

Fecha	Rev.	Modificación	Solicitado por
	02		
	01		
18-ene-2024	00	Documento Original	Aníbal Velásquez
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO: “DISEÑO SUMINISTRO E IMPLEMENTACION SISTEMA DE VOZ DIGITAL”			
Preparado por:		Verificado por:	
Aníbal Velásquez			
Validado por:		Fecha de Elaboración:	
		18 de enero 2024	

CAPITULO IV

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	3
3	OBJETO DE ESTA CONTRATACION.....	3
4	NORMAS APLICABLES.....	3
5	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.....	3
6	ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	4
6.1	Características de Operación.....	4
6.1.1	Centros de Control o Despacho ENSA:.....	4
6.1.2	Sitios de Transmisión y Recepción ENSA:.....	5
6.2	Esquema de Operación y Diseño.	6
6.3	Suministro y Mano de Obra requerida.....	10
6.4	Estudio y análisis de Cobertura.	10
6.5	Suministro de Gabinete e Instalación.	10
6.6	Capacitación.	12
7	CONDICIONES DE SERVICIO	12
8	INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR ENSA	13
9	DIAGRAMAS Y DOCUMENTOS SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR	13
10	AUTORIZACIONES Y PERMISOS.....	14
11	RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR.....	14

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento de Especificaciones Técnicas describe los requerimientos mínimos solicitados por **ENSA**, para la solicitud del diseño, suministro de Materiales, software, Mano de Obra, implementación, puesta en servicio y capacitación del personal **ENSA**, con el propósito de convertir las comunicaciones de radios de Voz análoga en a digital en el área de concesión (Panamá, Colón y Darién).

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en suministro e instalación para adecuar el sistema actual de radio comunicación análoga de **ENSA** a digital a través de la red de comunicaciones que **ENSA** posee para los sitios o áreas que más adelante se detallan.

En el capítulo “ALCANCE DE LOS TRABAJOS”, se detalla la solicitud.

3 OBJETO DE ESTA CONTRATACION

El objeto de esta contratación es el suministro de Materiales, software, Mano de Obra, implementación y capacitación que resulten en base al diseño que el **PROVEEDOR** deberá suministrar.

El alcance detallado de los trabajos objeto de este contrato se encuentran en la Cláusula 6 “ALCANCE DE LOS TRABAJOS” del presente documento y deberán realizarse en conformidad con los parámetros técnicos suministrados.

4 NORMAS APLICABLES

Todos los diseños incluidos en el alcance de estos servicios deberán cumplir con la última revisión de las siguientes normas, disponibles al momento de la firma del contrato:

ANSI:	American National Standards Institute
DMR:	Radio Móvil Digital
IEEE:	Institute of Electrical and Electronic Engineers
TIA:	Telecommunications Industry Association
UL:	Underwriter’s Laboratories
ETSI:	European Telecommunications Standards Institute

5 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

ENSA está comprometida con la conservación del medio ambiente, en consecuencia, todas las instalaciones deberán diseñarse y construirse teniendo presente la necesidad de limitar el impacto en el medio ambiente. Deberán respetarse las leyes, decretos, normas y demás disposiciones vigentes en la República de Panamá sobre esta materia incluyendo las regulaciones de la ASEP en cuanto a PIRE y otras características reguladas en esta materia.

En los documentos adicionales (ANEXOS) que suministra el departamento de seguridad y salud ocupacional, se encuentra la lista de EPP Equipos de protección Personal y Herramientas con las normas a cumplir, según el requerimiento del trabajo a efectuar, (trabajo en altura y para los casos que aplique según sitio de instalación).

6 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

La presente especificación es principalmente una descripción general del requerimiento de ENSA para el suministro de Materiales, software, Mano de Obra y capacitación; cualquier material complementario requerido para cumplir con todo lo solicitado en este documento. El **PROVEEDOR** deberá realizar su propuesta, cumpliendo con las normas del país de fabricación, buenas prácticas de ingeniería y su experiencia en este tipo de proyectos.

La contratación incluye, pero no se limita a, los servicios de suministro de materiales requeridos para “DISEÑO SUMINISTRO E IMPLEMENTACION SISTEMA DE VOZ DIGITAL”, no obstante, el hecho de que todos los artículos relacionados no hayan sido mencionados específicamente.

EL PROVEEDOR debe seguir las indicaciones de las especificaciones presentadas por ENSA para evaluar la magnitud de los trabajos, el diseño y ejecución de la contratación.

EL PROVEEDOR puede realizar recomendaciones en base a su experiencia referente los equipos a suministrar (modelo) y el diseño si tiene alguna forma más eficiente de cumplir con la solicitud, para que ENSA lo evalúe y apruebe o no la misma.

La propuesta entregada debe incluir documentación técnica que valide las especificaciones solicitadas en el presente documento y que detalle el diseño propuesto (hojas técnicas, etc.).

Definiciones.

Área de Trabajo: *hace referencia a los grupos de repetidoras o zonas geográficas que operan separadamente una de otra en las conversaciones por Voz.*

Centro de Control o Despacho: *sitio donde se concentra la comunicación por voz y puestos de trabajo de los Controladores o Despachadores, que se comunican con todas las cuadrillas y personal en campo.*

Controlador o Despachador: *encargado de la comunicación de voz, es el usuario final que debe recibir la comunicación de las Áreas de Trabajo desde las cuadrillas y personal en campo.*

S&Q y Mantenimiento: *departamentos de Servicio&Quejas y Mantenimiento de ENSA.*

Grupo SCADA: *personal encargado del mantenimiento y atención del sistema de voz de la empresa.*

CND: *Centro Nacional de Despacho (cliente externo que requiere comunicación puntual).*

La contratación incluye, pero no se limita a las siguientes actividades:

6.1 Características de Operación.

El **PROVEEDOR** considerará las siguientes características y detalles de la operación actual del sistema para cumplir con lo solicitado.

6.1.1 Centros de Control o Despacho ENSA:

Es a través de los Centros de Control o Despacho donde se encuentran los puestos de trabajo de los Controladores, los cuales se comunican con las unidades móviles de cada Área de Trabajo; se tienen asignados cierto número de Controladores por área de Trabajo según la demanda, especialmente se emplean más Controladores para el área de Panamá.

Existen dos (2) Centros de Control o Despacho y tres (3) Grupos de trabajo:

- Centro de Control Principal: ubicado en “Office Plex 71 edificio **ENSA**”, Santa María Business District, piso 6; la operación del Centro de Control es continua (24/7).
- Centro de Control Alterno: ubicado en las oficinas de **ENSA** San Pedro, se utiliza como respaldo en caso de emergencia nacional o fallo del Centro de Control Principal; su operación es ocasional, pero debe estar habilitado en todo momento.
- Grupos de trabajo ENSA: ubicado en las oficinas de **ENSA** San Pedro y Arcoíris Colón, son departamentos que requieren comunicación con las diferentes áreas descritas. Estos departamentos son en Panamá (Grupo SCADA, Mantenimiento y S&Q), en Colón (Subestaciones y S&Q). ENSA indicaría el sitio exacto de instalación de equipos para estos Grupos.

6.1.2 Sitios de Transmisión y Recepción ENSA:

En la primera página del (ANEXO-1) se muestran el sistema actual de Voz analógica empleada por **ENSA**. En la segunda página, se muestra la capacidad de redes LAN/celular disponible por sitio para el Sistema de Voz Digital por implementar.

- a) La comunicación de Voz se divide en tres (3) “Áreas de Trabajo” las cuales operan de forma independiente.
- b) Actualmente Todas las unidades móviles en **ENSA** son de la marca Motorola, para considerar a futuro son las series DEP y DEM por lo que el diseño exige la compatibilidad con estos equipos. Solo un radio de marca Tait se emplea para comunicar de forma directa con el Centro Nacional de Despacho y no forma parte de las comunicaciones Digitales con las repetidoras de **ENSA** a instalar, pero si interviene en el sistema de grabación.

Los sitios de Transmisión y Recepción se describen como:

PANAMÁ: incluye todas las comunicaciones de la capital, ciudad, Chilibre, Chepo. Algunas características importantes se listan a continuación:

Posee un (1) solo sitio de Transmisión para las repetidoras, ubicado en la Torre Cerro Azul **ENSA** (*Tabla 1*).

Los Centros de Control en Santa María Business District y Centro Alterno San Pedro, ambos tienen línea de vista con las antenas Omnidireccionales (DB-224), en la Torre Cerro Azul.

Se dispone de capacidad de 1Mbps como mínimo para el sistema de Voz Digital a través de enlaces microondas y Fibra óptica.

COLÓN: comunicación en la ciudad de Colón, Costa arriba y Costa Abajo de Colón.

Posee tres (3) sitios de Transmisión para cubrir la extensa zona, las cuales se ubican en Torre Santa Rita (cubre la ciudad, sabanitas, Gatún y parte de la carretera transistmica), Torre Achiote (Cubre la Costa Abajo de Colón) y Torre La Guaira (cubre la Costa Arriba de Colón).

Se dispone de capacidad de 1Mbps como mínimo para el sistema de Voz Digital a través de enlaces microondas y Fibra óptica en la Torre Santa Rita.

En las Torres Achiote y Torre La Guaira se empleará Radio Modem con modulo celular para emplear tecnología SimCard con IP en la red de operadores de telefonía, con lo cual se brindará la capacidad de ancho de banda para Voz digital en estos sitios (*El suministro, instalación y programación de Radio Modem y SimCard son responsabilidad de ENSA*).

DARIEN: comunicación en el área de Darién, Yavisa y Metetí.

Posee un (1) sitio de Transmisión en la Torre Chepigana (cubre La Palma y la carretera Panamericana desde Metetí hacia Yavisa).

En Chepigana al igual que en las Torres de Achiote y La Guaira se empleará tecnología de IP celular (*El suministro, instalación y programación de Radio Modem y SimCard son responsabilidad de ENSA*).

Area	Sitio	Latitud	Longitud	Repetidora	Canal	Ancho	Slot	Activación (Slot) [Canal]	Descripción (Grupo)
A1	Torre Cerro Azul	9°9'45.01"	79°25'3.78"	R-PMA1	1	12.5kHz	1	R-PMA1 (1,2) [1]	Libranzas Panamá
						12.5kHz	2	R-PMA1 (1,2) [1]	
				R-PMA2	2	12.5kHz	1	R-PMA2 (1) [2]	Cuadrillas Panamá
					3	12.5kHz	2	R-PMA2 (2) [3]	Comercial Panamá
A2	Torre Santa Rita	9°20'21.80"	79°46'31.64"	R-SR1	4	12.5kHz	1	R-COL (1) [4,6,8]	Despacho Colon
					5	12.5kHz	2	R-COL (2) [5,7,9]	Comercial Colon
	Torre La Guaira	9°37'32.30"	79°33'8.60"	R-LGU1	6	12.5kHz	1	R-GUA (1) [4,6,8]	Despacho Costa Arriba
					7	12.5kHz	2	R-GUA (2) [5,7,9]	Comercial Colon
	Torre Achiote	9°13'41.37"	80°2'8.08"	R-ACH1	8	12.5kHz	1	R-ACH (1) [4,6,8]	Despacho Costa Abajo
					9	12.5kHz	2	R-ACH (2) [5,7,9]	Comercial Colon
A3	Torre Chepigana	8°17'49.50"	78°3'39.10"	R-CHE1	10	12.5kHz	1	R-CHE (1,2) [10]	Despacho La Palma
						12.5kHz	2	R-CHE (1,2) [10]	
	Comunicación local	Móvil	Móvil		11	12.5kHz	1	Transmisión Directa	Simplex local
	Comunicación local	Móvil	Móvil		12	12.5kHz	2	Transmisión Directa	Simplex local
CC1	Office Plex 71 ENSA	9°1'42.15"	79°27'45.65"					Todas las frecuencias	Centro de Control Principal
	Centro Alterno San Pedro	9°2'47.38"	79°27'39.25"					Todas las frecuencias	Centro de Control Alterno

Tabla 1. Sitios de transmisión y Frecuencias para Repetidoras.

Nota: la activación de ambos centros de Control "Todas las frecuencias" hace referencia a la activación de todos los dispositivos de los controladores que se encuentren en el canal asignado para cada área.

6.2 Esquema de Operación y Diseño.

Considerando la (Tabla 1), se requiere para el diseño la activación de las tres áreas de forma independiente, activando las repetidoras solicitadas en la columna "Activación"; el **PROVEEDOR** podrá presentar su diseño mejoras o recomendaciones para operar de manera óptima según las presentes solicitudes de las especificaciones técnicas. El diseño se basará en los puntos mencionados y considerando las siguientes características de funcionamiento y operación:

- El medio físico de comunicación actual del controlador o despachador es mediante radio DEM300 y PTT en su puesto de trabajo, por lo que se requiere:
 - Un equipo y software que permita la comunicación del controlador con las repetidoras en las torres de comunicación.
 - Cada puesto de trabajo cuenta o contará con una computadora donde se podrá instalar el software o el espacio físico en el puesto de trabajo para instalar el equipo IP que se conectará a la red SCADA para la interconexión con las Torres de comunicación.
 - El diseño debe permitir que el controlador pueda seleccionar si escuchará a través de audífonos para limitar el ruido en sus conversaciones o si lo hará a través de bocinas con volumen seleccionable para que el resto de los controladores escuche.
 - Cualquier diseño por implementar deberá incluir el medio físico micrófono, auricular bocina, compatibles con el sistema a implementar; estos deberán habilitarse para cada usuario del sistema solicitado (Controlador, usuario o Grupo de trabajo).

- El **PROVEEDOR** indicara las características mínimas requeridas de capacidades y espacio en las computadoras para la instalación, en caso de que la opción sea un software para comunicarse con las repetidoras.
 - **ENSA** suministrara los equipos físicos Servidor, PC o Laptop de los controladores/despachadores, donde el **PROVEEDOR** instalara los softwares necesarios para los servicios de Voz Digital en coordinación y supervisión del departamento de TI.
- b) El sistema propuesto debe ser 100% compatible con la marca Motorola y los modelos de radio en las series DEM y DEP descritos.
- c) Para la migración de sistema Análogo a Digital se considerará la configuración previa de todas las unidades móviles y portátiles, para que al momento del cambio la afectación no tome más de 6 horas en un día de (7:00AM – 3:30PM) por área de Trabajo, por lo que se coordinara una fecha distinta para cada una de estas áreas.
- Para el área de Panamá la frecuencia nombrada como F1 no deberá dejar de funcionar ya sea empleando las repetidoras análogas de **ENSA** o que el modelo opere en análogo/digital, hasta el cambio total a digital, debido a la gran cantidad de conversaciones que se realizan a través de esta. De requerirse, se podrá programar el canal 13 en análogo para mantener la comunicación de las unidades móviles en Panamá.
 - El **PROVEEDOR** indicara un plan previo de cambios para cada área de trabajo, para que el Grupo SCADA pueda coordinar e informar previamente de los cortes en las comunicaciones por Voz en cuanto a fecha, hora, periodo de posible intermitencia e interrupción.
- d) El **PROVEEDOR** suministrara trece (13) repetidoras compatibles con los radios motorola que **ENSA** posee. El **PROVEEDOR** indicara si son requeridas más repetidoras si su diseño así lo considera, para que **ENSA** lo evalúe y considere aceptarlo o no.
- Suministro e instalación de seis (6) repetidoras indicadas en la (*Tabla 1*) R-PMA1, R-PMA2, R-SR1, R-LGU1 (Costa Arriba Colón), R-ACH1 (Costa abajo Colón) y R-CHE1 (Darién).
 - Suministro e instalación de cinco (5) repetidoras en modo respaldo o back to back, para que se mantenga operativo y disponible los dos puntos más importantes los cuales son R-PMA1 (Cerro Azul Panamá), R-PMA2 (Cerro Azul Panamá), R-SR1 (Colón Santa Rita), R-LGU1 (Costa Arriba Colón), y R-ACH1 (Costa abajo Colón). El cambio entre repetidoras de respaldo para cuando ocurra una falla deberá ser automático, sin que se requiera la visita a sitio u operación de usuario.
 - Suministro de dos (2) repetidoras configuradas en las frecuencias de R-CHE1; ambas repetidoras deberán entregarse en las oficinas de ENSA San Pedro, bajo coordinación previa.
- e) El sistema permitirá la localización GPS de unidades móviles y portátiles, en los modelos compatibles con estas prestaciones.
- f) El **PROVEEDOR** suministrara e instalara veinte (20) radios móviles y suministrara veinte (20) radios portátiles, cumpliendo con:

Los modelos de radios seleccionados tendrán la capacidad de cumplir con el punto anterior referente a mensajes de texto y cualquier prestación ofrecida por el **PROVEEDOR** en el Sistema de Voz Digital a implementar.

Todos los radios serán programados con los ajustes del ANEXO- 2 (frecuencias, potencias, canales, etc.).

Las veinte (20) unidades móviles, se coordinarán con **ENSA** para su instalación en las sedes (Cerro Viento) Panamá y (Arcoíris) Colón. Mientras que las veinte (20) unidades portátiles se deberán entregar en la sede (Cerro Viento) Panamá.

Para los radios móviles el **PROVEEDOR** incluirá, antena, cables e instalación en el vehículo. **ENSA** indicará la unidad donde se instalará.

Los radios móviles y portátiles para suministrar serán compatibles con el sistema de Voz Digital a implementar.

g) El **PROVEEDOR** incluirá cualquier licencia, dispositivo o software para cumplir con:

- Softwares requeridos para la implementación del sistema digital. De requerirse; Licencias para las repetidoras, unidades móviles, portátiles, grupos de trabajo, subscriptores y despachadores.
- Servicio de soporte y actualizaciones del sistema de voz digital por un periodo de tres (3) años mínimo.
- Revisión y diagnóstico del sistema, indicando las posibles anomalías o correcciones que se deben realizar. Esta revisión una vez al año por un periodo de tres (3) años mínimo.

h) El sistema debe permitir Grabación de Voz e interconexión con los servidores de Grabación de Llamadas y Voz de radios de **ENSA**. El **PROVEEDOR** indicara las capacidades y requerimientos de su sistema en cuanto al formato, protocolo y medio de conexión con el servidor.

i) Cada puesto de trabajo o medio de comunicación habilitado en cada Centro de Control o Grupo de Trabajo podrá cambiar de Área de Trabajo desde su punto de acceso ya sea mediante software, radio u otro dispositivo que según diseño resulte para suministrar e instalar en cada puesto de trabajo, sin requerir el cambio de puesto o equipo físico por el operador de radio.

j) El diseño del sistema deberá mantener previsión para crecimiento en caso de que se requiera a futuro adicionar hasta un máximo de cuatro (4) repetidoras en caso de requerir mayor cobertura o capacidad de equipos.

k) **ENSA** suministrara punto de red con la capacidad de transferencia de datos requerido mediante redes LAN disponibles o a través de operadores de celular para cada sitio.

El **PROVEEDOR** indicara la capacidad mínima requerida para operar su sistema en cada sitio.

ENSA suministrará los IP de la red que se requieran configurar en los dispositivos del sistema de voz digital.

El **PROVEEDOR** suministrara e instalara los cables de red Cat5e y STP con terminales metálicos en las longitudes requeridas en cada sitio de instalación.

El punto de red será un puerto RJ45 de los equipos de red de **ENSA** para que el **PROVEEDOR** habilite la comunicación hasta el sistema (de requerir más puntos de rede el **PROVEEDOR** deberá indicar la cantidad y capacidad individual).

l) La cantidad de puestos de trabajo que son operados por Despachadores y grupos de trabajo se listan a continuación, donde se requiere que todos los puestos tengan disponibles las tres (3) Áreas de Trabajo mencionadas y que cada Despachador pueda manualmente seleccionar el área o sitio a operar.

- Centro de Control Principal: doce (12) usuarios.
- Centro de Control Alterno: cuatro (4) usuarios.
- Grupos de trabajo ENSA: cinco (5) usuarios, tres (3) en Cerro Viento Panamá y dos (2) en Arcoíris Colón.

En el Centro de Control Principal y Centro de Control Alterno los usuarios se encuentran concentrados en el mismo recinto mientras que para los usuarios de los Grupos de Trabajo se encuentran distantes en recintos diferentes (para considerar en el diseño). Los puntos de red necesarios serán suministrados por **ENSA**.

- m) El sistema debe ser flexible para bloquear cualquier radio móvil que ingrese con comunicaciones ajenas a la operación normal como:

Un radio móvil configurado con las frecuencias de **ENSA** que haya sido hurtado y el usuario realice conversaciones a través de este.

Un radio móvil que por daño ocasione interferencia sin que el usuario se percate.

- n) El sistema deberá soportar la cantidad de unidades móviles indicadas en la (*Tabla 2*) como mínimo y cantidad de unidades móviles existentes por sitio.

Area	Capacidad Mínima	Cantidad a Configurar
Panamá	300	115
Colón	200	51
Darién	100	0

Tabla 2. Capacidad mínima requerida en el sistema y cantidad de unidades móviles a configurar.

- o) El **PROVEEDOR** configurara los datos de la (*Tabla 1*) con las características del sistema de voz digital las unidades indicadas en la (*Tabla 2*) columna “cantidades a configurar” considerando los puntos antes mencionados.
- p) **ENSA** será responsable del suministro e instalación de antenas en las Torres de Comunicaciones. Actualmente cada torre de comunicaciones cuenta con antenas de recepción y transmisión modelo DB224–(A/B) según la frecuencia de operación, por lo que no se requieren instalaciones de antenas para las repetidoras.
- q) Suministro e instalación de Duplexer:

El **PROVEEDOR** suministrara e instalara Duplexer para las repetidoras en Cerro Azul (R–PMA1 y R–PMA2), ajustados a las frecuencias Tx/Rx de la (*Tabla 1*).

El **PROVEEDOR** suministrará e instalará el cableado coaxial y conectores necesarios entre el Duplexer, repetidora, protector RF o antena.

- r) Para el sistema de alimentación del sistema de voz digital:

En las torres de comunicaciones se tienen disponibles bancos de 12Vdc exclusivos para el sistema de voz y 24Vdc para el sistema de comunicación. Solo en las torres Cerro Azul y Santa Rita se tienen disponibles también 48Vdc. También se tiene disponibles 120Vac sin respaldo, por lo que si el diseño implica equipo que opere en este voltaje el **PROVEEDOR** deberá suministrar medio de respaldo (Inversor DC–AC). En ambos Centros de Control se cuenta con 120VAC respaldados mediante UPS, por lo que el **PROVEEDOR** podrá evaluar el uso de este voltaje para sus equipos o mediante fuente 120Vac/12Vdc, de ser necesario.

Considerando los puntos anteriores el **PROVEEDOR** diseñara el sistema para dar respaldo a cada equipo de no menos de doce (12) horas para los que **ENSA** no lo suministre (bancos de baterías y UPS).

- s) El **PROVEEDOR** presentará los requisitos técnicos para que **ENSA** aprovisiona un servidor para instalar el software. El **PROVEEDOR** en coordinación con el departamento de TI realizara la instalación del software bajo supervisión de este departamento.

6.3 Suministro y Mano de Obra requerida.

A continuación, se mencionan algunos puntos a desarrollar que el **PROVEEDOR** ejecutara sin limitarse a estos.

- a) Suministro, ajuste e instalación de las Repetidoras Digitales indicadas en la (*Tabla 1*), para lo cual se requiere:

Suministro e instalación de todas las repetidoras las cuales deberán contar con sus cables originales para la alimentación en voltajes 120Vac/12Vac. EL **PROVEEDOR** conectará cada repetidora hasta los Breaker o protector de voltaje que **ENSA** proporcionará en el voltaje y capacidad en Amperios requerido. Suministro e instalación de Cables coaxiales y terminales para conectar las repetidoras a los Filtros Pasa bandas, Duplexers, Protectores RF y Antenas. Los cables coaxiales provenientes de las antenas se encuentran fijados a Barras metálicas con supresores en terminal N-hembra y la distancia más larga entre estos y el Rack donde se instalarán las repetidoras tienen un máximo de seis (6) metros de largo. Todos los equipos que requieran aterrizaje deberán conectarse a la barra de tierra de la caseta de comunicaciones en cada Torre, al punto más cercano disponible.

- b) Programación de radios móviles y portátiles con los parámetros de funcionamiento requeridos para el nuevo sistema digital, basándose en los datos de las (*Tablas 1, 2 y ANEXO-2*).

El **PROVEEDOR** coordinara los días de configuración para las unidades en cada área siendo **ENSA** Cerro Viento Panamá y Arcoíris Colón, los sitios para realizar esta tarea. Se coordinará con un mínimo de tres (3) días de antelación para las configuraciones en sitio (de requerir más tiempo el **PROVEEDOR** indicará la cantidad de días). Todos los radios se ajustarán con la misma configuración sin importar su sitio o área de trabajo considerando los parámetros del (ANEXO-2).

6.4 Estudio y análisis de Cobertura.

El **PROVEEDOR** entregara informe técnico basado en simulación de la cobertura de Voz en el sistema Digital implementado en las diferentes áreas, considerando las obstrucciones geográficas y de edificaciones mediante software de simulación y las propias herramientas disponibles del sistema, con las siguientes características:

- a) Área de cobertura, con las señales mínimas indicadas en una tabla o imagen.
- b) Recomendaciones de los puntos a instalar un posible repetidor para cubrir la zona de baja señal.

6.5 Suministro de Gabinete e Instalación.

En el Edificio Office Plex en Santa María Business District piso 6, existe tubería que va a la azotea. Esta se encuentra colmada de cables coaxiales conectados a antenas. Sin embargo, la cantidad de cables sobrepasa la capacidad de la tubería; por lo que se requiere planificar el uso de la tubería. Los siguientes puntos son el detalle del suministro e instalación:

- a) El gabinete se instalará en cuarto de Ascensores en la azotea, donde ya se destinó el espacio para el gabinete (ANEXO-4).
- b) Suministro e Instalación de Gabinete de comunicaciones tipo Rack 19 pulgadas de 42U, con abanicos en la parte superior (*recinto cuenta con sistema de enfriamiento*).
- c) Gabinete deberá contar como mínimo con cinco (5) bandejas para montar equipos.
- d) Dentro del gabinete se emplearán bandejas porta cables para soportar y ordenar el cableado interno en este.
- e) Suministro e instalación de radios móviles u equipos que según diseño resulten para la comunicación del Centro de Control con la Torre Cerro Azul y el CND.
- f) instalación de Fibra óptica Mono modo 12 hilos, desde el Gabinete hasta el piso 6, en ODF terminales SC-UPC, utilizando la tubería existente. Por lo que, El **PROVEEDOR**, deberá realizar la extracción de los cables coaxiales y antenas conectadas a estos para poder hacer espacio para la fibra óptica. Para esto es necesario planificar la migración adecuadamente con tres (3) días hábiles de antelación.
- g) **ENSA** suministrara los materiales indicados en la (*Tabla 3*), para el gabinete de comunicaciones, para lo cual el proveedor indicara la cantidad.

Equipo	Descripción
Switch	Switch de comunicaciones SEL-2730M
IS-B50-C2	Protector de picos RF
Y1505	Antena Yagi VHF
MY45012	Antena Yagi UHF
HD9-45070	Antena Omni UHF
Cargador 12V	Cargador 12Vdc Ruggedcom
Converter 12/24	Convertidor 12Vdc - 24Vdc
Converter 12/48	Convertidor 12Vdc - 48Vdc

Tabla 3. Equipos suministrados por ENSA para el gabinete.

- h) Para el cargador de baterías 12 VDC el **PROVEEDOR** suministra una (1) batería 12V 150Ah y cables para conectar esta al cargador). La batería se instalará en la parte inferior del gabinete sobre bandeja sujeta a este de manera que soporte su peso.
- i) El **PROVEEDOR** conectara el suministro AC del gabinete hasta el tomacorriente del cuarto de ascensores que **ENSA** indicara en sitio; colocando bandeja o moldura en la pared para evitar cables en el piso que provoquen tropiezos u obstrucción con el personal.
- j) El **PROVEEDOR** suministrara bandejas porta cables para transportar el cableado desde el gabinete a cualquier parte del recinto, colocándolas a través de la pared.
- k) Instalación de antenas sobre la azotea del edificio:
 - El **PROVEEDOR** instalara una (1) antena Yagi y una (1) omnidireccional en la azotea.

- De requerir rotura de pared para el paso de cables, el **PROVEEDOR** colocara pasamuros y resanara el repello y pintura de la pared trabajada para el acceso de los cables.
- El recorrido de los cables se realizará en el trayecto que **ENSA** indicará mediante tuberías o molduras de piso para evitar tropiezos con el personal que da mantenimiento a los equipos sobre la azotea.
- Existe estructura para soportar antenas en caso de que el contratista requiera mover o fijar estas.
- Se emplean las mismas antenas de voz por lo que el **PROVEEDOR** no suministrara antenas en este edificio que formen parte de este punto.
- El **PROVEEDOR** suministrará el cableado coaxial y terminales de estos para la conexión de las antenas a los equipos. En total son dos antenas para equipos de comunicaciones y las de voz serán según el diseño del sistema de voz del **PROVEEDOR**.

6.6 Capacitación.

El PROVEEDOR incluirá en la propuesta, una capacitación para 45 usuarios sobre el empleo de todas las herramientas que el sistema ofrece, haciendo referencia a conversaciones individuales, en grupo, el cambio a otro canal o área de trabajo, el bloqueo de radios móviles y cualquier otra herramienta disponible para los Despachadores.

Una capacitación adicional para 13 usuarios haciendo referencia a un prediagnóstico del sistema necesario a la hora de reportar cualquier anomalía al **PROVEEDOR**, como por ejemplo descarga de log del sistema o de las repetidoras, herramientas de diagnóstico de fallas más comunes del sistema.

Incluir las herramientas recomendadas y requeridas para que los encargados del Sistema de Voz Digital en **ENSA** el cual es el grupo SCADA pueda gestionar y diagnosticar el mismo, (*cables RIB o softwares requeridos*).

El seminario se dictará en las oficinas de **ENSA** Santa María Business Distric para el Grupo de 45 usuarios y ENSA Cerro Viento para el grupo de 13 usuarios. Se coordinarán las horas que el **PROVEEDOR** indique para cada seminario. **ENSA** suministrara el recinto y el medio de proyección. Tomar en consideración que para el Grupo de 45 usuarios se deberá dividir en tres (3) grupos para el seminario debido a que los Operadores de redes no pueden estar todos al mismo tiempo en el seminario.

7 CONDICIONES DE SERVICIO

Los equipos y materiales deben soportar temperaturas ambientes máxima de 40°C y mínima de 22°C, altitud inferior a 300 metros sobre el nivel medio del mar, clima tropical, humedad relativa de 95% y aire cargado de sal. Todos los equipos se mantendrían dentro de recintos climatizados, pero deben soportar estas condiciones si falla el suministro de energía y se apagan los sistemas de climatización.

Considerar la humedad por si los equipos son propensos a daños en sus componentes electrónicos en estas áreas boscosas en las que aun cuando se cuenta con sistema de enfriamiento y extracción de humedad, pudiesen ocurrir falta de alimentación que apague este sistema de enfriamiento.

Indicar en la propuesta el plazo de entrega y garantía de los equipos.

8 INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR ENSA

ENSA suministrara este documento como información de referencia en donde el **PROVEEDOR** puede revisar la necesidad para el estudio y diseño de los equipos a suministrar objeto de esta contratación. Esta información es suministrada por **ENSA**, pero esto no debe limitar a el **PROVEEDOR** a realizar sus propias propuestas de mejora a la solicitud.

ENSA suministrara los recintos y proyectores para dictar los seminarios. También brindara los accesos para ingresar a las torres de comunicaciones y Edificios.

Se incluyen los siguientes Anexos como apoyo a las especificaciones técnicas.

ANEXO-1	Sistemas de Voz ENSA
ANEXO-2	Configuración y frecuencias.
ANEXO-3	Orden de Actividades.
ANEXO-4	Espacio cableado y antenas Office Plex.
ANEXO-B	Cuadro de Precios.
ANEXO-L	Criterios de evaluación.

Nota: el ANEXO-2 “Datos de Frecuencias y Configuración”, se entregará al que resulte seleccionado para ejecutar la propuesta.

9 DIAGRAMAS Y DOCUMENTOS SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR

El **PROVEEDOR** presentará los documentos, diagramas e imágenes, que se listan a continuación como parte de los documentos entregados “Como Construido”:

Los datos técnicos de los materiales a suministrar y programaciones:

- a) Planos, tablas, diagramas o esquemas de la red donde se indique los radios de cobertura, nivel de señal, red de comunicaciones IP y en radio frecuencias.
- b) Cuadro en Excel con los principales datos de las configuraciones de las repetidoras (IPs, potencia de Tx), usuarios, ID de equipos, etc.
- c) Archivos de configuración de los equipos que cuenten con esta opción (repetidoras, radios, unidades IP, etc.). para unidades móviles y portátiles, solo una configuración por modelo al ser la misma configuración.
- d) Password de los equipos que forman parte del sistema de Voz.
- e) Esquema o diagrama del sistema de grabación desde el equipo final hasta el servidor.
- f) Hojas técnicas de los equipos a suministrar.
- g) Cuadro de precios (ANEXO-B), el cual el **PROVEEDOR** no podrá modificar este. Deberá considerar los costos relacionados al suministro y servicio en los ítems indicados.
- h) Orden de Actividades (ANEXO-3) con fechas principales del suministro e instalación.
- i) Informe con las imágenes de las instalaciones realizadas en cada sitio.
- j) Presentación en formato PPT de los semanarios dictados.

10 AUTORIZACIONES Y PERMISOS

El proyecto involucra solo el suministro de equipos, materiales, software y licencias. Si el diseño del **PROVEEDOR** involucra un nuevo sitio de transmisión, solo se tomará en cuenta para futuros cambios en cuanto a tramites en la ASEP.

11 RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR

EL PROVEEDOR tendrá la responsabilidad total para efectuar el suministro objeto de esta contratación a satisfacción de **ENSA** y de acuerdo con el plazo establecido.

Cumplir con todas las normas que el departamento de seguridad indique para la instalación en cuanto a uso de herramientas eléctricas, equipamientos de seguridad, escaleras, etc., que se requieran en el proyecto.