

01X12  
C262

45740

**C**ONVENIO  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
PROVINCIA DE SANTA FE

**BAJOS SUBMERIDIONALES**  
**RED TELEMÉTRICA LÍNEA PARANÁ**

**Propuesta de Proyecto Analizada en Conjunto con  
la Provincia del Chaco**



**Junio de 2006**

## RESUMEN

Este Proyecto de **Red Telemétrica** se realizó inicialmente en el año 2001, conteniendo el presente informe una actualización reelaborada conjuntamente con la Provincia del Chaco. Se ubica para su implementación, sobre el área de influencia directa e indirecta del sistema de **Línea Paraná** en la Región de Bajos Submeridionales.

Se elabora en base a las nuevas tecnologías utilizadas en las redes de alerta recientemente licitadas por el Ministerio de Asuntos Hídricos de la Provincia de Santa Fe, para las cuencas del Arroyo Ludueña y el Río Salado.

El informe consta de generalidades referidas al sistema de obras, su funcionamiento y sus capacidades de utilización en diferentes situaciones, y la justificación de la necesidad de predicción y monitoreo del comportamiento de las variables hidrológicas en el sistema de obras interprovinciales de Línea Paraná.

El sistema de red de medición propuesto posee dos estaciones centrales receptoras y treinta y seis estaciones remotas de medición y transmisión. Las primeras receptan, procesan y almacenan los datos que reciben de las estaciones remotas que miden, transfieren, convierten y tienen el control de los datos.

Se identifican las estaciones y el instrumental contenido en ellas, así como también se encuentran graficadas en el Plano N° 1. El costo estimado de la totalidad de la red es de \$ 2.087.743.-.

Se incluye pliego de especificaciones técnicas particulares

# PROYECTO RED TELEMÉTRICA REGIÓN LÍNEA PARANÁ Y ÁREA DE INFLUENCIA

## INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	2
1.1. Necesidad del Sistema de Predicción en el Sistema Línea Paraná.....	2
1.2. Sistema Automático de Información Hidrológica.....	3
1.3. Esquema de un Sistema Automático de Información Hidrológica.....	4
2. MEMORIA TÉCNICA.....	6
2.1. Ubicación y características del proyecto.....	6
2.2. Componentes de la Red de Monitoreo y Procesos Funcionales:.....	6
2.3. Ubicación de las estaciones.....	8
3. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO GENERAL.....	16

**\* PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente informe contiene una actualización del proyecto de Red Telemétrica que fuera elaborado en conjunto con la Provincia del Chaco, para el monitoreo y plan de manejo del sistema de obras Línea Paraná, integrante del proyecto regional Bajos Submeridionales. La misma se realizó teniendo en cuenta las nuevas tecnologías utilizadas en la última licitación realizada por el MAH, de la Red Telemétrica del Río Salado.

Si bien la presente actualización fue elaborada con la participación de los técnicos de la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco, dado el reciente cambio de autoridades de esa repartición, es probable que se requiera una nueva consulta para su aprobación final.

Es importante destacar además el interés del presente proyecto en el marco de la reciente puesta en marcha del Consejo de los Bajos Submeridionales en el ámbito de la provincia de Santa Fe, por lo que deberá ponerse a su consideración.

### 1.1. Necesidad del Sistema de Predicción en el Sistema Línea Paraná

El sistema de obras denominado Línea Paraná tiene por objeto la conducción de excedentes hídricos provenientes del saneamiento de la Dorsal Agrícola Chaqueña, la zona de mayor concentración de productores y de poblaciones de la provincia del Chaco y donde se concentra buena parte del PBI del Chaco. Su red troncal está constituida por obras hidroviales (canal + camino lateral alteado) organizados en los denominados **Tramo I y descarga en el Sistema Paraná, Tramo II, Tramos III 1ra y 2da Sección, y Tramos IV en sus 1ra, 2da, 3ra y 4ta. Sección.**

En el **Plano 1**, puede observarse que la red troncal da oportunidad de salida a la densa red de canalizaciones del sur chaqueño, iniciadas en la década del 70, hacia el curso del Río Paraná, generando un trasvasamiento de cuenca. La construcción de esta obra se inicia en 1993 con los Tramos I y II, con recursos propios de ambas provincias, desarrollando una primera etapa de obras, con una menor sección del canal. Luego se continuó con fondos nacionales el resto de los tramos con igual criterio, estando actualmente próxima a finalizarse.

Hasta el momento no se han concretado las acciones necesarias para la regulación de la red interna de canales de la provincia del Chaco, adecuada a la capacidad de conducción de Línea Paraná.

La Obra Línea Paraná tiene en ejecución en los tramos transversales al sentido del escurrimiento, obras complementarias de control lateral, que permitirán manejar la entrada de agua al canal en períodos de aguas bajas. Este sistema de obras incluyen **compuertas sobre canal**, que aún deberían ser restablecidas en el marco de un acuerdo de manejo y monitoreo conjunto con la provincia del Chaco, así como también las obras de regulación de la entrada de agua en el canal.

El acuerdo con la provincia del Chaco para el manejo de las obras debe tener como base la información que brindaría la red de medición, objeto de este proyecto.

**MINISTERIO DE ASUNTOS HIDRICOS**  
**CONVENIO C.F.I - PROV. STA FE**

**LINEA PARANA**

— TRAMO I, TRAMO II, TRAMO III 1º, TRAMO IV 1º Y 2º  
 TRAMO IV 3º Y 4º.  
 Construido Prov. Santa Fe y Chaco

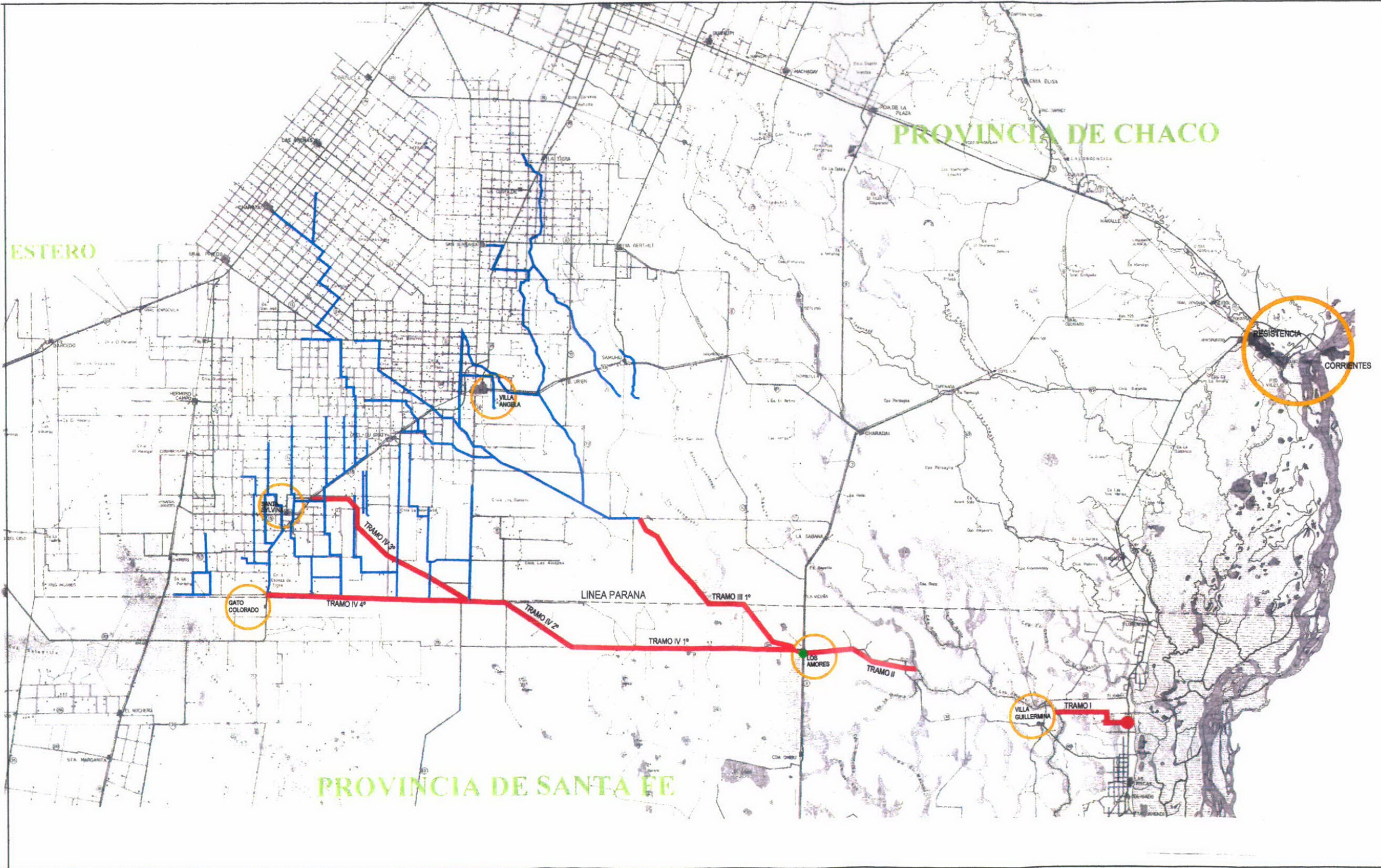
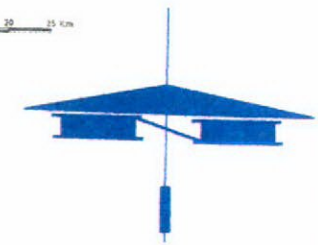
- Vinculación TRAMO II - TRAMO IV y Defensa Localidad Los Amores
- Puente Ruta Nacional Nº 11 y Obra de Descarga

— CANALES CONSTRUIDOS EN LA PROV. DE CHACO

**SIMBOLOGIA CARTOGRAFICA**

- CIUDADELA - JORNADA - CENSA - PUNTO Y EJIDO
- CASA - VIVIENDA - CASO O DE ESTANERA
- CERRADO - TIPO DE - PUNTO - LONG. OZ
- IVA - FURIDA
- CAMINO IMPREVISTO
- CAMINO DE TIERRA PRINCIPAL
- CAMINO DE TIERRA SECUNDARIA
- ABUELA - SACADA - CAMINO DEL SURTIENDO
- RUTA NACIONAL
- RUTA PROVINCIAL
- LIMITE INTERPROVINCIAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- CAYADO DE AGUA - REG. ARROYO
- ESTERO DE AGUA - LAGUNA
- ESTERO
- AREA DEFRINGA - BALC
- CAÑERA - VENTIDO DE ESCURMIENTO
- BALIZADO
- CANAL

**ESCALA GRAFICA**



PROVINCIA DE CHACO

PROVINCIA DE SANTA FE

ESTERO

Por otra parte, el sistema regional de obras hidroviales ofrece un recurso de acopio y reserva de agua para ganadería, por su doble condición: es un sistema de recolección de agua conectados a las zonas de mayor escurrimiento (red caminera, áreas urbanas, cuneteos, etc) y, por otro lado, la excavación de su sección puede aprovecharse como reservorio.

La posibilidad de aprovechamiento de "el canal como reservorio" ha sido estudiada sobre una serie de mediciones en canales de Línea Golondrinas, siendo los resultados extrapolables a la región de Línea Paraná. Los estudios de uso de agua en ganadería y las experiencias realizadas en la región determinan que la posibilidad de reserva de agua que ofrece el canal es compatible con la demanda en períodos críticos.

Se analiza un sistema de vertedero y compuerta que propicia una mayor facilidad de manejo del agua, pero que debe manejarse en consenso y conjuntamente con la provincia del Chaco, lo cuál deberá realizarse también, en el marco de una red de medición de las variables hidrológicas.

## **1.2. Sistema Automático de Información Hidrológica**

La siguiente descripción es un extracto del informe incorporado a la licitación del sistemas telemétricos para el Río Salado realizada por el MAH.

La Red de medición de Datos Hidrometeorológica proyectada con el Sistema de Adquisición y Teletransmisión en Tiempo Real constituye la primera etapa de un Sistema Automático de Información Hidrológica.

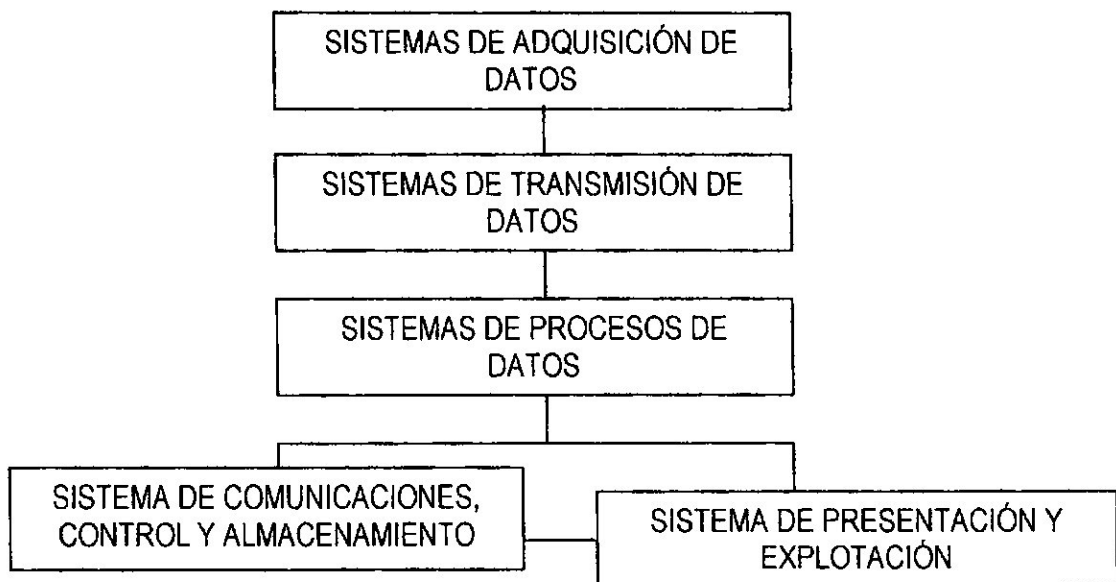
Un Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) es un conjunto de estaciones de medida de variables hidráulicas e hidrológicas de funcionamiento automático, conocidos como puntos de control, conectadas a través de un sistema de comunicaciones, con un centro de control, denominado centro de proceso de cuenca. A estas estaciones se las dota de diferentes tipos de sensores que miden fundamentalmente precipitaciones, niveles de agua en cursos de agua y embalses o caudales en conducciones, aunque también incluyen otro tipos de sensores de medida de magnitudes tales como las temperaturas o evaporaciones. En el centro de proceso de cuenca se recopilan todos los datos de medidas procedentes de los sensores, con distintos intervalos de tiempo, los cuales son tratados para obtener las magnitudes de interés y almacenados para su posterior tratamiento.

### **Principales funciones de un sistema de este tipo:**

- Recopilación y almacenamiento de datos

- Servir de ayuda en un proceso de toma de decisiones, proporcionando datos a herramientas de análisis y previsión hidráulica-hidrológica y optimización de gestión de obras hidráulicas.

### 1.3. Esquema de un Sistema Automático de Información Hidrológica



Se ha incluido la medición de parámetros que hacen a la problemática de carácter regional, tal es el caso de los niveles de la napa freática cuyo ascenso en los últimos tiempos han alcanzado niveles preocupantes. También se incluye mediciones de parámetros meteorológicos de carácter general, tales como temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, radiación solar y presión atmosférica.

El Sistema de Monitoreo y Transmisión a instalar es el objeto del presente proyecto.

Al sistema de Monitoreo deberá implementarse un equipo de explotación de los datos, que deberá realizar un seguimiento continuo de las distintas magnitudes de control, supervisando la pluviometría, los niveles freáticos y los estados de los canales en la región, así como también supervisar permanentemente la situación de compuertas abiertas o cerradas en los tramos de canales con manejo de estas obras.

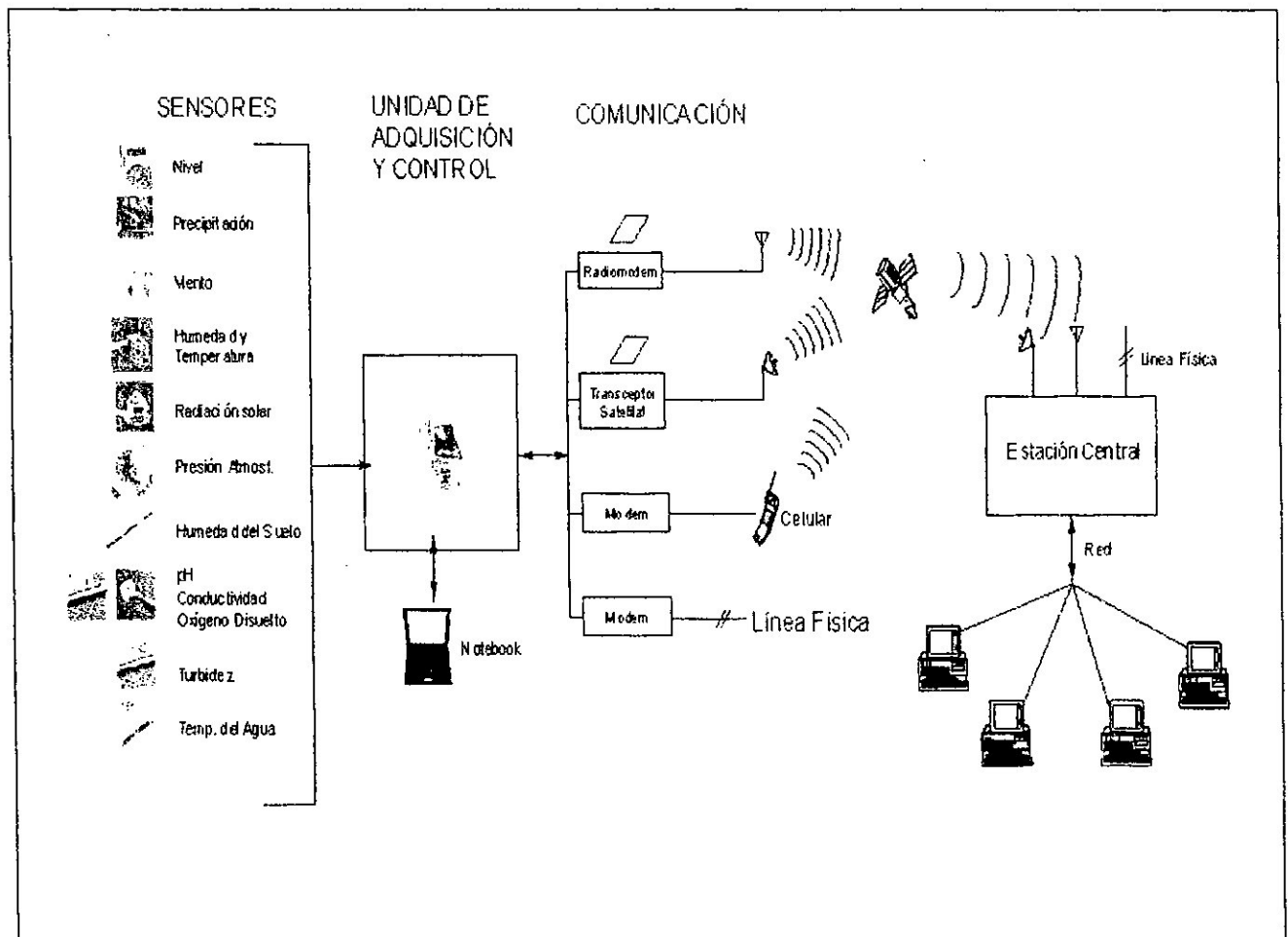
En caso de verificarse ciertos umbrales preestablecidos en el conjunto de variables, deberá informarse a los responsables de las reparticiones involucradas en ambas provincias, para que puedan tomar las decisiones oportunas en cada caso.

También deberá implementarse la recopilación de la información histórica y el análisis de los episodios registrados mediante modelos hidrológicos e hidráulicos.

Este Sistema de Monitoreo estará constituido por Estaciones Remotas Hidrometeorológicas ubicadas en distintos puntos de la región Bajos Submeridionales en las provincias de Chaco y Santa Fe, y dos estaciones centrales, ubicadas en las ciudades de Resistencia y Santa Fe.

Las primeras equipadas por componentes que permitirán el registro, almacenamiento y transmisión en tiempo real de los datos recabados y la segunda donde se recepcionarán y procesarán dichos datos. Se describen sintéticamente a continuación las características y ubicación de los distintos tipos de estaciones proyectadas para esta etapa:

**GRAFICO No 1: Esquema del sistema de adquisición y teletransmisión de Datos hidrometeorológicos en tiempo real**



FUENTE: Municipalidad de Rosario



## **2. MEMORIA TÉCNICA**

### **2.1. Ubicación y características del proyecto**

Los trabajos a contratar comprenden la instalación y gestión durante un plazo 2 (dos) años de instalado de la Red de Monitoreo y Transmisión de datos del Sistema de Alerta que permita monitorear el funcionamiento hidrológico, analizar el régimen pluviométrico de la región de Línea Paraná dentro del Sistema Bajos Submeridionales, realizar el seguimiento de los canales principales de modo de predecir su comportamiento para lo cual es preciso conocer y registrar en tiempo real o cuasi real los eventos hidrometeorológicos.

El Sistema de Monitoreo y Transmisión estará constituido por Estaciones Remotas Hidrometeorológicas ubicadas en distintos puntos de la cuenca y dos Estaciones Centrales, ubicadas en la ciudad de Resistencia, Chaco y en la ciudad de Santa Fe. Las primeras equipadas por componentes que permitan el registro, almacenamiento y transmisión de los datos recabados y las segundas donde se recepcionarán y procesarán.

### **2.2. Componentes de la Red de Monitoreo y Procesos Funcionales:**

El sistema de monitoreo y transmisión solicitado deberá constar de dos (2) Estaciones Centrales y 36 (treinta y seis) Estaciones Remotas y deberá contemplar los siguientes procesos funcionales:

- La medición de los parámetros y la transferencia de los datos obtenidos, en la Estación Remota.
- La conversión de los datos y el control sobre ellos en las Estaciones Remotas.
- El acceso a los datos obtenidos en las Estaciones Remotas.
- La transmisión de los datos obtenidos en las Estaciones Remotas a las Estaciones Centrales por el principio de eventos y/o de transmisión periódica y ante la solicitud desde las Estaciones Centrales.
- La recepción de los datos transmitidos y su preparación en las Estaciones Centrales.
- El almacenamiento y procesamiento de los datos en las Estaciones Centrales.

Estos procesos particulares formarán parte integral de un sistema, que permitirá el conocimiento completo sobre el estado hídrico de la cuenca automáticamente.

Las Estaciones Centrales del sistema deberán ser la parte encargada del control y supervisión, recolección, procesamiento y almacenamiento de toda la información procedente de cada una de las Estaciones Remotas.

Dichas Estaciones Centrales contarán con un grupo de 6 (seis) computadoras, que se deberán encargar del control, de la recolección, procesamiento de datos, y la estadística de la información recogida y generada.

El sistema operativo de la estación podrá ser del tipo multiusuario/multitarea permitiendo entornos tipo DOS-Windows o LINUX y deberá además permitir ventanas para el empleo de software de uso común (planilla electrónica, base de datos, etc.).

Las Estaciones Remotas deberán ser las encargadas del proceso de medición, registro, procesamiento básico y almacenamiento temporario en campo, acondicionando la señal para su transmisión a las Estaciones Centrales.

El núcleo inteligente de cada Estación Remota deberá estar constituido por un microcontrolador y deberá tener la versatilidad de adaptarse a la salida de los distintos sensores y de las distintas modalidades de registro y transmisión de los datos (Modo periódico, modo por eventos o modo por encuesta).

Las Estaciones Centrales podrán recibir los datos de las transmisiones generadas por cada una de las Estaciones Remotas a intervalos promedio programables, recogiendo de cada una de ellas la información pertinente.

Los canales digitales y/o analógicos deberán poder ser transmitidos en forma periódica, ajustable desde 1 minuto hasta 24 horas. Para cualquier canal, digital o analógico, el operador deberá poder establecer la magnitud de cambio requerida para iniciarse la transmisión a la central. Igualmente el operador deberá poder anular cualquier canal a voluntad, "preguntar" el valor de un parámetro a la Estación Remota, así como programar un envío periódico de datos.

Los canales analógicos deberán ser leídos en períodos programables variables entre 1 (un) minuto y 24 horas, comparadas las lecturas con el valor anterior, activando la transmisión en período programable por canal cuando esos valores fuesen distintos, de modo de transmitir el nuevo valor.

De no producirse ningún evento, la Estación Remota efectuará transmisiones periódicas de control, las que también se fijarán individualmente por cada canal.

Los datos enviados por las Estaciones Remotas serán procesados en las Estaciones Centrales.

Finalizando el ciclo de proceso, el sistema deberá actualizar todas las tablas correspondientes y producir los reportes periódicos del sistema. Adicionalmente, el sistema deberá producir reportes de alarma cuando las variables superen los valores límites preestablecidos o cualquiera de los puntos se encuentre en condiciones de operación crítica.

### **2.3. Ubicación de las estaciones**

Se adjunta el plano de la región Bajos Submeridionales, indicando la ubicación y tipo de Estaciones Remotas proyectadas.

La ubicación podrá sufrir modificaciones menores, a fin de optimizar su funcionamiento, a juicio de la Comitente o a propuesta del Contratista con la debida aprobación de aquella.

Los sensores meteorológicos y de calidad de agua incluyen: sensor de dirección y velocidad de viento, de temperatura y humedad relativa, de presión barométrica, de evaporación y radiación solar en el primer caso y de oxígeno disuelto, temperatura del agua, PH, conductividad y turbiedad en el segundo.

El equipamiento a entregar incluirá, además, dos estaciones portátiles (una para cada Administración Provincial), para medir calidad de agua evaluando los parámetros mencionados, así como la provisión de dos computadoras personales portátil tipo Notebook, cuyos costos deberán incluirse en los gastos generales de la Empresa.

Las estaciones a instalar son las siguientes:

#### **ESTACIÓN N° 1**

**DENOMINACIÓN:** Paraná Mini

**UBICACIÓN:** Tramo I

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y Salinidad

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican en el punto de descarga del Sistema Línea Paraná, en el curso del brazo denominado Paraná Mini. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de dicho curso de agua, considerando las influencias de las descargas de Línea Paraná considerando además otros sistemas operados por la provincia del Chaco, como ser: el trasvase de la cuenca del Río Negro hacia el Río Salado (chaqueño) mediante el dique de Laguna Blanca y la Línea Tapenagá.

#### **ESTACIÓN N° 2**

**DENOMINACIÓN:** Descarga

**UBICACIÓN:** Tramo I

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican en la obra de descarga del canal Sistema Línea Paraná, Tramo I. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de dicho canal y la información pluviométrica. La ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos.

#### **ESTACIÓN N° 3**

**DENOMINACIÓN:** Ruta 100-s o Tramo I

**UBICACIÓN:** A° Los Amores en Ruta 100-s o toma del canal Línea Paraná Tramo I en el A° Los Amores (a definir por estudio hidráulico que se efectúa \*)

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente sobre el A° Los Amores en Ruta Provincial N° 100-s o en la toma de canal Línea Paraná Tramo I (a definir). Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del A° Los Amores o de dicho canal, la salinidad y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 4**

**DENOMINACIÓN:** Paraje el 57

**UBICACIÓN:** A° Los Amores en camino comunal desde paraje San Juan hacia el A° Nogués ( E° Santa María).

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado en el paraje denominado el 57 sobre el A° Los Amores en camino comunal. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del A° Los Amores, como así también la influencia del Tramo II de Línea Paraná, la salinidad y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 5**

**DENOMINACIÓN:** Acevedo, Marcelo

**UBICACIÓN:** Canal Línea Paraná Tramo II

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximo a la alcantarilla ubicada sobre el canal Línea Paraná Tramo II aguas arriba de su desembocadura en el A° Los Amores (paralelo a Ruta Provincial N°30-s)

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal Línea Paraná Tramo II, la salinidad y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 6**

**DENOMINACIÓN:** Los Amores

**UBICACIÓN:** Canal Línea Paraná Tramo II en alcantarilla sobre canal en intersección de Rutas Provinciales N° 3 y 30

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, Pluviometría y Freatimetría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre el canal Línea Paraná Tramo II en Ruta Provincial N° 3.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal Línea Paraná, la salinidad los niveles freáticos y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 7**

**DENOMINACIÓN:** Cañada Ombú

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N° 3, próximo al puente sobre canal Grahann al Norte de Cañada Ombú.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, Pluviometría y Freatimetría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre el canal Grahann en Ruta Provincial N° 3.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal, la salinidad, los niveles freáticos y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 8**

**DENOMINACIÓN:** Limite

**UBICACIÓN:** En camino comunal paralelo al canal Línea Paraná Tramo III sección 1ra, en el límite de las Provincias de Chaco y Santa Fe.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre el canal Línea Paraná Tramo III sección 1ra.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal, la salinidad y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 9**

**DENOMINACIÓN:** La Viruela

**UBICACIÓN:** Al Norte Ruta Provincial N°30 próximo al canal Línea Paraná Tramo III, 30 Km aproximadamente al Oeste de los Amores.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de los niveles freáticos y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 10**

**DENOMINACIÓN:** Río Muerto Las Colonias y Ruta N° 89.

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N°89 y el canal Río Muerto Las Colonias.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, alturas Freatimétricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre el canal denominado Río Muerto.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal, la salinidad, las variaciones de los niveles freáticos y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 11**

**DENOMINACIÓN:** Canal Du Graty

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N°18 y el canal Du Graty

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, alturas Freatimétricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre el canal denominado Du Graty.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal, la salinidad, las variaciones de los niveles freáticos y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 12**

**DENOMINACIÓN:** Canal Villa Angela

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N °18 y el canal Villa Angela

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y Salinidad.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre el canal denominado Villa Angela.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal y la salinidad.

**ESTACIÓN N° 13**

**DENOMINACIÓN:** Samuhú

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N °89

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y alturas Freatimétricas.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican en lugar a determinar en la población Samuhú Provincia de Chaco.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal y las variaciones de los niveles freáticos.

**ESTACIÓN N° 14**

**DENOMINACIÓN:** Villa Berthet o San Bernardo

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N°5, en la población que se determine. **VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Humedad del suelo, alturas Freatimétricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre canal.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal, la humedad del suelo, las variaciones de los niveles freáticos y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

**ESTACIÓN N° 15**

**DENOMINACIÓN:** La Sombrilla.

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N °30 (Santa Fe) Línea Paraná Tramo IV

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos al puente ubicado sobre el canal Línea Paraná Tramo IV.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones del canal y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

**ESTACIÓN N° 16**

**DENOMINACIÓN:** Colonia Los Gansos.

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N °18 (Chaco)

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican en el área de aportes a Línea Paraná Tramo IV 3ra.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas freáticas y la información pluviométrica (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

**ESTACIÓN N° 17**

**DENOMINACIÓN:** Canal Los Uruguayos

**UBICACIÓN:** Camino comunal sur Provincia del Chaco y canal Los Uruguayos

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y Salinidad.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican en el área de aportes a Línea Paraná Tramo IV 3ra.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas y la información de Salinidad.

**ESTACIÓN N° 18**

**DENOMINACIÓN:** Alegre

**UBICACIÓN:** Sobre canal Línea Paraná Tramo IV 3ra. en campo particular Señor Alegre (Chaco).

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y Freatimétricas, Salinidad y pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican en el área de aportes a Línea Paraná Tramo IV 3ra.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Freatimétricas, Salinidad y pluviometría. (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

**ESTACIÓN N° 19**

**DENOMINACIÓN:** Canal Colonia Ñandubay

**UBICACIÓN:** Sobre canal Colonia Ñandubay en Ruta Nacional N° 95, área de aportes a Línea Paraná Tramo IV 3ra.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas y Freatimétricas, Salinidad, pluviometría y Humedad del Suelo.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos a alcantarilla de cruce de la Ruta Nacional N°95 y el Canal Colonia Ñandubay.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Freatimétricas, Salinidad, humedad del suelo y pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

**ESTACIÓN N° 20**

**DENOMINACIÓN:** Di Silvestro

**UBICACIÓN:** Sobre canal Línea Paraná Tramo IV 4ta en Ruta Provincial N° 30.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos a alcantarilla de cruce de la Ruta Provincial N°30 y el Canal Línea Paraná Tramo IV 4ta.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Salinidad y pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

**ESTACIÓN N° 21**

**DENOMINACIÓN:** Canal 1 y campo Polini

**UBICACIÓN:** Sobre canal 1 en Colonia Cabeza de Tigre, Sur de la Provincia del Chaco.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas.

**DESCRIPCIÓN:** El sensor se ubica próximo a alcantarilla de cruce del camino comunal y el canal N° 1

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas.

#### **ESTACIÓN N° 22**

**DENOMINACIÓN:** Canal 7

**UBICACIÓN:** Sobre canal 7 en Ruta Provincial N° 15 ( Chaco)

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, Freatimetría, Humedad del suelo y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos a alcantarilla de cruce de la Ruta Provincial N°15 y el Canal 7.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Salinidad, Alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 23**

**DENOMINACIÓN:** Gato Colorado

**UBICACIÓN:** Canal Línea Paraná Tramo IV 4ta. en Ruta Nacional N°95.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, Freatimetría, Humedad del suelo y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos a alcantarilla de cruce de la Ruta Nacional N°95 y el Canal Línea Paraná Tramo IV 4ta.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Salinidad, alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 24**

**DENOMINACIÓN:** Itin

**UBICACIÓN:** Sobre FFCC Gral Belgrano en la población del mismo nombre ( Oeste Provincia del Chaco), área de influencia de Línea Paraná Tramo IV 3ra.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, Humedad del suelo y Pluviometría

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran en lugar a determinar.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 25**

**DENOMINACIÓN:** Zuberbhuller

**UBICACIÓN:** Sobre FFCC Gral Belgrano en la población del mismo nombre ( Oeste Provincia del Chaco), área de influencia de Línea Paraná Tramo IV 3ra.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, Humedad del suelo y Pluviometría

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran en lugar a determinar.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 26**

**DENOMINACIÓN:** Colonia El Caburé

**UBICACIÓN:** Oeste Provincia del Chaco, próximo a la ciudad de Villa Angela, área de influencia de Línea Paraná Tramo IV 3ra.



**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, Humedad del suelo y Pluviometría

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran en lugar a determinar.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 27**

**DENOMINACIÓN:** Comunal 2

**UBICACIÓN:** Canal Línea Interlagos y Camino Comunal 2 al Noroeste de Fortín Olmos (Santa Fe).

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, Freatimetría, y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos a la alcantarilla de cruce del camino Comunal 2 y el Canal Línea Interlagos.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Salinidad, alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 28**

**DENOMINACIÓN:** El Barrido

**UBICACIÓN:** Canal 291-S-El Barrido en Ruta Provincial N°13-S ( Santa Fe)

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, Freatimetría, y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos a la alcantarilla de cruce del canal 291-S- El Barrido en la Ruta N°13-S.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Salinidad, alturas Freatimétricas, y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 29**

**DENOMINACIÓN:** EL Tuyango

**UBICACIÓN:** Intersección Canal La Cremería-El Tuyango en Ruta Provincial N°13-S ( Santa Fe)

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Hidrométricas, Salinidad, Freatimetría, y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubican próximos a la alcantarilla de cruce del canal La Cremería El Tuyango en la Ruta Provincial N°13-S.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, Salinidad, alturas Freatimétricas, y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 30**

**DENOMINACIÓN:** Santa Margarita

**UBICACIÓN:** En la población del mismo nombre sobre Ruta Provincial N°91-S, área de influencia del canal Interlagos.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran en lugar a determinar.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 31**

**DENOMINACIÓN:** Villa Minetti

**UBICACIÓN:** En la población del mismo nombre sobre Ruta Provincial N°91-S, área de influencia del canal Interlagos.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas hidrométricas, alturas Freatimétricas, Humedad del Suelo, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran próximos al canal El Relincho sobre Ruta Provincial N°91-S

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas Hidrométricas, alturas Freatimétricas, Salinidad, Humedad del Suelo y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 32**

**DENOMINACIÓN:** Ea Los Charabones

**UBICACIÓN:** Próximo al Canal 290-S en su desembocadura en Laguna el Toro, acceso por Ruta Provincial 40-S.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran próximos al canal 290-S.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas hidrométricas, alturas Freatimétricas, Salinidad y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 33**

**DENOMINACIÓN:** Ea El Triunfo

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N°13-S, cruce del Canal 290-S, paralelo a la Ruta del mismo nombre.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran próximos a la alcantarilla de cruce de la Ruta Provincial N°13-S y Canal 290-S

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas hidrométricas, alturas Freatimétricas, Salinidad y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 34**

**DENOMINACIÓN:** Pozo Borrado

**UBICACIÓN:** En Ruta Provincial N°91-S e intersección con el Canal 290-S al Sur del acceso a Pozo Borrado.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, alturas Hidrométricas y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran próximos a la alcantarilla de cruce de la Ruta Provincial N°91-S y Canal 290-S

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas hidrométricas, alturas Freatimétricas y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

#### **ESTACIÓN N° 35**

**DENOMINACIÓN:** Ruta Nacional N°98

**UBICACIÓN:** En Ruta Nacional N°98 intersección con la Ruta Provincial N°13-S.

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, alturas Hidrométricas, Salinidad y Pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Los sensores se ubicaran próximos a la alcantarilla de cruce de la Ruta Provincial N°13-S y Canal paralelo a Ruta 98.

. Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas hidrométricas, alturas Freatimétricas, Salinidad y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

**ESTACIÓN N° 36**

**DENOMINACIÓN:** Tostado

**UBICACIÓN:** A definir

**VARIABLES A MEDIR:** Alturas Freatimétricas, alturas Hidrométricas y pluviometría.

**DESCRIPCIÓN:** Las mediciones permitirán monitorear las variaciones de alturas hidrométricas, alturas Freatimétricas, Salinidad y Pluviometría (la ubicación de la estación responde a la red regional de puntos pluviométricos).

### **3. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO GENERAL**

Se realizó un cómputo y presupuesto general, a modo indicativo, a fin de tener una primera aproximación del costo de la red telemétrica.

Los precios corresponden al año 2005, y deberán ajustarse oportunamente.

En planilla 1 se detalla el listado de estaciones con el instrumental propuesto para cada una, y el costo aproximado. En planilla 2 se encuentra un mayor detalle de los componentes de cada estación y su costo detallado.

## ESTACIONES PROPUESTAS PRIORITARIAS PARA INTEGRAR A LA RED TELEMETRICA

Nº	OBRA	ESTACION	P	F	H suelo	H	Calidad agua (S)	Turbidez	METEO	O.C.+ Gab.	D.+Alim.	E. CENTRAL	Manten. (2 años)	TOTAL+Co ef. (1,45)
1	Tramo I	Paraná Mini (H S)				7200	4900			4500	9900			38425
2	Tramo I	Descarga. (HP)	1680			7200				4500	9900			33756
3	Tramo I	Ruta 100. Aº Los Amores. Entrada al canal. (H P S)	1680			7200	4900			4500	9900			40861
4	Tramo II	El 57. Arroyo Los Amores. (H P S)	1680			7200	4900	4800		4500	9900			47821
5	Tramo II	Acevedo. (H P S)	1680			7200	4900	4800		4500	9900			47821
6	Tramo II	Los Amores. (H M F S)	1680	1800		7200	4900		10380	4500	9900			58522
7	Tramo II	Cañada Ombú. (P H F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
8	Tramo III 1era.	Limite. (H P S)	1680			7200	4900	4800		4500	9900			47821
9	Tramo III	La Viruela. (P F)	1680	1800						4500	9900			25926
10	Tramo III	Río Muerto Las Colonias y Ruta 89. (H P F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
11	Tramo III	Canal Du Grady sobre Ruta 18. (H P F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
12	Tramo III	Canal Villa Angela sobre Ruta 18. (H S)				7200	4900			4500	9900			38426
13	Tramo III	Sarnuhú (P F)	1680	1800						4500	9900			25926
14	Tramo III	Villa Berthet (o San Bernardo) (M F P Hs)	1680	1800	2000	7200		4800	10380	4500	9900			43877
15	Tramo IV 1era.	La Sombrilla. (HP)	1680							4500	9900			40716
16	Tramo IV 3era.	Colonias Los Gansos. (P F)	1680	1800						4500	9900			25926
17	Tramo IV 3era.	Canal Los Uruguayos. (H S)				7200				3600	3600			15660
18	Tramo IV 3era.	Alegre. (H P F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
19	Tramo IV 3era.	Canal Colonia Nandubay. Ruta 95. (H P F S Hs)	1680	1800	2000	7200	4900			4500	9900			46371
20	Tramo IV 4ta.	Di Silvestro. (H P S)	1680			7200	4900			4500	9900			40861
21	Tramo IV 4ta.	Colonias Cabeza de Tigre. Canal 1 y cam. Polini (H)				7200					3600			15660
22	Tramo IV 4ta.	Ruta 15 y Canal 7 (Santa Sylvia). (H P F S Hs)	1680	1800	2000	7200	4900			4500	9900			46371
23	Tramo IV 4ta.	Gato Colorado (H P F S Hs)	1680	1800	2000	7200	4900			4500	9900			46371
24	Tramo IV 3era.	Itín (P F Hs)	1680	1800	2000					4500	9900			28826
25	Tramo IV 3era.	Zuberhuller (P F Hs)	1680	1800	2000					4500	9900			28826
26	Tramo IV 3era.	Colonias El Caburé (P F Hs)	1680	1800	2000					4500	9900			28826
27	Interlagos	Interlagos. Camino C. 2 (P H F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
28	Interlagos	El Barrido. Ruta 13 (P H F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
29	Interlagos	El Tuyango. (P H F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
30	Interlagos	Santa Margarita (P F Hs)	1680	1800	2000					4500	9900			28826
31	Interlagos	Villa Minetti (P F H M Hs)	1680	1800	2000	7200			10380	4500	9900			54317
32	Canal 290	Canal 290. Ea. Los Charabones (P H F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
33	Canal 290	Canal 290. Ruta 13 (P H F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
34	Canal 290	Pozo Borrado (P F H)	1680	1800	2000	7200				4500	9900			39266
35	Tostado	Ruta 98. Ruta 13 (P H F S)	1680	1800		7200	4900			4500	9900			43471
36	Tostado	Tostado (P F H)	1680	1800	2000	7200				4500	9900			39266
37		Santa Fe (Est. Central)										123996		179794,2
38		Resistencia (Est. Central)										123996		179794,2
		Instalac., puesta a pto. y operac. y mantenim. (2 años)											200000	200000
		Movilización de Obra												118174,1
		<b>TOTALES</b>	53760	45000	22000	201600	102900	19200	31140	153000	343800	247992	200000	2087743

## PROYECTO: SISTEMA DE MONITOREO BAJOS SUBMERSIONALES -- LINEA PARANA

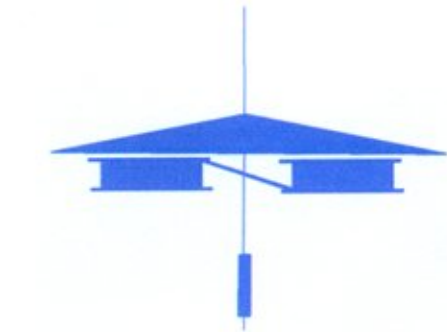
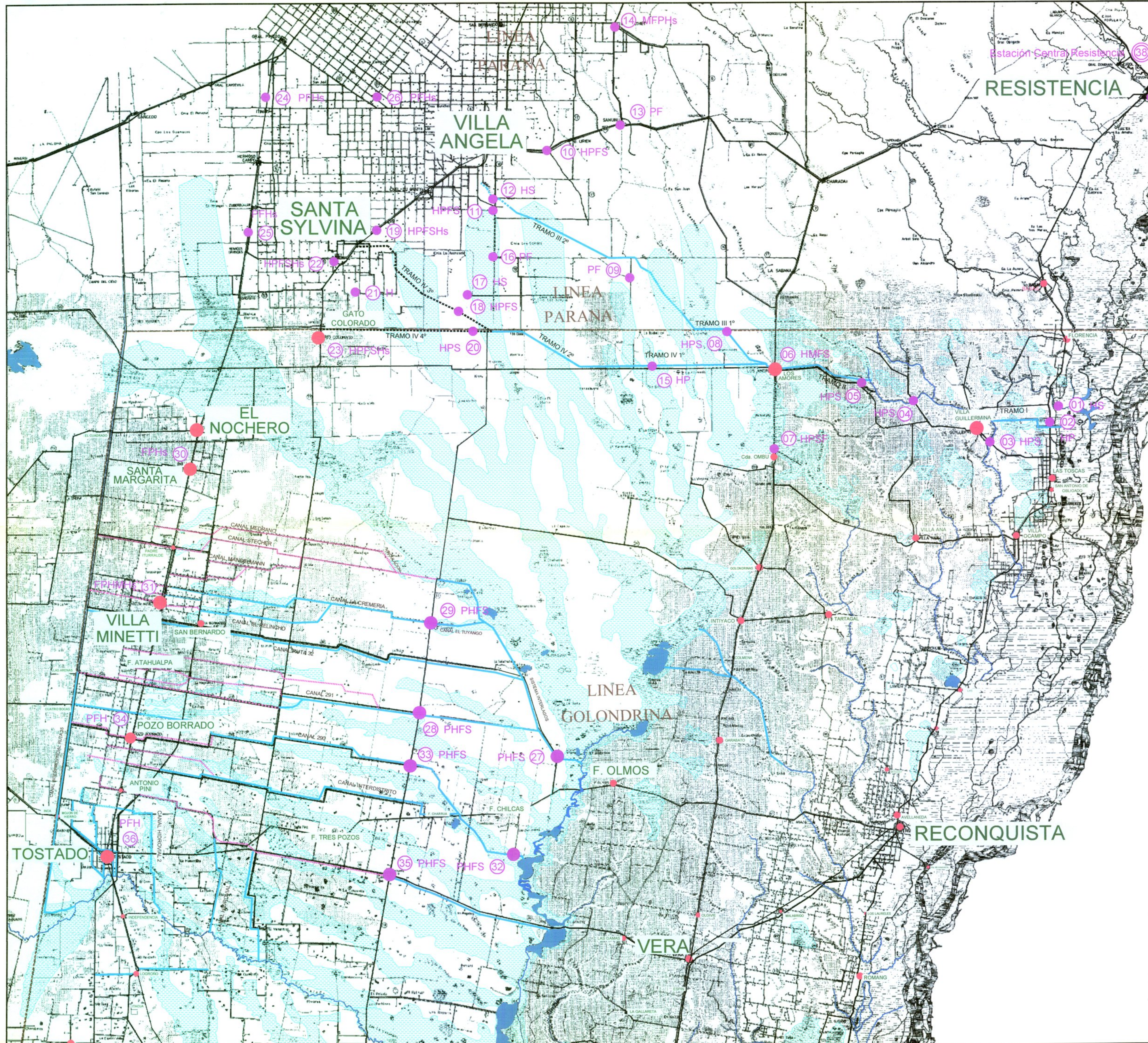
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SENSOR	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>ESTACIONES REMOTAS HIDROMETEOROLOGICAS</b>					
Estaciones Tipo A1: Sensores Pluviográficos, de Humedad del Suelo y Freatigráficos					
Sensor Pluviográfico	n°	1	1,380	1,380	
Sensor Freatigráfico	n°	1	1,800	1,800	
Sensor Humedad de Suelo	n°	1	1,267	1,267	
Gabinete Exterior Pluviografo	n°	1	300	300	
Gabinetes Exteriores Sensores	n°	1	3,000	3,000	
Obra Civil Estación (Cercos perimetrales)	n°	1	1,500	1,500	
Datalogger	n°	1	9,000	9,000	
Alimentación tipo A	n°	1	900	900	19,147
					28,778
Estaciones Tipo A2: Sensores Pluviográficos, de Humedad del Suelo, Freatigráficos y Meteorológicos					
Sensor Pluviográfico	n°	1	1,380	1,380	
Sensor Freatigráfico	n°	1	1,800	1,800	
Sensor Humedad de Suelo	n°	1	1,267	1,267	
Gabinete Exterior Pluviografo	n°	1	300	300	
Gabinetes Exteriores Sensores	n°	1	3,000	3,000	
Obra Civil Estación (Cercos perimetrales)	n°	1	1,500	1,500	
Datalogger	n°	1	9,000	9,000	
Alimentación tipo A	n°	1	900	900	
					29,527
					44,379
<b>Sensores Meteorológicos</b>					
Sensor Dirección de Viento	n°	1	1,345	1,345	
Sensor Velocidad de Viento	n°	1	1,345	1,345	
Sensor Humedad Relativa + Temperatura	n°	1	2,110	2,110	
Sensor de Presión Barométrica	n°	1	1,220	1,220	
Sensor de Evaporación	n°	1	1,400	1,400	
Sensor de Temperatura de agua	n°	1	1,074	1,074	
Sensor de Radiación Solar	n°	1	1,886	1,886	
					10,794
					16,223
<b>Estaciones Tipo B1: Sensores Limnigráficos</b>					
Sensor Nivel de Agua	n°	1	1,800	1,800	
Obra Civil Estación (Casilla)	n°	1	5,400	5,400	
Alimentación tipo B	n°	1	500	500	
Datalogger	n°	1	3,084	3,084	
<b>Estaciones Tipo B2: Sensores Limnigráficos y de Calidad del Agua</b>					
Sensor Nivel de Agua	n°	1	1,800	1,800	
Obra Civil Estación (Casilla)	n°	1	5,400	5,400	
Alimentación tipo B	n°	2	500	1,000	

## PROYECTO: SISTEMA DE MONITOREO BAJOS SUBMERIDIONALES – LINEA PARANA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SENSOR	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Datalogger	n°	1	9,000	9,000	
<u>Sensores Calidad de Agua</u>					
Sensor Oxigeno Disuelto	n°	1	2,400	2,400	
Sensor PH	n°	1	2,400	2,400	
Sensor Temperatura del Agua	n°	1	1,074	1,074	
Sensor de Conductividad	n°	1	2,500	2,500	
Sensor de Turbiedad	n°	1	4,800	4,800	30,374
Sensor Portatil de Calidad de Agua	n°	1	13,174	13,174	45,652
					15,000
<b>Estaciones Tipo B2: Sensores Limnigráficos de Nivel Máximo (NO SE UTILIZARON EN EL PROYECTO)</b>					
Sensor Nivel de Agua	n°	1	1,800	1,800	
Obra Civil Estación (Casilla)	n°	1	5,400	5,400	
Datalogger	n°	1	3,094	3,094	10,294
<u>Repuestos Sensores Estaciones Remotas</u>	gl	1	5,446	5,446	5,446
					8,185
<b>ESTACION CENTRAL</b>					
Equipos de Computación PC	n°	6	5,000	30,000	
Equipo Tipo Notebook	n°	1	6,000	6,000	
Grupo Electrógeno + Instalación eléctrica	gl	1	6,000	6,000	
Gastos Menores	gl	1	2,000	2,000	
Infraestructura Recepción Comunicación	gl	1	10,500	10,500	
Software (Base de Datos + Recuperación Mensajes + Programación Panel Mimico )	gl	1	24,000	24,000	
Software (Utilitarios s/ Especificaciones)	gl	1	20,000	20,000	
Panel Mimico	gl	1	3,000	3,000	
<u>Impresoras:</u>					
Plotter	n°	1	3,804	3,804	
Impresora / Scanner / Fotocopiadora	n°	1	769	769	
<u>Mobiliarios:</u>					
Mesa computación	n°	6	250	1,500	
Silla computación	n°	6	150	900	
Mesa de dibujo, con tablero de 1,20 x 1,50 m y taburete.	n°	1	400	400	
Lampara dibujo	n°	1	100	100	
Escritorios metálicos con seis cajones o similar.	n°	2	250	500	
Mesa reunión	n°	1	500	500	
Sillas	n°	6	100	600	
Armario	n°	1	300	300	
Biblioteca	n°	1	300	300	
Aire Acondicionado	n°	1	3,300	3,300	

## PROYECTO: SISTEMA DE MONITOREO BAJOS SUBMERSIONALES -- LINEA PARANÁ

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	SENSOR	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Fax	n°	1	500	500	
<b>Requisitos:</b>					
Cartuchos tinta color negro Plotter Hewlett Packard Desing Jet 450	n°	3	372	1,116	
Set de Cartuchos color (Blue, Yellow y Magenta) Plotter Hewlett Packard Desing Jet 450	n°	2	248	496	
Cartuchos negros para la impresora provista	n°	5	415	2,075	
Cartuchos color para la impresora provista	n°	5	415	2,075	
Cajas Disquetes 3 1/2" Formateados	n°	5	83	415	
CD virgenes de marca reconocida	n°	40	67	2,680	123,966
Bobinas papel blanco para fotocopias de 0.90 m de ancho.	n°	2	83	166	186,366
<b>Sistemas de Transmisión - Análisis por Cuenta</b>					
<b>Periodo Instalación</b>					
Provisión equipamiento Sistema de Transmisión - Costo por cuenta (US\$ 20000 + 10 % Repuestos)	gl	1	66,000	66,000	
Mano de Obra Programador : 2500 \$/mes * 4 meses	gl	0.5	10,000	5,000	
Mano de Obra Comunicaciones : 2500 \$/mes * 4 meses	gl	0.5	10,000	5,000	
<b>Puesta a Punto del Sistema y Primer Año de Operación y Mantenimiento</b>					
Operación y Mantenimiento - 16 meses - Costo por cuenta (200 US\$/mes * 16 meses)	gl	1	9,600	9,600	
Mano de Obra Programador : 2500 \$/mes * 16 meses	gl	0.5	40,000	20,000	
Mano de Obra Comunicaciones : 2500 \$/mes * 16 meses	gl	0.5	40,000	20,000	
<b>Segundo Año de Operación y Mantenimiento</b>					
Operación y Mantenimiento - 12 meses (Segundo Año) - Costo por cuenta (200 US\$/mes * 12 meses)	gl	1	7,200	7,200	
Mano de Obra Programador : 2500 \$/mes * 12 meses	gl	0.5	30,000	15,000	
Mano de Obra Comunicaciones : \$ 2500 * 12	gl	0.5	30,000	15,000	162,800
<b>Costos del Proyecto - Mano de Obras Generales de Ingeniería</b>					
Plantel: 1 Ingeniero Senior (3000 \$/mes) + 1 Ingeniero Junior (2000 \$/mes) + 1 Sobrestante/Dibujante/Tareas Grales. (1000 \$/mes) (Costos totales)					
Instalación del Sistema de Monitoreo y Transmisión, incluyendo obra civil y equipamiento	Meses	8	6,000	48,000	
Puesta a Punto del Sistema de Alerta Hidrológica	Meses	4	6,000	24,000	
Operación a cargo del Contratista - Primer año	Meses	12	6,000	72,000	
Plantel: 1 Ingeniero Senior (3000 \$/mes) + 1 Ingeniero Junior (2000 \$/mes) + 1 Sobrestante/Dibujante/Tareas Grales. (1000 \$/mes) Operación a cargo del Contratista - Segundo año	Meses	12	6,000	72,000	216,000



- REFERENCIAS
- P - PLUVIÓMETRO
  - M - METEOROLÓGICA
  - H - HIDRÓMETRO
  - F - FREATÍMETRO
  - S - SALINIDAD
  - Hs - HUMEDAD DEL SUELO
- (37) Estación Central Santa Fe (Santa Fe)
  - (38) Estación Central Resistencia (Chaco)

ESCALA 1:500.000

 <b>PROVINCIA DE SANTA FE</b> <b>MINISTERIO DE ASUNTOS HÍDRICOS</b> CONVENIO CONSEJO FED. DE INVERSIONES - PROV. DE SANTA FE	
PROYECTO: Ing. E. VINZÓN - Ing. E. KRUSE - Hda. H. VICINO  DIBUJO: Ing. PEDRO BARBA  DIRECTOR DE PROYECTO: Ing. NÉLIDA LOZANO  DIRECTOR PROVINCIAL: I.R.H. PABLO CACIK  MINISTRO: Ing. ALBERTO JOAQUÍN	<b>OBRA:</b>  <b>SISTEMA INTERPROVINCIAL</b> <b>DE TELEMEDICION HIDROMETEOROLOGICA</b> <b>PROPUESTA PROVINCIA DE SANTA FE</b>  FECHA: SEPTIEMBRE 05  ESCALA: INDICADA EN PLANO  PLANO Nº: <b>01</b>



# **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1. ALCANCE**

- 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS
- 1.1.2. ETAPAS Y PLAZOS

#### **1.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA CON LA OFERTA**

#### **1.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA AL CONTRATISTA**

- 1.3.1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR
- 1.3.2. CONTENIDO DE LA DOCUMENTACIÓN
- 1.3.3. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA
- 1.3.4. MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- 1.3.4.1. Contenido
- 1.3.4.2. Ejecución
- 1.3.4.3. Revisiones y suplementos

#### **1.4. PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y DE INSTRUCCIONES**

#### **1.5. CALIDAD DE MATERIALES**

#### **1.6. NORMAS Y REGLAMENTOS**

#### **1.7. ENSAYOS DE MATERIALES Y EQUIPOS**

- 1.7.1. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN FABRICA
- 1.7.2. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN CAMPO

#### **1.8. SEGURIDAD, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DEL TRABAJO**

### **2. PARTICULARIDADES**

#### **2.1. ESTACIONES REMOTAS**

- 2.1.1. TIPO DE ESTACIONES REMOTAS
- 2.1.2. ESTRUCTURAS, OBRAS CIVILES Y GABINETES DE PROTECCIÓN DE LAS E.R.
- 2.1.3. TRABAJOS A REALIZAR EN ESTACIONES LIMNIGRÁFICAS Y FREATIGRÁFICAS

- 2.1.3.1. *Perforaciones en estaciones limnigráficas y freatigráficas*

**2.1.3.2. Trabajos y análisis a realizar en correspondencia con cada estación freaticográfica**

**2.1.4. UNIDAD DE ADQUISICIÓN (DATALOGGER)**

**2.1.5. DESCRIPCIÓN DE SENSORES HIDROLÓGICOS Y METEOROLÓGICOS**

**2.1.5.1. Sensor de nivel de agua**

**2.1.5.2. Sensor pluviográfico**

**2.1.5.3. Sensor de dirección de viento**

**2.1.5.4. Sensor de velocidad de viento**

**2.1.5.5. Sensor de temperatura de aire y humedad relativa con protector solar**

**2.1.5.6. Sensor de presión barométrica**

**2.1.5.7. Sensor de humedad del suelo**

**2.1.5.8. Sensor de evaporación**

**2.1.5.9. Sensor de radiación solar**

**2.1.5.10. Sensores de calidad de agua**

**2.1.5.10.1. Sensor de oxígeno disuelto**

**2.1.5.10.2. Sensor de PH**

**2.1.5.10.3. Sensor de temperatura del agua**

**2.1.5.10.4. Sensor de conductividad**

**2.1.5.10.5. Sensor de turbiedad**

**2.1.6. SENSOR PORTÁTIL DE CALIDAD DE AGUA A PROVEER**

**2.2. SISTEMA DE ENLACE**

**2.2.1. GENERALIDADES DE LA LECTURA Y EL ALMACENAMIENTO EN EL EQUIPO DE ADQUISICIÓN DE DATOS**

**2.2.2. MODOS DE LECTURA Y ALMACENAMIENTO EN EL EQUIPO DE ADQUISICIÓN DE DATOS**

**2.2.2.1. Almacenamiento por lectura**

**2.2.2.2. Almacenamiento por evento**

**2.2.2.3. Almacenamiento por requerimiento de la estación central – por encuesta**

**2.2.3. TRANSMISIÓN DE LOS DATOS ALMACENADOS**

**2.2.4. MODOS DE TRANSMISIÓN DE LOS DATOS**

**2.2.4.1. Modo de transmisión periódico automático – modo periódico**

**2.2.4.2. Modo de transmisión por eventos automático – modo por eventos**

**2.2.4.3. Modo de transmisión por solicitud de la estación central – modo por encuesta**

- 2.2.5. MANEJO DE EXCEPCIONES
- 2.2.6. UNIDAD TERMINAL REMOTA (UTR)
  - 2.2.6.1. *Funciones mínimas de la unidad terminal remota*
  - 2.2.6.2. *Parámetros de la unidad terminal remota*
  - 2.2.6.3. *Auto diagnóstico automático y función de reinicialización*
  - 2.2.6.4. *Funciones de alteración de parámetros y sincronización de relojes*
  - 2.2.6.5. *Funciones para la comunicación de datos*
- 2.2.7. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL HARDWARE
- 2.2.8. REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES
  - 2.2.8.1. *Requerimientos generales del sistema y los equipos de comunicaciones*
  - 2.2.8.2. *Requerimientos y especificaciones para el SISTEMA BCOMM*
  - 2.2.8.3. *Requerimientos y especificaciones para el sistema de transmisión a través de la red de telefonía pública y/ o celular*
- 2.2.9. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES Y PRESENTACIÓN DE PROPUESTA
- 2.3. ESTACIÓN CENTRAL - SALA DE CONTROL
  - 2.3.1. EQUIPAMIENTO DE LA ESTACIÓN CENTRAL - HARDWARE
    - 2.3.1.1. *Equipos de computación y periféricos:*
    - 2.3.1.2. *Computadora personal portátil*
    - 2.3.1.3. *Impresoras*
    - 2.3.1.4. *Fax*
    - 2.3.1.5. *Mobiliario*
    - 2.3.1.6. *Equipo de aire acondicionado*
    - 2.3.1.7. *Repuestos*
    - 2.3.1.8. *Grupo electrógeno*
  - 2.3.2. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS O INFORMACIÓN - SOFTWARE
    - 2.3.2.1. *Recolección de datos y operación de la base de datos*
    - 2.3.2.2. *Características del manejo de datos*
    - 2.3.2.3. *Resumen de las características del software básico requerido*
  - 2.3.3. SOFTWARE ADICIONAL
    - 2.3.3.1. *Software (y hardware) para alarmas telefónicas*
    - 2.3.3.2. *Programa para estadística*
    - 2.3.3.3. *Mapa mímico de pared*
    - 2.3.3.4. *Software de soporte y complementario*
  - 2.3.4. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA CENTRAL DE CONTROL Y PROCESAMIENTO

- 2.3.4.1. Configuración de la red de área local**
- 2.3.4.2. Características operacionales**
- 2.3.4.3. Recepción y almacenamiento de los datos provenientes de las estaciones remotas**
- 2.3.4.4. Requerimientos para el intercambio de datos externos**

**2.3.5. BASE DE DATOS DE LA ESTACIÓN CENTRAL**

**2.4. EQUIPO ACCESORIO Y REPUESTOS REQUERIDOS**

**2.4.1. REPUESTOS ADICIONALES**

**2.4.2. INTERCAMBIABILIDAD Y ALMACENAJE DE REPUESTOS**

**2.5. GARANTÍAS**

**2.6. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO**

**ANEXO 1 del PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- 1. REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**
  - 1.1. TIPOS DE ESTACIONES REMOTAS CALIFICADAS EN CUANTO SU FUENTE DE ENERGÍA**
  - 1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES**
  - 1.3. ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE RED ELÉCTRICA**
  - 1.4. ESPECIFICACIONES DE LAS BATERÍAS Y UPSs**
  - 1.5. ESPECIFICACIONES DE LOS REGULADORES**
  - 1.6. PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA**
  
- 2. DATOS NECESARIOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES**
  - 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO**
    - 2.1.1. PLUVIÓGRAFO**
    - 2.1.2. LIMNIGRÁFO**
    - 2.1.3. HUMEDAD DEL SUELO Y ALTURA DE NAPA**
    - 2.1.4. CALIDAD DE AGUA**
    - 2.1.5. DATOS METEOROLÓGICOS**

## **Red Telemétrica del Sistema de Obras de Línea Paraná Región de los Bajos Submeridionales Provincias de Chaco y Santa Fe**

### **1. GENERALIDADES**

Estas especificaciones tienen por objeto definir el alcance del contrato y de los trabajos a realizar, su forma de medición y pago.

El Contratista proveerá para tal fin, todo elemento necesario, que pueda haberse omitido involuntariamente en los planos del proyecto y/o las presentes especificaciones.

Opcionalmente a las demandas especificadas en cada ítem, se podrán ofrecer equipos con otras alternativas de registro, almacenamiento, lectura, y alimentación. En este caso se indicarán claramente " como alternativa" en la Propuesta, las características de los mismos, las que podrán ser aceptadas o rechazadas a exclusivo juicio del Ministerio de Asuntos Hídricos de la Provincia de Santa Fe (en adelante MAH) y de la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco (en adelante APA).

#### **1.1. ALCANCE**

##### **1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

a) Se deberá proveer el equipamiento detallado en los presentes pliegos. Dicho equipamiento se entregará funcionando, instalado, considerándose "llave en mano", comprendiendo, de acuerdo con este contrato, los trabajos a realizar: el proyecto, suministro, ensayo, almacenaje, transporte hasta el sitio de instalación, obras civiles, montaje, terminación, puesta en funcionamiento y puesta en servicio hidrológico durante el período de "Puesta a Punto del Sistema", operación durante el período definido como de "Operación a cargo del Contratista", garantía del equipamiento y el sistema, así como el entrenamiento en operación y mantenimiento del personal del Ministerio para todas las instalaciones y los equipos, accesorios y repuestos suministrados bajo este contrato.

El mantenimiento será del tipo periódico, con visitas a cada equipo para su revisión, limpieza, verificación de funcionamiento, reposición a su cargo del material faltante o que hubiera sufrido deterioros, accidentales o voluntarios, por acción de terceros o no, con una periodicidad de no más de 15 (quince) días, durante la etapa de Puesta a Punto del Sistema y de 30 (treinta) para la de Operación a cargo del Contratista.

En caso que se produzcan algunas de las situaciones mencionadas, deberá ser subsanada la misma dentro de las 48 (cuarenta y ocho) horas de verificada, ya sea por la revisión periódica del Contratista o por control efectuado por el MAH y APA.

Una vez que la red de datos haya sido instalada, la información generada deberá ser puesta a disposición del responsable de la calibración de los modelos de pronóstico respectivos.

b) El Contratista deberá realizar el proyecto ejecutivo de la red integrada por las estaciones remotas definidas, las Estaciones Centrales, los estudios de enlace necesarios, sus instalaciones civiles y accesorios que sean menester para que cumplan cabalmente la finalidad perseguida por este contrato. Asimismo deberá realizar el proyecto ejecutivo de la red de auscultación de la presa

Asimismo será su responsabilidad asegurar el cumplimiento por parte del conjunto del sistema de todos los requerimientos y prestaciones definidos en estas Especificaciones Técnicas en cuanto a recepción, control, almacenamiento, tratamiento, procesamiento y presentación de la información recogida y tratada.

d) Los equipos a suministrar se detallan en los pliegos de especificaciones técnicas que se adjuntan y, en síntesis, alcanzan a:

Estaciones Remotas:

- Con sensores pluviográficos, de humedad del suelo, de altura de la napa y equipo de adquisición, almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos.
- Con sensores pluviográficos, de humedad del suelo, de altura de la napa, meteorológicos y equipo de adquisición, almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos.
- Con sensores limnigráficos y equipo de adquisición, almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos.
- Con sensores limnigráficos y de calidad de agua y equipo de adquisición, almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos.
- Equipamiento requerido para los enlaces
- Equipamiento requerido para el suministro de energía
- Repuestos para las Estaciones Remotas y enlaces

Dos Estaciones Centrales: incluyendo repuestos y accesorios.

e) El Contratista deberá operar y mantener el Sistema de pronóstico hidrológico durante el período definido como de "Operación a cargo del Contratista". A tal efecto estará obligado a integrar a esas tareas al conjunto del personal que el MAH y el APA pudiera designar a tal fin. El Contratista estará exento de los gastos que la participación de ese personal pudiera demandar en concepto de traslados, viajes, seguros, etc.

Se define ese período de operación y mantenimiento por parte del Contratista como de 2 (dos) años calendarios desde el momento en que se efectúe la recepción del equipamiento de todo el sistema, una vez terminado el período de Puesta a Punto cuyos requisitos se definen en estas Especificaciones.

En este caso las obligaciones del Contratista abarcan el asegurar el funcionamiento y re-calibración de todo el sistema.

Su responsabilidad incluye el recambio y/ o reposición de todo componente faltante o que hubiera sufrido deterioros, accidentales o voluntarios, por cuenta de terceros o no, durante todo el período de vigencia del Contrato.

f) El Contratista deberá confeccionar, a los fines del cumplimiento del inciso anterior, los Manuales de Instrucciones y Mantenimiento y demás documentación técnica descrita en las



presentes especificaciones, así como el adiestramiento a su cargo del personal destinado a la operación y mantenimiento del sistema.

Con tal intención se dictarán los siguientes cursos:

- Mantenimiento y reparación de Estaciones Remotas y medios de enlace.
- Operación del Sistema: aspectos hidrológicos y computacionales.
- Mantenimientos de la programación del sistema.
- Mantenimiento de la Estación Central.
- Curso de manejo y operación de la Estación Central.

La propuesta indicará en cada caso las características de cada curso, los que se desarrollarán en la ciudad de Resistencia y de Santa Fe. Se adjuntará además con la oferta un programa de cada curso de entrenamiento, indicando además las horas necesarias para el desarrollo de los mismos.

g) Para la ejecución de los trabajos, el Contratista proveerá toda la mano de obra, materiales, equipo de montaje, obras temporarias, operaciones, trabajos y cualquier otro elemento, sea de naturaleza temporal o permanente, que sea requerido para cumplimentar las Obras y asegurar el funcionamiento del sistema en las etapas y plazos estipulados, así como cualquier otra tarea y provisión no citados expresamente, pero necesarios para la correcta ejecución de las obras; los mismos se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas, condiciones, instrucciones u órdenes de la Inspección y restante documentación contractual, considerándose su costo total incluido en la cotización del Oferente.

Asimismo los gastos de la provisión de dos Sensores Portátiles de Calidad de Agua y de dos Computadoras Personal Portátil deberán ser incluidos en el precio del Item A. III – Estaciones Centrales.

También estarán a cargo del MAH y del APA la totalidad de los gastos que demanden la disponibilidad y usufructo de los terrenos necesarios para la localización de las Estaciones Remotas, así como los necesarios para el local en que se instalará la Estación Central. Es decir, exceptuando los gastos inherentes a arrendamientos, compras y/o alquileres por el uso de terrenos para la ubicación de las Estaciones Remotas y de los locales para las Estaciones Centrales, la totalidad de los gastos que demande el funcionamiento del Sistema Completo de Alerta durante todo el Periodo de Provisión e Instalación, Puesta a Punto y Operación y Mantenimiento, estarán a cargo del Contratista, incluyendo provisión de energía y comunicaciones, entre otros.

h) En la ubicación de las estaciones remotas el Contratista construirá todos los elementos necesarios para el funcionamiento de la estación como pueden ser senderos de acceso, canaletas, desagües, nivelación, cercos perimetrales, anclajes de antenas, etc.

Las características constructivas del conjunto de las obras civiles a ejecutar, serán acordes a lo establecido por el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales vigente del MAH y del APA de Asuntos Hídricos

i) En todos los casos en que sea necesario, el Contratista se encargará de tramitar aprobaciones de los Entes y/ o empresas que correspondan, autorizaciones de Comunas y Municipios u otros organismos oficiales incluyendo presentación de proyectos, pagos de aranceles, cánones, impuestos, etc. que fuesen necesarios y todo otro requisito demandado por la organización en cuestión.

Además será responsabilidad del Contratista recabar la totalidad de la información referente a instalaciones existentes que cada una de las Empresas de Servicios o reparticiones estatales disponga, verificarla, quedando a su exclusivo cargo dicha búsqueda, así como la reparación de cualquier desperfecto o daño que sus trabajos pudiesen ocasionar.

Se entiende que el Proponente es experto en el tema, conoce cabalmente el objeto contractual y por lo tanto su oferta incluirá todos los requisitos necesarios para su cumplimiento.

### 1.1.2. ETAPAS Y PLAZOS

Se prevé en la instalación y operación del Sistema, las etapas y plazos siguientes:

a) **Instalación del Sistema de Monitoreo y Transmisión**, incluyendo obra civil y equipamiento.

Duración: 8 (Ocho) meses.

b) **Puesta a Punto del Sistema de Monitoreo Hidrológico**, incluyendo calibración de cada sensor, verificación del sistema de comunicaciones

Duración: 4 (Cuatro) meses, una vez terminada la etapa anterior.

c) **Operación a cargo del Contratista**: se define este período como de operación y mantenimiento del conjunto del Sistema por parte del Contratista, desde el momento en que se efectúe la Recepción Provisoria, al finalizar el período de Puesta a Punto anterior.

Incluirá además la entrega de los Manuales de Operación y Mantenimiento y demás documentación técnica descrita, así como el adiestramiento a su cargo del personal designado por el MAH y el APA. La entrega de los Manuales, así como el dictado de los cursos previstos se deberán completar durante los primeros tres meses de esta etapa.

Duración: 2 (Dos) años calendarios.

### 1.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA CON LA OFERTA

Con la Oferta deberán suministrarse descripciones detalladas (folletos, catálogos, etc.) de los equipos y software ofertados, así como los planos de la disposición general de los equipos y obras civiles correspondientes, de modo de permitir El MAH y al APA tomar una correcta idea de las características de las mismas.

El Proponente deberá incluir en su oferta, planillas donde consten los datos técnicos garantizados de todos los equipos ofertados, los que deberán cumplir con los requisitos contenidos en las presentes especificaciones. La falta de dichos datos garantizados será causal de rechazo de la oferta.

La presentación deberá abarcar además todos los requerimientos descriptos en los distintos apartados que conforman estas especificaciones y su Anexo 1. En tal sentido, esa relación deberá ser destacada en la presentación del Oferente, indicando el apartado correspondiente.

### 1.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA AL CONTRATISTA

### 1.3.1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Dentro de los diez (10) días de inicio del Contrato, el Contratista someterá a la Inspección el Cronograma de obras en forma de diagrama de barras y por el método del camino crítico, detallando las fases principales de diseño, fabricación, armado, ensayos, transporte, montaje y ensayos en Obra.

Dentro de las dos (2) semanas de vigencia del Contrato, el Contratista iniciará - a los efectos de su aprobación por la Inspección y antes de comenzar la fabricación - la remisión de todos los planos de trabajo (dos copias y soporte magnético) detallados de los elementos y equipos que proponga suministrar.

Previamente deberá acordar con la Inspección los formatos, nomenclaturas, rótulos, símbolos, etc, y mecánica de entrega de los planos a remitir. Los planos de sostén de estructuras serán presentados, por lo menos dos (2) semanas antes de comenzar la fabricación.

El Contratista remitirá a la Inspección, junto con sus planos, las memorias de cálculo correspondientes; que muestren la determinación de las dimensiones y características principales de los elementos y equipos.

Adicionalmente el Contratista presentará a la Inspección dentro de las dos (2) semanas contadas a partir de la fecha de inicio del Contrato, una lista de los planos que considere necesarios para la fabricación y montaje de las instalaciones a proveer.

La Inspección podrá modificar esta lista en cantidad y calidad, a los efectos de reunir toda la información que a su criterio considere necesaria. Para la presentación de estos documentos el Contratista se guiará por los siguientes criterios:

- La presentación de cada plano deber seguir un orden tal que la inspección disponga de suficiente información previa para analizarlo.
- La presentación de cada plano deberá efectuarse con la necesaria anticipación de manera de permitir que pueda cumplirse el procedimiento de aprobación sin obstaculizar el normal desenvolvimiento de los trabajos en los plazos estipulados.

La nómina de planos que integran la lista aprobada antedicha no es excluyente y la Inspección podrá solicitar, razonablemente, todos los planos adicionales que considere necesarios para su información y el desarrollo de las Obras.

Una vez aprobado el plano, el Contratista no podrá introducir modificaciones de ningún tipo ni desviarse de las indicaciones y especificaciones en él señaladas. Sin perjuicio de lo antedicho, el Contratista podrá modificar pequeños detalles de los planos, contando previamente con el acuerdo de la Inspección. Cualquier error que se encuentre en los planos a lo largo del desarrollo de los trabajos, será corregido por el Contratista en los planos y en la Obra. En ambos casos, el Contratista deberá someter nuevamente los planos a la aprobación de la Inspección.

La aprobación que acuerde la Inspección a los planos presentados por el Contratista no lo relevará a éste de sus obligaciones con respecto a las Condiciones y Especificaciones del Contrato, ni lo exculpará de una eventual falta de veracidad de los planos, ni tampoco lo eximirá de sus garantías contractuales.

Cualquier trabajo de construcción o fabricación efectuado con anterioridad a la aprobación de los planos será a riesgo del Contratista.

Todos los planos deberán dibujarse de acuerdo con las indicaciones del Manual de Normas de Dibujo Técnico del IRAM, última edición.

Los planos de trabajo deberán ser de un mismo tamaño aprobado por la Inspección. Las inscripciones deberán ser enteramente en castellano. Las unidades a utilizar en los planos y demás documentaciones a presentar por el Contratista deberán ser las del SIMELA, (Sistema Métrico Legal Argentino) pudiendo en algunos casos especiales adicionar la equivalencia de unidades usuales (por ejemplo: kg/cm<sup>2</sup>).

Todos los planos se enumerarán en forma correlativa mediante un código propio. Para señalar el número de modificaciones efectuadas sobre un mismo plano se emplearán uno o dos dígitos separados del número de plano por medio de una barra, la versión original de un plano tendrá el indicador 0. Cuando corresponda, en el rótulo deberá figurar el número de plano reemplazado.

Todo plano de implantación deberá incluir cota de referencia con respecto a puntos establecidos.

Todas las dimensiones señaladas en los planos se considerarán correctas aunque se efectúen mediciones a escala que arrojen otros valores.

Todos los planos serán realizados utilizando software de última generación y se entregarán dos copias papel y el respectivo soporte magnético de cada uno.

El Oferente incluirá en su oferta el costo de todos los planos, originales y copias necesarias, memorias de cálculo y demás información que debe suministrarse de acuerdo a este Contrato.

### **1.3.2. CONTENIDO DE LA DOCUMENTACIÓN**

Los planos a suministrar por el Contratista serán suficientemente detallados para apreciar:

- La disposición general y las dimensiones de las partes y el tamaño de todos y cada uno de los componentes de los elementos a suministrar según este Contrato.
- Los pesos netos de todos los componentes.
- Las especificaciones de los materiales con que se han de fabricar las diversas piezas y la terminación de sus superficies.
- Los diagramas de conexiones, esquemas eléctricos, curvas características, marca y número de catálogo de todos los equipos eléctricos y mecánicos.
- Las obras civiles.

Las memorias de cálculo deberán incluir, con carácter no limitativo, los siguientes aspectos:

- Cálculo de todas las cargas estáticas y dinámicas que pueden actuar sobre las piezas, elementos, estructuras, mecanismos y equipos que integran la presente Licitación.

- Cálculo de todas las piezas, elementos, estructuras, mecanismos y equipos sometidos a esfuerzos, incluyendo resistencia y deformación elástica y características de los materiales que se emplearán.
- Cálculo de las cargas estáticas y dinámicas que serán transmitidas a las fundaciones y que deberá soportar el hormigón.
- Memoria con detalles de procedimientos y equipos de montaje.

Se agregarán a las memorias datos sobre normas adoptadas, criterios de diseño, métodos de cálculo, bibliografía, catálogos de equipos y aparatos empleados, curvas características de funcionamiento y demás elementos informativos que permitan apreciar en detalle el proceso de cálculo.

El Contratista presentará copia de todas las normas complementarias que utilice en sus memorias de cálculo y planos, excepto cuando se refieran a las normas expresamente señaladas en los diversos capítulos de la presente especificación.

### **1.3.3. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA**

Antes de transcurridos 30 (treinta) días de la Recepción Provisoria, al finalizar la etapa de "Puesta a Punto", el Contratista deberá suministrar al MAH y al APA dos juegos completos de copias de planos de los equipos y obras civiles instalados, tal como fueron aprobados y construidos finalmente junto al soporte magnético respectivo.

Los mismos presentarán en un lugar a indicar por el MAH y el APA, una leyenda que rece: "Conforme a Obra" y serán firmados por el Representante Técnico.

### **1.3.4. MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El Contratista deberá proveer manuales en castellano de instrucciones que serán utilizados por el personal de operación y mantenimiento del Sistema. Estos manuales describirán los procedimientos a emplear para la Inspección y el mantenimiento de la Instalación.

Dos meses antes de la fecha establecida para el inicio de la etapa de Puesta a Punto, el Contratista presentará a la aprobación del Inspector dos ejemplares de manuales provisionarios debidamente encarpados y con su copia en soporte magnético correspondiente.

A la finalización de la etapa de "Operación a cargo del Contratista", éste entregará cinco ejemplares de los manuales definitivos, así como cinco copias en CD de los mismos, en los cuales se agregará toda la información surgida en el transcurso del montaje, ensayos, puesta en servicio y gestión de la instalación que modifique y/o amplíe el contenido de los manuales provisionarios. El conjunto de esta información deberá ser aprobado por la MAH y el APA.

Durante el transcurso de las Obras, el Contratista deberá mantener en sus oficinas del Emplazamiento el número necesario de manuales y juegos completos de planos aprobados que sean necesarios para el personal de montaje.

#### **1.3.4.1. Contenido**

Las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento que el Contratista ha de presentar referente a las instalaciones suministradas por él deberán contener la siguiente información con suficientes detalles para permitir al MAH y al APA el mantener, desarmar, armar, ajustar y gestionar todas las partes del Sistema.

a) *Índice de Materiales*

b) *Lista de Ilustraciones*

c) *Introducción*

La introducción contendrá:

- c.1. Una breve descripción general de las instalaciones.
- c.2. Una breve descripción del uso de las instalaciones.
- c.3. Una definición de los términos usados en los párrafos subsecuentes del libro de instrucciones.
- c.4. Una lista completa de todos los componentes del Sistema, de acuerdo con el Sistema de Identificación de los mismos.

d) *Descripción detallada*

Esta contendrá una descripción completa y exacta de las instalaciones; de su montaje y desmontaje, así como de todos los componentes y accesorios. Se requiere una lista detallada y precisa que muestre los juegos, tolerancias, temperaturas, ajustes, etc.

e) *Principios de funcionamiento*

Un breve resumen de las bases técnicas de funcionamiento de las instalaciones o equipos, con inclusión de diagramas, esquemas de circuitos, esquemas de tuberías, etc.

f) *Instrucciones para la operación*

Las instrucciones deberán ser exactas y fáciles de comprender y deberán contener el orden de sucesión de los distintos pasos necesarios para la operación. La información será presentada en tal forma que su contenido pueda ser usado para instruir al personal acerca del funcionamiento y la operación de las instalaciones o del equipo. Se utilizarán índices, listas y representaciones gráficas en la medida posible para facilitar la comprensión de las descripciones. En este capítulo deberá ser incluida una lista amplia para la localización y eliminación de defectos.

g) *Ensayos, calibración y ajuste*

Se describirán todos los ensayos, calibraciones y ajustes necesarios de las instalaciones y de los equipos suministrados, después de su revisión y durante el funcionamiento.

h) *Instrucciones de mantenimiento*

Esta sección estará dividida en cinco párrafos:

- h.1 Mantenimiento preventivo para indicar las inspecciones a realizarse a intervalos regulares, el procedimiento de inspección, las operaciones rutinarias de limpieza y

lubricación, las calibraciones regulares de sensores y demás equipos, los controles de seguridad y medidas similares.

h.2 Reparaciones y ajustes, describiendo las inspecciones, ajustes y desmontaje de piezas, localización de fallas, así como procedimiento de reparación y ajuste.

h.3 Lista de materiales de repuesto, con todos los datos necesarios para el pedido de tales materiales. Esta lista revisada debe abarcar todos los materiales de repuesto que estén incluidos en el alcance de suministro del presente contrato y aquellos que no formen parte pero que son recomendados por el Contratista. Si se exige, en esta lista deben ser indicados los precios de los materiales de repuesto.

h.4 Lista de herramientas, con todos los datos necesarios para la identificación de las herramientas a suministrarse bajo el presente contrato.

h.5 Lista de Proveedores y Proveedores alternativos y sus direcciones.

#### **1.3.4.2. Ejecución**

Las hojas de catálogo, ilustraciones, especificaciones impresas, etc., deben ser verificadas y preparadas por el Contratista de tal modo que estén claramente marcadas las cifras, indicaciones y datos válidos para los tipos y tamaños del equipo suministrado. Todas las cifras, indicaciones y datos válidos para tipos y tamaños no entregados deben ser eliminados.

#### **1.3.4.3. Revisiones y suplementos**

Si se llegase a la conclusión durante el montaje, período de puesta a punto de las instalaciones o de operación a cargo del Contratista que las instrucciones de operación y mantenimiento resultan inadecuadas o defectuosas, el Contratista deberá realizar las correcciones y añadiduras necesarias.

Esto será realizado de la siguiente manera:

##### **a) Supresiones**

Se publicará una fe de erratas, impresa en papel de otro color, indicando las páginas y las fechas de su edición que han de ser suprimidas y que ya no tienen validez.

##### **b) Correcciones, Revisiones y Sustituciones**

Una página o páginas nuevas serán publicadas en sustitución de las defectuosas; siempre que se añada una nueva hoja al libro de instrucciones, esta hoja deberá llevar la nueva fecha de publicación, el símbolo de revisión y la indicación "Sustituye a...". Los totales revisados deben ser claramente marcados.

##### **c) Inserciones y Suplementos**

Inserciones o Suplementos, deben ser acompañados por una nueva "Lista de Contenido" la cual será preparada como se ha mencionado bajo "Correcciones...."  
Las revisiones y suplementos que sean requeridos por el Inspector serán efectuados por el Contratista en Obra, en cuanto sea posible, y deben ser sometidos en cada caso a la aprobación de la Inspección.

El no cumplimiento de los plazos para la entrega de las Instrucciones de Operación y Mantenimiento correspondiente a cada una de las etapas mencionadas, hará pasible al Contratista de las sanciones y multas indicadas en el legajo licitatorio.

#### **1.4. PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y DE INSTRUCCIONES**

El Contratista proveerá e instalará en todos los casos en que sea necesario y también de acuerdo a lo requerido por el Inspector, placas de identificación de elementos y equipos, placas de instrucciones de maniobras, mantenimiento e indicadores de posición de los órganos de comando.

#### **1.5. CALIDAD DE MATERIALES**

Los materiales a emplear en la fabricación y constitución del presente suministro o utilizados para las obras o con relación a las mismas, serán nuevos, de primera calidad, libres de defectos, homogéneos y de características técnicas adecuadas a la función a la que han sido destinados y a los procesos de fabricación a que serán sometidos.

Los procesos de fabricación, los equipos y la mano de obra empleados para las obras, o con relación a las mismas, responderán a los requisitos funcionales y a prácticas modernas y experimentadas, lo que podrá ser comprobado por el Inspector en cualquier momento de las inspecciones.

Todos los materiales que se incorporen al Suministro serán objeto de marcación indeleble, mediante codificación aprobada, de manera tal que el Inspector pueda inferir, en todo material o parte terminada, su origen y los procesos y ensayos a que han sido sometidos.

#### **1.6. NORMAS Y REGLAMENTOS**

Los equipos y materiales, así como la calidad de los trabajos deberán satisfacer a las normas y reglamentos específicamente mencionados en el presente pliego. En caso que no se haga mención particular de ninguna norma, tales equipos, materiales y trabajos deberán satisfacer a la última edición publicada de las normas IRAM, y cuando corresponda, a un conjunto congruente de normas complementarias de las mencionadas, internacionalmente reconocidas y con acuerdo de la Inspección en esta instancia.

El Oferente mencionará en su propuesta, en forma detallada, las normas complementarias por él seleccionadas. Estas serán normas de Institutos de normalización reconocidos, debiendo adjuntar a su oferta copia de la norma o normas que prefiere adoptar (en su idioma original si se trata de español, inglés, francés o italiano y adicionalmente con su traducción a alguno de dichos idiomas si se trata de idiomas diferentes).

En caso de que las presentes Especificaciones contradigan en algún aspecto a cualquiera de las normas adoptadas, prevalecerán estas Especificaciones.

Los elementos y equipos a suministrar e instalar deberán cumplir con las reglamentaciones locales que sean de aplicación a los trabajos de este Contrato, especialmente con las que se refieran a la seguridad de las personas y de los equipos durante la instalación, ensayo y funcionamiento.



## 1.7. ENSAYOS DE MATERIALES Y EQUIPOS

El Oferente deberá presentar en su Oferta un plan de ensayos necesarios para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y funcionalidad establecidas en este pliego, según los requerimientos que se detallan en este apartado.

Solamente concluida satisfactoriamente la fase de aceptación en fábrica se podrán entregar los equipos para su instalación. Una vez finalizada satisfactoriamente la fase de aceptación en campo el Contratista podrá solicitar la Recepción Provisoria culminando así la etapa de "Puesta a Punto del Sistema", precisada en el apartado 1.11..

Durante todas las etapas de fabricación y montaje, los distintos materiales y partes que forman parte del suministro estarán sujetos a inspecciones y ensayos a fin de verificar el cumplimiento de las características especificadas.

El Contratista deberá efectuar todos aquellos ensayos adicionales que, a juicio del Inspector, sean necesarios para efectuar dichas verificaciones ya sea en los talleres del fabricante, en obra, o en otro lugar. En particular se verificará el funcionamiento de todos los sensores que medirán precipitaciones y niveles de agua, evaluándose su comportamiento en todo el rango de operación de cada uno de ellos.

El Contratista proveerá, salvo lo indicado más adelante, todos los medios necesarios para efectuar los ensayos (mano de obra, instrumentos, equipos, energía, combustibles, etc.) a su exclusivo cargo.

Para los ensayos en Obra proveerá el agua, la energía eléctrica y demás medios, tal como pueden disponerse en ese momento y de modo de no perturbar los trabajos de otros Contratistas.

Los instrumentos a emplear serán calibrados por cuenta del Contratista y la documentación que resulte se hará llegar al Inspector con anterioridad a la realización de los ensayos para su aprobación.

Para los ensayos en Obra el Contratista garantizará que en los distintos puntos de la instalación en que se efectúen mediciones o comprobaciones se disponga de personal e instrumental adecuado en cantidad y calidad asegurando asimismo una correcta comunicación entre puestos. En este sentido el Inspector autorizará al Contratista el empleo de los medios de comunicación y señalización instalados en el Emplazamiento en la medida en que estos estén disponibles.

Los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección, según normas y métodos aprobados y en el momento que haya sido previamente acordado.

En caso de discrepancia o duda respecto la calibración o el estado de alguno de los instrumentos componentes del sistema, la Inspección podrá solicitar la intervención de entidades independientes, aprobadas por la misma, a fin de efectuar, con carácter repetitivo y de contrastación: calibraciones, ensayos de verificación, análisis de comprobación, etc.. Los costos que estos servicios demanden estarán a cargo del Contratista.

En el caso de que se trate de materia prima o accesorios de la instalación el Inspector podrá aceptar certificados de origen. Estos certificados deberán poder verificar fehacientemente que corresponden al material presentado y deberán estar aprobados por instituciones de reconocido prestigio.

Toda pieza o material que deba ensayarse; ya sea porque lo indiquen las Especificaciones o lo haya dispuesto el Inspector, deberá pasar por todas las pruebas satisfactoriamente antes de ser sometida a recubrimientos, montaje o procedimientos mecánicos que la oculten o hagan confusa su identificación.

En aquellos casos en que el Contratista emplee materiales de almacén que no hayan sido específicamente fabricados para el suministro contractual, deberá demostrar fehacientemente que dichos materiales cumplen con los requisitos exigidos, obviando eventualmente la realización de ensayos.

A menos que se indique en otro modo, cualquier rechazo de ensayos será comunicado al Contratista dentro de los diez días de su realización o de la fecha de recepción de los protocolos, según se trate de ensayos que el Inspector haya presenciado o no, respectivamente.

El Contratista entregará al MAH y al APA tres copias de los protocolos de todos los ensayos dentro de los cinco (5) días subsiguientes al de su realización. Estos protocolos contendrán toda la información recogida de los ensayos, incluyendo los registros efectuados, cálculos y resultado.

#### **1.7.1. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN FABRICA**

Los sensores, serán calibrados y ensayados a los fines de demostrar las especificaciones requeridas. Dichos ensayos deberán realizarse de acuerdo a las Normas específicas de ensayos de sensores y generando reportes de procedimiento e informes de calidad, según normas ISO correspondiente.

#### **1.7.2. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN CAMPO**

Para el caso de las Estaciones Remotas, deberán mostrar el cumplimiento por parte de los equipos de los requisitos establecidos en este Pliego, debiendo incluir el funcionamiento libre de fallas en su configuración más completa durante dos horas consecutivas sometidas a las siguientes condiciones:

- Recolección de datos con la máxima frecuencia prevista en este Pliego.
- Transmisión periódica automática cada veinte (20) minutos.
- Simulación de falla en la alimentación en forma aleatoria con un período promedio de veinte (20) minutos.
- Simulación de alarma limnimétrica y/o pluviográfica –según el tipo de Estación Remota A o B- con un período promedio de cuarenta (40) minutos.
- Respuesta a un pedido de información desde la Estación Central.
- Verificación del correcto funcionamiento de todos los componentes del sistema de alimentación (baterías, cableados, protecciones antidescargas, etc.).

Para el caso de la Estación Central se deberá demostrar el funcionamiento libre de fallas de la Estación Central durante 48 (cuarenta y ocho) horas consecutivas con la carga de

todas las Estaciones Remotas transmitiendo datos, con las simulaciones de fallas previstas en el párrafo anterior en una Estación Remota de cada cuenca, incluyendo un escenario que contemple un corte en el suministro de energía eléctrica a la Estación Central de 2 (dos) horas de duración. Este ensayo deberá incluir las corridas del modelo hidrológico provisto por la MAH y el APA.

En todos los casos los sistemas de redundancia del sistema deberán ser probados en los ensayos a definir por el Contratista.

Para el caso de los ensayos del sistema de comunicaciones, éstos deberán ser tales que demuestren el cumplimiento por parte de los requisitos establecidos en este pliego.

Durante el período de instalación, se deberán utilizar al menos cuatro transceptores de estaciones remotas y ensayar la correcta transferencia de información entre éstos y la Estación Central haciendo hincapié en los mecanismos de detección y registro de fallas en las comunicaciones.

Al final de la instalación y dentro del periodo de "Puesta a Punto" previsto en este pliego se ejecutará una prueba de disponibilidad de la toda la Red. Esta prueba durará 10 días corridos durante los cuales se pondrá a funcionar la red de manera normal (haciendo uso de todas sus capacidades) y se verificará que se cumplan los requisitos de disponibilidad que se detalla a continuación.

#### ***Criterios para el Test de disponibilidad:***

Se verificará la disponibilidad utilizando dos indicadores:

- El índice de disponibilidad
- El número de fallas

El índice de disponibilidad (ID) se calculará de la siguiente manera:

$$ID=(1-PND/PT)*100$$

Donde:

- ID: Índice de Disponibilidad
- PND: Período en horas en el cual el sistema estuvo no disponible
- PD: Período total de horas

Serán consideradas fallas cualquier falla del sistema (ya sea en las Estaciones Remotas o en la Estación Central), con excepción de fallas en la disponibilidad del sistema de los medios de comunicaciones que no sean responsabilidad del Contratista.

El ID requerido para cada una de las Estaciones Remotas es de 95% y para la Estación Central de 97%.

Se tolerarán hasta 2 fallas por cada Estación Remota, hasta 2 fallas en la Estación Central y hasta 6 fallas en el sistema en su conjunto.

Si llegase a producirse que alguna de las Estaciones Remotas, la Estación Central o el sistema en su conjunto no cumplieren con los requisitos de disponibilidad se deberá realizar a expensas del Contratista un nuevo ensayo de disponibilidad sin perjuicio de las multas que correspondieren si se pasara del tiempo especificado para la finalización de la instalación.

## 1.8. SEGURIDAD, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DEL TRABAJO

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar todo tipo de daño a personas o bienes de cualquier naturaleza, siendo único y exclusivo responsable del resarcimiento de los daños y perjuicios que la obra y/o sus dependientes ocasionen a aquéllas.

Será responsable del cumplimiento de las Leyes, Decretos, Resoluciones y Disposiciones que rigen la Higiene, Seguridad y Salud en el trabajo, así como el ambiente dentro y fuera de la obra:

- Ley N° 19587/72: Normas Básicas de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Decreto 351/79: Reglamentación de la Ley N° 19587/72
- Decreto 911/96: Actualización del Decreto 351/79
- Ley N° 24557/96: Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales
- Decreto 170 /96: Reglamentación de la Ley N° 24557/96
- Resolución 1069/91 Construcción - Normas Sobre Salud y Seguridad -  
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
- Resoluciones SRT 231/96, 51/97 y 35/98

Considerando que el listado es meramente indicativo, siendo de cumplimiento obligatorio, la totalidad de Leyes (tales como las N° 11544, N° 18694 y N° 22550), Decretos, Resoluciones, Ordenanzas, Reglamentos y Disposiciones en general, sean nacionales, provinciales y/o municipales, que rigen la higiene, seguridad, salud y medio ambiente, en obras de la naturaleza de la presente, así como del pago de las multas que pudieran aplicarse por infracciones a las mismas.

El Contratista dispondrá - en caso de ser necesario - la intervención de expertos, a su costa, que durante la ejecución y la terminación de las obras se corrijan posibles defectos de las mismas, de manera de:

- Velar por la seguridad de todas las personas con derecho a estar en las obras y conservar las mismas en un estado de orden que evite cualquier peligro a tales personas.
- Proporcionar y mantener a su cargo todas las luces, guardas, vallas, señales de peligro y vigilancia cuando y donde sea necesario y/o requerido por la Inspección de obras o por cualquier Autoridad debidamente constituida, para la protección de las obras o para la seguridad y conveniencia de toda persona. Los elementos y dispositivos de seguridad utilizados, deberán reunir todos los requisitos de seguridad razonables de manera tal que en ninguna parte o sección deberán estar montadas, sustentadas, unidas o apoyadas en forma precaria. En particular las instalaciones eléctricas y los equipos y herramientas conectadas a ellas deberán cumplir estrictamente con las exigencias de seguridad de acuerdo a las normas existentes y contar con la aprobación de la Inspección. Igual exigencia se tendrá con los trabajos de altura.
- Velar por la seguridad de las personas con derecho a estar en las obras, conservando las mismas en un estado de orden que evite cualquier peligro a las mismas; proporcionar y mantener - en tiempo y forma - todos los elementos necesarios para la seguridad de todas las personas; tomar todas las medidas necesarias para proteger el ambiente dentro y fuera de la obra.

- Tomar todas las medidas necesarias para proteger el ambiente, dentro y fuera de la obra, para evitar daños a las personas y/o propiedades públicas, como consecuencia de la contaminación del ruido u otras causas derivadas de sus métodos de trabajo.
- Suprimir o reducir los efectos ambientales de conformidad con las Especificaciones Técnicas Contractuales.
- Confeccionar y actualizar el Legajo Técnico de la Obra, previsto en el Título II - Capítulo 4 del Artículo 39 del Decreto 351/79; incluyendo desde luego el consecuente desarrollo de las actividades programadas; en particular las relativas a los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo; y de Medicina en el Trabajo; y la prevención de riesgos laborales.

## 2. PARTICULARIDADES

El objeto de este capítulo es especificar las particularidades desde la óptica técnica de los trabajos a contratar como así también la forma de medición y pago, de cada ítem.

### 2.1. ESTACIONES REMOTAS

El equipo y tareas a suministrar consisten en Estaciones Remotas completas y funcionando, indicadas en la lista adjunta, que deben incluir:

1. Provisión de sensores y unidades de adquisición con su software correspondiente.
2. Provisión de equipamiento de comunicaciones.
3. Provisión de sistema de energía, incluyendo cuando corresponda las conexiones a la red eléctrica existente.
4. Provisión y montaje de estructuras soporte y material accesorio de instalación para los ítems 1, 2 y 3 anteriores.
5. Provisión de equipo protección contra descargas atmosféricas, y cuando sea necesario pararrayos y balizamiento.
6. Preparación del terreno incluyendo limpieza, compactación, nivelación y drenaje.
7. Provisión y construcción de toda obra de infraestructura que sea necesaria para el normal funcionamiento y seguridad de las instalaciones, incluyendo cerco perimetral, puerta de acceso, sistema de cierre y carteles indicadores y todo elemento antivandalismo.

#### 2.1.1. TIPO DE ESTACIONES REMOTAS

Las Estaciones Remotas comprenden dos tipos básicos:

- Tipo A de base principalmente pluviográficas. Estarán ubicadas en ambientes urbanos, en terrenos de propiedad comunal, disponibles a partir de acuerdos provincia-comuna de permiso de uso para los objetivos del sistema.
- Tipo B de base LIMNIGRÁFICAS a ubicar sobre los cursos. Será responsabilidad del Contratista efectuar el relevamiento de la sección transversal del curso de agua correspondiente a la estación limnigráfica.

La localización de cada estación responderá a los requerimientos expresados en la Memoria Técnica de la presente contratación, debiendo en conjunto Contratista e Inspección completar la definición de su ubicación precisa.

Las Estaciones Remotas deberán estar diseñadas en base a tecnología que garantice el mínimo consumo de las fuentes de alimentación.

Deberán garantizar el cumplimiento de los requisitos detallados en el Anexo 1.

Deberá generar el registro y transmisión al producirse el evento y/o a intervalos prefijados de tiempo como así también responder eventualmente a un pedido de transmisión por parte de la Estación Central de la información sensada por ellas.

La transmisión deberá estar compuesta por un código de identificación de la estación y del sensor, el valor o los valores correspondientes sensados (registrados en la propia estación) y la hora de registro.

En períodos en que no se produzca variación de los parámetros, la estación deberá enviar una señal cada 8, 16 ó 24 horas que permita identificarla y saber que la misma se encuentra operativa.

El equipo en su conjunto deberá ser compacto, autoportante, y lo más seguro posible para desalentar actos de vandalismo.

La fuente de energía de cada estación será preferentemente una unidad UPS conectada a la red eléctrica de baja tensión en los casos en que la misma esté a una distancia menor de 300 (trescientos) metros.

En caso que la red eléctrica de baja tensión, se encuentre a una distancia superior a los 300 m, la fuente de energía estará constituida por baterías recargables de gel o similar. Estas deberán permitir durante 40 días, como mínimo, la operación de las estaciones sin necesidad de ser atendidas durante dicho período.

Como alternativa, además de lo exigido en el párrafo anterior, el Oferente podrá plantear la utilización de baterías de menor autonomía con paneles solares. Se prevé en la mayoría de los casos la posibilidad de concretar la opción primera, ya que las distancias son mínimas para las Estaciones tipo A y se verifican distancias de hasta 300 (trescientos) metros para la mayoría de las estaciones tipo B.

### **2.1.2. ESTRUCTURAS, OBRAS CIVILES Y GABINETES DE PROTECCIÓN DE LAS E.R.**

Cada Estación Remota contará con gabinete exterior, tipo búnker, básicamente antivandalismo, construido según las demandas e indicaciones descriptas en las presentes especificaciones, utilizando materiales aptos para tal fin tales como mampostería, hormigón armado, chapa de acero N° 18 o de espesor mayor, perfilera con un espesor mínimo de 3 mm, bisagras de acero inoxidable, cerraduras, dispositivos de seguridad y dispositivos de protección contra descargas atmosféricas.

Sus dimensiones serán las suficientes para permitir el alojamiento de uno o más gabinetes interiores que contendrán los sensores y el equipamiento destinado a la adquisición y transmisión de datos y la alimentación eléctrica correspondiente.

Los gabinetes interiores estarán perfectamente empotrados en el gabinete exterior, de modo que su retiro no sea posible excepto que se cuente con las herramientas apropiadas para hacerlo. Serán del tipo estanco, apto para intemperie, con la siguiente protección:

- Gabinetes en estaciones tipo A: IP 65 o mayor según requerimiento del instrumental a proteger.
- Gabinetes en estaciones tipo B: IP 68.

En el caso de las Estaciones Limnigráficas el gabinete conteniendo el instrumental estará al menos 1.5 metros por arriba del nivel alcanzado durante la máxima crecida registrada ó 0.50 m del correspondiente al caudal máximo probable.

Para los pluviógrafos, el gabinete exterior que los aloje será un cilindro de acero de 0.60 m de diámetro, 1.35 m de altura y ¼ " de espesor. El mismo tendrá una puerta lateral con cierre de seguridad mediante dos candados, además de una cerradura tipo yaltress de 10 (diez) combinaciones o similar. Esta última tendrá una protección para lluvia de manera de evitar que el agua de las precipitaciones la dañe y asentará en tres patas las que quedarán amuradas a una base de hormigón. En una sección intermedia tendrá una base para sustentar el pluviógrafo de modo que la boca del mismo sobresalga 0.05 m respecto la boca del cilindro exterior. Asimismo tendrá una base inferior que permitirá alojar el equipamiento destinado a la alimentación eléctrica.

Este cilindro exterior apoyará por medio de tres patas sobre una base cuadrada de hormigón de 0.80 m. de lado y 0.15 m de espesor. Cada una de esas patas estará fijada a la base de hormigón por medio de bulones de 3/8" de diámetro que requieran herramientas específicas para el desarme.

El gabinete de protección de cada Estación Remota, por su diseño y construcción, deberá minimizar las posibles fallas que pudieran causar los rayos.

Todos los componentes serán de los materiales y dimensiones definidas en los planos correspondientes.

Se señala expresamente que el Contratista deberá presentar el diseño y dimensionamiento definitivo (Planos generales y de detalle y Memoria del Cálculo por duplicado) de las obras así como de la carpintería metálica previo a su ejecución y/o su definición en taller. Igual criterio se empleará para lo atinente a la protección para rayos de la totalidad del equipamiento provisto. La presentación de dichos planos con relación a una parte cualquiera de la obra deberá contar con la aprobación de la MAH y del APA con diez (10) días de antelación al inicio de la parte de obra respectiva.

Todos los componentes metálicos requeridos llevarán la siguiente protección:

- a) Dos (2) manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de zinc, óxido de magnesio, resinas epoxi y endurecedores adecuados, de un espesor mínimo de 40 micrones aplicadas a pincel o soplete.
- b) Dos (2) manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxi de 120 micrones de espesor mínimo, aplicadas a pincel o soplete.

Los elementos de montaje, gabinetes, deberán tener un tratamiento de pintura no reflectivo a los efectos de que no sean fácilmente distinguibles a la distancia. El color será definido por la Inspección. En todos los casos deberá garantizarse que el aspecto de la superficie pintada no presente desniveles o chorreaduras luego de producido el secado de la película (IRAM 1109).

Todos los tornillos a utilizar en la construcción del gabinete deberán ser de cabeza especial hexagonal a los efectos de necesitarse herramientas específicas para el desarme. Asimismo deberán ser a prueba de corrosión.

Las obras civiles correspondientes a las estaciones remotas tipo A (de base pluviográfica) consistirán en un cerco perimetral olímpico de 4 metros de lado y 1.80 mts. de



altura, con una protección superior constituida por dos hilos de alambres de púas. La puerta de acceso tendrá una cerradura con candado tipo Acytra o similar.

Las cerraduras y dispositivos de seguridad a instalar en puertas, tapas de acceso, gabinetes exteriores e interiores serán cerrojos tipo yaltress de 10 (diez) combinaciones o similar, incluyendo, en los casos que corresponda, un diseño protector contra precipitaciones.

El Oferente podrá presentar en su oferta ( y por separado) equipamientos antivandalismos (con su correspondiente protección contra descargas atmosféricas) en las Estaciones Remotas de otras características a las descritas en estas especificaciones, quedando exclusivamente a criterio del MAH y del APA la aceptación o no de dicha propuesta.

## **2.1.3. TRABAJOS A REALIZAR EN ESTACIONES LIMNIGRÁFICAS Y FREATIGRÁFICAS**

### **2.1.3.1. Perforaciones en estaciones limnigráficas y freatigráficas**

En las Estaciones Remotas que se indiquen a evaluar la altura de la napa freática, deberá ejecutarse una perforación y protección de la boca de pozo que deberá seguir las siguientes pautas:

*Pozo:* su ejecución deberá garantizar un caño filtro de diámetro mínimo de 0,100 m y una profundidad de 8 metros.

*Filtro:* la entrada del agua de la napa deberá hacerse a través de un caño filtro que podrá ser de PVC ranurado línea standard o de acero tipo Jhonson o similar.

Las aberturas serán en forma de ranuras, continuas e ininterrumpidas alrededor de la circunferencia del caño filtro

*Terminación superior:* la tubería debe sobresalir por lo menos 0,25 m por encima del nivel de piso terminado de la cámara a construir en correspondencia con el pozo.

Los 0,35 m superiores del encamisado serán hormigonados conformando un brocal sobre el que se apoyará el gabinete exterior descrito en ESTRUCTURA O GABINETES DE PROTECCIÓN. El hormigón será H-21, quedando dicho gabinete fijado al hormigón mediante (4) bulones de anclaje de 3/8" de diámetro que requieran herramientas específicas para el desarme. En su interior se alojará el gabinete interior que contendrá el equipamiento requerido.

Las estaciones limnigráficas serán del tipo cámara vertical conectada al curso.

Las obras civiles consistirán en la ejecución de las conexiones conducto-tubo de aquietamiento y tubo de aquietamiento propiamente dicho, ejecutadas ambas en PVC Clase 6; pilar y cabina de hormigón armado y chapa de acero donde irá embutido el gabinete exterior del limnógrafo. La cañería de conexión deberá tener un diámetro mayor o igual a 300 mm y pendiente del 0,5 %, siendo el tubo de aquietamiento de al menos 8 centímetros mayor que el diámetro del sensor.

El Contratista justificará los anclajes que garantizarán la estabilidad de las estructuras.

El Contratista deberá efectuar el relevamiento topográfico de la sección transversal del curso de agua correspondiente, georreferenciando el mismo y vinculando los niveles altimétricos al 0 del IGM. Dicho relevamiento incluirá la planicie de inundación en una longitud a cada lado del eje del curso de 250 metros.

### **2.1.3.2. Trabajos y análisis a realizar en correspondencia con cada estación freaticográfica**

En las Estaciones Remotas que se indiquen a evaluar la altura de la napa freática, en correspondencia con la perforación se realizarán los siguientes trabajos:

Se hallará la cota -referida al cero del IGM- de la boca de pozo respectiva.

Se extraerán del fondo de la perforación, una (1) muestra de agua -si se hubiere localizado la napa freática- y se ejecutarán como mínimo las siguientes determinaciones:

Muestras de agua (Napa freática):

- PH
- Índice de Saturación
- Residuos a 105°C
- Alcalinidad Total
- Cloruros (en Cl-)
- Sulfatos (SO4-)
- Magnesio (en MgO)
- Anhídrido Carbónico Agresivo (CO2)
- Resistividad
- Materia Orgánica

### **2.1.4. UNIDAD DE ADQUISICIÓN (DATALOGGER)**

La unidad de adquisición y almacenamiento temporario deberá ser un instrumento completo que registre cada dato obtenido por los sensores como valor puntual, promedio o integrado en período programable, el almacenamiento del mismo -o de valores prefijados producto de un primer procesamiento que la misma estará capacitada para efectuar (extremos, relaciones entre canales, etc)- conjuntamente con el tiempo real obtenido por el reloj interno, así como acondicionar la señal para la posterior transmisión de esos datos desde una Estación Remota a la Estación Central. Deberá además poder autodiagnosticar fallas y supervisar las condiciones de operación de la Estación y sus dispositivos asociados.

Poseerá entradas analógicas y digitales estandarizadas, para permitir el conexionado directo de sensores.

Poseerá una memoria interna no volátil de al menos 2 MBytes para el almacenamiento de datos y su diseño se basará en un microprocesador de bajo consumo con capacidad para soportar distintos tipos de enlaces telemétricos. Los datos registrados y almacenados en memoria podrán ser transferidos al equipo portátil tipo Notebook mediante conexión RS-232C independiente de la conexión RS- 232 C con el equipo de comunicaciones.

*Características de las entradas analógicas y/o digitales:*

Cada equipo deberá tener una capacidad standard de al menos tantas entradas como números de sensores previstos en esta etapa más dos entradas libres (una analógica y una digital) para expansiones futuras. En el caso de las Estaciones A2 y B2, que cuentan con mayor números de sensores, el Oferente podrá proponer la colocación de una o dos unidades de adquisición.

Los canales deberán poder transmitir automáticamente en forma periódica o programada, por el método de eventos o por interrogación, además de una señal de

verificación de la integridad del enlace cuando no se produzcan eventos, según se detalla en el Anexo 1.

El mensaje a ser transmitido deberá ser extremadamente corto. Las transmisiones deberán incluir el mensaje conteniendo los datos y su correspondiente identificación. A cada sensor se le deberá asignar una identificación la cual se utilizará en la Estación Central para el archivo de los datos y su procesamiento.

Uno de los aspectos más importantes deberá ser su comprobada confiabilidad por lo cual se deberá indicar el tiempo medio entre fallas de estos equipos.

#### *Programación:*

La unidad de adquisición deberá poder ser programada en campo. Una vez programada, la estación deberá guardar los parámetros de funcionamiento aún ante pérdida de la tensión de alimentación.

Los parámetros de funcionamiento que se deberán poder programar son:

- a) Umbral de transmisión por evento (por canal).
- b) Período de transmisión (por canal).
- c) Deshabilitación de cualquier canal.
- d) Tiempo de encendido para la transmisión.
- e) Fecha y hora de la estación (para almacenamiento de datos "IN SITU").
- f) Almacenamiento " IN SITU ".

Estos datos deberán poder ser visualizados y almacenados en una unidad portátil.

Asimismo, el operador deberá poder seleccionar el modo de almacenamiento: o con desborde, esto es que al completarse la memoria, los datos más antiguos sean sustituidos por los más recientes, o con "superposición" donde se pierde el último dato adquirido.

- Exactitud de los canales: +/- 0,2 % (-20 °C a + 60 °C).
- Alimentación: 12 VCC +/- 10 %.
- Protección: IP 68

Cumplirán además en un todo los requerimientos incluidos en el Anexo 1.

### **2.1.5. DESCRIPCIÓN DE SENSORES HIDROLÓGICOS Y METEOROLÓGICOS**

Los sensores deberán instalarse siguiendo las recomendaciones de instalación del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina y las normas de la Organización Meteorológica Mundial.

#### **2.1.5.1. Sensor de nivel de agua**

##### *Tipo Transductor de Presión*

Deberá medir los cambios de presión del nivel de agua sobre el orificio del sensor de presión. Este sensor, transductor electrónico de presión diferencial, colgado por un conducto flexible a prueba de agua para el cableado, se deberá compensar automáticamente por

cambios en la temperatura y la presión barométrica con una exactitud de 0.1% dentro del rango de medición y en todo el rango de temperatura.

El transductor de presión deberá producir una tensión analógica de 0 a 5 Vcc para el rango de calibración del sensor. Esta tensión analógica se deberá convertir en digital y almacenada periódicamente o por el modo de eventos.

En la forma periódica los registros podrán ser realizados a intervalos de tiempo seleccionados por el usuario. En el modo de eventos se deberá verificar el estado del sensor y si el nivel de agua ha cambiado en más de un incremento preseleccionado se deberá realizar un registro. Si no ha habido cambio o si el cambio no ha sido mayor del escalón especificado no se deberá realizar el registro.

*Especificaciones:*

- Sistema de medición: transductor de presión de tipo piezorresistivo con compensación de temperatura.
- Rango: variable de 0 a 10 metros a 0 a 30 metros, según tipo y localización de la Estación.
- Sensibilidad: 0.1% del rango.
- Resolución: 1 cm
- Exactitud: +/- 0,2 % del rango
- Distancia de cableado: hasta 50 m entre el Sensor y la unidad de adquisición
- Materiales: cápsula de acero inoxidable AISI 316, diafragma especial cerámico o en acero inoxidable, cable flexible de conductores eléctricos incluyendo vaina de polietileno, cable de acero y tubo capilar.
- Rango de temperatura: -10 a +60 grados centígrados.
- Protección IP68

**2.1.5.2. Sensor pluviográfico**

El sensor de precipitación deberá medir las precipitaciones automáticamente en incrementos de 0.5 mm o menores. La medición debe ser realizada por un mecanismo de cangilón oscilante el cual operará una entrada digital al transmisor cada vez que el registro incremental supere la cantidad de vuelcos del cangilón fijado por el operador. Cuando la precipitación se ubique por debajo de ese valor, el registro se efectuará por hora. También deberá ser posible verificar el funcionamiento del cangilón.

Cada vuelco del cangilón debe originar la emisión de una señal de pulso digital. La transmisión a la Estación Central estará compuesta por un código de identificación de la estación y el valor acumulado de la lluvia registrado en un contador de la propia estación en un espacio de tiempo programable mayor o igual a 5 minutos.

Su instalación deberá contemplar:

- a) Debe estar alejado de cualquier obstáculo (árboles, paredes, etc.). La distancia horizontal del instrumento a los obstáculos debe ser siempre por lo menos el cuádruple de la altura de los obstáculos vecinos.
- b) La boca del pluviógrafo debe estar a una altura del suelo de 1,50m. En el caso que no haya un lugar abierto sin obstáculos y sea necesario situarlo sobre un edificio debe estar afirmado a un poste, de manera que la boca del pluviómetro sobrepase en un metro la parte más alta del techo donde se lo coloque.

*Especificaciones:*

- Boca: De aro de bronce, calibrada, de 200 a 300 mm de diámetro.
- Sistema de medición: cangilón.
- Rango de medición: ilimitado.
- Sensibilidad: 0.25 mm.
- Resolución: 1 mm
- Precisión: +/- 2%
- Salida eléctrica: señal digital (cierre contacto SPDT)
- Protección de insectos: Malla de metal en el cono, a la entrada del cangilón y la descarga de agua
- Materiales: inoxidable como aluminio y acero inoxidable, anodizado y pintado, bronce, PVC
- Protección: IP 65.
- Rango de temperatura: -20 a +60 grados Celsius.
- Nivelación: por medio de burbuja de nivel o dispositivo similar que garantice idéntica prestación.
- Accesorios: Cada equipo se entregará con un soporte de instalación que posibilite una instalación normalizada, así como el gabinete exterior descrito en 2.2.1.2..

**2.1.5.3. Sensor de dirección de viento**

El sensor de dirección de viento consistirá en una veleta estática y dinámicamente balanceada y su diseño debe ser tal que adopte una sola posición de equilibrio con respecto a la dirección instantánea del viento. La pequeña superficie del cuerpo del instrumento deberá prevenir turbulencias inducidas por el mismo y será lo suficiente liviana en peso para mantener la dirección.

El transductor proveerá una señal de salida de voltaje proporcional a la dirección del viento que oriente a la veleta.

El cuerpo y el eje deberán estar contruidos en aluminio anodizado y los rodamientos internos en acero inoxidable.

*Especificaciones:*

- Precisión: 1 %
- Linealidad: 0.5 %
- Resolución: 1 grado
- Rango: 0 - 360 grados
- Umbral: 1.13 km/h aprox. 10 grados
- Constante de distancia: 1.5 m.

**2.1.5.4. Sensor de velocidad de viento**

El sensor de velocidad de viento consistirá en un anemómetro de cazoletas de muy bajo umbral, construido en aluminio anodizado o similar para prevenir la corrosión, no aceptándose sensores con cuerpo de plástico. El eje interno y los rodamientos deberán ser de acero inoxidable permanentemente lubricados y protegidos para una larga vida.

El sistema de medición deberá estar acoplado con un generador de corriente continua que proveerá una salida de voltaje proporcional a la velocidad del viento.

La altura standard para la exposición del instrumental sobre terreno abierto será de 10 metros. Se define como terreno abierto a un área donde la distancia entre el sensor y alguna construcción existente es al menos 10 veces la altura de la obstrucción.

*Especificaciones:*

- Rango: 0 - 240 km/h
- Precisión: +/- 1 % plena escala
- Diámetro de la coperola: 2"
- Radio de giro: 3.75"
- Altura total: 6.2"
- Salida: lineal. 0 a 5 Vcc = 0 - 240 km/h
- Umbral: 1.2 km/h
- Constante de distancia: 30 cm
- Velocidad de arranque: 1.6 km/h

**2.1.5.5. Sensor de temperatura de aire y humedad relativa con protector solar**

El sensor de humedad relativa de estado sólido estará basado en los cambios capacitivos de un capacitor cuyo dieléctrico será un polímero. El dieléctrico de un micrón de espesor absorberá moléculas de agua lo cual producirá un cambio de la capacitancia proporcional a la humedad relativa. El tiempo de respuesta debe ser muy corto, menos de un segundo, en alcanzar el 90% de su valor final de la humedad relativa y responder a cambios de 0 a 100% de la humedad relativa dando una respuesta lineal con poca histéresis y una dependencia de la temperatura casi nula.

El cuerpo del sensor debe ser estanco y de aluminio anodizado.

El sensor de temperatura del aire consistirá en un termistor. Para poder utilizarlo como sensor climatológico se deberá proveer con un protector de radiación solar.

El envainado será de acero inoxidable AISI 316

Ambos sensores se ubicarán bajo la cobertura del protector solar, el que garantizará protección contra polvo, recalentamiento y lluvia, y ventilación natural.

*Especificaciones (Sensor de Humedad Relativa):*

- Salida: 0 a 5 VDC
- Rango: 0 – 100% de humedad relativa
- Rango de temperatura: -25 +60 grados C.
- Precisión: +/- 2 % de 0 a 80% de humedad relativa  
+/- 3 % de 80 a 100% de humedad relativa
- Histéresis: menor de 1 % de 0 a 80% de humedad relativa  
menor de 2 % de 80 a 100% de humedad relativa
- Coeficiente de Temperatura: 0.057% por grado centigrado

*Especificaciones (Sensor de Temperatura):*

- Rango: -25 +60 grados centígrado.
- Precisión: +/- 0,5 grado centígrado.

#### **2.1.5.6. Sensor de presión barométrica**

El sensor de presión barométrica consistirá en un conjunto de cápsulas aneroides acopladas con un transformador diferencial de variación lineal (LVDT).

Deberá estar calibrado en laboratorio para operación a nivel del mar. Las cápsulas aneroides deberán estar fabricadas con NISPAN-C y tener un coeficiente de dilatación térmica de 0. Todo el conjunto deberá estar contenido en una caja estanca.

*Especificaciones:*

- Exactitud: +/- 0.5 mb
- Rango: 600 a 1100 mb
- Salida: 0 a 5 V standard, 0 a 1 v, 0 a 1 mA y 4 a 20 mA
- Protección: IP 64
- Rango de temperatura de operación: -20 a +60 grados C.

#### **2.1.5.7. Sensor de humedad del suelo**

Este sensor deberá proporcionar una salida analógica directa proporcional a la humedad del suelo. Será del tipo de circuito electrónico encapsulado en acero inoxidable, apto para medir la constante dieléctrica del suelo.

*Especificaciones:*

- Rango: 0 al 100% de saturación.
- Precisión: +/- 3%.
- Salida: 4-20 mA
- Rango de temperatura de operación: -20 a +60 grados C.

#### **2.1.5.8. Sensor de evaporación**

El sensor de evaporación será usado para determinar la evaporación por medición de la variación del nivel del agua en un tanque de evaporación.

Se deberá incluir en la provisión un tanque standard de evaporación clase A según normas del Servicio Meteorológico Nacional, así como la medición además de la temperatura del agua superficial.

El instrumento consistirá en un flotador y contrapeso ligado a un potenciómetro de precisión o un sensor de presión a instalar en un pequeño tubo perforado que garantice una superficie tranquila, montado en un gabinete estanco debidamente nivelado y conectado al tanque de evaporación mediante un caño de 1/2" de diámetro.

El sensor deberá producir una salida resistiva en relación a la posición del flotador.

*Especificaciones:*

- Rango: 0 a 20 cm.
- Exactitud: 1%.
- Linealidad: 0.25 %.

El tanque de evaporación deberá estar construido en chapa de hierro galvanizada, de 254 mm de alto y 1210 mm de diámetro y montado sobre una base de madera dura.

Los requerimientos del sensor de temperatura del agua son idénticos a los indicados en el correspondiente de los sensores de calidad de agua.

#### **2.1.5.9. Sensor de radiación solar**

El sensor estará constituido por es una celda fotovoltaica de silicio que convierte la energía de luz a una señal eléctrica, que es acondicionada para obtener una salida analógica de alto nivel.

*Especificaciones:*

- Respuesta espectral: 0.35 a 1.2 micrones
- Exactitud: 5%
- Coeficiente térmico: Compensado
- Nivelación: De burbuja o equivalente
- Material del cuerpo AISI 316, acero inoxidable o similar

#### **2.1.5.10. Sensores de calidad de agua**

El equipo de calidad de agua deberá ser un producto especialmente diseñado para obtener mediciones de calidad de agua en ambientes severos. Incluirá un gabinete con protección que garantice hermeticidad y estanqueidad a prueba de agua.

Los sensores consistirán en sondas para el monitoreo de oxígeno disuelto, temperatura del agua, PH, conductividad y turbiedad.

El conector de salida deberá proveer una conexión para control lógico de tal modo que los sensores puedan ser encendidos por una señal externa proveniente del transmisor de modo de conservar la batería y prolongar la vida útil del sensor.

*Especificaciones:*

- Controles: ajuste de 0 y rango para cada canal.
- Rango de temperatura de operación: - 20 grados C. a + 80 grados C.
- Número máximo de sensores: 8
- Salida: 0 a 5 Vcc/ 4- 20 mA para cada sensor.

##### **2.1.5.10.1. Sensor de oxígeno disuelto**

Esta sonda medirá el oxígeno disuelto (OD) en corrientes de agua y lagos. Cada sonda estará constituida por una delgada membrana permeable colocada sobre el ánodo y el cátodo del sensor de tipo intercambiable.



Esta membrana aislará al sensor del exterior pero permitirá la entrada de gases. Cuando una tensión sea aplicada a través del sensor, el oxígeno que ha pasado a través de la membrana reaccionará ante el cátodo causando circulación de corriente. Si la presión de oxígeno aumenta mayor será el oxígeno que se difunda a través de la membrana y mayor la corriente que se difunda a través del sensor, a una menor presión resulta una menor corriente. El sensor de oxígeno disuelto estará compuesto por la sonda con un mínimo de 5 metros de cable con su conductor.

Se dispondrá también de un agitador para ser usado cuando la velocidad de la muestra sea menor que 1 pie por segundo. Este proveerá continuamente una muestra fresca a la sonda.

Incluirá compensación automática de temperatura y salinidad por Oxígeno Disuelto.

*Especificaciones:*

**Sonda:**

- Rangos: 0 a 5 mg/litro, 0 a 10 mg/litro  
0 a 20 mg/litro, 0 a 40 mg/litro.
- Temperatura de operación: 0 a +60 grados C.
- Rango de presión: 0 – 50 m.c.a.
- Compensación de presión: efectiva a 0.5 % de las lecturas sobre un rango de 100PSI.
- Precisión: +/- 0.5% del total de la escala.
- Tiempo de encendido: 15 ms máximo.
- Tiempo de respuesta: 90% del valor del oxígeno disuelto en 10 segundos
- Linealidad: +/- 0.5% del fondo de escala.
- Coeficiente de temperatura: 0.05% por grados centígrados.
- Error combinado: 3% de fondo de escala.
- Material de la membrana: Polipropileno de alta densidad, Teflón, intercambiable.

**2.1.5.10.2. Sensor de PH**

El sensor estará constituido por un electrodo, un preamplificador con compensación por temperatura, un mínimo de 5 m. de cable con su correspondiente conector moldeado.

*Especificaciones:*

- Rango: 0 a 14 pH
- Controles: llave de cambio de rango
- Exactitud: 1% de fondo de escala.
- Tiempo de encendido: 10 ms.
- Temperatura de operación: 0 a +60 grados C.
- Materiales: Acero inoxidable AISI 316
- Longitud de cable: mínima 5 mts.

**2.1.5.10.3. Sensor de temperatura del agua**

El sensor de temperatura estará compuesto por un termistor lineal encapsulado en una vaina de acero inoxidable, con un mínimo de 5 mts. de cable sumergible y su correspondiente conector moldeado.

*Especificaciones:*

- Rango: -20 a 60 grados C.
- Exactitud: +/- 0.2% ó +/- 0.2 grados C.
- Requerimientos de alimentación:
- Tiempo de encendido: 10 ms.
- Consumo: 30 mA.
- Temperatura de operación: -20 a +80 grados C.
- Longitud de cable: mínimo 5 mts.

**2.1.5.10.4. Sensor de conductividad**

El sensor de conductividad estará compuesto por dos juegos de electrodos, un gabinete de protección, un preamplificador y acondicionador de señal, y un mínimo de 10 mts de cable con su correspondiente conductor.

*Especificaciones:*

- Rango: seleccionable mediante llave
  - 0 a 100 micro Siemens
  - 0 a 1.000 micro Siemens
  - 0 a 10.000 micro Siemens
  - 0 a 100.000 micro Siemens
- Exactitud: 1% en cualquier rango de la escala
- Compensación por temperatura:
- Materiales: acero inoxidable, titanio
- Requerimientos de alimentación:
- Tiempo de encendido: 600 ms
- Consumo: 40 mA
- Longitud del cable: mínimo 5 mts con conector
- Temperatura de operación: -20 a 60 grados C.

**2.1.5.10.5. Sensor de turbiedad**

El sensor de turbiedad será utilizado para medir los sólidos suspendidos en el agua. Deberá garantizar filtrado de compensación de temperatura y de luz ambiente.

El sensor opera con un nephelómetro (difractor de luz) y es utilizado para medir bajos niveles de partículas en el agua.

*Especificaciones:*

- Temperatura: -10 a +60 grados C.
- Fuente de luz: lámpara incandescente, mínimo 5 años de vida estimada
- Longitud del cable: mínimo 15 mts.
- Acondicionamiento de señal:
- Salida: lineal, seleccionable entre corriente o tensión
- Linealidad: +/- 2% típico (dependiendo de los sólidos)
- Repetibilidad: +/- 2% típico (dependiendo de los sólidos)
- Exactitud: +/- 2% típico (dependiendo de los sólidos)
- Rangos: 0 a 5 y 0 a 1500 NTU

- Cero: ajustable de 0 a 1% del rango
- Amortiguamiento: ajustable de 1 seg. a 40 seg.

### **2.1.6. SENSOR PORTÁTIL DE CALIDAD DE AGUA A PROVEER**

El Contratista deberá proveer un equipo sensor de calidad de agua portátil cuyos sensores consistirán en sondas que permitan el monitoreo del nivel de la superficie de agua, oxígeno disuelto, temperatura del agua, PH, conductividad y turbiedad. Cada uno de los sensores deberá cumplir los requisitos explicitados en los párrafos anteriores correspondientes.

El equipo estará provisto de un datalogger interno con las prestaciones definidas en 2.1.4, pero que deberá garantizar un almacenamiento de al menos 2000 mediciones.

El equipo de calidad de agua deberá ser un producto especialmente diseñado para obtener mediciones de calidad de agua en ambientes severos, incluyendo un gabinete con protección que garantice hermeticidad y estanqueidad a prueba de agua (IP 68).

## **2.2. SISTEMA DE ENLACE**

El Oferente deberá ofertar en forma obligatoria el sistema de comunicación satelital perteneciente a ORBCOMM, pudiendo además proponer una alternativa basada en la utilización de telefonía (Soluciones 1 y 2 y 3).

Los requerimientos para la transmisión y recepción de datos desde y hacia las estaciones remotas se desarrollan a continuación.

### **2.2.1. GENERALIDADES DE LA LECTURA Y EL ALMACENAMIENTO EN EL EQUIPO DE ADQUISICION DE DATOS**

- a) Los modos de lectura, almacenamiento y tratamiento primario de datos se deberán poder establecer por sensor.
- b) Los parámetros necesarios a tal fin deberán poder ser programados tanto en forma local, como así también en forma remota desde la Estación Central.
- c) El intervalo de tiempo entre dos lecturas consecutivas deberá poder establecerse entre 1 minutos y 24 horas con una resolución de 1 minuto.
- d) El intervalo de tiempo entre dos lecturas consecutivas deberá poder fijarse individualmente para cada sensor.
- e) La lectura se podrá realizar a intervalos de tiempos regulares prefijados, de acuerdo a una tabla con un cronograma temporal o por solicitud de la Estación Central.
- f) El almacenamiento del dato leído además deberá indicar la fecha, hora e identificación de sensor.
- g) Para cada canal se podrán programar eventos, entendiéndose por tal no sólo la ocurrencia de un evento meteorológico propiamente dicho, sino también cualquier hecho que requiera ser transmitido a la Estación Central (descarga de baterías, fallas en

---

el sistema, alarmas, etc). La precisión de los umbrales de los mismos será realizada por la Inspección, previo al comienzo del período de "Puesta a Punto"

## **2.2.2. MODOS DE LECTURA Y ALMACENAMIENTO EN EL EQUIPO DE ADQUISICIÓN DE DATOS**

### **2.2.2.1. Almacenamiento por lectura**

Se deberá realizar el almacenamiento del dato luego de su lectura.

### **2.2.2.2. Almacenamiento por evento**

Se deberá realizar el almacenamiento de la variable leída si el valor de la misma difiere al valor almacenado por última vez en un valor preestablecido , caso contrario no se almacena.

### **2.2.2.3. Almacenamiento por requerimiento de la estación central – por encuesta**

Se deberá realizar el almacenamiento y/o la lectura del dato cuando este sea requerido por la Estación Central.

## **2.2.3. TRANSMISIÓN DE LOS DATOS ALMACENADOS**

En términos generales:

- a) Los modos de transmisión se deberán poder establecer por sensor.
- b) Los parámetros necesarios a tal fin deberán poder ser programados tanto en forma local como así también en forma remota desde la Estación Central.
- c) El intervalo de tiempo entre dos transmisiones consecutivas deberá poder establecerse entre 5 minutos y 24 horas con una resolución de 1 minuto.
- d) El intervalo de tiempo deberá poder fijarse individualmente para cada sensor.
- e) La transmisión del dato leído deberá indicar la fecha, hora,  identificación de sensor e  identificación de Estación Remota.
- f) Se define el parámetro "intervalo de tiempo máximo sin transmisión" (ITST), como el tiempo máximo durante el cual la Estación Central puede estar sin recibir datos de un sensor determinado. Este parámetro podrá ser fijado en 8, 16 ó 24 horas.

## **2.2.4. MODOS DE TRANSMISIÓN DE LOS DATOS**

### **2.2.4.1. Modo de transmisión periódico automático – modo periódico**

- a) En el modo de transmisión periódico automático, la unidad terminal remota deberá transmitir los datos de acuerdo a intervalos de transmisión preestablecidos. Los datos se pueden referir tanto a la última lectura realizada, como así también a todos los datos registrados desde la última transmisión.
- b) En este modo la transmisión deberá poder realizarse a un horario programado, que puede ser definido tanto por el establecimiento de intervalos de tiempos fijos, o bien mediante una tabla con un cronograma de horarios de transmisión.

### **2.2.4.2. Modo de transmisión por eventos automático – modo por eventos**

- a) En el modo de transmisión por eventos automático, la unidad terminal remota deberá transmitir los datos inmediatamente después de haberse realizado el almacenamiento de una o más variables.
- b) En caso de combinar este modo de transmisión con el modo de almacenamiento por eventos con lectura periódica, la transmisión se realizará únicamente ante una variación del dato sensado en un valor mayor a la magnitud de cambio. En este caso, si no existiese una variación del dato sensado durante un lapso de tiempo determinado, se deberán seguir los procedimientos del punto 0 transmitiendo el último valor almacenado a los fines de verificar la integridad del enlace y del sensor en cuestión.

### **2.2.4.3. Modo de transmisión por solicitud de la estación central – modo por encuesta**

- a) En este modo la unidad terminal remota deberá transmitir el grupo de datos requerido por la Estación Central.
- b) Los datos solicitados serán básicamente los siguientes:
  - El total o un subgrupo de los datos almacenados;
  - Un valor instantáneo de un determinado canal;
  - Un valor estadístico - valor puntual (máximo o mínimo del período), promedio o integrado en período programable - de un determinada canal;
  - Parámetros de la unidad terminal remota;
  - La hora de la unidad terminal remota

## **2.2.5. MANEJO DE EXCEPCIONES**

- a) En todos los casos, transcurrido el ITST de un sensor determinado, la Unidad Terminal Remota deberá generar la transmisión de alguna de las siguientes posibilidades:

- b) Transmitir el último dato almacenado.
- c) Realizar la lectura y transmitir el dato.
- d) Realizar la lectura, almacenar y transmitir el dato.
- e) Si transcurrido ITST más un lapso de tiempo, la Estación Central no ha recibido ningún dato correspondiente a un determinado sensor, dicha Estación deberá generar una solicitud de transmisión a la UTR en cuestión, solicitando los datos del sensor, generando además una alarma informando la irregularidad.
- f) El lapso de tiempo mencionado en el ítem anterior deberá poder establecerse entre 5 y 30 minutos.

## **2.2.6. UNIDAD TERMINAL REMOTA (UTR)**

### **2.2.6.1. Funciones mínimas de la unidad terminal remota**

La UTR estará preparada para atender todos los requerimientos de las distintas configuraciones de medición y transmisión.

Las principales características que deberá cumplir son las siguientes:

- a) Adquisición automática y programada de los datos hidrometeorológicos.
- b) Procesamiento local y registro de los datos
- c) Transmisión de datos de manera espontánea por eventos, en forma periódica, utilizando un cronograma de transmisión o por requerimiento de la Estación Central a través del sistema de comunicaciones.
- d) Supervisión de las condiciones de operación de la UTR y el diagnóstico automático propio de fallas.
- e) Análisis y consistencia de los datos adquiridos, y su registro con el atributo de validez correspondiente.
- f) Sincronización de su reloj interno con el de la Estación Central.
- g) Deberá estar preparada para realizar las lecturas, almacenamientos y transmisiones a través de la puerta RS 232C al equipo de comunicaciones, de los modos de lectura, almacenamiento y transmisión descritos en este pliego.
- h) Elaboración inicial de los datos adquiridos para proporcionar los valores estadísticos ya mencionados.
- i) Posibilidad de ejecutar instrucciones ya sea de cálculo, de medición, de extracción de datos.
- j) Registro en el lugar de los datos adquiridos y elaborados.

### **2.2.6.2. Parámetros de la unidad terminal remota**

La Unidad Terminal Remota deberá almacenar al menos los siguientes datos paramétricos:

- Intervalos de tiempo para la lectura de cada canal.
- Magnitud de cambio de cada canal para el modo de almacenamiento por eventos
- Período de transmisión de cada canal para el modo de transmisión periódico automático
- Cronogramas de transmisión de cada canal
- Cronogramas de lectura y almacenamiento para cada canal
- Niveles de valores límites para generación de alarmas
- Habilitación / deshabilitación de la verificación de la alarma limnigráfica

### **2.2.6.3. Auto diagnóstico automático y función de reinicialización**

- a) Luego del reestablecimiento, ante una falla en la fuente de energía, la Unidad Terminal Remota deberá reiniciarse automáticamente.
- b) Otras fallas monitoreadas, ante las cuales se deben realizar hasta tres intentos de reinicialización, son las siguientes:
  - Chequeo de errores en la memoria EPROM.
  - Falla en el software.
- c) La función de auto diagnóstico automático deberá monitorear las condiciones operacionales de la Unidad Terminal Remota y grabar cualquier tipo de falla como un evento.

### **2.2.6.4. Funciones de alteración de parámetros y sincronización de relojes**

- a) La función de alteración de parámetros deberá restablecer los datos paramétricos de la Unidad Terminal Remota. Los valores de los parámetros a ser restablecidos deberán ser recibidos a través de un mensaje desde la Estación Central (parametrización remota) o a través de mensajes recibidos desde el equipo portátil de mantenimiento mediante una interfaz serie RS232 C.
- b) Todos los mensajes de parametrización remota deben generar un acuse de recibo por parte de la Unidad Terminal Remota.
- c) Toda alteración de los parámetros deberá generar inmediatamente un mensaje a la Estación Central indicando que los parámetros han sido alterados y transmitiendo los nuevos parámetros.
- d) Deberá ser posible llevar el acumulador de datos pluviométricos a cero ante un pedido de la Estación Central o a través del equipo de mantenimiento portátil.

- e) Al llevar a cero el acumulador en respuesta a una solicitud deberá generar un mensaje confirmando la operación y conteniendo el nuevo valor del totalizador.
- f) La hora de cada Estación Remota deberá estar sincronizada con la hora la estación Central.

#### **2.2.6.5. Funciones para la comunicación de datos**

- a) La Unidad Terminal Remota no podrá desactivar el transceptor durante cualquier operación de comunicaciones en progreso.
- b) Durante la comunicación, la Unidad Terminal Remota deberá primero realizar el envío de todos los mensajes, pasando inmediatamente al modo de recepción de datos.
- c) Algunas de las funciones básicas que deberá realizar el programa de gestión de comunicaciones de la Unidad Terminal Remota son las siguientes:
  - Activación y desactivación (pasando a modo "stand by") del conjunto transceptor/antena.
  - Muestra de los mensajes y datos a transmitir por todos los protocolos de comunicación disponibles en el sistema de comunicación.
  - Capacidad de registrarse automáticamente en el sistema de comunicaciones (LOGIN) luego de haber sido encendido y de cancelar el registro (LOGOUT) previamente a su apagado (o conmutación al estado de "stand by"), en el caso en que esto sea requerido por el sistema de comunicaciones que ha sido elegido.
  - Detección de posibles errores de transmisión a través de los protocolos de confirmación de recepción.
  - Retransmisión de los posibles "bloques perdidos".

#### **2.2.7. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL HARDWARE**

- a) La unidad terminal remota deberá estar equipada con un reloj de tiempo real con capacidad de sincronización.
- b) Los conversores analógicos digitales deberán tener una resolución mínima de 12 bits.
- c) Los circuitos de entradas digitales deberán poseer protección contra inversión de polaridad en las entradas
- d) La unidad terminal remota deberá estar provista con puntas de pruebas internas y externas en su tarjeta electrónica.
- e) Banco de memoria de datos adquiridos del tipo no volátil con una capacidad no inferior a 2 Mbytes.
- f) Deberá estar equipada con dos puertos RS 232 C, una para la comunicación con el equipo de comunicaciones y otra para la programación local y retiro de los datos contenidos en la memoria, por medio de una PC portátil tipo "Notebook"



## 2.2.8. REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES

### 2.2.8.1. Requerimientos generales del sistema y los equipos de comunicaciones

- a) El principal objetivo del sistema de comunicaciones es asegurar la transmisión a la Estación Central de los datos recolectados en las estaciones remotas por la Unidad Terminal Remota como así también los mensajes enviados desde la Estación Central a las Unidad Terminal Remota.
- b) El sistema deberá utilizar el servicio de comunicación que se detalla a continuación:
  - **Solución 1:** El sistema de comunicación de datos vía satélite perteneciente a ORBCOMM Global and data Messaging.

#### Alternativamente se cotizará:

- **Solución 2:** La transmisión de datos a través de la red de telefonía celular, o red de telefonía pública conmutada mediante la utilización de modems con "autodailing" y autoanswer" en las ER, y un "pool de modems" y un servidor de terminales en la EC
  - **Solución 3:** La utilización combinada de los servicios antes mencionados.
- c) El sistema de telemetría hidrológico deberá estar provisto de todos los recursos operacionales y de programación necesarios para minimizar los costos de las comunicaciones.
  - d) En todos los casos el Contratista deberá realizar y hacerse cargo de la totalidad de las gestiones, permisos y costos involucrados en la correcta instalación, puesta en marcha del sistema de comunicaciones, como así también de su operación y mantenimiento durante el período definido como "Operación a cargo del Contratista".
  - e) Para cualquiera de los casos el sistema deberá diseñarse para minimizar el consumo de energía, tanto durante la transmisión como cuando se encuentre en "stand by".
  - f) Para cualquiera de los casos la interfaz de la Unidad Terminal Remota con el sistema de comunicación deberá cumplimentar con el estándar de RS-232C. En caso de ser necesario se deberá realizar la adaptación a este protocolo mediante un dispositivo adicional.
  - g) El software de comunicaciones para el uso del transceptor por el equipo terminal remoto para contactarse con la Estación Central deberá ser compatible con el equipo de mantenimiento portátil y con cualquier computadora tipo Notebook de uso no dedicado con similares características y performance.
  - h) La antena suministrada deberá garantizar el perfecto funcionamiento del sistema, y deberá ser compatible tanto con el sitio de instalación como con el entorno.
  - i) El suministro deberá incluir la totalidad del cableado para interconectar los equipos de comunicaciones con otros equipos, con la fuente de energía, con los dispositivos de protección y con cualquier otro elemento necesario.

- j) Se deberá proveer la totalidad del software de comunicaciones para el correcto funcionamiento y control del sistema tanto para la Estación Central, como para las estaciones remotas
- k) El equipamiento de comunicaciones a utilizar deberá estar registrado y autorizado para su utilización.

#### **2.2.8.2. Requerimientos y especificaciones para el SISTEMA ORBCOMM**

- a) En operación normal las estaciones remotas deberán utilizar el servicio estándar de transmisión de mensajes de ORBCOMM.
- b) El GCC de ORBCOMM deberá enviar vía Internet, a la Estación Central, los datos recibidos de las estaciones remotas inmediatamente y en forma automática.
- c) Además deberá existir la posibilidad que el GCC envíe vía Satélite a la Estación Central (a través del sistema ORBCOMM) los mensajes recibidos de las estaciones remotas. Esta forma de transmisión deberá ser empleada cuando el operador lo indique, como una alternativa al funcionamiento normal.
- d) Como otra alternativa al funcionamiento normal, cuando el operador lo crea conveniente, la Estación Central deberá comunicarse con las estaciones remotas a través del servicio de mensajes de ORBCOMM.
- e) El equipo de comunicaciones deberá poseer un nivel elevado de funciones que permitan la ejecución de todas las funciones de comunicación del sistema ORBCOMM.

El equipo de comunicaciones deberá proveer una serie de funciones adicionales que actúen ante una solicitud, tales como:

- Mantenimiento de archivos de mensajes recibidos, enviados o a la espera de ser transmitidos.
  - Lectura de los mensajes recibidos.
  - Presentación de la hora.
- f) El equipo de mantenimiento portátil deberá operar con todos los servicios de ORBCOMM mencionados arriba.

#### **2.2.8.3. Requerimientos y especificaciones para el sistema de transmisión a través de la red de telefonía pública y/o celular**

- a) En operación normal las estaciones remotas deberán utilizar el servicio de comunicación de cualquiera de las operadoras de telefonía pública o telefonía celular disponibles.
- b) En el caso de ser una comunicación en la modalidad por eventos, los datos de las estaciones remotas se deberán codificar para su envío inmediato y en forma automática a la Estación Central, en la cual deberán ser decodificados inmediatamente después de recibidos.

- 
- c) En los casos de ser una comunicación en la modo periódico o por cronograma, se podrá utilizar tanto la modalidad de transmisión periódica como por solicitud de la Estación Central.
  - d) Como alternativa al funcionamiento normal, cuando el operador lo crea conveniente, la Estación Central deberá comunicarse con las estaciones remotas.
  - e) El equipo de mantenimiento portátil deberá operar con todos los servicios mencionados precedentemente.
  - f) El equipo de comunicaciones estará compuesto por alguna de las siguientes alternativas:
    - Un único equipo especial de telefonía celular con módem incluido.
    - La combinación de un módem con un equipo de telefonía celular.
    - Un módem conectado a una línea de la red de telefonía pública.
    - El sistema deberá tener la capacidad de generar llamados a por lo menos 10 números distintos, y la capacidad de recibir automáticamente ante un llamado desde la Estación Central.
  - g) Ante un eventual tono de ocupado en la EC, la estación remota deberá volver a intentar inmediatamente a otro número pregrabado de la EC.
  - h) Se podrá utilizar en la EC una configuración rotativa, pero al menos dos líneas de comunicación deberán estar por fuera de este grupo.
  - i) Se deberá configurar la totalidad del sistema de forma tal de minimizar los tonos de ocupado.
  - j) En la Estación Central el equipo de comunicaciones estará compuesto por un "pool de modems" conectado a un servidor de terminales. Dicho "pool de modems" deberá estar conectado con al menos 10 líneas de telefonía pública y/o celular.
  - g) El equipo de mantenimiento portátil deberá operar con todos los servicios mencionados arriba.

#### **2.2.9. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES Y PRESENTACIÓN DE PROPUESTA**

- a) Para la solución 3 , queda a criterio del oferente armar la propuesta que considere conveniente: utilización de otro sistema como respaldo, combinación de sistemas de acuerdo al sitio, desarrollo del sistema para su aplicación futura, etc.
- b) El Oferente deberá detallar el costo individual del sistema de comunicaciones, discriminando su costo de instalación, su costo de operación anual y su costo de mantenimiento anual.
- c) El MAH y el APA se reserva el derecho de efectuar los estudios comparativos que estime necesarios, requerir datos y referencias a organismos oficiales y/o proveedores de los oferentes, utilizando el o los métodos que considere convenientes a los efectos de determinar la oferta más ventajosa. Quedando a criterio del MAH y del APA determinar cuál de las ofertas es la más ventajosa a sus intereses y después de analizados las características técnicas, los antecedentes y las cotizaciones pertinentes.

### 2.3. ESTACIÓN CENTRAL - SALA DE CONTROL

La Estación Central será el sitio donde todos los datos, procedentes de las estaciones remotas en la cuenca, se concentrarán para que sean procesados e interpretados. Para este propósito la estación contará con los equipos necesarios de modo de poder garantizar:

1. Recepción de la información de las estaciones remotas.
2. Control de validez de los datos recibidos.
3. Almacenamiento de la información.
4. Presentación de la misma en forma interactiva en pantalla e impresa (tablas). Se deberá permitir corrección y/o introducción manual de valores.
5. Fijación de niveles de alarma en todos o algunos de los siguientes casos: Superación de un nivel, dato inferior a un nivel, velocidad de cambio (positivo o negativo), falta de dato en un intervalo de tiempo programable, externos prefijados o por derivados cúmulo de sucesos, etc.
6. Gráficos en 2 ó 4 ordenadas en función del tiempo; en intervalos programables.
7. Mapas de la región con los valores de los sensores. Se deberán poder seleccionar datos históricos (almacenados en la base de datos) o se podrá tener mapas actualizados en tiempo real. La provisión debe incluir un editor de mapas y 10 mapas ya realizados por el oferente.

Las prestaciones a suministrar según esta sección de las especificaciones consisten en:

1. Provisión del equipamiento central de recepción, decodificación, procesamiento e impresión de datos.
2. Instalación y puesta en servicio del material del suministro mencionado en el párrafo anterior incluyendo estructuras soporte y material accesorio.
3. Provisión e instalación de equipos, mobiliarios y demás requerimientos complementarios.
4. Capacitación de los usuarios en la operación, programación y mantenimiento del sistema.
5. Provisión de toda la documentación técnica necesaria para operación y mantenimiento del sistema.

Estarán a cargo del Contratista los costos de funcionamiento de la Estación Central, mencionados en el Apartado 1.1.1.g.

La Estación Central deberá cumplir en un todo los requerimientos precisados en los presentes Pliegos.

### 2.3.1. EQUIPAMIENTO DE LA ESTACIÓN CENTRAL - HARDWARE

Se detalla a continuación el equipamiento a proveer para la Estación Central:

#### 2.3.1.1. Equipos de computación y periféricos:

Se proveerán para la Estación Central seis equipos, de marca y performance reconocida, con las siguientes características mínimas:

- Procesador Pentium IV de 1.7 Ghz
- Placa madre compatible con Pentium IV - 512 Mb de memoria RAM - 2 Puertos paralelos, 2 puertos serie, 2 Puertos USB
- Disco Rígido de 40 GB x 7200 - Memoria Video 32 Mb AGP - Lectora de CD-R 52x - Grabadora de CD-R 20x10x40 - Drive ZIP Interno 100 Mb - Disquetera de 3 ½" - Placa para red Ethernet
- Modem 56 Kbps V. 90
- Mouse
- Teclado expandido 102 teclas, español
- Monitor de 20" – 0.28 no entrelazado
- Parlantes potenciados
- UPS con batería interna de 40 minutos, la que a su vez será un 100% mayor al tiempo requerido para la puesta en marcha funcionando en régimen del equipo generador.

El sistema del cómputo de alerta extendido deberá ser un sistema dedicado a la recepción de datos durante las 24 horas del día, todos los días.

Se proveerán todos los elementos de conexión para los equipos de computación provistos.

#### 2.3.1.2. Computadora personal portátil

Se proveerá un equipo (Unidad portátil) con las siguientes características:

- Procesador Intel Pentium M 1.5 GHZ - 1024 KB de cache integrada – 512 MB de RAM DDR de serie – Disco Rígido 40 GB – Soportes extraíbles DVD/CD-RW – Placa de Red – TFT de color 14.1 pulgadas – 1400 x 1050 Resolución SXGA+.

#### 2.3.1.3. Impresoras

- 1 (Un) Plotter Hewlett Packard DesignJet 450 C o similar con pie y portarrollo
- 1 (Un) Equipo Multifunción: Impresora / Scanner / Copiadora – Impresora calidad fotográfica 4800 dpi optimizados. Copiadora con zoom digital para ampliar o reducir de un 50 % a 400 % - Escáner con resolución de exploración de 600 x 2400 dpi con 36 bits a color – Software de imágenes y reconocimiento de texto – Conexión USB .

#### 2.3.1.4. Fax

1 (Un) Fax con las siguientes características: Hojas comunes. Contestador automático digital. Función de marcado fácil. Recepción automática de papel. Manos libres digital. Flas. Reportes de confirmación de envío y general.

### **2.3.1.5. Mobiliario**

- 6 (Seis) Mesas de computación
- 6 (Seis) Sillas para mesa de computación
- 1 (Una) Mesa de dibujo con tablero de 1.20 x 1.50 m, con taburete y lámpara
- 2 (Dos) Escritorios con seis cajones o similar
- 1 (Una) Mesa de Reunión
- 6 (Seis) Sillas
- 1 (Un) Armario
- 1 (Una) Biblioteca

### **2.3.1.6. Equipo de aire acondicionado**

1 (Un) Equipo de acondicionador de aire tipo Split con control remoto – Bajo consumo – Frío solo - 6000 frigorías.

### **2.3.1.7. Repuestos**

Estos repuestos se entregarán una vez finalizado el Período de "Operación a cargo del Contratista".

- 3 (Tres) cartuchos tinta color negro y un Set de Cartuchos color (Blue, Yellow y Magenta) para el plotter provisto.
- 5 (Cinco) cartuchos negros para la impresora provista
- 5 (Cinco) cartuchos color para la impresora provista
- 5 (Cinco) Cajas Disquetes 3 ½" Formateados
- 40 CD vírgenes de marca reconocida
- 2 (Dos) Bobinas papel blanco para fotocopias de 0.90 m de ancho.
- 10 (Diez) Resmas de papel blanco A4 de 75 gr.

### **2.3.1.8. Grupo electrógeno**

Se proveerá 1 (Un) grupo Electrógeno, con potencia suficiente para garantizar el correcto funcionamiento de todas las computadoras y equipamiento instalado en la Estación Central, ante eventuales cortes en el suministro de energía eléctrica.

## **2.3.2. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS O INFORMACIÓN - SOFTWARE**

El software estará constituido por el sistema operativo que será en ambiente Windows o LINUX según determinación del Oferente, una base de datos, software de comunicación, los aplicativos de gestión y control del sistema de alerta hidrometeorológico y de la propia red de área local y los utilitarios necesarios, debiendo cumplir como mínimo los requerimientos que a continuación se detallan y los descriptos en el Anexo 1.

Los programas del sistema (los desarrollados por el MAH y el APA y los desarrollados o aportados por el Contratista si correspondiese según los requerimientos que se detallan en esta sección) se encargarán de producir informes sobre el estado del sistema y el manejo de las bases de datos. Adicionalmente, el MAH y el APA podrá requerir la programación de aplicaciones especiales, utilizando las bases de datos del Sistema o información proveniente de otras fuentes incluyendo estaciones de medición no remotas.

### **2.3.2.1. Recolección de datos y operación de la base de datos**

Los datos provenientes, después de pasar varios chequeos de control de calidad, impuestos por el software, serán formateados y archivados en disco rígido o flexible. Una vez que el archivo de los datos esté hecho, la información deberá estar inmediatamente disponible para verla o para ulteriores análisis.

Para recuperar cualquier información de la base de datos, todo lo que se requerirá serán simples comandos en el teclado.

### **2.3.2.2. Características del manejo de datos**

La capacidad de manejo de datos de la Estación Central, deberá permitir que el mantenimiento de los registros para la red de datos sea realizado centralmente y no en los lugares remotos sensados.

Para cada sensor se deberá poder fijar:

- a) Parámetros de calibración (para conversión en unidades de ingeniería)
- b) Unidades de lectura
- c) Tablas asociadas (por ejemplo para la lectura de caudales a partir de niveles)

Los datos entrantes deberán ser formateados y archivados automáticamente, siendo innecesaria entonces –en operación normal- la reducción y entrada manual de los datos. En cualquier momento se podrán editar los datos de la base de datos y corregirlos, borrarlos o agregar nuevos valores, incluyendo la posibilidad por parte del Usuario de hacerlo manualmente.

Las ALARMAS deberán poder programarse para funcionar cuando se excedan los valores críticos. Por ejemplo, si la cantidad de lluvia caída excede la cantidad programada, deberá operar una alarma y en la pantalla se deberá prender y apagar un mensaje de advertencia.

Se dispondrá de alarmas externas e internas. La interna se usará para poner en aviso a los operadores de la Estación Central, mientras que la alarma externa podrá advertir a personas que están en lugares remotos. Esta advertencia se hará por medio de llamado telefónico a una lista de personas, que podrán ser cambiadas en cualquier momento. La alarma también podrá ser fijada por las siguientes causas:

- a) Por variación positiva (cambio positivo en un intervalo).
- b) Por variación negativa (cambio negativo en un intervalo).
- c) Por ser superior a un umbral.
- d) Por ser inferior a un umbral.
- e) Por falta de dato en un intervalo determinado.

Las alarmas se deberán poder fijar por sensor y/o grupo de sensores.

Deberá ser posible realizar análisis automatizados. Por ejemplo, se deberá disponer de modelos de pronósticos para usar automáticamente los datos en tiempo real para estimar las condiciones futuras.

El sistema operativo multiusuario y multitarea de las computadoras de la Estación Central, deberá permitir el acceso de varios usuarios a la base de datos simultáneamente,

pudiendo ejecutar programas de aplicación adicionales mientras se corre el programa del sistema de alerta meteorológico.

### **2.3.2.3. Resumen de las características del software básico requerido**

El software de la Estación Central –de carácter amigable con el usuario y en idioma castellano- deberá ser un sistema de manejo de datos diseñado específicamente para permitir su operación cíclica, la actualización de parámetros y la orientación de resultados a la toma de decisiones.

El sistema deberá tener capacidad de manejar aplicaciones de control, como ser operaciones de las estructuras de descargas, mapa mímico, alarmas remotas, avisos mediante sonidos, etc.

El software deberá poder almacenar la información que reportan las estaciones remotas y desplegarla en impresora o en la pantalla en formatos que faciliten la comprensión y visualización de la misma.

El proveedor deberá presentar una muestra de los gráficos que se pueden obtener. La oferta deberá contener un CD de demostración del software ofertado.

El software de procesamiento básico del sistema deberá poseer las siguientes características:

- Capacidad de operación multiusuario/multitarea.
- Transferencia de texto archivado.
- Capacidad de comunicarse entre computadoras.
- Ayuda al usuario on-line.
- Posibilidad de entrada manual de datos.
- Reporte por eventos.
- Almacenaje de datos en forma dinámica.
- Ejecución automática al ser encendido el sistema.
- Operación dirigida por menús.
- Protección del sistema y archivos mediante palabras claves.
- Sistema de manejo de bases de datos.
- Archivo y recuperación de datos en disco.
- Utilitarios y editor de bases de datos.
- Recolección, verificación, formateo y archivo automático de los datos.
- Monitoreo del estado de la red.
- Tipos de datos definibles por el usuario.
- Presentación automática del último dato recibido.
- Interfase de comunicación con usuarios externos.
- Presentación de reportes por grupos de estación definibles por el usuario.
- Presentación alfanumérica y gráfica de mapas y curvas.
- Verificación y aviso automático de alarmas en tiempo real.
- Tablas de evaluación para todos los tipos de sensores, definibles por el usuario.

En particular, el software requerido deberá contar con las siguientes características:

- a) Presentación de los datos de cada sensor, indicando el número del sensor, el nombre, el tipo de dato y la fecha y hora de cada dato, debiendo poder verse los datos más recientes o datos históricos.



- b) Posibilidad de procesar los datos recibidos, de cualquiera de los sensores, mediante tablas definidas por el usuario (por ejemplo computar los valores de caudal a partir de las lecturas de los sensores de nivel).
- c) Presentación tabulada de los datos de lluvia por grupos de hasta 8 sensores mostrando la precipitación durante los últimos 10, 30 y 60 minutos, durante las últimas 24 horas, durante la última hora sinóptica y durante los últimos 4 períodos sinópticos para los datos más recientes o para datos históricos.
- d) Presentación de datos por grupos de sensores distintos de precipitación para los datos más recientes o datos históricos con pasos de tiempo (tiempo entre dos datos consecutivos) programable por el usuario.
- e) Presentación en pantalla e impresora de mapas de precipitación en los cuales el usuario deberá poder definir la ubicación de las estaciones mediante sus coordenadas geográficas y dibujar contornos o accidentes geográficos. Los períodos de totalización de lluvia en pantalla deberán ser seleccionables por el usuario e incluso si el período seleccionado resulta ser de los datos más recientes, el mapa deberá actualizarse cada vez que se produzca ingreso de información. El proponente deberá explicar la capacidad del editor de mapas que propone.
- f) Presentación en pantalla, en alta y baja resolución, de las curvas de evolución de uno o varios parámetros en función del tiempo para los datos históricos o más recientes, pudiendo seleccionarse el intervalo de tiempo a ser presentado.
- g) Verificación y aviso automático de alarmas mediante criterios seleccionables por el usuario que contemplen como mínimo, alarmas por intensidad de precipitación y valores máximo absoluto, mínimo absoluto, velocidad de cambio positiva / negativa a partir de un determinado umbral, para los restantes sensores.
- h) Posibilidad de calibrar todos los sensores en la Estación Central con referencia a valores de alerta, tanto en valores máximos como mínimos y por encima de un determinado valor.
- i) Calibración mediante el establecimiento de la ordenada al origen y la pendiente. Dicha alerta debe de accionar una indicación visible en pantalla y simultáneamente sonora, así como poner en funcionamiento un sistema automático de llamado telefónico (dial up).

El Oferente deberá suministrar una lista del software adicional disponible con su descripción para el equipo ofrecido, que considere útil en la implementación de la red hidrometeorológica. Además, en la Oferta deberá incluir muestras de las pantallas ofertados.

Será responsabilidad del Contratista garantizar la compatibilización de la red de monitoreo y transmisión con el Modelo Hidrológico-Matemático. Asimismo será su responsabilidad asegurar el cumplimiento por parte del conjunto del sistema de todos los requerimientos y prestaciones definidos en los párrafos anteriores complementando el software de MAH y del APA si correspondiese.

### **2.3.3. SOFTWARE ADICIONAL**

El sistema se deberá suministrar con todos los programas necesarios para el manejo y generación de las bases de datos y software solicitado según descripción realizada en 2.3.2.3 y además, se dispondrá de una serie de programas de pronóstico, alarmas, control, etc., que se

detallan a continuación. En todos los casos se deberá poder realizar análisis de incertidumbre de pronósticos.

### **2.3.3.1. Software (y hardware) para alarmas telefónicas**

Se deberá suministrar el hardware y software necesarios para configurar un generador de advertencias que pueda iniciar una llamada de alarma telefónica y pasar un mensaje pregrabado cuando el sistema detecte alguna condición irregular preestablecida. La computadora deberá encender el dispositivo cuando ocurre una condición de alarma. Se deberán poder buscar hasta 10 números telefónicos automáticamente en forma sucesiva.

### **2.3.3.2. Programa para estadística**

Este paquete de software deberá proveer análisis estadístico de los datos recolectados y almacenados en la base de datos. Los valores estadísticos resultantes tienen que poder ser impresos en forma de reportes, graficados en mapas o graficados en forma de series temporales.

Los valores estadísticos se deberán poder computar para cada periodo requerido. Se deberá poder realizar análisis múltiples con los datos de cada sensor. Los análisis se deberán poder definir mediante algunos de los siguientes parámetros:

- Instantáneo: la entrada de datos más próxima a la hora requerida.
- Tiempo del instantáneo: hora de la entrada instantánea.
- Fecha de instantáneo: fecha de la entrada instantánea.
- Último en el período: último reporte en el período.
- Hora del último en el período: hora del último recorte en el período.
- Fecha del último en el período: fecha del último reporte en el período.
- Diferencias: diferencias entre periodos (precipitación acumulada).
- Sumas: suman el período.
- Medio: valor medio en el período.
- Máximo: valor máximo en el período.
- Hora de máximo en el período: hora del máximo valor en el período.
- Fecha de máximo en el período: fecha del valor máximo en el período.
- Mínimo: valor mínimo en un período.
- Hora de mínimo en el período: hora de valor mínimo en el período.
- Fecha de mínimo en el período: fecha de valor mínimo en el período.
- Valor en el momento del último máximo: valor en el momento del último máximo valor del sensor.
- Valor al momento del último mínimo: valor del sensor en el momento del último mínimo.
- Variancia: variancia en el período.
- Desvío standard: desvío standard en el período.
- Diferencia media sobre un valor base: por ejemplo grados por día de enfriamiento.
- Diferencia media debajo de un valor base: por ejemplo grados por día de calentamiento.

Además del cómputo de bases estadísticas, se deberá poder realizar otros análisis tales como la conversión de la dirección en grados a valores de lectura de un compás o el cálculo de valores utilizando una tabla de calibración.

### **2.3.3.3. Mapa mímico de pared**

Complementariamente al equipamiento mencionado precedentemente, se deberán proveer los elementos necesarios para el control de un mapa mímico de pared, que represente ambas cuencas, en Escala 1:50.000, esto es el mapa mismo, una interfase y un software del manejo del mismo.

La interfase deberá permitir al computador controlar hasta 100 luces individuales.

Las luces montadas en el mapa deberán indicar la ubicación de las Estaciones Remotas. La computadora controlará el estado de las luces basándose en los datos recibidos de las estaciones de campo correspondientes. Por ejemplo la luz de una estación de lluvia se deberá encender en color rojo si está lloviendo en el lugar donde está instalada la Estación Remota correspondiente. En forma similar la luz de una estación de nivel se deberá encender si el nivel asociado está aumentando. También este panel deberá indicar – por ejemplo con una luz verde - si las Estaciones Remotas están enviando correctamente las señales de los distintos sensores.

Si para cualquiera de los sensores se excediese algunos de los criterios de alarma, la computadora deberá cambiar la luz correspondiente al estado de parpadeo. Después que los reportes de datos muestren que los criterios de alarma ya no son más superados, la luz deberá volver a su estado estacionario.

El Contratista presentará a la Inspección el diseño y características de operatividad así como las dimensiones del panel propuesto, para su aprobación previo a la ejecución del mismo.

### **2.3.3.4. Software de soporte y complementario**

Se proveerá el siguiente Software original, complementario:

- AutoCAD
- Arc View
- ENVI
- Windows XP
- Microsoft Office
- Antivirus (De marca reconocida, que permita su actualización permanente)

o software libre equivalente, cuyas versiones serán la última generación disponible en el mercado al momento de la licitación.

## **2.3.4. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA CENTRAL DE CONTROL Y PROCESAMIENTO**

### **2.3.4.1. Configuración de la red de área local**

Se prevé la instalación de una red con protocolo TCP/IP, de las seis máquinas requeridas. Dos de ellas deberán funcionar como principal y secundaria (ver 2.2) y las cuatro restantes estarán para aplicaciones y corridas del modelo. El Oferente podrá proponer un esquema alternativo en su oferta.

#### **2.3.4.2. Características operacionales**

- a) La Estación Central deberá tener las funciones básicas de recolectar, almacenar, procesar y presentar los datos enviados a través del sistema de comunicación a la misma desde las Estaciones Remotas.
- b) La Estación Central también deberá ejercer la función de controlar la operación de las Estaciones Remotas.
- c) La configuración de la Estación Central deberá ser redundante, de forma tal que en caso de fallo de la estación de trabajo principal, la estación de trabajo secundaria asuma la totalidad de las funciones sin pérdida de información y datos.
- d) Cualquiera de las dos estaciones de trabajo mencionadas en el párrafo anterior debe estar preparada para ser la principal en un determinado momento. Únicamente la ET principal deberá ejecutar comandos, ejecutar los procedimientos de comunicaciones con las Estaciones Remotas, procesar los datos, etc.
- e) La ET principal también deberá ejecutar el intercambio de datos con otros sistemas / usuarios. El intercambio de información con otros puestos de trabajo se realizará a través de una red ETHERNET, con protocolo TCP/IP.

#### **2.3.4.3. Recepción y almacenamiento de los datos provenientes de las estaciones remotas**

- a) Los datos recibidos desde las estaciones remotas deberán ser almacenados en la Base de Datos (BD) de la Estación Central.
- b) El formato de los datos almacenados será definido por la Inspección, a partir de los requerimientos de MAH y del APA.
- c) La Estación Central deberá proveer el llenado automático de datos cuando el sistema esté operando con mecanismos de transmisión minimizados.
- d) Los datos recibidos en respuesta a una petición originada en la Estación Central deberán ser almacenados en la BD cuando el operador lo decida.
- e) La base de datos de la Estación Central deberá poseer la capacidad de almacenar los datos recibidos por un período mínimo de 24 meses.

#### **2.3.4.4. Requerimientos para el intercambio de datos externos**

- a) El intercambio de información deberá ser realizado cuando sea requerido a través de una red de área local (LAN), mediante el protocolo TCP/IP.
- b) El acceso externo a los datos de la Estación Central deberá estar restringido mediante password y otros mecanismos de seguridad.
- c) Cada usuario autorizado deberá tener acceso únicamente a aquellos datos de la Estación Central para los cuales está calificado. El sistema poseerá por lo tanto funciones de gestión de usuarios y control de acceso.

### **2.3.5. BASE DE DATOS DE LA ESTACIÓN CENTRAL**

- a) La Base de Datos de la Estación Central deberá almacenar los siguientes datos básicos:
- Datos automáticamente transmitidos desde las Estaciones Remotas.
  - Datos solicitados desde la Estación Central a las Estaciones Remotas y almacenados por el operador.
  - Eventos – en el sentido de lo indicado en 1.1.g.- de las Estaciones Remotas y de la Estación Central.
  - Parámetros de la Estación Central.
  - Parámetros de las Estaciones Remotas.
  - Mensajes intercambiados con el equipo portátil de mantenimiento.
- b) La BD deberá ser dimensionada para un total de 100 estaciones, con un promedio de 3 sensores hidrometeorológicos por estación, variando de 1 a 12.

### **2.4. EQUIPO ACCESORIO Y REPUESTOS REQUERIDOS**

El proponente deberá cotizar los repuestos requeridos que se indican a continuación, los cuales se entregarán al finalizar el Período de Operación y Mantenimiento a cargo del Contratista:

- 2 estructuras autoportantes o sostenes de equipamiento de estaciones remotas.
- 2 sensores pluviométricos.
- 2 sensores hidrométricos.
- Se deberá incluir dos lotes completos de todo aquel material correspondiente a 1 equipo transmisor-receptor según el sistema de comunicación ofertado, incluyendo cables de conexión, transceptores, antenas, modems, etc..En caso de la instalación de más de un sistema deberá incluirse un juego de repuestos por cada uno de los sistemas. Dichos equipos deberán estar sintonizados de manera de permitir el reemplazo directo con un mínimo de ajuste para la puesta en servicio.
- 5 UPS para estaciones remotas
- 20 baterías recargables.
- 2 Recargadores de baterías.
- 20% Paneles solares (uno como mínimo), en caso que sean incluidos como parte de la solución adoptada.
- Un equipo de Adquisición de Datos por cuenca.
- Dos juegos completos de herramientas e instrumental necesario para estaciones remotas.

#### **2.4.1. REPUESTOS ADICIONALES**

Adicionalmente a lo anterior, el proponente deberá aconsejar y cotizar repuestos suficientes como para permitir el funcionamiento del sistema por cinco años de uso intensivo posterior a la finalización del Período a cargo del Contratista.

#### **2.4.2. INTERCAMBIABILIDAD Y ALMACENAJE DE REPUESTOS**

Todos los repuestos deberán ser intercambiables con los elementos originales y de la misma capacidad y calidad técnica. Los mismos se suministrarán acondicionados para su almacenamiento prolongado en almacenes del MAH y del APA.

## 2.5. GARANTÍAS

El Oferente deberá garantizar la disponibilidad de repuestos en el mercado, para cada uno de los equipos ofertados, por el término de 5 (cinco) años a partir de la finalización del Contrato objeto de la presente licitación.

El período de garantía del software y firmware será de 10 (diez) años desde la puesta en marcha de la red.

El Contratista deberá garantizar, sin ningún costo para el MAH y el APA, un servicio soporte de información técnica relativo a los equipos y programas, durante un período de 2 (dos) años a partir de la finalización del Contrato objeto de la presente licitación.

## 2.6 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Los ítems de la planilla de cotización de la Oferta, serán medidos y certificados, en un todo de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares, según el siguiente detalle:

- El treinta por ciento (30%) del monto del ítem indicado en el contrato, **dentro de los treinta (30) días** de emitida la orden de provisión en concepto de anticipo financiero, afianzado mediante una contragarantía por anticipo, equivalente al ciento cincuenta por ciento (150%) de dicho monto. La misma será extendida acorde a lo establecido en los Pliegos de Bases y Condiciones Generales y Complementarias
- El cincuenta y cinco por ciento (55%) del monto del ítem a certificar, de acuerdo al precio establecido en el contrato, una vez verificada la provisión e instalación de los equipos y construcción de sus respectivas obras civiles con la recepción parcial; excepto los ítem A.1.6: Provisión de Repuestos, del cual se abonará el 70% restante, para completar la total certificación del mismo.
- El quince por ciento (15%) restante del monto del ítem a certificar, con la recepción provisoria de la prestación.

Los ítems :Puesta a Punto del Sistema de Alerta Hidrológico, Operación a cargo del Contratista – Primer Año y Operación a cargo del Contratista – Segundo Año de la Planilla de Cotización de la Oferta, se liquidarán en correspondencia con cada certificado mensual de obra ejecutada y/o servicio prestado, el precio contractual del ítem respectivo dividido el plazo de ejecución de cada etapa del contrato expresado en meses, según lo establecido en los respectivos artículos del Pliego de Condiciones del Comitente

Se aclara asimismo, que todos los gastos derivados del cumplimiento de la legislación vigente en materia de inscripción a la matrícula, honorarios, retenciones, etc.; no recibirán pago directo alguno; considerándose incluidos en los Gastos Generales.



# **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **ANEXO 1**





## **ANEXO 1**

### **del PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

#### **1. REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

##### **1.1. TIPOS DE ESTACIONES REMOTAS CALIFICADAS EN CUANTO SU FUENTE DE ENERGÍA**

- a) Estaciones remotas en las cuales se encuentra disponible alimentación de red eléctrica o su suministro implique la realización de una obra económicamente viable (distancias que serán mínimas para las tipo Estaciones A y distancias de hasta 300 m. para las estaciones tipo B).
- b) Estaciones remotas alimentadas únicamente con baterías.

##### **1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- a) El objetivo del sistema de alimentación eléctrica es el de suministrar todo el consumo necesario de todas las cargas que se encuentran en cada una de las estaciones remotas, de forma tal de garantizar su correcta operación.
- b) El sistema estará compuesto por la alimentación de red eléctrica, baterías, reguladores de tensión, UPS, cargador de baterías, así como cualquier otro equipamiento, no citado expresamente, pero necesario para el correcto funcionamiento del mismo.
- c) En adición a estos componentes, el suministro deberá incluir todo el cableado, conectores, protecciones y elementos necesarios para la interconexión, instalación y puesta marcha del sistema de energía eléctrica.
- d) Todo el equipamiento de las estaciones remotas deberá estar alimentado con +12 VDC como máximo.
- e) En todos aquellas Estaciones Remotas donde se encuentre disponible suministro de red de energía eléctrica o el mismo se encuentre a menos de 300 metros, la solución adoptada será la mencionada en el punto 1. 1 a).
- f) En aquellas Estaciones Remotas que no cumplan los requisitos del punto e) , se tomará la solución mencionada en el punto 1 0.
- g) Para los tipos de estaciones mencionadas en los punto 1.1 a), el sistema deberá diseñarse de forma tal de proveer operación ininterrumpida a cada Estación Remota, incluida la correcta operación del sistema de comunicaciones adoptado.
- h) Para los tipos de estaciones mencionadas en el punto 1.1 0 , el sistema se deberá diseñar de forma tal proveer operación ininterrumpida durante un período de 40 días a cada Estación Remota, incluida la correcta operación del sistema de comunicaciones adoptado. En este caso, transcurrido no más de 30 días se deberá ir a sitio, como parte

de las tareas de mantenimiento, a cambiar la batería por otra con carga completa. La batería reemplazada deberá volver a cargarse en la Estación Central para su nueva utilización.

- i) El Oferente podrá plantear en forma alternativa la utilización de baterías con paneles solares debiendo cumplimentar los requisitos del punto g) antes mencionado.
- j) En todos los casos el Contratista deberá realizar y hacerse cargo de la totalidad de las gestiones, permisos y costos involucrados en la correcta instalación, puesta en marcha del sistema de alimentación eléctrica, como así también de su operación y mantenimiento durante el período definido como "Operación a cargo del contratista".

Queda expresamente aclarado, que ante cualquier desperfecto en el suministro de energía general del sistema de alimentación eléctrica de las Estaciones Remotas durante el período de Operación y Mantenimiento a Cargo del Contratista, el mismo deberá solucionarse en un término máximo de 24 horas, de manera de garantizar el correcto funcionamiento del Sistema de pronóstico hidrológico.

### **1.3. ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE RED ELÉCTRICA**

El Contratista deberá cumplir con todos los requerimientos que la Empresa de energía eléctrica involucrada determine. Serán a su cargo el pago de permisos, aprobaciones, trámites, etc.

### **1.4. ESPECIFICACIONES DE LAS BATERIAS Y UPSs**

- a) Las baterías serán del tipo gel o similares, selladas, recargables, para operación estacionaria (sin movimiento) y con un ciclo de descarga lento.
- b) Las baterías y UPSs instaladas en cada Estación Remota deberán tener suficiente capacidad para satisfacer la carga total por un período no menor a 2 días continuos sin recarga en el caso de estar alimentados con la red eléctrica o por panel solar y de 40 días en el caso de ser baterías aisladas.
- c) Auto- descarga: extremadamente lenta, Informar.
- d) Número de elementos: Informar.
- e) Capacidad: Informar.
- f) Tensión final por elemento: Informar.
- g) Tensión ecualizada por elemento: Informar
- h) Tensión de salida de la batería: Informar
- i) Tensión final de descarga: Informar.
- j) Dimensiones: Informar.

## 1.5. ESPECIFICACIONES DE LOS REGULADORES

- a) Los reguladores deberán garantizar que las baterías no se sobrecarguen y estén siempre alimentadas a la tensión correcta.
- b) Corriente: Informar.
- c) Consumo: Informar.
- d) Regulación: Informar.

## 1.6. PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA

Las Estaciones deberán contar con protecciones ante descargas atmosféricas, así como contra sobretensiones, en todas las entradas y salidas de las mismas. En los casos que sea necesario el Oferente deberá especificar la instalación de pararrayos con su respectiva puesta a tierra.

El Oferente deberá especificar el tipo de protección y puesta a tierra a emplear, incorporando las Memorias Técnicas y de Cálculo que correspondan, haciendo expresa referencia a la Normativa utilizada. La no presentación de esta documentación podrá ser causa de rechazo de la Oferta.

## 2. DATOS NECESARIOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES

A efectos de que el Oferente pueda estimar los costos del servicio de comunicaciones durante los períodos de "Puesta a Punto" y de "Operación a cargo del Contratista", que estarán a su exclusivo cargo, se especifican los requerimientos en cuanto a registro y transmisión de los datos obtenidos por cada sensor.

### 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO

- a) Se deberá tener en cuenta el envío de la hora, la identificación del sensor y cualquier otra información adicional necesaria para el correcto funcionamiento.
- b) Se deberá tener en cuenta el envío eventual de mensajes de alarma, como ser la superación de un nivel umbral, etc. Estas alarmas serán fijadas en forma conjunta entre el Contratista y la Inspección.
- c) En los casos en los cuales las estaciones remotas estén alimentadas únicamente con baterías, se deberá tener en cuenta que adicionalmente a la información de los sensores se deberá enviar, como mínimo, una vez por día la información sobre el nivel de la batería.

#### 2.1.1. PLUVIÓGRAFO

En operación normal se realizará la lectura cada 5 minutos, si la lectura varió con respecto a la lectura anterior en un valor mayor a 1 mm. se enviará la información

correspondiente. En caso que en el transcurso de 24 horas no se hallan efectuado transmisiones, se deberá realizar una.

#### **2.1.2. LIMNIGRÁFO**

En operación normal se realizará la lectura cada 1 minuto; si la lectura varió con respecto a la lectura anterior en un valor mayor a 2 cm. se enviará la información correspondiente. En caso que en el transcurso de 24 horas no se hallan efectuado transmisiones, se deberá realizar una.

#### **2.1.3. HUMEDAD DEL SUELO Y ALTURA DE NAPA**

En operación normal se enviará, en forma conjunta, la información de un valor de cada sensor 4 veces por día.

#### **2.1.4. CALIDAD DE AGUA**

En operación normal se enviará, en forma conjunta, la información de un valor de cada sensor dos veces por día.

#### **2.1.5. DATOS METEOROLÓGICOS**

En operación normal se enviará, en forma conjunta, la información de un valor de cada sensor dos veces por día