

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS EN LA CIUDAD DE CUSCO

1. ANTECEDENTES

El Gobierno del Perú y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) celebraron el Contrato de Préstamo N° 4941/OC-PE con fecha 30 de junio de 2020, para la implementación del Programa Integral de Drenaje Pluvial en las Ciudades Priorizadas del Perú, con el objeto de reducir los riesgos de inundaciones en las áreas urbanas de algunos distritos de las provincias de Cusco y de Zarumilla (en Tumbes), contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población.

Mediante Resolución Directoral N° 153-2022-VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0 se aprueba el Manual Operativo de la Unidad de Gestión de Programas y Proyectos BID – UGPP BID, encargada de gestionar la implementación de los Contratos de Préstamo 4941/OC-PE y 5468/OC-PE, donde se modifica el organigrama para fortalecer el equipo con más personal para atender las necesidades de implementación de ambos contratos de préstamo.

El Componente 1: Mejora y ampliación de los sistemas de drenaje pluvial y control de las inundaciones, involucra la implementación de un sistema de información de variables hidrometeorológicas en la ciudad de Cusco.

2. OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

El objeto de la contratación es la adquisición de un sistema de información de variables hidrometeorológicas en la ciudad de Cusco, lo cual incluye proveer los diferentes tipos de estaciones especificados en la ciudad de Cusco, su instalación, la capacitación del personal que operará las estaciones, el mantenimiento y el soporte técnico.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIONES AUTOMÁTICAS

Las estaciones que serán adquiridas e instaladas, comprenden el equipamiento compuesto por un registrador de datos (datalogger) y sensores electrónicos para medir las condiciones hidrométricas; además se incluye un transmisor de datos vía el satélite GOES, modem celular GSM/GPRS y un sistema de alimentación eléctrica del tipo fotovoltaico; el suministro contempla los sistemas de telemetría (medición y transmisión).

La distribución de los sensores, alimentación eléctrica y sistemas de telemetría mínimos requeridos para las estaciones automáticas se indican en el Cuadro N° 01:

Cuadro N° 01 Componentes de Estaciones Automáticas

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
01.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 1		
01.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
01.01.01	DATALOGGER.	UND	1

01.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
01.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
01.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
01.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
01.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
01.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
01.01.08	BATERÍA.	UND	1
01.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
01.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
01.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
01.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
01.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
01.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
01.01.15	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
01.01.16	SOPORTE PARA RADAR EN CANAL	UND	1
01.01.17	PROTECCIÓN DEL POSTE ANTE LA CRECIDA DEL RÍO Y/O ESTABILIDAD DEL TALUD	GLB	1
01.01.18	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
01.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
01.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICAS (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
01.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
01.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
01.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN CANAL	UND	1
01.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
01.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1

01.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
01.02.08	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
01.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
02.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 2		
02.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
02.01.01	DATALOGGER.	UND	1
02.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
02.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
02.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
02.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
02.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
02.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
02.01.08	BATERÍA.	UND	1
02.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
02.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
02.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
02.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
02.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
02.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
02.01.15	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
02.01.16	SOPORTE PARA RADAR EN CANAL	UND	1
02.01.17	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
02.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
02.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICAS (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
02.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1

02.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
02.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN CANAL	UND	1
02.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
02.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
02.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
02.02.08	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
02.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
03.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 3		
03.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
03.01.01	DATALOGGER.	UND	1
03.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
03.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
03.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
03.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
03.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
03.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
03.01.08	BATERÍA.	UND	1
03.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
03.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
03.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
03.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
03.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
03.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
03.01.15	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
03.01.16	SOPORTE PARA RADAR EN CANAL	UND	1

03.01.17	PROTECCIÓN DE CABLEADO E INGRESO A BÓVEDA - CANALIZACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE TALUD AMBOS LADOS	GLB	1
03.01.18	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
03.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
03.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICA (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
03.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
03.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
03.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN CANAL	UND	1
03.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
03.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
03.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
03.02.08	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
03.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
04.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 4		
04.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
04.01.01	DATALOGGER.	UND	1
04.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
04.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
04.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
04.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
04.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
04.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
04.01.08	BATERÍA.	UND	1
04.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
04.01.10	SENSOR DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA	UND	1

04.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
04.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
04.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
04.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
04.01.15	ANCLAJE PARA SENSOR	UND	1
04.01.16	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
04.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
04.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICA (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
04.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
04.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE SEGÚN PLANO, RESPETAR RUTA DE INSTALACIÓN	GLB	1
04.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN BÓVEDA	UND	1
04.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
04.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
04.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
04.02.08	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
05.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 5		
05.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
05.01.01	DATALOGGER.	UND	1
05.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
05.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
05.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
05.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
05.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
05.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1

05.01.08	BATERÍA.	UND	1
05.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
05.01.10	SENSOR DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA	UND	1
05.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
05.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
05.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
05.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
05.01.15	ANCLAJE PARA SENSOR	UND	1
05.01.16	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
05.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
05.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICAS (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
05.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
05.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE SEGÚN PLANO	GLB	1
05.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN BÓVEDA	UND	1
05.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
05.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
05.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
05.02.08	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
06.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 6		
06.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
06.01.01	DATALOGGER.	UND	1
06.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
06.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
06.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1

06.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
06.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
06.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
06.01.08	BATERÍA.	UND	1
06.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
06.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
06.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
06.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
06.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
06.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
06.01.15	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
06.01.16	SOPORTE PARA RADAR EN CANAL	UND	1
06.01.17	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
06.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
06.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICAS (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
06.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
06.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMETRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
06.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN CANAL	UND	1
06.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
06.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
06.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
06.02.08	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
06.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
07.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 7		

07.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
07.01.01	DATALOGGER.	UND	1
07.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
07.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
07.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
07.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
07.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
07.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
07.01.08	BATERÍA.	UND	1
07.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
07.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
07.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
07.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
07.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
07.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
07.01.15	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
07.01.16	SOPORTE PARA RADAR EN CANAL	UND	1
07.01.17	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
07.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
07.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICAS (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
07.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
07.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
07.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN CANAL	UND	1
07.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1

07.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
07.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
07.02.08	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
07.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
08.00.00	ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA No 8		
08.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
08.01.01	DATALOGGER.	UND	1
08.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
08.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
08.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
08.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
08.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
08.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
08.01.08	BATERÍA.	UND	1
08.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
08.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
08.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
08.01.12	POSTE DE ACERO 1.5 METROS.	UND	1
08.01.13	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
08.01.14	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
08.01.15	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
08.01.16	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
08.01.17	SOPORTE PARA RADAR EN RÍO	UND	1
08.01.18	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	2
08.01.19	SENSOR PLUVIOMÉTRICO TIPO BALANCIN	UND	1
08.01.20	CERCO PERIMÉTRICO DE 5Mx5Mx2.5M	UND	1

08.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
08.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	UND	2
08.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
08.02.03	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 1.5 METROS	UND	1
08.02.04	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMETRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
08.02.05	INSTALACIÓN DE SENSOR EN RÍO	UND	1
08.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	2
08.02.07	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
08.02.08	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
08.02.09	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
08.02.10	INSTALACIÓN DE SENSOR PLUVIOMÉTRICO	UND	1
08.02.11	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
08.02.12	INSTALACIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO	UND	1
09.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 9		
09.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
09.01.01	DATALOGGER.	UND	1
09.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
09.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
09.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
09.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
09.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
09.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
09.01.08	BATERÍA.	UND	1
09.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
09.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
09.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1

09.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
09.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
09.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
09.01.15	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
09.01.16	SOPORTE PARA RADAR EN CANAL	UND	1
09.01.17	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
09.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
09.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICA (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
09.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
09.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
09.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN CANAL	UND	1
09.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
09.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
09.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
09.02.08	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
09.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
10.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 10		
10.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
10.01.01	DATALOGGER.	UND	1
10.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
10.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
10.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
10.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
10.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1

10.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
10.01.08	BATERÍA.	UND	1
10.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
10.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
10.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
10.01.12	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
10.01.13	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
10.01.14	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
10.01.15	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
10.01.16	SOPORTE PARA RADAR EN CANAL	UND	1
10.01.17	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
10.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
10.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICA (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
10.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
10.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMETRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
10.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN CANAL	UND	1
10.02.05	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
10.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
10.02.07	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
10.02.08	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
10.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
11.00.00	ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA No 11		
11.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
11.01.01	DATALOGGER.	UND	1

11.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
11.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
11.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
11.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
11.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
11.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
11.01.08	BATERÍA.	UND	1
11.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
11.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
11.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
11.01.12	POSTE DE ACERO 1.5 METROS.	UND	1
11.01.13	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
11.01.14	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
11.01.15	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
11.01.16	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
11.01.17	SOPORTE PARA RADAR EN RÍO	UND	1
11.01.18	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	2
11.01.19	SENSOR PLUVIOMÉTRICO TIPO BALANCIN	UND	1
11.01.20	CERCO PERIMÉTRICO DE 5Mx5Mx2.5M	UND	1
11.01.21	PROTECCIÓN DE TALUD	GLB	1
11.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
11.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	UND	2
11.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
11.02.03	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 1.5 METROS	UND	1
11.02.04	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR HIDROMÉTRICO HASTA EL POSTE	GLB	1
11.02.05	INSTALACIÓN DE SENSOR EN RÍO	UND	1

11.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	2
11.02.07	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICICO - PARARRAYOS	UND	1
11.02.08	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
11.02.09	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
11.02.10	INSTALACIÓN DE SENSOR PLUVIOMÉTRICO	UND	1
11.02.11	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
11.02.12	INSTALACIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO	UND	1
12.00.00	ESTACIÓN HIDROMÉTRICA No 12		
12.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
12.01.01	DATALOGGER.	UND	2
12.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
12.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
12.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
12.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
12.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
12.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
12.01.08	BATERÍA.	UND	1
12.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
12.01.10	SENSOR DE NIVEL – RADAR.	UND	1
12.01.11	SENSOR DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA	UND	1
12.01.12	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
12.01.13	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
12.01.14	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
12.01.15	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
12.01.16	REGLAS LIMNIMÉTRICAS.	UND	1
12.01.17	SOPORTE PARA RADAR EN RÍO	UND	1

12.01.18	ANCLAJE PARA SENSOR PIEZOMETRICO	UND	1
12.01.19	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
12.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
12.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN HIDROMÉTRICA (DATALOGGERS, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
12.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
12.02.03	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSORES HIDROMÉTRICOS HASTA EL POSTE SEGÚN PLANO	GLB	1
12.02.04	INSTALACIÓN DE SENSOR EN RÍO	UND	1
12.02.05	INSTALACIÓN DE SENSOR EN BÓVEDA	UND	1
12.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
12.02.07	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
12.02.08	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
12.02.09	IMPLEMENTACIÓN DE REGLAS LIMNIMÉTRICAS PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN.	UND	1
12.02.10	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
13.00.00	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA No 1		
13.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
13.01.01	DATALOGGER.	UND	1
13.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
13.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
13.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
13.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
13.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
13.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
13.01.08	BATERÍA.	UND	1
13.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
13.01.10	SENSOR PLUVIOMÉTRICO TIPO BALANCIN	UND	1

13.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
13.01.12	POSTE DE ACERO DE 1.50 METROS		
13.01.13	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
13.01.14	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
13.01.15	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
13.01.16	CERCO PERIMÉTRICO DE 5Mx5Mx2.5M	UND	1
13.01.17	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
13.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
13.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
13.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
13.02.03	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 1.5 METROS	UND	1
13.02.04	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR PLUVIOMÉTRICO	GLB	1
13.02.05	INSTALACIÓN DE SENSOR PLUVIOMÉTRICO	UND	1
13.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
13.02.07	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
13.02.08	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
13.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
13.02.10	INSTALACIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO	UND	1
14.00.00	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA No 2		
14.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
14.01.01	DATALOGGER.	UND	1
14.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
14.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
14.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1

14.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
14.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
14.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
14.01.08	BATERÍA.	UND	1
14.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
14.01.10	SENSOR PLUVIOMÉTRICO TIPO BALANCIN	UND	1
14.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
14.01.12	POSTE DE ACERO DE 1.50 METROS		
14.01.13	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
14.01.14	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
14.01.15	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
14.01.16	CERCO PERIMÉTRICO DE 5Mx5Mx2.5M	UND	1
14.01.17	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
14.02.00			
14.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
14.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
14.02.03	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 1.5 METROS	UND	1
14.02.04	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR PLUVIOMÉTRICO	GLB	1
14.02.05	INSTALACIÓN DE SENSOR PLUVIOMÉTRICO	UND	1
14.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
14.02.07	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
14.02.08	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
14.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
14.02.10	INSTALACIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO	UND	1

15.00.00	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA No 3		
15.01.00	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
15.01.01	DATALOGGER.	UND	1
15.01.02	MODEM GSM/GPRS (EXTERNO O INTEGRADO).	UND	1
15.01.03	TRANSMISOR SATELITAL GOES.	UND	1
15.01.04	ANTENA SATELITAL GOES.	UND	1
15.01.05	ANTENA GPRS (EXTERNA O INTEGRADA).	UND	1
15.01.06	PANEL SOLAR.	UND	1
15.01.07	CONTROLADOR DE CARGA.	UND	1
15.01.08	BATERÍA.	UND	1
15.01.09	GABINETE NEMA.	UND	1
15.01.10	SENSOR PLUVIOMÉTRICO TIPO BALANCIN	UND	1
15.01.11	POSTE DE ACERO 7 METROS.	UND	1
15.01.12	POSTE DE ACERO DE 1.50 METROS		
15.01.13	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1
15.01.14	SISTEMA PARARRAYOS.	UND	1
15.01.15	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELÉCTRICO - PARARRAYOS	UND	1
15.01.16	SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
15.02.00	SERVICIOS ESPECIALIZADOS		
15.02.01	INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA (DATALOGGER, TELEMETRÍA, SENSORES, SISTEMA FOTOVOLTAICO).	GLB	1
15.02.02	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 7 METROS	UND	1
15.02.03	INSTALACIÓN DE POSTE DE ACERO DE 1.5 METROS	UND	1
15.02.04	INSTALACIÓN DE CABLEADO DEL SENSOR PLUVIOMÉTRICO	GLB	1
15.02.05	INSTALACIÓN DE SENSOR PLUVIOMÉTRICO	UND	1
15.02.06	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRÓNICO	UND	1

15.02.07	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA EL COMPONENTE ELECTRICO - PARARRAYOS	UND	1
15.02.08	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.	UND	1
15.02.09	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	UND	1
16	SERVICIOS GENERALES COMPLEMENTARIOS DE IMPLEMENTACIÓN		
16.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL	GLB	1
16.02	INGENIERÍA DE DETALLE Y PLANOS	GLB	1
16.03	SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN/ CONFIGURACIÓN	GLB	1
16.04	PLATAFORMA DE VISUALIZACIÓN EN SERVIDOR CENTRALIZADO	GLB	1
16.05	PUESTA EN MARCHA DE LA RED DE ESTACIONES	GLB	1
16.06	PLAN DE PREVENCIÓN CONTRA PROPAGACIÓN DE COVID 19	GLB	1
16.07	CAPACITACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS 24 HR (20 PERSONAS APROX)	GLB	1
17	MANTENIMIENTO Y SOPORTE TÉCNICO		
17.01	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE RED DE ESTACIONES EN EL PRIMER AÑO + SOPORTE TÉCNICO	GLB	1
17.01	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE RED DE ESTACIONES EN EL SEGUNDO AÑO + SOPORTE TÉCNICO	GLB	1

La tipología de las estaciones automáticas solicitadas, obedece a la necesidad de atender los requerimientos mínimos de información para el monitoreo del recurso hídrico y precipitaciones, las estaciones automáticas incluirán transmisión GOES y GSM/GPRS, con la finalidad de obtener los datos provenientes de los lugares seleccionados; debiendo tener la opción de permitir otro tipo de comunicaciones comerciales, para futuras expansiones o modificaciones. Adicionalmente a lo anterior, teniendo en cuenta el tipo de estación y transmisión a implementar, estas estaciones automáticas, necesariamente incluirán un sistema de alimentación de energía fotovoltaico, lo cual las hace verdaderamente autómatas y amigables con el medio ambiente.

Integración al Centro de Control SENAMHI

Todas las estaciones deberán ser integradas al centro de control SENAMHI (Sede Central) cumpliendo estrictamente la Resolución Presidencial Ejecutiva N° 0174- SENAMHIPREJ- OGOT/2013 que aprueba el "Protocolo para la Instalación y Operación de Estaciones Meteorológicas, Agrometeorológicas e Hidrológicas", los requerimientos correspondientes se encuentran en la sección de Instalación del presente documento.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA RED DE ESTACIONES

Las estaciones están compuestas por los siguientes componentes y sistemas, que se listan a continuación y son descritos en esta sección del documento:

- Plataforma Colectora de Datos (PCD)
 - Software del Registrador de Datos
- Sensores
 - Requerimientos Generales para todos los sensores (Precipitación)
 - Requerimientos Generales para todos los sensores (Nivel)
 - Sensor de nivel tipo radárico
 - Sensor de presión hidrostática ventilada
- Transmisión vía Satélite GOES
 - Antena de transmisión tipo YAGI
- Transmisión por telemetría celular (2do medio de transmisión)
- Recinto de Protección (Gabinete para la protección contra la intemperie)
- Sistema de alimentación eléctrica
 - Panel solar y baterías:
- Licencia Software de Recepción, Monitoreo y Alertas
- Construcción de sistema de seguridad “cercos perimétricos”
- Construcción de sistema de seguridad “poste de 7 metros con púas metálicas”
- Construcción de sistema de seguridad eléctrica “pozo a tierra”
- Sistema pararrayos
- Reglas limnimétricas

Asimismo, las estaciones automáticas deben incluir todos los materiales, accesorios y partes necesarias para su instalación y correcto funcionamiento.

4.1. PLATAFORMA COLECTORA DE DATOS (PCD)

4.1.1. Requerimientos Generales

Esta sección, presenta los requerimientos funcionales mínimos que debe cumplir las estaciones automáticas, incluyendo funciones de hardware y el entorno de funcionamiento. El diseño debe ser modular para permitir el cambio de los módulos y componentes de la PCD sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Todos los sensores y periféricos serán totalmente compatibles con la PCD. El registrador de datos debe cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

- Debe contar con un procesador de 32 bits o superior.
- Todos los puertos analógicos conectados a los sensores medirán con una exactitud mínima de conversión A/D de 24 bits y convertir los datos medidos en unidades de ingeniería.
- Debe ser completamente configurable por el usuario.
- Debe permitir al usuario configurar funciones de alarma que se activen cuando cualquier parámetro medido o calculado supere valores de umbrales y/o razón de cambio, los cuales podrán ser incorporados por el usuario durante el tiempo de uso del equipo.
- Registrar los datos en formatos a intervalos configurables por el usuario.

- Proporcionar funciones que permitan el mantenimiento como el acceso al diagnóstico interno, así como a los datos almacenados.
- Proporcionar el software de configuración que se ejecute sobre el sistema operativo Windows de Microsoft versión 10 o superior, el cual permita el acceso a todos los parámetros necesarios para la configuración de la estación automática.
- La PCD debe soportar los siguientes tipos de comunicación: satelital
- (GOES), modem Ethernet (TCP/IP), módems de radio (VHF o UHF), módems de línea dedicada y módems celulares (GSM-GPRS, 3G, 4G).
- Debe funcionar en forma autónoma, utilizando energía fotovoltaica (panel solar y baterías de respaldo).

4.1.2. Especificaciones Ambientales

Con el fin de reducir al mínimo los efectos de las condiciones ambientales y eléctricas en la calidad de los datos y la fiabilidad de los equipos de medición, la PCD deberá estar diseñada y fabricada para funcionar en el rango mínimo de condiciones ambientales, que se indican a continuación en el cuadro:

Cuadro N° 02. Condiciones Ambientales

N	Condición Ambiental	Límites Operativos
A	Temperatura	- 40° ... + 60°C
B	Humedad Relativa	0 a 100 % RH aplicable a la envolvente o recinto de protección.
C	Viento	No menor a 60 m/s
D	Lluvia	No menor a 1000 mm/h
E	Presión Atmosférica	500 a 1100 hPa
F	Protección contra EMI y ESD	Standard
G	Emisiones:	CISPR 22 class B (EN55022) o norma equivalente
H	Inmunidad a campos RF	IEC 61000-4-3 o norma equivalente
I	Inmunidad a EFT	IEC 61000-4-4 o norma equivalente
J	Inmunidad a ESD	IEC 61000-4-2 o norma equivalente
K	Sobrevoltaje	IEC61000-4-5 o norma equivalente
L	Inmunidad a RF conducida	IEC 61000-4-6 o norma equivalente

- El sistema debe estar diseñado para funcionar en las condiciones ambientales señaladas las 24 horas del día, 365 días al año.
- Todos los equipos deben ser contruidos de materiales durables y resistentes a la corrosión, incluyendo, pero no limitado al acero inoxidable, aluminio anodizado o plástico de alto impacto. El equipamiento exterior deberá también ser resistente a los rayos UV.
- Todos los soportes y accesorios metálicos que sostienen a la estación automática deben ser fabricados de materiales resistentes a la corrosión y rayos UV, incluyendo, pero no limitados al acero inoxidable, aluminio anodizado o fierro de galvanización profunda en sumersión caliente.
- Todos los equipos interiores deben ser contruidos con acabados sin filos, sin componentes flojos y con materiales resistentes a la corrosión que no afecten su funcionamiento durante su vida útil.
- Todas las tarjetas electrónicas deben estar selladas con pintura aislante para prevenir inexactitudes de medición causadas por el potencial de condensación del vapor de agua dentro del recinto de la estación automática.
- Todos los cables deben ser flexibles a temperaturas inferiores a -40°C, y resistentes a la radiación UV. Los cables deberán usar metodologías de blindaje establecidas para limitar los efectos EMI y RFI. Incluirá, pero no se limitará a los cables pares torcidos blindados individualmente, a blindaje total, y a cables con drenajes.
- Los equipos exteriores deben ser capaces de resistir una velocidad del viento no menor a 60 m/s, así como la vibración destructiva asociada al viento.
- El datalogger debe incluir un modem GPRS integrado o externo parte del propio diseño.

4.1.3. Interfaces de los sensores (analógicas y digitales)

El Registrador de datos debe contar con las siguientes entradas, salidas y puertos de comunicación para los sensores:

- a) Las entradas analógicas simples serán como mínimo diez (10), las entradas simples podrán configurarse en 05 puertos diferenciales, de lo contrario incluyen puertos diferenciales independientes, no menor a cinco (05), (El datalogger puede asegurar la conexión de todos los sensores sin excepción).

Los puertos analógicos son fijos y/o se podrán incluir módulos de expansión.

- b) Entradas digitales de conteo (pulso) : igual o mayor a 1
- c) Puertos digitales RS232 : igual o mayor a 2
- d) Puerto digital SDI-12 : 1 o más
- e) Puerto digital RS485 : 1 o más
- f) Respecto a los puertos de comunicación RS232, se precisa que el Registrador de Datos
- g) incluye los puertos de salida para los siguientes componentes a la vez:
 - Sensor con salida RS232
 - PC (en este caso el puerto debe tener puertos USB para una fácil comunicación con PC y carga y descarga de configuraciones y datos almacenados para casos de mantenimiento).
- h) Protocolos de Comunicación:

- Serial : MODBUS, SDI-12 y/o RS232/RS485
- Ethernet : MODBUS, FTP y HTTP
- Internet : TCP/IP

Las interfaces de los sensores deben proporcionar las siguientes funciones:

- a) Conversión analógica a digital (A/D) no será menor a 24 bits de resolución, los puertos de entrada analógicos podrán ser configurados como entrada simple, entrada diferencial, o una combinación de los mismos de acuerdo a la necesidad de no ser puertos diferenciales independientes. Intervalo de medición configurable libremente entre 1 segundo y 24 horas, en intervalos de un segundo independientemente y por separado para cada canal de medición.
- b) El Registrador de Datos permitirá la configuración independiente de cada sensor considerando sus parámetros de medición y los coeficientes de calibración.
- c) El Registrador de Datos debe estar habilitado para incorporar una variedad de sensores para futuras expansiones y actualizaciones, de tal modo que se cuente con módulos de fácil instalación provistos por el proveedor.
- d) El Registrador de Datos proveerá voltajes de salida conmutados para la alimentación de energía eficiente para los sensores y control de periféricos.
- e) El Registrador de Datos proveerá voltajes de referencia para la alimentación de energía a los sensores resistivos, que permitan los datos exactos de los mismos.
- f) Para reducir el coste de instalación y de mantenimiento, todas las conexiones de señales desde los sensores se realizarán a través de conectores impermeables independientes.
- g) Los conectores de los cables deben ser durables, resistentes a la corrosión UV que tienen una gran resistencia a la intemperie. Todos los conectores deberán ser claramente identificados, para evitar cualquier error en su procedimiento de conexión con la PCD.
- h) Al medir un sensor con salida potenciométrica y con el voltaje de excitación como voltaje de la referencia, habrá posibilidad para compensar cualquier inexactitud de este voltaje de la salida. Esta característica será configurable por el usuario siempre que esté la requiera.
- i) Se suministrarán al menos dos (02) conectores de sensor adicionales en el recinto de la PCD para su futuro uso, por lo que deberán estar ya instalados y contar con su respectivo conector complemento suelto para su utilización inmediata.

4.1.4. Conexión de los sensores con las interfaces seriales

El Registrador de datos debe incluir el software y hardware necesarios que permita la configuración e integración de sensores digitales.

El Registrador de datos debe incluir como mínimo, los protocolos de comunicación RS-232, RS- 485 y SDI-12.

4.1.5. Comunicación Serial (Líneas de Entrada/Salida)

- a. Cada sistema debe contener un Puerto de Programación (Puerto Serial RS232 o USB) para permitir la conexión de una PC portátil al Registrador de Datos, y a través de esta interfaz, realizar las funciones de inicialización, carga de software, archivos de configuración, descarga de datos almacenados y monitorización del funcionamiento de la unidad.

- b. Una vez conectado, habrá acceso completo a todas las funciones de programación, tales como definiciones de sensores, procesos, cálculos, operaciones de comunicación y presentación/descarga de datos almacenados, y monitoreo del funcionamiento del sistema.
- c. El funcionamiento desde el Puerto de programación no debe interferir con el funcionamiento automático de las funciones de adquisición de datos, registro de datos y transmisión de datos (telemetría). El acceso a este puerto de mantenimiento será posible, a través de un conector ya equipado. El cable para esta conexión será incluido en la entrega y deberá tener una longitud no menor a 1 metro.
- d. El usuario podrá configurar las interfaces en cuanto a velocidad en baudios, número de bits de datos y de bits de parada, paridad y suma de comprobación. La velocidad de transmisión de datos como mínimo de 9600 bps o superior.
- e. El proveedor deberá suministrar el software compatible con el sistema operativo Windows de Microsoft versión 10, o superior, que permita leer, recuperar, archivar, visualizar los datos, inicializar y monitorear el registrador de datos a través del puerto de programación.

4.1.6. Reloj de Tiempo Real (RTR)

- a) El Registrador de Datos integrará un sistema de base de tiempos protegido contra los cortes de energía eléctrica de la estación.
- b) Para permitir la generación de alarmas y el intercambio de mensajes en tiempo real, la desviación del reloj deberá ser menor o igual a veinte (20) segundos por mes.
- c) Utilizando señales procedentes del sistema GPS (sistema de posicionamiento global) conectado al transmisor satelital GOES

4.1.7. Acceso Local al Registrador de Datos

- a) El Registrador de Datos incluye un dispositivo de visualización con teclado (integrado o externo) o pantalla táctil en forma integrada, pero sujeta dentro al recinto y evitar su sustracción, función elemental para facilitar el mantenimiento en campo sin necesidad del uso de dispositivos externos.
- b) El dispositivo de visualización con teclado (integrado o externo) o pantalla táctil debe acceder a:
 - i. Valores medidos y calculados por el Registrador de Datos (instantáneos y/o históricos).
 - ii. Ajustes específicos a la estación como son los parámetros de Offset y ganancia (multiplicador de los sensores)
- c) El dispositivo de visualización con teclado (integrado o externo) o pantalla táctil debe ser capaz de visualizar adecuadamente los datos con la luz de la intemperie.
- d) El Registrador de Datos permitirá la instalación de archivos de configuración desde un dispositivo de memoria externa, tales como memoria tipo SD, μ SD, CF, o memoria portátil tipo USB, empleando rutinas de transferencia, a través del uso del dispositivo de visualización con teclado, así mismo la recuperación de datos desde el Registrador de Datos a la memoria externa.

4.1.8. Transmisión de Datos

La transmisión de datos será por el sistema de telemetría satelital GOES y a pesar que los equipos a suministrar contarán con dos sistemas de telemetría, la estación

deberá tener la capacidad de poder equiparse, con los siguientes medios de comunicación: TCP/IP, modem celulares, Satélites comerciales.

Cumple con las siguientes características:

- a. El sistema enviará mensajes de datos automáticamente a intervalos definidos por el usuario. Deberá ser posible configurar varios mensajes de datos para atender diferentes fines y/o necesidades del usuario.
- b. El sistema permitirá que el centro de recepción, pueda obtener los datos remotamente en cualquier momento, a necesidad de la misma, en caso de estar equipado con un sistema de comunicación bidireccional.
- c. El sistema debe admitir una función de alarma.
- d. En la propuesta se debe especificar y describir de manera explícita y clara referente a los módulos que podrían adaptarse en el futuro, y cómo podrían interactuar. Para aumentar la fiabilidad y la redundancia, la estación automática será capaz de conectarse con un mínimo de dos dispositivos de telemetría diferentes al mismo tiempo, para lo que incluye los puertos de comunicación necesarios.

4.1.9. Función de alarma

- a. La PCD debe contar con la función de alarma, de tal forma que permita configurar uno o más umbrales, una vez que se haya alcanzado o superado; para este fin se podrá emplear la transmisión satelital GOES, y MODEM Celular.
- b. La PCD permitirá al usuario configurar mensajes de alarma que se envíen automáticamente, cuando el parámetro monitoreado cumpla lo siguiente:
- c. Rebase los límites extremos superior e inferior definido por el usuario.
- d. experimente una razón de cambio creciente o decreciente definida por el usuario.
- e. Cada parámetro medido y calculado podrá ser configurado individualmente, de tal modo que su umbral pueda ser definido libremente por el usuario.
- f. El usuario podrá configurar el sistema para envío del mensaje de alarma:
 - i. Una sola vez, la primera vez que se detecte, a pesar que la misma condición de alarma siga existiendo durante las comprobaciones siguientes:
- g. Cuando la condición de alarma deje de existir, es decir, cuando el parámetro recupere su valor nominal.
- h. Además de enviar el mensaje de alarma al destino configurado por el usuario, la PCD tendrá la opción de almacenar el acontecimiento de la alarma junto con el valor de la medida.
- i. La función de la alarma también podrá ser utilizada para activar un componente externo (ejemplo un contacto de relés, un interruptor ligero etc.).

4.1.10. Software del Registrador de Datos

4.1.10.1. Requisitos generales

- a. El Registrador de Datos realizará todas las funciones de adquisición, procesamiento, transmisión y archivo de datos las 24 horas, sin la intervención de un operador; así mismo realizará la auto-verificación del sistema y diagnóstico.
- b. El software proporcionará toda la funcionalidad necesaria para una interface sencilla y eficiente con los sensores disponibles comercialmente.
- c. El Registrador de Datos permitirá actualizaciones del firmware.
- d. El software cargado en el sistema se instalará en la memoria no volátil. En caso de interrumpirse la alimentación eléctrica del sistema, el programa y los parámetros del sistema permanecerán intactos.

- e. Las reconfiguraciones y/o actualizaciones son cargables. El nuevo software o los nuevos archivos de configuración podrán cargarse al sistema a través del puerto serial, y también de forma remota en caso se cuente con telemetría bidireccional.
- f. Se utilizará un temporizador de vigilancia para producir un reinicio automático del sistema en caso de ocurrir un fallo de hardware o un error de adquisición de datos irrecuperable (whatchdog)
- g. El software de configuración se ejecutará en forma compatible con Windows 10 o superior.

4.1.10.2. Adquisición de datos

El Registro de Datos admitirá modos diferentes de adquisición de datos, a saber:

- a. Adquisición programada.
 - b. Adquisición de datos desde la estación central, a petición del usuario
 - c. Adquisición cuando se presente una alarma.
- La frecuencia de adquisición de datos podrá configurarse individualmente para cada sensor. La frecuencia podrá ajustarse entre 1 segundo y 24 horas en incrementos de 1 segundo.

4.1.10.3. Cálculos estadísticos

El software del registrador de datos debe admitir, como mínimo, las siguientes funciones de cálculo para los valores medidos y calculados:

- a. Cálculo de valores promedio durante los periodos definidos por el usuario.
 - b. Medición de valores mínimos y máximos durante los periodos definidos por el usuario.
 - c. Cálculo de valores de desviación estándar durante los periodos definidos por el usuario.
 - d. Cálculo de valores acumulativos durante los periodos definidos por el usuario.
- El usuario podrá configurar individualmente el periodo y el intervalo para cada cálculo. El periodo y el intervalo podrán ajustarse entre 1 segundo y 24 horas en incrementos de 1 segundo.

4.1.10.4. Registro de datos

El registrador debe contar con una memoria interna de tipo flash para el almacenamiento de los programas de configuración y el Sistema Operativo igual o mayor a 256 MB, asimismo; debe contar con una memoria externa extraíble tipo SD o USB para el almacenamiento de los datos registrados, no menor a 2GB.

Los parámetros que deben registrarse y los intervalos serán parámetros configurables por el usuario. Una vez llena la memoria, los datos recientes se guardarán en el lugar de los más antiguos.

El sistema debe permitir la lectura de memoria tipo SD o USB extraíbles para ampliar la capacidad de registro de datos.

La memoria externa podrá retirarse y cambiarse con facilidad sin necesidad de utilizar herramientas. Los datos se registrarán en un formato que pueda leerse en cualquier PC, sin necesidad de utilizar un dispositivo lector especial, de lo contrario deberá incluir dicho dispositivo de lectura.

4.1.10.5. Software del terminal

La PCD se entregará con software de terminal de fácil uso. El software deberá ser compatible con Windows 10 o superior.

El software estará basado en menús y automatizará funciones cotidianas tales como la recolección de los archivos de datos registrados de la memoria del sistema, la conversión de los archivos de datos registrados a un formato adecuado para su análisis posterior mediante paquetes de software comerciales estándar y la descarga de los nuevos archivos de configuración al sistema.

4.1.10.6. Programa de configuración basado en PC

El sistema se suministrará con un software de configuración basado en PC para permitir una fácil configuración y modificación de todos los parámetros del sistema y de su funcionamiento. Este software deberá ser compatible con Windows 10 o superior.

El software estará basado en menús y utilizará plantillas ya preparadas.

El software de configuración basado en PC incluirá, como mínimo, las siguientes funciones:

- a. Selección de los sensores estándar en la biblioteca de sensores, incluidos los parámetros específicos de los sensores y sus valores predeterminados. El usuario podrá configurar nuevas definiciones de sensores y añadirlas a la biblioteca de configuración existente.
- b. Definición del intervalo de medición entre 1 segundo y 24 horas en incrementos de 1 segundo, individualmente para cada sensor.
- c. Definición del coeficiente de calibración, los parámetros de alimentación eléctrica y los parámetros de validación de datos específicos de los sensores.
- d. Selección de la fórmula de cálculo y las conversiones de unidades en la biblioteca ya creada.
- e. Definición de varios grupos de registro independientes con parámetros definidos por el usuario e intervalos de registro de entre 1 segundo y 24 horas en incrementos de 1 segundo. Los datos se registrarán en archivos diarios independientes para facilitar su descarga.
- f. Formato libre de los mensajes de datos producidos. Los mensajes pueden incluir datos y texto ASCII en cualquier combinación configurable por el usuario. El intervalo de creación de mensajes establecido de datos será un parámetro definido por el usuario, comprendido entre 1 segundo y 24 horas. Los mensajes se enviarán automáticamente cuando se rebase el umbral alarma.
- g. Función de alarma configurable por el usuario en cuanto a los parámetros monitorizados, los criterios de alarma y las medidas que deben adoptarse cuando se detecta una condición de alarma.

Integración de las estaciones meteorológicas con la red de estaciones del SENAMHI

Las Estaciones deberán ser integradas al Centro de Control del SENAMHI (Sede Central); para dichos fines, la empresa contratista deberá coordinar con el personal correspondiente del SENAMHI, ello implica las coordinaciones de la telemetría satelital con

GOES y GSM/GPRS, rigiendo con los requerimientos solicitados a nivel de hardware y software, en cumplimiento con los fines solicitador por la entidad.

3.2. SENSORES

3.2.1. Parámetros y Funciones de medición requeridos

Las funciones de medición de cada sensor, deben ser configurables y registrar:

- a. Datos Instantáneos
- b. Datos Promedio
- c. Datos Promedio Vectorial
- d. Datos Acumulados
- e. Datos Máximos
- f. Datos mínimos
- g. Datos provenientes de un cálculo indicado por el usuario

3.2.2. Requerimientos Generales para todos los sensores (Precipitación)

Sensor	: Tipo Basculante
Resolución	: No mayor a 0.1mm
Precisión o exactitud	: No mayor +/- 2% (mínimo hasta 25 mm/h)
Máximo control de lluvia	: Mínimo 500 mm/h
Área colectora	: Mínimo 200 cm ²

3.2.3. Requerimientos Generales para todos los sensores (Nivel)

Los sensores deben ser intercambiables, cada tipo de sensor deberá estar habilitado para funcionar en todas las estaciones, de acuerdo a su configuración.

Las constantes de ajuste para un sensor se podrán incorporar en el sistema cuando un sensor este instalado. Las constantes incluirán, pero no serán limitadas a las siguientes consideraciones:

- Constantes de calibración de sensor; Offset y slope
- Parámetros de validación de datos provenientes de los sensores

Todos los sensores tendrán una construcción robusta de alta calidad, con materiales resistentes a la corrosión y exposición UV, incluyendo, pero no limitados al acero inoxidable, aluminio anodizado, y al plástico de alto impacto.

Los montajes, las bases y los sujetadores metálicos serán robustos y fabricados de materiales resistentes a la corrosión, y a la exposición UV, incluyendo, pero no limitados al acero inoxidable, aluminio anodizado o al fierro galvanizado en sumersión caliente.

Todos los sensores serán operados independientemente por la estación automática de modo que la falla de un sensor o sensores no afecte al funcionamiento de los sensores restantes.

Los cables de los sensores deben contar con una rotulación de fábrica que indique que posean flexibilidad adecuada en temperaturas extremas, ser impermeables al agua y resistentes a los rayos UV; así mismo deberán contar con óptimas dimensiones para cumplir su función. También se debe tomar en cuenta métodos para proteger los cables contra interferencias externas.

Todos los sensores deben trabajar hasta 4000 msnm ó su equivalente en nivel isobárico.

Los sensores digitales con procesadores deberán ser versátiles, por lo que deberán incluir el software necesario para su configuración e integración a los registradores de datos (dataloggers), de acuerdo a las necesidades del usuario.

Los sensores digitales que realicen su propia conversión Analógica/Digital (A/D), deben considerar la resolución mínima de conversión del Registro de Datos o mejor.

3.2.4. Sensor de nivel tipo radárico

El sensor de nivel de agua del tipo radárico debe estar habilitado para trabajar hasta por lo menos 4000 msnm.

El sensor de radar debe instalarse fácilmente en un puente, en un bastidor de medición, una tubería o un brazo de extensión, verticalmente sobre el río o embalse. El proveedor para la instalación entregará los soportes y accesorios metálicos necesarios para su instalación, los mismos que serán fabricados de fierro galvanizado o superior.

El sensor de nivel de agua cumplirá las siguientes especificaciones mínimas:

- a) Principio de medición: radar de impulsos sin contacto de agua. Radar por impulsos de baja energía para aplicaciones en campo libre; medición sin contacto físico directo del nivel de aguas superficiales. Instalación en puentes o estructuras de soporte
- b) Margen de medición : 0,1 a 8 m o superior
- c) Exactitud : ± 3 mm o mejor en todo el rango
- d) Resolución : menor o igual a 1 mm (importante para tener datos más precisos)
- e) más precisos
- f) Interface de salida : SDI-12 y/o RS485
- g) Protección : IP68 – importante para evitar daños en la electrónica
- h) Angulo de apertura : Menor o igual a 8° (importante para tener datos más precisos)

El sensor debe enlazarse con el PCD, para lo cual, el proveedor deberá incluir el cable con la longitud necesaria para su conexión.

Accesorios de montaje incluidos:

Cable de conexión (longitud referencial según plano) con apantallamiento o blindaje para protección contra interferencias electromagnéticas, y tubería para protección del cableado.

Estructura metálica, debe incluir el diseño, así como los accesorios para el montaje de sensor sobre un río, cuenca o canal.

Caja o recinto de protección externa para evitar el vandalismo y que deberá ser de acero inoxidable o fierro galvanizado pintado en color gris, está cubierta externa incluirá los pernos respectivos para fijación del sensor al soporte metálico de montaje.

Tener en cuenta que deberán existir cajas de paso cada 10 metros en la trayectoria de conexión del sensor al registrador.

3.2.5. Sensor de presión hidrostática ventilada

Para medir el nivel y temperatura de agua subterránea o superficial, el sensor deberá ser de bajo consumo y robusto.

Por defecto, el sensor deberá realizar muestras cada 10 segundos. Los promedios de un minuto serán calculados usando estas mediciones y este dato será usado como dato instantáneo, en los siguientes cálculos, reportes y datos almacenados.

El sensor deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Rango de medición de nivel : 0,3 a 10m
- Resolución : 5 ppm típ. (corresponde 0,0005 %FE)
- Precisión : $\pm 0,02$ %FE máx. (0,3 bar Rango: $\pm 0,04$ %FE)
- Rango de trabajo : -20 a 80°C
- Protocolos de comunicación : SDI 12 o RS 485
- Cable : 100m
- Compensación matemática de la no linealidad y de las dependencias de temperatura
- Housing resistente de acero inoxidable, titanio o Hastelloy.
- Protección adicional contra rayos estándar en el interfaz SDI-12.
- Extraordinaria estabilidad a largo plazo.

Accesorios de montaje incluidos:

Cable de conexión (longitud referencial según plano) con apantallamiento o blindaje para protección contra interferencias electromagnéticas, y tubería para protección del cableado.

Estructura metálica, debe incluir el diseño, así como los accesorios para el montaje de sensor en canales.

Caja o recinto de protección externa para evitar el vandalismo y que deberá ser de acero inoxidable o fierro galvanizado pintado en color gris, está cubierta externa incluirá los pernos respectivos para fijación del sensor al soporte metálico de montaje.

Tener en cuenta que deberán existir cajas de paso cada 10 metros en la trayectoria de conexión del sensor al registrador.

3.3. SISTEMA DE TELEMETRÍA

3.3.1. Requisitos Generales.

Las estaciones automáticas deben ser capaces de actuar recíprocamente con varios sistemas de telemetría modernos, y deberán tener la capacidad de operar como mínimo con dos sistemas diferentes de telemetría simultánea e independientemente.

3.3.2. Telemetría vía satélite

Requisitos Generales

- Con el fin de optimizar el acceso a la telemetría y el coste; la estación automática debe ser capaz de establecer comunicación con diversos sistemas de telemetría vía satélite.
- El sistema de transmisión vía satélite debe incluir antena, cables y supresores de sobre voltaje. El transmisor deberá instalarse en la misma caja de equipos que los equipos principales. También recibirá su alimentación eléctrica del mismo sistema de panel solar.
- Para reducir el coste de la transmisión de datos, el software debe incluir un módulo opcional de compresión de datos para reducir el número de bytes enviados, especialmente cuando se utilicen transmisores vía satélite.

3.3.3. Transmisión vía Satélite GOES

Para transmitir datos a través del satélite GOES, la estación automática debe estar equipada con un transmisor de alta velocidad de transmisión de datos. El transmisor deberá estar aprobado por la National Environmental Satellite, Data and Information Services (NESDIS) de acuerdo con la versión vigente de alta velocidad de transmisión de datos.

El transmisor debe admitir los modos aleatorios y auto-temporización.

Los canales del transmisor y las velocidades de transmisión de datos deben ser parámetros configurables que pueda ajustar automáticamente el sistema de acuerdo con los programas de transmisión configurados por el usuario, por lo que podrá transmitir a 300 y 1200 bps.

Para garantizar un cronometraje exacto, el transmisor debe disponer de un receptor GPS integrado. El mismo receptor se utilizará asimismo para sincronizar el reloj del PCD.

Con el fin de reducir al mínimo el consumo de energía de la estación automática, el consumo de energía eléctrica del transmisor no debe ser superior a 3 amperios en el modo de transmisión de 300bps.

El transmisor permitirá ser programado para realizar transmisiones horarias, con datos de la hora correspondiente y datos redundantes de una hora.

La transmisión se realizará en formato pseudobinario.

El transmisor operará en el rango de frecuencias indicadas por la NESDIS; de 401.7 a 402.1MHz. El transmisor debe contar Protección contra circuito abierto y corto circuito de la señal de salida del transmisor.

El transmisor debe considerar las siguientes características:

- a. Formato del dato: ASCII y Pseudo binario
- b. Indicadores de Estado: Led indicadores de funciones múltiples

El fabricante indicará explícitamente la distribución de los parámetros meteorológicos de las tramas generadas por las estaciones automáticas, enviadas por los transmisores satelitales GOES y recibido en el SENAMHI.

Los datos transmitidos serán de formato abierto, de ninguna manera se considerarán formatos propietarios, ni de punto flotante; los datos con decimales se convertirán a enteros y luego durante la decodificación en la estación terrena, se retomarán los decimales correspondientes, multiplicando con el factor 10^{-n} , donde n es la cantidad de decimales de cada dato. La trama de datos transmitidos deberá respetar los datos en fila.

3.3.4. Antena de transmisión tipo YAGI

- a) La antena, será como mínimo del tipo Yagi cruzada, debe ser ligera y resistente a la intemperie, diseñada para funcionar en el rango de frecuencia de 401.7 – 402.1MHz.
- b) La ganancia de la antena debe ser de 10 dBi o mejor.
- c) La relación de onda estacionaria (SWR) debe ser 1.5 o superior.
- d) La antena debe estar equipada con un supresor que proteja al transmisor GOES contra los sobrevoltajes inducidos por los rayos.
- e) La antena YAGI debe considerar las siguientes características:
 - Tipo : Yagi Cruzada
 - Frecuencia Central : 401.8 MHz
 - Impedancia : 50 ohm

- Ganancia : 10 dB ó mejor
 - Viento Máximo : 100 nudos
 - Soporte : Base de antena regulable en azimut y elevación
- f) Deber incluir cable coaxial RG-8, necesario para instalar la antena a una altura de 5 m, con sus respectivos conectores.

3.3.5. Filtro Anti transitorio

- a) La salida UHF generada por el transmisor debe atravesar un filtro que cumpla las siguientes características:
- Impedancia : 50 ohm
 - Frecuencia : 300 a 500 MHz
 - Potencia RF : 125 – 375 Watt
 - Voltaje de caída : 600 V.
- b) El sistema enviará mensajes de datos automáticamente a intervalos definidos por el usuario. Deberá ser posible configurar varios mensajes de datos para atender diferentes fines y/o necesidades del usuario.
- c) El sistema permitirá que el centro de recepción, pueda obtener los datos remotamente en cualquier momento, a necesidad de la misma, en caso de estar equipado con un sistema de comunicación bidireccional.

El sistema debe admitir una función de alarma.

En la propuesta se debe especificar y describir de manera explícita y clara qué módulos podrían adaptarse en el futuro y cómo podrían interactuar. Para aumentar la fiabilidad y la redundancia, la estación automática será capaz de conectarse con un mínimo de dos dispositivos de telemetría diferentes al mismo tiempo, para lo que deberá incluir los puertos de comunicación necesarios.

- d) Se debe incluir un software con capacidad de tomar los datos que transmite del satélite meteorológico, ya sea de los servidores de la NOAA o del centro de control SENAMHI Sede Central, y recepción de datos con capacidad de decodificar las tramas automáticamente de Pseudobinario a formatos amigables de lectura fácil para los diferentes actores.

3.3.6. Transmisión por telemetría celular (2do medio de transmisión)

- La Estación Automática estará configurado para enviar los datos a través de un modem celular que debe estar integrado al datalogger que tendrá la capacidad de transmitir datos menores tiempos que el modem satelital

GOES , es decir periodos de hasta 1 minuto en caso de eventos anómalos que servirán para activar alertas.

- El sistema de transmisión vía celular deberá cubrir todas las siguientes bandas GPRS y UMTS y HSDPA y/o LTE que incluya antena y será instalada en la misma caja que los equipos principales (integrado dentro del datalogger o externo) También recibirá su alimentación eléctrica del mismo sistema de panel solar.
- El modem debe ser compatible mínimo con la red 2G, 3G y/o 4G de modo que garantizara una conexión total con cualquier operador de telefonía que disponga de la mejor cobertura en el punto de instalación.
- El modem debe ser robusto y confiable con un bajo consumo de energía eléctrica. (no mayor a 4.2 watts).
- Los datos serán enviados por medio del protocolo FTP a través del modem celular en el cual los datos son enviados en un formato ASCII al servidor FTP de la entidad. Se proporcionará la cuenta respectiva (usuario-clave) para el envío de los datos.
- Los modem celulares de cada estación incluirán la tarjeta SIM (chip) que cuente con el plan de datos activo para enviar remotamente la información almacenada en el datalogger El servicio activo del chip con plan de datos estará incluido por un periodo de 2 años como mínimo. Luego del cual la entidad asumirá estos costos.
- Además de la licencia Software de recepción de datos GOES Y GPRS, se incluirá como backup o contingencia un servicio de web hosting o equivalente para la visualización de datos de la comunicación primaria, telemetría celular, este estará incluido por un periodo de 2 años como mínimo y permitirá visualizar los datos de las estaciones desde cualquier PC que cuente con acceso a internet, con un usuario y contraseña.
- La comunicación vía modem celular debe permitir la bidireccionalidad, para esto se proporcionará las herramientas necesarias (software y/o hardware) de modo que se pueda acceder remotamente a la estación y variar remotamente algunos parámetros principales en la configuración de la estación), siendo el único pago el plan de datos de la tarjeta SIM (chip).

3.4. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

3.4.1. Recinto de Protección (Gabinete para la protección contra la intemperie)

Todos los componentes de la PCD, incluido el Registrador de datos, las interfaces de sensores, los transmisores de telemetría, la batería y su regulador, se instalarán en el interior de una caja sellada resistente a la intemperie y protegida contra la lluvia, altos niveles de humedad, polvo e insectos; dicho recinto cumplirá las normas NEMA-4X o IP- 56, como mínimo.

- Todas las conexiones eléctricas en el exterior de esta caja protectora se realizarán a través de conectores impermeables, con un conector por cada sensor o pareja de sensores.
- Todos los puertos estarán claramente etiquetados con su función.
- La caja de los equipos estará fabricada de un material resistente a la corrosión y la radiación ultravioleta.
- Para la conexión del cable de la antena yagi, se debe utilizar conectores de tipo N, resistentes a la corrosión.
- La caja estará equipada con los accesorios de montaje necesarios para un mástil metálico o el soporte establecido.
- Todo el cableado en el interior de la caja debe realizarse mediante conductos decables. No se permiten cables o hilos sueltos en el interior de la caja.
- La caja de equipos debe contener un contacto de puesta a tierra seguro en su parte inferior que sirva de punto de conexión común para la puesta a tierra estática y de seguridad.
- La Estación Automática estará protegido contra daños causados por sobrevoltajes inducidos por rayos en todas las líneas de entrada de los sensores, líneas de alimentación eléctrica y de comunicación. El diseño de la protección contra transitorios será modular para facilitar el cambio del dispositivo protector sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

3.4.2. Sistema de alimentación eléctrica

Panel solar y baterías:

- La estación automática funcionará con baterías conjuntamente con un panel solar. Las baterías serán recargables, selladas y del tipo libre-mantenimiento y valvoreguladas (VRLA). Las baterías serán de ciclo profundo por lo que el postor indicara la marca y modelo de batería propuesta.
- Todas las conexiones de alimentación eléctrica del DCP y periféricos, deberán tener protección de voltaje inverso y protección de corto circuito para prevenir daños accidentales al sistema.
- Las baterías tendrán capacidad para suministrar energía al sistema durante quince (15) días (como mínimo) sin necesidad de recargarse. El postor deberá presentar el balance de energía respectivo que sustente la autonomía ofrecida.

Panel Solar:

- El panel solar debe incluir cable de ocho (8) metros como mínimo, conector y elementos de montaje para el mástil metálico ofertado, el mismo que permitirá la regulación del ángulo de inclinación según la ubicación de la estación.
- El panel solar no debe contar un regulador de voltaje incorporado internamente.
- El tamaño mínimo del panel solar no debe ser inferior a 30 W. para lo cual el postor deberá presentar el balance de energía respectivo de la estación que sustente que el suministro de energía del panel ofertado cumple con lo solicitado, por lo que se podrán asumir condiciones normales de horas de sol.

- El sistema debe reanudar su funcionamiento normal sin intervención humana tras producirse un corte de energía eléctrica. Una vez restaurada la alimentación eléctrica, el sistema no producirá datos erróneos.
- El Panel solar debe ser de una construcción resistente a la corrosión y UV. El Panel Solar debe tolerar y continuar funcionando frente a vientos no menores a 60 m/s.
- Los paneles solares deberán proporcionar, al menos, cinco (5) veces el consumo de energía media de todo el sistema durante un día (24 horas).
- El postor debe realizar un reporte verificable del balance de energía de la estación automática que permita verificar el cumplimiento de lo solicitado y la congruencia de lo ofertado.

Controlador de Carga:

- El Controlador de carga de la batería debe estar provisto de una función de compensación de temperatura y de protección contra la sobrecarga de la batería y desconexión por baja tensión (LVD).
- El Controlador de carga debe mostrar una indicación del estado de la batería y de fallas por medio de LED, debe incluir una pantalla para visualización numérica de la tensión (V) y corriente (mA) así como de indicación de status y fallas de batería a través de LED
- El Controlador de carga debe contar con un terminal negativo a tierra e instalarse de forma independiente de modo que permita su rápido reemplazo en caso de mantenimiento.
- El Controlador de carga debe considerar las siguientes características:
 - a) Corriente de carga: mayor o igual a 3 A.
 - b) Voltaje de regulación: 12 V (reconexión de carga)
 - c) Diseño externo: Con tecnología de estado sólido del tipo PWM o MPPT.
- Protecciones eléctricas
 - a) Protección contra relámpagos y sobre tensión o transitorios
 - b) Carga protegida contra picos de tensión
 - c) Cortocircuito o sobrecarga ocasionado por los paneles solares o carga.
 - d) Polaridad Invertida

3.4.3. Licencia Software de Recepción, Monitoreo y Alertas

- Plataforma Software de altas prestaciones que permite realizar la supervisión, el control y la adquisición de datos generados por las estaciones de toda la red.
- Capaz recibir datos de todos los sistemas de comunicación más utilizados Satellite Iridium / GOES / Inmarsat , Red móvil UMTS / GPRS / GSM, Ethernet, Radio UHF / VHF, ethernet.

- Capacidad de conectar a los servidores de la NOAA-NESDISS para realizar el download automático de los datos de las estaciones que transmiten al satélite GOES, el mismo que tendrá capacidad de decodificar los datos en formatos Pseudobinarios , standard utilizado por la NOAA.
- Permite la creación de innumerables cuentas con diferente nivel de permisos para escribir y leer la información.
- Debe ser accesible donde sea que computadora, teléfono inteligente o tableta con conexión a Internet es disponible.
- Debe tener la capacidad de configurar todas estaciones automáticas de la red con diversos parámetros remotas con un alto nivel de configurabilidad.
- Implementa el control y validación de datos para obtener la máxima confiabilidad de los datos registrados midiendo toda una red de estaciones automáticas.
- El software permite la visualización a gran escala de las estadísticas de datos enviados por las estaciones automáticamente, establecer en tablas para facilitar el procesamiento de datos.
- El panel Supervisión permite ver las alarmas definidas, los registros configurados y las estadísticas de datos enviadas para cada estación.
- Los paneles sinópticos ofrecen una clara descripción sintética de la estación, con un conjunto completamente personalizable de pantallas para obtener el mejor en su clase.
- Permite la recolección de datos una a una o simultáneamente ya sea de forma programada o bajo demanda.
- Permite el análisis y visualización de datos con análisis grafico (ver máximos, mínimos de un periodo de días, meses años) y visualización numérica de los datos.
- Permite la selección de sensores estándar incluidos en la biblioteca de sensores configurando los parámetros específicos de los sensores y los valores predeterminados.
- Permite la configuración de nuevas definiciones de sensores y añadirlos a la biblioteca de configuración existente.
- Permite la definición de intervalos de medición individualmente para cada sensor.
- Permite la definición de coeficientes de calibración, parámetros de alimentación eléctrica y parámetros de validación de datos específicos de los sensores.
- Soporta el envío de información en formatos estándar como ASCII, CSV, XML y HTML.
- Capacidad de configurar la opción de alarmas por el usuario, respecto a los parámetros monitoreados y censados y a los criterios o umbrales definidos por el usuario.

- Permita la distribución de datos, consulta, visualización y ejecución de las diferentes funcionalidades a varios clientes simultáneamente y debe permitir la definición de roles de usuario.
- Permita la administración, gestión, monitoreo, configuración, mantenimiento, programación, recopilación de datos, visualización de datos en tiempo real o de datos históricos de toda la red de forma centralizada.
- La aplicación permite la monitorización y gestión de las comunicaciones con las estaciones.
- Capacidad de importar datos de otras aplicaciones, para garantizar la gestión de la información de las estaciones de otras entidades.
- El licenciamiento de Software permite usuarios imitados en modalidad perpetua, con soporte y derecho de actualización de versiones por el tiempo de garantía y servicio ofrecido para el contrato.
- El software ofrecido funciona con base de datos PostgreSQL u otro libre
- Permite la visualización de los datos en formato tabular gráfico, georreferenciado y sinóptico.
- Incluye una función de validación de los datos con la posibilidad de confirmar, modificar o invalidar a las mediciones adquiridas de forma automática o manual.
- Software con plataforma web legible en idioma español, para la supervisión, el control y la adquisición de datos de las redes de monitoreo de toda una red de estaciones, tanto de propiedad exclusiva como de otros fabricantes.
- Permite la creación de innumerables cuentas con diferente nivel de permisos para escribir y leer información.
- Ofrece una gran versatilidad de uso, accesible siempre que una computadora, teléfono inteligente o tableta con conexión a Internet esté disponible.
- Tiene la capacidad de configurar los diversos parámetros de estaciones remotas con un alto nivel de descripción.
- Implementa el control y validación de datos para obtener la máxima confiabilidad de los datos registrados midiendo todas las variables de una red de estaciones automáticas.
- Está dotado de la integración de capas de Web Map Services (WMS)
- El panel Supervisión permite ver las alarmas definidas, los registros configurados y las estadísticas de datos enviadas para cada estación.
- Permita el análisis y visualización de datos con análisis grafico (ver máximos, mínimos de un periodo de días, meses años) y visualización numérica de los datos.
- Permita la definición de intervalos de medición individualmente para cada sensor

- Permita la definición de coeficientes de calibración, parámetros de alimentación eléctrica y parámetros de validación de datos específicos de los sensores.
- Capacidad de configurar la opción de alarmas por el usuario, respecto a los parámetros monitoreados y censados y a los criterios o umbrales definidos por el usuario
- La aplicación permite la distribución de datos, consulta, visualización y ejecución de las diferentes funcionalidades a varios clientes simultáneamente y permite la definición de roles de usuario.
- La aplicación permite la administración, gestión, monitoreo, configuración, mantenimiento, programación, recopilación de datos, visualización de datos en tiempo real o de datos históricos de toda la red de forma centralizada.

3.4.4. Sistema de visualización e informes personalizados

- El panel de visualización con 3 opciones
 - Informe personalizado
 - Vistas
 - Informe de rosa de viento
- Permite integrar visualizaciones de todas las estaciones matriculadas.
- Visualiza todos los datos pudiendo combinar entre estaciones
- Permite filtrar por:
 - Estación
 - Estado de estación
 - Nombre de medida
 - Tipo de estación
 - ID de red
 - Propietario de la estación
- Permite visualizar la lista de parámetros a seleccionar.
- Permite ordenar según:
 - ID de estación
 - Nombre de estación
 - Medida
- Permite seleccionar el tipo de agregación:
 - Por horas
 - Por días
 - Por meses
- Permite seleccionar el tipo de visualización:
 - Gráfico
 - Tabla
- Permite descargar en formato CSV, Excel.
- Permite visualizar informe de rosa de vientos.
- Módulo de informe personalizado y gráficos Variable vs Variable:
 - Posibilidad de realizar gráficos no temporales
 - Posibilidad de realizar gráficos nivel vs nivel para distintas estaciones
 - Posibilidad de graficar cualquier variable vs otra de interés.
- Módulo personalizable para reporte:
 - Se desarrolla el modelo de informe dependiente de la institución

- Se automatiza la generación de los reportes según intervalos de tiempo determinados por la institución.
- Intervalos de tiempo definidos por el usuario.
- Personalización de encabezados y pie de página.
- Posibilidad de ingresar gráficos de distintos tipos y tablas de datos.

m) Alarmas

Cuenta con la supervisión de:

- Alarmas
- Estado de red
- Interfaz de comandos y parámetros
- Verificación de logs
- Verificación de estado de módulos.
- Las alarmas administradas el software provienen directamente de la transmisión de los dataloggers o son alarmas configuradas en el mismo software.
- Muestra todas las alarmas hasta el momento en que sean atendidas.
- Luego de atender las alarmas, el usuario debe silenciarlas, de modo que esta no aparezca más.

n) El tablero de control permite:

- Actualizar estado de alarmas
- Mostrar solo alarmas pendientes
- Exportar en un cuadro todas las alarmas presentes
- Eliminar alarmas en un intervalo de tiempo
- El tablero inferior muestra la leyenda del estado del valor de la alarma recibida

o) Permite revisar el estado de transmisión de las estaciones

p) Presenta una leyenda para identificar cada uno de los estados.

q) Indica la estampa de tiempo de los datos más recientes.

r) Clasifica las estaciones según filtros indicados en el menú superior

s) Permite actualizar la estadística y exportar en formato tabla.

t) Tiene un gráfico pie en la parte derecha superior, la cual indica el estado de las estaciones en un porcentaje total de 100%

u) La interfaz de comandos permite enviar comandos a estaciones con sistema de transmisión bidireccional que estén ligadas al sistema directamente (como comunicación GPRS directa)

v) Los comandos que se pueden enviar son diversos y su accionar depende de si la marca de las estaciones integradas al software las soporte.

w) En la pantalla principal se verifica la lista de estaciones inscritas en la base de datos, con posibilidad de filtrar tipos.

x) El supervisor tiene la capacidad de revisar todas las acciones realizadas en el sistema, de modo, que puede verificar problemas por causas de manipulación o detectar mal funcionamiento del sistema.

y) Permite la verificación del estado de los módulos integrados en el sistema.

z) Los módulos retrasados o inactivos pueden ser puestos en marcha en el servidor.

3.4.5. Validación de datos

- Permite al usuario validar datos registrados por estaciones.
- Puede ser validado automáticamente o manualmente según criterio de operador.
- Se recomienda usar el segundo método (manual) para poder validar datos de manera correcta.
- Opción de validar datos según reglas predefinidas o criterio de operador
- Permite agregar datos para estaciones convencionales
- Lista de códigos para identificar cada valor.

3.4.6. Módulo Configurador

- Puede configurar estaciones GOES para recepción de datos directamente de los servidores de la NOAA.
- Incluye tablas de decodificación de estaciones automáticas.
- Permite la descarga de datos a petición del usuario.
- Permite crear, editar, clonar, eliminar estaciones y medidas básicas, las cuales son esenciales para el correcto funcionamiento software.
- Permite añadir distintos tipos de propiedades a las estaciones y medidas creadas, las cuales, con mucho detalle, pueden ser utilizadas adecuadamente para filtrar y tener un control superior sobre ellas.
- Configuración instantánea de estaciones.
- Ubicación cartográfica.
- Ingreso de Medidas adquiridas y calculadas.
- Ingreso de intervalos de tiempo de transmisiones.
- Ingreso de medidas básicas.

3.4.7. Administración de usuarios

- Permite personalizar el acceso al sistema mediante roles de usuario para poder mantener un control de alto nivel.
- A cada tipo de usuario le corresponde distinto rango y distintas cualidades.
- Cada rol de usuario queda definido para tener acceso a módulos limitados
- Capacidad de configurar accesos por usuario y clave según la categoría de cada usuario.

4. RECEPCIÓN DE LAS ESTACIONES

4.1. Lugar de entrega

El Contratista será responsable del traslado de los bienes a la ciudad de Cusco, habilitando un almacén que será notificado no después de los 90 días de suscrito el contrato. El Contratista asume todos los costos correspondientes al transporte y seguros durante el transporte y durante el almacenamiento hasta que todos los bienes hayan sido despachados del almacén hacia los puntos de instalación.

La verificación de los equipos en almacén consiste en la recepción y verificación de los equipos hardware y software que componen las estaciones automáticas, los cuales deberán cumplir con los modelos y marcas ofertadas. La verificación será realizada mediante un protocolo de verificación que el proveedor deberá incluirlo en su plan de trabajo, cronograma y plan de seguridad y Salud en el Trabajo SST, el cuál deberá ser aprobado por la supervisión (o la que haga de sus veces), antes del inicio de las obras.

4.2. Verificación física

La verificación física del equipamiento se realizará considerando los siguientes puntos:

La inspección visual permitirá verificar que la adquisición está conformada por todos los equipos con la configuración física solicitada.

- La cantidad en número.
- Características físicas del equipamiento. (Dimensiones, protección NEMA4/IP56 materiales de fabricación, accesorios de instalación, marca/modelo ofrecida, etc.).

4.3. Pruebas funcionales de las Estaciones automáticas

Verificación de la operación

El proveedor deberá presentar la relación del personal especializado que se encargará de las pruebas funcionales en el almacén.

Para las pruebas de recepción, se deberá realizar en almacén el funcionamiento del sistema recolector de datos, y realizar las pruebas con cada sensor para verificar el funcionamiento; Así también, el panel solar, y controlador de carga en conjunto con las baterías.

Se deberá realizar las pruebas de transmisión por GPRS para la recepción de los equipos de telemetría.

5. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS EN CAMPO

La instalación de los equipos tiene un plazo de 60 días calendario para su ejecución, deberá ser organizada por el contratista en dos momentos, los cuales están trazados con relación a la fecha de recepción de los bienes. El Contratista iniciará no después de los 90 días de la suscripción del contrato ejecutando las siguientes actividades durante un plazo de 30 días, sobre las cuales hará un reporte del primer momento de instalación:

- Nivelación del terreno.
- Construcción de sistema de seguridad "Cercos perimétricos".
- Construcción de sistema de seguridad "Postes 7 metros con púas".
- Construcción de sistema de seguridad eléctrica "pozo a tierra"
- Instalación de Sistema pararrayos.

- Instalación de Reglas limnimétricas.

En un segundo momento, previa revisión satisfactoria de las estaciones en el almacén y no después de los 121 días de suscrito el contrato, se realizarán las siguientes actividades por un periodo de 30 días

- Instalación de sensor de nivel tipo radárico.
- Instalación de sensor presión hidrostática ventilada.
- Instalación de Transmisión vía Satélite GOES
- Instalación de Antena de transmisión tipo YAGI
- Instalación de Transmisión por telemetría celular (2do medio de transmisión)
- Instalación de Recinto de Protección (Gabinete para la protección contra la intemperie)
- Instalación de Sistema de alimentación eléctrica: Panel solar, controlador de carga y baterías:

5.1. PERMISOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratante estará a cargo de la gestión oportuna de los permisos ante las municipales de la jurisdicción respecto de las áreas, donde se implementarán las estaciones.

El contratista estará a cargo de los permisos necesarios para inicio de obra, como por ejemplo la licencia de construcción, y otros.

5.2. ACONDICIONAMIENTO E INSTALACION DE LAS ESTACIONES

El contratista, con el apoyo de la Entidad, coordinará previamente con SENAMHI y la Direccional Zonal N°12 – Cusco para el inicio de los trabajos de acondicionamiento, instalación y realizará el traslado de los materiales y bienes al lugar destinado para instalar la estación considerando todos los insumos necesarios para la instalación.

El contratista acondicionara, instalará la estación automática, considerando todos los gastos que involucren dicha actividad; asimismo la construcción del pozo a tierra e instalación del sistema de puesta a tierra (SPDA), base de concreto para la instalación del mástil, base de concreto instalación de los templadores, base de concreto para el sensor de precipitación y de requerir alguna otra construcción para dejar completamente operativa a las Estaciones Automática.

5.3. TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL

El trazado consistirá en la ubicación de la poligonal de diseño de las estaciones automáticas. El replanteo hace referencia a la demarcación en el terreno de las partes que componen la estación automática. Esta actividad se ejecutará posteriormente al trazado de la poligonal de diseño, y su objetivo es plasmar sobre ella las partes que involucrarán la estación automática, acogiéndose estrictamente a las dimensiones y geometría especificadas en los planos.

5.4. INGENIERÍA DE DETALLE Y PLANOS

La Ingeniería de detalle se determinará todos y cada uno de los subsistemas, componentes o partes que integran el proyecto, haciendo referencias a todas las estaciones automáticas y definir de manera precisa su ejecución; para ello, se deberá también entregar los planos de

detalle al inicio de las obras, así como las versiones finales a la entrega del proyecto y como parte de los entregables de la contratista.

5.5. CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD “CERCOS PERIMÉTRICOS”

Se deberá incluir la construcción de cercos perimétricos de metal y concreto en todas las estaciones hidrometeorológicas para garantizar la seguridad de los componentes de las estaciones que queden expuestas, según el siguiente detalle:

El cerco debe ser forma cuadrada y deberá tener como mínimo las siguientes dimensiones 5m x 5m incluido puerta.

Deberá incluir mínimo juego de postes esquineros de fierro galvanizado de 2.5” de diámetro externo margen +-15%, altura mínima 2.5m, se pueden incluir postes centrales (opcional) en caso se considere necesario.

Juego de paños de mallas metálicas galvanizadas, tejido cuadrado de 12 x 12 cocada, ángulo de 1.5”x1.5” que cubran toda el área requerido. 01 puerta de metal de 1m de ancho con sus postes adecuados para soportar, incluir bisagras, cerrojo o similar con candado, deberá incluir tubo de 1.5” de diámetro externo con margen del +-15%

Instalar concertina de acero galvanizado en todo el borde de la parte superior del cerco.

Deberán considerarse la construcción de cimiento concreto de mínimo 210 kg/cm², de 25cm de profundidad y 15cm de sobre cimiento, 20cm de ancho, deberá cubrir todo el borde del cerco a excepción del lado de la puerta que puede quedar libre.

El diseño del mástil o poste para la instalación del sistema automático, así como los detalles estructurales estará a cargo de la contratista.

5.6. CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD “POSTE DE 7 METROS CON PÚAS METÁLICAS”

Se deberá incluir la construcción de postes metálicos de 7 metros de altura y concreto en todas las estaciones hidrométricas para garantizar la seguridad de los componentes de las estaciones que queden expuestas, según el siguiente detalle:

Instalación del gabinete, panel solar, antenas y otros componentes en la parte superior.

Instalar concertina de acero galvanizado o púas metálicas en todo el borde de la parte superior del mástil, y debajo del gabinete donde almacenará los dispositivos electrónicos.

Deberán considerarse la construcción de cimiento de concreto. El diseño del poste, así como los detalles estructurales estará a cargo de la contratista.

5.7. CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA “POZO A TIERRA”

Se deberá incluir la construcción de dos sistema Puesta a Tierra con una resistencia menor o igual 5 ohm y/o 10 ohmios, de libre mantenimiento para la instrumentación de la estación automática y para el sistema pararrayos.

Se entregará un certificado de pozo a tierra firmado por un Ingeniero Eléctrico colegiado. Para la construcción del pozo a tierra se empleará:

Barra de cobre de 5/8x2.4 metros y/o Cable de cobre de 50mm² y/o mixto. Soldadura exotérmica, cemento conductivo, bentonita sódica y tierra de chacra. Caja de registro (tipo balde polipropileno)

Barra equipotencial de cobre con dimensiones mínimas de 13 cmx4cmx4cm.

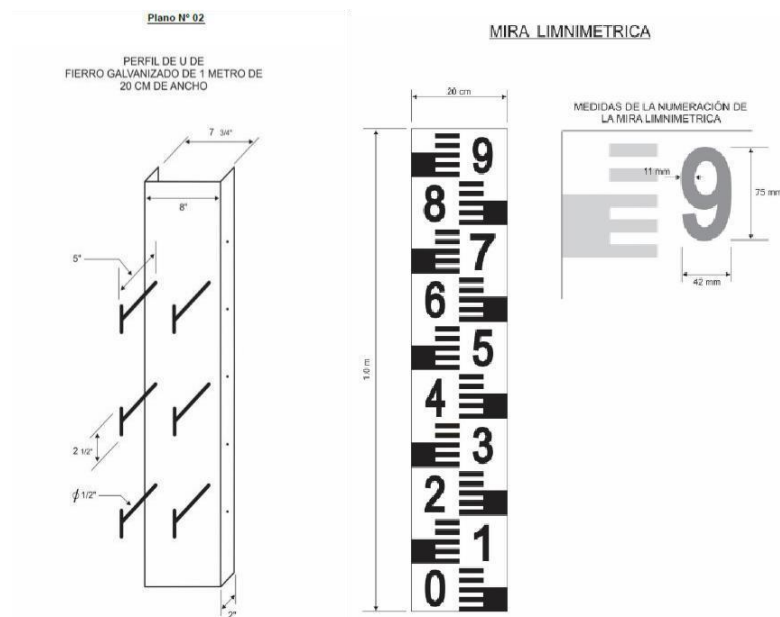
5.8. SISTEMA PARARRAYOS

Se deberá incluir la instalación de un sistema de protección de rayos compuesto por:

El terminal aéreo de captación tipo Franklin tetrapuntal de 80cm de largo como mínimo, el cual debe estar instalada a una altura que sobrepase los 0.50m sobre la parte superior del mástil, debe incluir cable de cobre forrado para la bajada de línea debidamente aislado del mástil, kit de soportes aisladores para que pueda ser instalado sobre el propio mástil, al final del tramo empalmarse con el cable conductor que se enterrará en el suelo en el pozo a tierra.

5.9. REGLAS LIMNIMÉTRICAS

- Todas las estaciones deberán considerar el suministro e instalación de reglas con todos sus componentes y deberán mantener homogeneidad con las reglas que son utilizadas en la Red del SENAMHI, según el siguiente detalle:
- Todas las reglas limnimétricas, estarán adosadas a las paredes de las canalizaciones o los estribos de los puentes, según sea el caso, de modo tal que sean visibles y verificables.
- Dimensiones: 100 cm de longitud x 20 cm de ancho x 0.7 cm de espesor (margen de error +-1%)
- Material: aluminio fundido o fierro fundido
- Graduación: 0 a 100 cm
- Error máximo: Longitud total de cada una de las mencionadas reglas limnimétricas, sea de 100 cm. y su error máximo, producto del proceso de fabricación (fundición por gravedad) es de 1 % es decir 1 cm, y proporcional en toda la longitud de su escala
- Numeración y escala en alto relieve de 4mm, las divisiones serán cada 1 cm, el ancho de trazo del número en toda su longitud será de 11mm, la altura del número de 75 mm x 42 mm de ancho (margen de error 2%). El pintado debe realizarse tanto la base como el acabado con pintura epóxica en fondo blanco la escala de numeración de color negro, con 10 agujeros avellanados de ¼ "de diámetro, incluye 10 pernos autorroscantes, de 3/16" de diámetro x 1 ½ "de longitud.
- Cuartones de madera tornillo, de 45 mm de espesor x 190 mm de ancho x 1 metro de largo (margen de error de 1%).
- Los cuartones de madera deberán quedar 1 cm por debajo de la parte superior de las alas del perfil metálico "U", de tal manera que al colocar la regla Limnimétrica esta quede protegida por el mencionado perfil metálico.
- Perfil "U" de fierro galvanizado de 1 metro o 2 metros de largo x 50mm de altura x 200 mm de ancho x 1/8 "de espesor (margen de error de 1%)., con 05 agujeros avellanados para pernos de 1/8 "por lado para fijación de los cuartones de madera, incluye 10 pernos auto-roscantes de 3/16" de diámetro x 1 ½ "de longitud
- Para la instalación deberán considerar la adecuación de soportes de metal adecuados para poder fijar los componentes de las reglas.
- Se deberán instalar como mínimo 2 reglas por sitio según las condiciones del río y el histórico máximo.



5.10. CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO

El contratista instalara las estaciones hidrométricas automáticas, dentro de un cerco perimétrico en las ubicaciones ya definidas, por ello previa coordinación con la UGP, el contratista deberá acondicionar el área donde instalara las Estaciones Automáticas, el acondicionamiento implica el acceso a todas las áreas donde se ubican las Estaciones, de tal forma que se libere el área donde se instalara la Estación Automática.

En anexo 1 y 2, se muestran los planos referenciales y coordenadas, así como el protocolo de pruebas, por lo que los planos constructivos finales serán elaborados y presentados previo a la ejecución de obras por el contratista, el mismo que será revisado y aprobado por la supervisión (o la que haga de sus veces). El contratista estará a cargo de gestionar y financiar todo permiso, licencia o trámite requerido para la instalación y operación adecuada de la estación, proceso que será acompañado por la entidad con fines de acreditación.

El contratista instalará la estación respetando el protocolo de instalación del SENAMHI el cual será suministrado en versión digital a pedido del contratista, pero básicamente es tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- o Las bases de los templadores deberán separarse con un ángulo de 120°
- o El gabinete que contiene el datalogger debe quedar a una altura que permita a una persona manipular sin problemas el equipamiento interno.
- o El panel solar debe estar orientado hacia el norte y manteniendo la mayor área de captación en la trayectoria este a oeste. Así mismo debe tener un ángulo de inclinación menor a 30 grados.

- o Parte obligatoria de la instalación incluye todos los trabajos de acondicionamientos en sitio de instalación tales como: excavación para cimentación de todo el borde de la base de los cercos perimétricos, excavación y ducteado de tuberías para cables de conexión del sensor de nivel, hasta el patio hidrológico.
- o Se deberá considerar toda la logística, transporte de personal, equipos, maquinas, etc para su correcta instalación.
- o La puesta en marcha de todo el sistema incluye la implementación de todos los componentes de las estaciones hidrológicas, tanto mecánicos, electrónicos, y software de monitoreo, este último deberá permitir la integración con la Red de estaciones SENAMHI que transmiten al satélite Meteorológico GOES.
- o Todas las estaciones deberán estar correctamente instaladas, y deberán transmitir en su totalidad, se verificarán la recepción, control de calidad, visualización de datos.

Proporcionar la plataforma software para la descarga automática de los datos del servidor de la NOAA, los mismos que son transmitidos al satélite GOES, garantizándose la correcta recepción y codificación de los datos, para su uso fiable.

El contratista presentará un acta de instalación, y una ficha técnica de la estación (inventario detallado) para poder concretar la recepción y conformidad por parte de la ENTIDAD así como se verificara el cumplimiento del protocolo de verificación de instalación y funcionamiento de una Estación Automática (ver Anexo 02)

El contratista será responsable de los bienes hasta la entrega de la estación automática instalada, funcionando correctamente y habiendo obtenido el acta de conformidad de la entidad.

El contratista deberá presentar su plan de trabajo, que contemplará todas las actividades como (entrega de equipos, instalación, capacitación, garantía, soporte técnico, especialistas, datos de contacto de coordinación) dentro de los 30 días de suscrito el contrato.

5.11. CONFIGURACIÓN DE LAS ESTACIONES

La generación de los datos respetará los siguientes criterios técnicos:

Cuadro: Datos producidos por las estaciones automáticas

Variable	Función	Periodo				Unidad	Decimales	Observación
		1 Min	10 Min	Horario	Diario			
Nivel	Lectura			X		cm	1	Valor calculado

La verificación de los periodos de muestreo de la observación será demostrada mediante la presentación del listado impreso del programa con las subrutinas para cada función.

El proveedor deberá presentar una explicación de las operaciones empleadas para adquirir cada dato, considerando de ser el caso el algoritmo y los periodos de muestreo.

El contratista será responsable de la logística requerida para las pruebas de la estación automática.

5.12. VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

5.12.1. Verificación física

Consiste en la verificación de toda la instalación y puesta en marcha de cada una de las estaciones automáticas, las cuales serán evaluadas y validadas para ser recibido gradualmente, esto incluye la verificación funcional de los sensores, dataloggers, sistemas de transmisión, alimentación eléctrica, y visualización de datos en la plataforma software de monitoreo, el cual conllevara a un acta de recepción por cada estación mediante el uso de un protocolo de verificación de instalación y funcionamiento de una estación automática "Anexo N° 02" el cual deberá incluirlo en su plan de trabajo. Esta Acta será suscrita por el representante de la entidad y el proveedor.

5.12.2. Pruebas funcionales de las Estaciones automáticas (INCLUIR PRUEBAS EN CAMPO)

Las pruebas funcionales después que la estación fue instalada en campo y deberán aprobar de manera rigurosa todas las características técnicas y de funcionamiento, tanto a nivel individual como colectivo (hardware y software). Estas pruebas deberán incluir como mínimo los siguientes aspectos, en la medida que estos resulten aplicables al Sistema que se ésta sometiendo a prueba:

- o Verificación de toda la funcionalidad operativa requerida del Sistema.
- o Comprobación del software del Sistema configurado.
- o Verificación de la correcta adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos provenientes de los sensores.
- o Verificación de la transmisión de datos vía transmisión GOES.
- o Verificación de la recepción de datos vía GOES y GPRS en el servidor del SENAMHI.
- o Verificación de todas las funciones de interfaz de usuario.

El contratista deberá realizar las pruebas funcionales del 100% de la estación automática requerida. El contratista deberá realizar estas pruebas funcionales en presencia del personal designado por la UGP quienes verificarán los procedimientos realizados y el correcto funcionamiento de los equipos, así como la coherencia de los datos obtenidos durante el periodo de prueba.

Al término de las pruebas funcionales, el contratista presentará el protocolo de pruebas de la estación automática al personal designado por la UGP.

6. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO REQUISITOS GENERALES

El proveedor deberá proporcionar entrenamiento a un listado de máximo 20 personas, señalado por el Contratante, este entrenamiento se realizará en un ambiente adecuado e implementado en el local dispuesto por el proveedor y aceptado por la entidad, así como en el sitio de instalación de las estaciones que deberá incluir al menos una estación hidrometeorológica, una hidrométrica con sensor de nivel radárico, una hidrométrica con sensor presión hidrostática ventilada y una pluviométrica. El entrenamiento deberá ser expositivo con los temas teóricos y demostrativo-práctico para todos los participantes seleccionados.

El expositor presentará su plan de trabajo programado y su cronograma de ejecución. El periodo de entrenamiento será como mínimo 24 horas.

El entrenamiento comprenderá mantener operativo las estaciones automáticas.

El entrenamiento deberá considerar los componentes hardware y software relacionados con las estaciones automáticas.

El entrenamiento será ejecutado por personal acreditado por el fabricante-integrador, el mismo que deberá presentar la documentación que acredite su formación y experiencia.

Las capacitaciones serán realizada en la ciudad de Cusco, en lugar que señale la entidad y también se realizará en campo donde estén ubicados las estaciones.

El entrenamiento deberá dirigirse de tal modo que el personal técnico adquiera las habilidades, conocimientos y criterios técnicos para el adecuado funcionamiento de las estaciones, este, deberá apuntar a las actividades de:

- a) Descripción de los sensores ofertados: principio de funcionamiento, características técnicas, métodos de calibración y mantenimiento
- b) Descripción del PCD, características técnicas, conexión, descripción de la distribución de conexión, descripción de la distribución de memoria, tipos de comunicación permitida.
- c) Descripción de la configuración, Programación de archivos de configuración (carga y descarga).
- d) Programación de alarmas
- e) Descripción de funciones de transmisión o comunicación.
- f) Diagnóstico de fallas
- g) Mantenimiento Preventivo
- h) Mantenimiento Correctivo
- i) Calibración de sensores (habilitación de sensores)
- j) Configuración del equipamiento
- k) Recepción de datos
- l) Recolección de datos con una PC.
- m) Visualización de datos en campo.
- n) Ajuste de la hora y fecha.
- o) Cambio de nombre, ID del PCD

- p) Acceso a datos de verificación de funcionamiento
- q) Configuración de tipos de comunicación.

Entrenamiento (01)

- a) El entrenamiento provisto para la Red de Estaciones, estará orientado a:
- b) Prácticas de configuración de medición con sensores de entrada analógica, simple y diferencial.
- c) Prácticas de configuración de medición con sensores de entrada digital, conteo y frecuencia.
- d) Prácticas de configuración de medición con sensores de entrada serial.
- e) Prácticas de configuración de medición con sensores de entrada SDI-12.
- f) Prácticas de configuración de medición de datos instantáneos.
- g) Prácticas de configuración de medición de datos promedio simple y promedio vectorial.
- h) Prácticas de configuración de medición de datos máximos, mínimos y acumulados.
- i) Prácticas de configuración de medición de datos integradores de radiación solar y horas-sol.
- j) Programación de Alarmas
- k) Prácticas de programación de alarmas de datos elevados y mínimos.
- l) Prácticas de programación de alarmas de datos con variaciones elevadas.

Entrenamiento (02)

- m) Descripción de las funciones de la transmisión satelital GOES.
 - Configuración para la transmisión: auto cronometrada y aleatoria.
 - Configuración para la adquisición de datos con el transmisor satelital.
- n) Pruebas de transmisión forzada.
- o) Descripción de las configuraciones de las estaciones automáticas provistas y sus diagramas de conexiones eléctricas.
- p) Tópicos de mantenimiento de los sensores, PCD y transmisor satelital propuesto.
- q) Tópicos de calibración de los sensores
- r) Download automático de datos del server de la NOAA Decodificaciones de formatos Pseudobinario
- s) Matricula de estaciones que transmiten al satélite GOES
- t) Matricula de datos de estaciones que envían datos por Modem Celular GPRS Funciones de control de calidad
- u) Funciones de alarmas
- v) Funciones de mantenimiento remoto
- w) Recepción de los datos de las estaciones transmitidas al satélite GOES, conexión download automático de los servidores de la NOAA.

El expositor presentará su plan de trabajo programado y su cronograma de ejecución. El periodo de entrenamiento será como mínimo 08 horas.

El entrenamiento será dirigido a los participantes que indique el Programa, hasta un máximo de 20 personas.

Las capacitaciones serán realizadas en la ciudad de Cusco, en lugar que señale la UGP y también se realizará en campo donde estén ubicados las estaciones.

El proveedor deberá presentar la documentación técnica del profesional especialista encargado de la capacitación e instalación y que deberá ser un (ingeniero o bachiller) Electrónico o Físico o Telecomunicaciones, o mecánico o Informático, o Meteorólogo o similar, quien deberá acreditar una experiencia mínima de 24 meses en la instalación e implementación o mantenimiento de estaciones hidrométricas y/o hidrometeorológicas con transmisión satelital GOES o hidrológicas con transmisión satelital GOES o pluviométricas con transmisión satelital GOES (precisar detalle del proyecto o contrato principal) la documentación estará conformada por los certificados o constancias o contratos de trabajos.

Oportunidad para el entrenamiento

Entrenamiento, luego de la instalación de las estaciones automáticas, el proveedor programará la capacitación en coordinación con la entidad. (24 hr) desarrollado en 6 días con duración de 4hr por día

7. MANTENIMIENTO A LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS.

El mantenimiento de las estaciones automáticas que serán instaladas en la ciudad de Cusco, será cada 06 meses luego de suscrito el acta de conformidad del servicio de instalación de los equipos, por un período de un (01) año.

El proveedor debe contar con expertos locales calificados para garantizar un buen servicio para las campañas de mantenimiento preventivo cada 6 meses o correctivo ante presentación de fallas el cual cubre las 12 estaciones hidrométricas, en tanto, se deberá acreditar junto con la oferta al menos dos especialistas (ingeniero o bachiller) con capacitación certificada por el fabricante de al menos 40 horas en instalación y mantenimiento de estaciones hidrométricas y/o hidrológicas automáticas con transmisión satelital GOES y GPRS, asimismo los especialistas deberán acreditar una experiencia de al menos 2 años en la instalación o mantenimiento de estaciones hidrológicas o meteorológicas con transmisión GOES y GPRS.

8. SOPORTE TÉCNICO

El proveedor brindará el soporte técnico local y/o remoto. Se deben dar ambas modalidades dependiendo del caso con el fin de dejar operativa la estación.

El proveedor deberá demostrar capacidad técnica para asegurar el soporte técnico local durante el tiempo de garantía y como parte de mantenimiento de forma eficiente, en tanto deberá proporcionar junto con su oferta una lista de teléfonos, correos electrónicos y direcciones de instalaciones de laboratorio/ oficinas locales, para facilitar las comunicaciones ante eventuales solicitudes o reclamos durante el tiempo de garantía, soporte técnico y mantenimiento

Así mismo, el proveedor deberá tener en consideración dentro de su oferta el alcance de las intervenciones técnicas tomando en cuenta como mínimo lo siguiente:

- Dar atención en un máximo de 48 horas ante solicitudes del cliente final o SENAMHI o técnicos a cargo por parte de la entidad que requieran asistencia técnica ante cualquier consulta o eventualidades presentadas. (presencial y/o remoto)

- Dar solución en un máximo de 72 horas ante cualquier problema de falla o de malfuncionamiento de cualquier componente de cualquiera de las estaciones, el cual deberá incluir la reparación o reemplazo de cualquier componente hardware o elementos mecánicos garantizando un correcto funcionamiento, por tanto, deberá prever la disponibilidad de repuestos para cumplir con dicho fin de forma eficiente. (presencial y/o remoto)
- Todas las intervenciones que hacen parte del soporte técnico deberán incluir todos los costos de desplazamiento, personal y materiales a cargo del proveedor/contratista sin costo alguno.

9. GARANTÍAS

El proveedor, deberá entregar a la ENTIDAD:

GARANTÍA COMERCIAL DEL BIEN: Dos (02) años contabilizados a partir de la conformidad del bien.

TIEMPO DE REPOSICIÓN DEL BIEN: El Proveedor adjudicado con la Buena Pro realizará el cambio de los equipos que presenten fallas en un período no mayor a treinta (30) días calendarios de recibida la comunicación de la entidad solicitando la reposición del bien.

Mantenimientos preventivos que deberán realizarse a las Estaciones a los seis (06) meses y a los doce (12) meses de funcionamiento, en el lugar de instalación, contabilizados desde la fecha de emisión de la conformidad del funcionamiento.

El proveedor deberá considerar como mínimo un (01) juego completo de componentes hardware (datalogger, sensores, sistemas de alimentación) que deberá ser parte de sus equipos o repuestos para garantizar una atención rápida y/o inmediata ante eventuales fallas de alguna de las estaciones, hasta la finalización de la garantía, en caso se utilice uno de los componentes este deberá reabastecerse dentro de los próximos 60 días como máximo para atender otras fallas posibles.

ALCANCE DE LA GARANTÍA: Contra defectos de fabricación, averías, por un mal funcionamiento o pérdida total de los bienes adquiridos, derivados de desperfectos o fallas ajenas al uso normal o habitual de los bienes, no detectables al momento que se otorgó la conformidad.

Vicios Ocultos

La recepción conforme de la prestación por parte de la ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 40° de la Ley de Contrataciones del Estado y 146° de su Reglamento.

El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de CUATRO (04) año(s) contados a partir de la conformidad final otorgada por parte de la ENTIDAD.

10. PLAZO DE EJECUCIÓN

Las prestaciones se realizarán en un plazo de 150 días para la entrega de las estaciones instaladas y operativas a satisfacción del Contratante y a partir de ese momento durante un periodo de un

año calendario se realizarán las actividades de soporte técnico y mantenimiento indicadas en el presente documento.

11. FORMA DE ADQUISICIÓN DE LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

El proveedor, deberá entregar a la ENTIDAD, las estaciones debidamente instaladas e implementadas y en funcionamiento, siendo el responsable de todos los procedimientos de adquisición e importación.

DESADUANAJE Y DEMÁS GASTOS SI FUERA EL CASO

El incoterms a considerar es DDP, o “Delivery Duty Paid”, con punto de entrega en la ciudad de Cusco.

El proveedor, será el responsable de los trámites y costos referidos a la importación y desaduanaje, así como gastos de flete y cualquier otro costos que se requiriese para la adquisición de los componentes de las estaciones, debiendo analizar y considerar estos costos en su propuesta económica, la ENTIDAD, no incrementará, bajo ninguna justificación, costos adicionales a los propuestos por el Proveedor, el cual realizará las respectivas verificaciones y análisis de requerimientos, para proponer un costo total, el cual es invariable, hasta la entrega de las estaciones en funcionamiento, como establece el presente documento. Deberá contemplar incluir el seguro en caso de daños o pérdidas de los equipos por importación y en caso de robo hasta antes de la puesta en marcha de la red hidrométrica, o en su defecto el proveedor deberá prever todas las previsiones de seguridad para el cuidado de los bienes y su reposición en caso de pérdida el cual estará bajo su responsabilidad hasta la recepción física de cada una de las estaciones.

12. ENTREGABLES

El Contratista reportará oficialmente al Contratante la planificación y el progreso en la implementación de sus obligaciones mediante los siguientes entregables:

Entregable	Contenido general	Fecha de entrega
Plan de Trabajo	Planificación de la ejecución de las prestaciones contratadas	A los 10 días de suscrito el contrato
Informe de adquisición de equipos y avance de instalación	Descripción y documentación técnica de los bienes entregados; reporte sobre las condiciones de almacén y vigencia de seguros; ejecución de las actividades del primer momento de la instalación; ejecución de la primera capacitación	A los 120 días de suscrito el contrato
Informe de instalación de equipos y capacitación	Reporte de la instalación de los equipos, las actividades previstas en el segundo	A los 150 días de suscrito el contrato

	memento de instalación; reporte de la ejecución de verificaciones; ejecución de la segunda capacitación	
Informe de primer semestre de mantenimiento y soporte técnico	Informe del primer semestre de soporte técnico y del mantenimiento preventivo ejecutado	A los 6 meses de emitida la conformidad de la instalación de los equipos
Informe de segundo semestre de mantenimiento y soporte técnico	Informe del segundo semestre de soporte técnico y del mantenimiento preventivo ejecutado	A los 12 meses de emitida la conformidad de la instalación de los equipos

Documentación técnica de los equipos/software

El proveedor deberá entregar junto con los bienes (hardware, software) todos los planos, catálogos y manuales de todos los equipos y sensores. En el caso de encontrarse en otro idioma, adicionalmente deberán presentar una traducción simple del contenido de los documentos.

Los manuales técnicos deberán incluir toda la información necesaria relativa al manejo, instalación, calibración y mantenimiento de los equipos y componentes del sistema, y deberán tratar los temas siguientes:

- Manejo: Descripción general de los equipos, procedimientos de puesta en marcha, procedimientos de manejo, descripción de los fallos que el usuario podría detectar mediante una inspección visual.
- Mantenimiento: Descripción técnica de cada equipo y descripción funcional de cada sensor, diagrama de la interconexión y el cableado entre los equipos y guía de diagnóstico y corrección de fallos.
- Instalación: Descripción del juego de herramientas necesario para la instalación de cada equipo, procedimientos de montaje y de desmontaje, ajustes y procedimientos de calibración.
- Software: Instrucciones de uso del software, procedimientos de instalación, carga de datos y parámetros necesarios, acceso a los archivos registrados y herramientas de configuración del sistema.

El proveedor entregará dos (02) juegos de manuales impresos originales, y dos (02) juegos en formato digital de todos los equipos que comprende la red, así como del software aplicativo que se emplean.

Los manuales deberán ser en castellano. En el caso de encontrarse en otro idioma, adicionalmente deberán presentar una traducción simple del contenido de los documentos.

El proveedor entregará los archivos de configuración de cada estación.

Certificación de Calibración

El proveedor entregará un certificado de calibración de cada uno de los sensores entregados.

Los certificados serán elaborados por la empresa fabricante, bajo los estándares técnicos internacionales y de acuerdo a la OMM. Además, deberá correlacionar la información de los sensores en campo en la puesta en marcha.

Los certificados serán entregados en su idioma origen y su traducción en español

Los certificados indicarán el error de los indicados instrumentos, el grado de incertidumbre, el patrón de referencia trazable, la fecha de calibración y el método utilizado.

13. SUPERVISIÓN Y CONFORMIDAD

La conformidad será emitida por la Coordinación General de la UGPP BID, previo informe técnico de la coordinación técnica correspondiente. El Contratante podrá contratar los servicios de un supervisor externo.

14. FORMA DE PAGO

De acuerdo al cronograma de presentación de los entregables, se emitirán las conformidades en un plazo no mayor a los siete días calendario, en el mismo plazo se remitirán las observaciones que pudieran existir para que el Contratante cumpla con levantar en un plazo de cinco días calendario. Emitida la conformidad el Contratista presentará el comprobante de pago correspondiente.

El Contratista podrá solicitar un adelanto de hasta el 30% del precio del contrato, para lo cual deberá presentar una carta fianza con una vigencia no menor a los 150 días calendario, la cual podrá ser ampliada en caso existan ampliaciones de plazo que afecten la amortización del adelanto.

TRAMO DE CONTRATO	% DE PAGO SIN ADELANTO	% DE PAGO CON ADELANTO
Adelanto (sujeto a solicitud del contratista)		Hasta 30 %
Entrega de los equipos	50% del costo de equipos, instalación y capacitación	50% del costo de equipos, instalación y capacitación, Menos 50% del adelanto otorgado
Instalación de los equipos	50% del costo de equipos, instalación y capacitación	50% del costo de equipos, instalación y capacitación, Menos 50% del adelanto otorgado
Mantenimiento y soporte técnico Semestre 1	50% del precio del Mant y Sop Técnico	50% del precio del Mant y Sop Técnico
Mantenimiento y soporte técnico Semestre 2	50% del precio del Mant y Sop Técnico	50% del precio del Mant y Sop Técnico

15. PENALIDADES

15.1. PENALIDADES POR RETRASO EN LA ENTREGA DE LOS BIENES

En caso de retraso injustificado del contratista en la entrega de los equipos, el Contratante le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso. La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto}}{F \times \text{plazo en días}}$$

Donde F tiene los siguientes valores: Para plazos menores o iguales a sesenta (60) días, para bienes, servicios engeneral, consultorías y ejecución de obras: F = 0.40.

Tanto el monto como el plazo se refieren, a la entrega de los equipos y a las actividades de instalación de los equipos.

Se considera justificado el retraso, cuando el CONTRATISTA acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. Esta calificación del retraso como justificado no da a lugar al pago de gastos generales de ningún tipo.

15.2. OTRAS PENALIDADES

N °	SUPUESTOS APLICABLES DE PENALIDAD	FORMA DE CLACULO	PROCEDIMIENTO
1	Incumplimiento en la presentación del Plan de Trabajo	1% de la UIT por cada día de incumplimiento	Según documento del Coordinador Técnico
2	Incumplimiento de las actividades previstas en el primer momento de instalación de los equipos	5% de la UIT por cada día de incumplimiento	Según documento del Coordinador Técnico
3	Incumplimiento de los plazos de respuesta en el servicio de soporte técnico	3% de la UIT al detectar la ocurrencia	Según documento del Coordinador Técnico y de la entidad beneficiaria
4	Incumplimiento del equipamiento mínimo requerido	3% de la UIT al detectar la ocurrencia	Según documento del Coordinador de Adquisiciones

*El valor de la UIT será la vigente al momento de la infracción cometida

El Coordinador Técnico o a quien se le asigne procederá a levantar un acta indicando las observaciones materia de aplicación de penalidad, la misma que será comunicado de forma inmediata al Contratista y deberá ser suscrita por su representante. En caso el representante se niegue a suscribir el acta bastará con la notificación de una carta detallándose las razones y observaciones materia de la penalidad.

16. CAPACIDAD TECNICA Y EXPERIENCIA DEL POSTOR

La capacidad técnica del proveedor es un factor elemental para garantizar una ejecución responsable e ininterrumpida, por tanto, deberá acreditar al menos lo siguiente:

EXPERIENCIA

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente de al menos el 50% del valor de los bienes ofertados por la contratación de bienes similares al objeto de la convocatoria, durante los siete (07) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

Se consideran bienes similares a los siguientes:

- Suministro de estaciones pluviométricas, meteorológicas, hidrológicas, hidrométricas, hidrometeorológicas, estaciones de aforo, estaciones limnimétricas y/o similares.
- Componentes y/o insumos electrónicos para estaciones meteorológicas automáticas como datalogger, sensores meteorológicos, equipos para medición de aforo, transmisores satelitales y/o transmisores GSM/GPRS.

CAPACIDAD TÉCNICA

Deberá disponer de coordinador técnico quien ser Un (01) ingeniero meteorólogo o ingeniero civil, o ingeniero electrónico, o ingeniero hidrólogo o similar, con experiencia mínima de 24 meses como director o supervisor o residente o coordinador en proyectos de implementación o instalación de estaciones hidrometeorológicas con transmisión satelital GOES y software de monitoreo, quien se encargará del control de la calidad de los trabajos de instalación de las 12 estaciones.

Para el coordinador técnico deberá presentarse junto con la oferta copia de título profesional reconocido por la SUNEDU y colegiatura del Colegio de Ingenieros del Perú. El Certificado de habilidad emitido por el Colegio de Ingenieros del Perú deberá ser presentado para la suscripción del contrato.

El oferente deberá acreditar junto con su oferta contar con un (01) un Profesional en (Ing. Ambiental o Industrial o afines) certificado Como "Supervisor SSOMA- Seguridad , Salud Ocupacional y Medio Ambiente" con experiencia comprobada en proyectos de construcción, en cumplimiento a la Ley N° 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo" y su Reglamento (D.S. 005-2012-TR),

EQUIPAMIENTO MÍNIMO

El postor deberá demostrar la disposición del siguiente equipamiento mínimo para garantizar la ejecución en toda la fase de instalación y acondicionamiento en campo.

- 02 camionetas 4 x 4 doble cabina con antigüedad máxima de 3 años, para traslado de personal y equipos. SOAT
- 01 camión de 5 toneladas con cabina cerrada para el traslado seguro de materiales, cercos, y equipos el cual minimizara el maltrato de materiales y el minimizar el riesgo de hurto de bienes
- 01 kit equipo topográfico compuesto por estación total y nivel topográfico para la elaboración de planos As-built que deberá ser entregado junto con el informe final

- 02 Trompos para elaborar mezclas de concreto uniforme.
- 02 Maquina de soldar para el armado de cercos
- 02 Generadores para suministrar de energía a las maquinas en campo
- 02 Compresores para el pintado adecuado