

**Sección VI- Especificaciones Técnicas y Condiciones de
Cumplimiento**

Sección VI -VOLUMEN B- Capítulo 4

SCADA/EMS NIVEL DE CONTROL 2

Tabla de contenidos

1. GENERAL.....	3
2. ARQUITECTURA CONCEPTUAL.....	4
2.1 Consideraciones Generales.....	4
2.2 Arquitectura de la Infraestructura Principal	5
2.3 Arquitectura de la Infraestructura Complementaria	6
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO	7
3.1 General.....	7
3.2 Software y Licencias.....	7
3.3 Equipos y Materiales.....	7
3.4 Repuestos.....	8
3.5 Servicios	9
3.6 Documentos Técnicos.....	9
3.7 Capacitación.....	9
4. NORMAS DE REFERENCIA	10
5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	11
6. INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL N2	12
6.1 General.....	12
6.2 Requisitos físicos.....	12
6.3 Requisitos lógicos.....	12
6.4 Funcionalidades SCADA	12
6.5 Funcionalidades EMS	13
6.6 Diagnóstico y Mantenimiento del SCADA.....	13
6.7 Contingencias.....	13
7. AMBIENTE DE PRUEBA Y DESARROLLO (PD) N2	14
7.1 General.....	14
7.2 Requisitos físicos.....	14
7.3 Requisitos lógicos.....	14
7.4 Funcionalidades del Ambiente PD	14
8. SEGURIDAD	15
8.1 Seguridad de Borde.....	15
8.2 Autenticación y Autorización	15
8.3 Supervisión y Gestión.....	16
8.4 Seguridad en Servidores, Estaciones de Trabajo e Ingeniería	16
8.5 Seguridad en Equipos de Red	16
8.6 Administración de Parches y Actualizaciones.....	17
8.7 Respaldo y Restauración.....	17

Lista de Figuras y Tablas

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

1. GENERAL

Este capítulo establece los requisitos mínimos a ser cumplidos por el CONTRATISTA para el proyecto, suministro, fabricación, embalaje, transporte, montaje, documentación técnica, capacitación, ensayos y puesta en marcha de la infraestructura principal de un Sistema de Control SCADA de Nivel 2.

Las especificaciones brindadas a continuación se referenciarán principalmente a las características definidas para el SCADA/EMS de Nivel 3 a los efectos de simplificar la caracterización de los requerimientos.

El SCADA/EMS a proveer en el Nivel 2 de control deberá ser el mismo producto (fabricante, modelo y versión) que el provisto para Nivel 3, los mismos podrán diferir en prestaciones o herramientas según se indique en las especificaciones de este capítulo. No se aceptarán propuestas que oferten productos diferentes para Nivel 3 y Nivel 2.

En cuando al dimensionamiento del SCADA/EMS de Nivel 2 deberá contar con un mínimo total de 60.000 puntos, con la posibilidad futura de realizar una expansión de hasta el 30% en el número de puntos, sin que los niveles de desempeño caigan por debajo de los niveles especificados.

Adicionalmente el SCADA/EMS debe ser dimensionado para una expansión del 50% en el número de fuentes de campo, entendiendo las mismas como equipos de Nivel 1 que entablan vínculo con el nodo FEP. El sistema deberá ser entregado con una cantidad total de fuentes de campo que incorpore esta expansión futura.

2. ARQUITECTURA CONCEPTUAL

2.1 Consideraciones Generales

Para el SCADA Nivel 2 se debe respetar la misma arquitectura definida en el inciso 2.2 del Capítulo 3.

En este apartado se describe la arquitectura conceptual del Sistema de Control SCADA/EMS de Nivel 2 descripto a continuación y contemplando tanto la infraestructura principal como la complementaria, a saber:

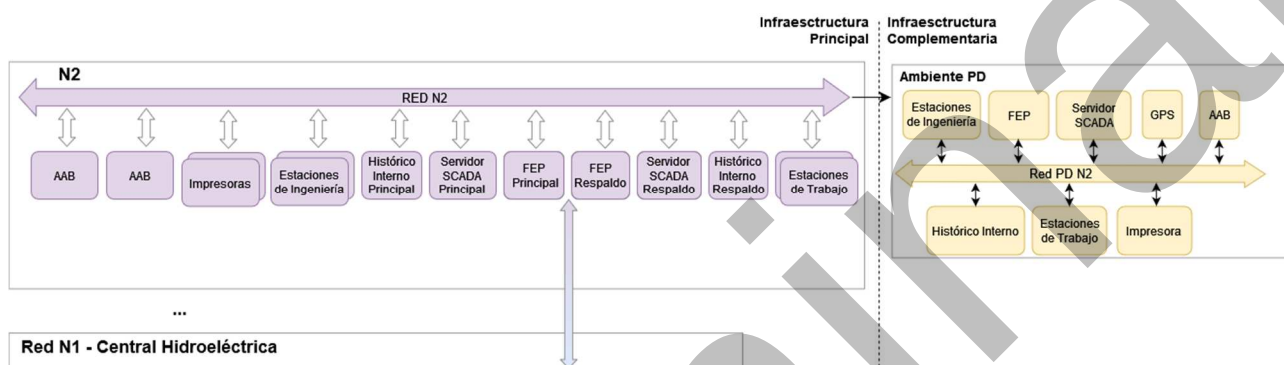


Figura 1: Arquitectura conceptual Sistema de Control SCADA/EMS de Nivel 2 (Principal + Complementaria)

La arquitectura debe contemplar como mínimo:

- Infraestructura Principal (SCADA/EMS Nivel de Control 2):
 - Servidor SCADA/EMS Principal y de Respaldo
 - Front-End Processor Principal y de Respaldo
 - Histórico Interno Principal y de Respaldo
 - Estaciones de Trabajo
 - Estaciones de Ingeniería
 - Red Nivel de Control 2 (N2)
 - Impresoras
 - Servidor AAB
- Infraestructura Complementaria
 - Ambiente PD N2
 - Servidor SCADA
 - Servidor FEP
 - Histórico Interno
 - Estaciones de Trabajo
 - Estaciones de Ingeniería
 - Impresoras
 - Sistema de Sincronización de tiempo por Satélite (GPS)
 - Red PD N2

Debe ser suministrado para el Nivel de Control 2 (N2) un (01) sistema SCADA/EMS de alta disponibilidad.

Los servidores redundantes del sistema SCADA/EMS de Nivel 2 deben instalarse en las Salas destinadas a su alojamiento en Cota 16 en cada una de las márgenes (Izquierda y Derecha).

La operación del Nivel 2 se llevará a cabo en dos (02) salas de operación local físicamente separados una en cada casa de máquinas. En cada uno de estos emplazamientos serán instaladas las estaciones de trabajo correspondientes.

El número final de equipos y dispositivos asociados a este nivel de control será responsabilidad del CONTRATISTA, deberá cumplir con el mínimo definido en estas especificaciones y se presentarán en la oferta durante la licitación.

El CONTRATISTA debe presentar una arquitectura presentando todos los equipos, redes con todas sus interconexiones, incluso con los niveles de control inferiores de acuerdo a estas EETT.

Deben observarse los criterios de redundancia especificados. El CONTRATISTA debe explicar claramente, en la propuesta, las condiciones bajo las cuales el sistema provisto utiliza la conmutación para aislar una falla ("failover"), conmutación entre servidores y las posibilidades de conmutación ordenada ("conmutación manual"), para fines de mantenimiento.

Debe asegurarse que las fallas lógicas o de equipos físicos no afecten ninguna de las funciones críticas especificadas. No puede haber funciones indisponibles debido a una única falla. El oferente debe describir claramente, en la propuesta, las estrategias de redundancia implementadas describiendo o especificando el grado de respaldo, el alcance del sistema propuesto y presentar detalles de fallas, tanto físicas como lógicas, que puedan afectar el funcionamiento normal de sistema provisto.

2.2 Arquitectura de la Infraestructura Principal

La Infraestructura Principal es aquella que compone el Nivel de Control 2 y se encuentra destinada a implementar todas las funciones de un SCADA/EMS. Dicha Infraestructura será utilizada para la supervisión y operación de la totalidad la Central. A continuación, se detallan los componentes de la misma:

2.2.1 Servidores SCADA/EMS

Se debe respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 2.2.1 "Servidores SCADA/EMS" del Capítulo 3.

2.2.2 Front-End Processor - FEP

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 2.2.2 "Front-End Processor FEP" del Capítulo 3 a excepción de todo lo referido al SAS (Sistema de Automatización de la Subestación) del cuadrilátero de 500 kV que queda sin efecto para Nivel 2.

2.2.3 Historico interno

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 2.2.3 “Histórico Interno” del Capítulo 3.

2.2.4 Estaciones de Trabajo

Las estaciones de trabajo serán los nodos responsables desde los cuales los operadores realizarán la supervisión y control del nivel 2.

El CONTRATISTA deberá proveer estaciones de trabajo para las siguientes salas:

- Sala del Mando Loca Cota 16 Margen Izquierda;
- Sala del Mando Loca Cota 16 Margen Derecha;

2.2.5 Estaciones de Ingeniería

Las estaciones de ingeniería serán los nodos desde los cuales será posible llevar adelante toda la configuración, parametricación, modificación y diagnóstico del Sistema de Control del nivel 2.

El CONTRATISTA deberá proveer estaciones de ingeniería en las salas de Mando Local de la Cota 16.

2.2.6 Impresoras

Todas las impresoras provistas para la infraestructura principal deben conectarse a la “Red N2”. Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 2.2.7 “Impresoras” del Capítulo 3.

2.2.7 Red N2

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 2.2.8 “Red N3” del Capítulo 3.

2.2.8 Servidor AAB

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 2.2.11 “Servidor AAB” del Capítulo 3.

2.3 Arquitectura de la Infraestructura Complementaria

La Infraestructura Complementaria es aquella que está compuesta por distintos ambientes que desarrollan funciones complementarias al Nivel de Control 2. Dicha Infraestructura está compuesta por:

- Ambiente PD

2.3.1 Ambiente PD

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 2.3.2 “Ambiente PD” del Capítulo 3.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

3.1 General

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 3.1 “General” del Capítulo 3.

3.2 Software y Licencias

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 3.2 “Software y Licencias” del Capítulo 3.

3.3 Equipos y Materiales

El CONTRATISTA deberá suministrar todos los componentes, herramientas, accesorios y dispositivos necesarios para el funcionamiento adecuado del sistema provisto.

3.3.1 Infraestructura Principal

Se deberán suministrar como mínimo lo siguiente:

1. Un (01) Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos/Sistema de Gestión de Energía, denominado SCADA/EMS, compuesto por:
 - a. Dos (02) Servidores Idénticos de tiempo real SCADA/EMS trabajando en modalidad redundante, según el Inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Servidores SCADA” del capítulo 3;
 - b. Dos (02) Servidores Idénticos de Históricos Internos trabajando en modalidad redundante, según el Inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Servidores Histórico Interno” del capítulo 3;
 - c. Dos (02) Front-End Processors Idénticos trabajando en modalidad redundante, según el Inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Front-End Processors (FEP)” del capítulo 3.
 - d. Dos (02) Servidor AAB (Autenticación, Antivirus y Backup), según el Inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Servidor AAB (Autenticación, Antivirus y Backup)” del capítulo 3. Cada uno deberá estar acompañado de:
 - Una (01) Unidad de Cinta LTO-7 o Superior para el Almacenamiento de Respaldo Externo.
 - e. Un (01) conjunto de Racks para instalación de los servidores y equipos de comunicación, conforme Inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Racks” del capítulo 3, que contenga:
 - Racks para Servidores en cada margen.
 - Racks para Equipos de Comunicación en cada margen.

- f. Una (01) Red denominada “Red N2” con características redundantes, según lo especificado en el inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Redes de Área Local (LAN)” del capítulo 3 que contenga como mínimo los siguientes elementos:
 - Dos (02) Firewalls.
 - Cuatro (04) Switches.
 - g. Dos (02) Impresoras según Inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Impresoras” del capítulo 3:
2. Un (01) Conjunto de Estaciones de Trabajo e Ingeniería asociadas al SCADA/EMS de Nivel 2 compuesto de:
- a. Tres (03) Estaciones de Trabajo con tres (03) monitores color de 24 pulgadas, cada una, para cada Sala de Mando Local en cada Casa de Máquinas según el inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Estaciones de Trabajo” del capítulo 3;
 - b. Una (01) Estaciones de Ingeniería con tres (03) monitores de color de 24 pulgadas para cada Sala de Mando Local en cada Casa de Máquinas según el inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Estaciones de Ingeniería” del capítulo 3;
3. Un (01) Escaner de Almacenamiento Removible, según el inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Escaner de Almacenamiento Removible” del Capítulo 3.

3.3.2 Infraestructura Complementaria

Se deberá suministrar como mínimo lo siguiente:

3.3.2.1 Ambiente PD

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 3.3.2.2 “Ambiente PD” del Capítulo 3.

3.3.3 Cableado y canalizaciones

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 3.3.4 “Cableado y Canalizaciones” del del Capítulo 3.

3.4 Repuestos

Todos los repuestos se deben suministrar con todos los accesorios necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

Se deberá respetar para el equipamiento entregado en el Nivel 2, las mismas proporciones de cantidad de repuestos descriptas en el Inciso 3.4 “Repuestos” del capítulo 3.

3.5 Servicios

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 3.5 “Servicios” del Capítulo 3 en aquellos frentes de trabajo asociados al Nivel 2.

3.6 Documentos Técnicos

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 3.6 “Documentos técnicos” del Capítulo 3.

3.7 Capacitación

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 3.7 “Capacitación” del Capítulo 3.

4. NORMAS DE REFERENCIA

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 4 “Normas de Referencia” del Capítulo 3.

Preliminar

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Se debe respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 5 “Documentos de Referencia” del Capítulo 3.

6. INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL N2

6.1 General

Este apartado presenta los requisitos funcionales que deben ser atendidos por la infraestructura principal del Nivel de Control 2.

Esta infraestructura está constituida por el sistema de operación en tiempo real SCADA/EMS de Nivel 2.

En este inciso se establecen los requisitos que debe cumplir la provisión. Cabe aclarar que no se aceptarán propuestas o soluciones que contengan entornos virtuales.

El SCADA/EMS debe entregarse completamente instalado y operativo en SALTO GRANDE.

6.2 Requisitos físicos

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 6.2 “Requisitos Físicos” del Capítulo 3 (a excepción del inciso 6.2.11 “Referencia de Tiempo”).

6.3 Requisitos lógicos

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 6.3 “Requisitos Lógicos” del Capítulo 3.

Queda exceptuado de este cumplimiento todas las descripciones relativas a las Herramientas de Configurador de Red Eléctrica, Estimador de Estados y Flujo de Potencia Óptimo del ítem 6.3.4 “Herramientas de Operación” debido a que el Nivel 2 no requiere implementar los mismos.

6.4 Funcionalidades SCADA

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 6.4 “Funcionalidades SCADA” del Capítulo 3.

Queda exceptuado de este cumplimiento todas las descripciones relativas a:

- Inciso 6.4.6.4 “Telecontrol de las SSEE de 500 KV”
- Inciso 6.4.7 “Interfaces con Histórico Externo”
- SOTR (Sistema de operación de Tiempo Real)

debido a que el Nivel 2 de Control no requiere implementar las mismas.

6.5 Funcionalidades EMS

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 6.5 “Funcionalidades EMS” del Capítulo 3.

Queda exceptuado de este cumplimiento todas las descripciones relativas a:

- Inciso 6.5.2.6.3 “Determinación de los límites del Sistema de Transmisión”
- Inciso 6.5.2.7 “Estimación de Estados”
- Inciso 6.5.2.8 “Configurador de Red”
- Inciso 6.5.2.9 “Flujo de Potencia”

debido a que el nivel 2 no requiere implementar las mismas.

6.6 Diagnóstico y Mantenimiento del SCADA

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 6.6 “Diagnóstico y Mantenimiento del SCADA” del Capítulo 3.

6.7 Contingencias

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 6.7 “Contingencias” del Capítulo 3.

7. AMBIENTE DE PRUEBA Y DESARROLLO (PD) N2

7.1 General

Este inciso presenta los requisitos físicos y funcionales, que deben ser atendidos para el ambiente de prueba y desarrollo para el nivel 2.

Este ambiente proporciona una herramienta al plantel técnico en el ajuste y ensayo de las herramientas de SCADA/EMS, base de datos, edición de pantallas e informes, antes de que se transfieran al ambiente de producción.

Debe ser proporcionado por el CONTRATISTA un Sistema de Prueba y Desarrollo (PD) para la elaboración y ejecución de lógicas, mantenimiento y ensayos de nivel 2.

Si bien se está solicitado todo un equipamiento exclusivo para el ambiente PD de nivel 2 se aceptarán soluciones técnicas que implementen un único Ambiente PD asociado al Nivel 3 y Nivel 2 que permita hacer uso de sus funciones y hacer el traspaso de las modificaciones hacia ambos niveles.

7.2 Requisitos físicos

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 8.2 “Requisitos Físicos” del Capítulo 3 quedando exceptuado de este cumplimiento la provisión de equipamiento de Referencia de Tiempo.

7.3 Requisitos lógicos

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 8.3 “Requisitos Lógicos” del Capítulo 3.

7.4 Funcionalidades del Ambiente PD

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el apartado 8.4 “Funcionalidades del Ambiente PD” del Capítulo 3.

Queda exceptuado de este cumplimiento todas las descripciones relativas a:

- Inciso 8.4.6 “Interface con SOTR”

debido a que el nivel 2 no requiere implementar la misma.

8. SEGURIDAD

Este apartado establece los lineamientos y requisitos técnicos mínimos de seguridad que debe cumplir el CONTRATISTA sobre el Nivel 2 de Control como así también sobre su Infraestructura Complementaria (PD de Nivel 2). La temática se aborda desde estos principales aspectos:

- Seguridad de Borde.
- Autenticación y Autorización.
- Supervisión y Gestión.
- Seguridad en Servidores, Estaciones de Trabajo e Ingeniería.
- Seguridad en Equipos de Red.
- Administración de Parches y Actualizaciones
- Respaldo y Restauración

8.1 Seguridad de Borde

El CONTRATISTA deberá presentar en su oferta una estrategia de seguridad de borde alineada con los estándares que estas especificaciones adhieren, en función de la seguridad que este tipo de equipamientos requiere y del conocimiento específico del producto entregado que el proveedor tiene por ser su fabricante.

8.1.1 Firewalls

Se requiere la provision de firewalls de próxima generación (NGFW) para, al menos, el control de bordes entre:

- a. **Borde entre Red NIVEL 1 – Red NIVEL 2**
- b. **Borde entre Red NIVEL 2 y el resto de los ambientes (PD de Nivel 2).**

Ambos ítems deben ser del mismo fabricante que el propuesto en el Capítulo 3 Inciso 11.1.1 “Firewalls” ítems a y b.

Las cantidades mínimas a proveer para lograr la robustez y duplicidad necesaria para una arquitectura de este tipo, se detallan en el Inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 3.1 “Infraestructura Principal” Item f.

Las características mínimas que estos equipos deben suministrar se detallan en el inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** “Firewall – Next Geration” del Capítulo 3.

8.2 Autenticación y Autorización

Para garantizar que el acceso a todos los equipos pertenecientes a la **Infraestructura Principal y Complementaria (PD) de Nivel 2** sea realizado por usuarios identificados y con los niveles de autorización necesarios para la tarea a realizar, se deberá implementar:

8.2.1 Servicios de autenticación y autorización

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.2.1 “Servicios de Autenticación y Autorización” del Capítulo 3.

8.2.2 Contraseñas

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.2.2 “Contraseñas” del Capítulo 3.

8.2.3 Segundo Factor de Autenticación

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.2.3 “Segundo Factor de Autenticación” del Capítulo 3.

8.3 Supervisión y Gestión

8.3.1 Red de Gestión Out-Of-Band

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.3.1 “Red de Gestión Out-of-Band” del Capítulo 3.

8.3.2 Sistema de Diagnóstico de Infraestructura

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.3.2 “Sistema de Diagnóstico de Infraestructura” del Capítulo 3.

8.4 Seguridad en Servidores, Estaciones de Trabajo e Ingeniería

8.4.1 Antivirus – Endpoint Protection

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.4.1 “Antivirus – Endpoint Protection” del Capítulo 3.

8.4.2 Hardening

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.4.2 “Hardening” del Capítulo 3.

8.4.3 Escaner de Almacenamiento Removible

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.4.3 “Escaner de Almacenamiento Removible” del Capítulo 3.

8.5 Seguridad en Equipos de Red

8.5.1 VLANs

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.5.1 “VLANs” del Capítulo 3.

8.5.2 Hardening

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.5.2 “Hardening” del Capítulo 3.

8.6 Administración de Parches y Actualizaciones

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.6 “Administración de parches y actualizaciones” del Capítulo 3.

8.7 Respaldo y Restauración

Se deberán respetar las mismas especificaciones detalladas en el inciso 11.7 “Respaldo y Restauración” del Capítulo 3.