarios
1	Servers + Rieles de Montaje	3071/30-02	PowerEdge Server R540, 2.4 TB, 4110 2.1 GHz, Rackmount Height: 86.8mm (3.41"), Width: 434mm (17.08"), Depth: 703.76mm (27.71"); - DELL - - Incluir Kit de rieles de montaje para rack correspondiente - - Incluir Sistema Operativo Windows/Windows Server, SQL Server y Office Excel según requerimientos SYST1 Evolution
1	ALTERNATIVA Servers + Rieles de Montaje	3071/30-20	Light Server, DL380 G10, 1.2 TB, 4208 2.1 GHz, Rackmount Height: 87.4 mm, Width: 445.5 mm, Depth: 730.3 mm ; - HP - - Incluir Kit de rieles de montaje para rack - - Incluir Sistema Operativo Windows/Windows Server, SQL Server y Office Excel según requerimientos SYST1 Evolution
1	Monitors	123M4597	27" LCD Flat Panel Monitor; - DELL -
1	Computer Accessories	162543	Compact KB w/ Touchpad; - DELL -
1	Switchs	175703	5 Ethernet Ports LAN Switch; - MOXA -

9.3. Apéndice III

Detalle de los servicios requeridos para la instalación y comisionamiento general del Sistema.

Instalación:

- Provisión de Servidor de acuerdo a los requerimientos de System 1.
(*) Se definirá para cada planta en particular si el mismo será Rackeable (para Rack de 19", y con profundidad máxima de 700 / 710 mm) o para uso en escritorio.
- Monitor 27", Teclado y Mouse
- Provisión de Switch para red de Vibraciones (MOXA 5, o similar)
- Instalación de licencias de System 1 Evolution y aplicaciones adicionales definidas según Apéndice II, en Servidor.

	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO CONTINUO DE EQUIPOS TURBOCOMPRESORES	<i>Identificación</i> ENARSA-00-I-ET-0022	Pág. 15
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 1	de 15

Configuración:

- Configuración de la base de datos del sistema de Análisis de Condición, System 1 (vibraciones y señales provenientes del sistema de protección)
- Configuración de la base de datos para el software de Análisis de Rendimiento Termodinámico, Bently Performance (variables de proceso definidas para los cálculos según Apéndice I).
- Configuración de reglas de ejemplo (cantidad: 5) para el software de generación de reglas RULE DESK.
- Configuración del paquete de exportación de datos al sistema de control de Planta, de hasta cincuenta (50) variables de la base de datos de System 1, por medio de protocolo OPC.

Puesta en Marcha:

- Verificación funcional de la operación del sistema de análisis de condición, y reajustes de configuración visual (gráficos, íconos, alarmas, etc...) durante tres (3) días de operación normal.
- Verificación funcional de las variables de Performance en operación normal, en prueba final de cuatro (4) días de duración con máquina en marcha en cinco (5) condiciones diferentes de carga a definir en la puesta en operación de la planta.
- Verificación funcional, por simulación, de las fallas detectables por el Sistema de análisis de condición mecánica experto, detalladas según el parágrafo 3.10. Se probarán y documentarán los resultados de las simulaciones de cada falla potencial y su identificación por el sistema.

SERVICIOS			
Cantidad	Descripción	Bently Nevada Part Number	Comentarios
1	Servicio de Instalación y Configuración	3553-0031	• Instalación de licencias en nuevo server; • Configuración y Verificación de la Plataforma System 1®; • Validación y Optimización del System 1®; • Configuración del 2X RAS y publicación de alguna aplicación del servidor como prueba de operabilidad; • Publicación de System 1® Display y configuración de las cuentas de usuarios designadas por el Comprador; • Reporte/Documentación;