



ANEXO III-11
PLAN DE COMUNICACIONES

Proyecto: REPOSICION DE RADIOS DE ENLACES DE MICROONDAS

Descripción:

Este proyecto consiste en la instalación de radios de enlaces de microondas para reemplazar equipos ramales de la columna vertebral de comunicaciones de ETESA y que complementan las comunicaciones del SIN, cuya vida útil se ha agotado, están obsoletos y presentan condiciones técnicas de riesgo de falla.

Estos equipos están ubicados en los sitios terminales de la red de comunicaciones de ETESA, son de uso exclusivo para los enlaces del sistema de radio-comunicación, medio indispensable para el intercambio de información requerida para la operación y mantenimiento del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y de los nuevos agentes que se integren al mercado eléctrico, según lo establecen:

- **El Reglamento de Operación:** Tomo II, Capítulo III – MOM.3.1, Capítulo IV – MOM.4.1, 4.2., 4.3 y 4.5; Tomo IV, Capítulo I – NII.1.6; Tomo VI, Capítulo I – NIS.1.8, Capítulo IV – NIS.4.2; Tomo VII, Capítulo I – NDE.1.4 y NDE.1.6
- **El Reglamento de Transmisión:** Capítulo VIII.2 – Artículos 167 y 182

ANTECEDENTES

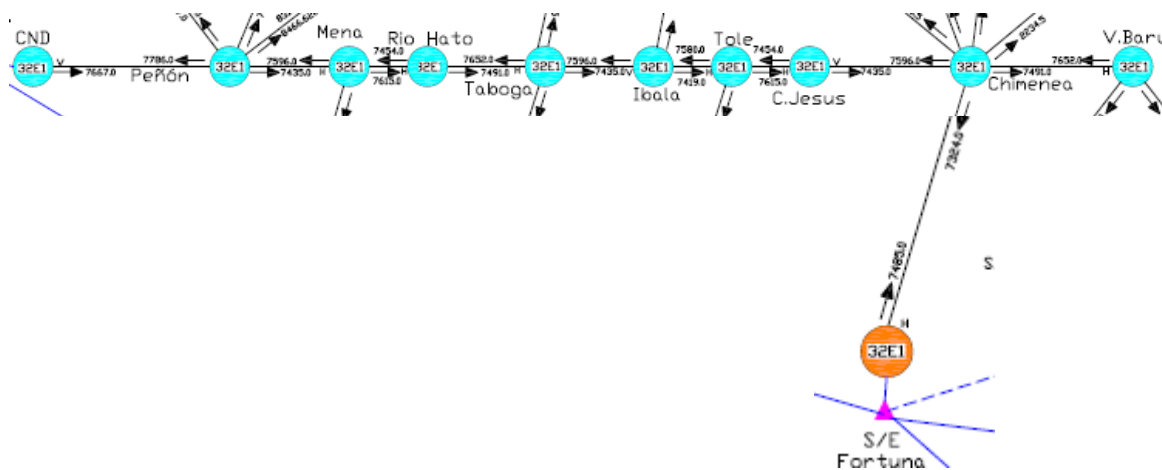
Los sitios de comunicación con enlaces terminales de microonda que ETESA heredó del IRHE, cuentan con equipos de radio que datan de **1996**, cuando fueron instalados por la compañía *CANAC TELECOM* mediante el contrato **No. DG-242-94**, firmado entre ésta empresa y el extinto *Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)*. El proyecto incluía el suministro e instalación de diecisiete (17) radios enlaces para cubrir la columna vertebral de las comunicaciones del IRHE, ver diagrama **PAN1508-1** incluido en el **anexo 1**.

Ya para el año 2005, estos radios contaban con una capacidad limitada, una tecnología obsoleta y estaban próximos a agotar su tiempo de vida útil (10 años), situación agravada con la dificultad de adquirir repuestos y soporte del fabricante; por otro lado, en virtud de la clasificación de los Servicios de Telecomunicaciones, adoptado por la ASEP mediante Resolución JD-025 del 12 de diciembre de 1996, y en atención a lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley No.31 de 8 de febrero de 1996, que faculta a la ASEP para preparar el Plan Nacional de Atribución de Frecuencia (PNAF), en el que se segmenta y clasifica el espectro radioeléctrico, ETESA se ve obligada a migrar sus frecuencias, reemplazando los equipos que a dicha fecha estaban en servicio. Al migrar a otra frecuencia se garantizaba la confiabilidad y continuidad del servicio del sistema de microondas, que es el respaldo del sistema de comunicación por fibra óptica.

Para cumplir con lo dispuesto por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos en el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) y al mismo tiempo obtener una mejora sustancial en nuestra columna vertebral de microondas, ETESA decide realizar la inversión para el reemplazo de los 10 enlaces de microondas que conforman el backbone de comunicaciones, ver diagrama Unifilar de Comunicaciones en el **anexo 2 (Proyecto PNAF)**.

En el año 2007, mediante Contrato No. GG-032-2007, ETESA contrató el suministro, instalación y puesta en servicio de todo el equipo de radio microondas, antenas, guías de ondas, accesorios y el software de Monitoreo y Control (NMS), que conforman el backbone de comunicaciones. Es importante aclarar que el **Proyecto MIGRACION DE MICRONDA – PNAF (PEST 2006-2007)**, llevado a cabo con el Contrato No. GG-032-2007, no incluyó la reposición de los radios enlaces objeto del proyecto propuesto en esta ocasión.

RADIOS REEMPLAZADOS EN EL PROYECTO MIGRACION DE MICROONDA – PNAF



OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Reemplazar los enlaces de microondas de los sitios terminales de la red de ETESA, que tienen limitada capacidad de transmisión y están obsoletos, ampliando así la capacidad de integración y comunicación para futuros agentes del mercado.

ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto consiste en reemplazar los siguientes enlaces de radios de microondas:

1. S/E Progreso – Cerro Chimenea (Fortuna C.E)
2. S/E Mata de Nance – Chimenea (Fortuna C.E)
3. S/E Chorrera – Cerro Mena
4. David – Chimenea (Fortuna C.E)
5. C. Sta. Rita – Cerro Jefe
6. S/E Llano Sanchez – Cerro Taboga
7. C. Canajagua – Cerro Taboga
8. S/E Charco Azul – Volcán Barú
9. S/E Veladero – Cerro Tolé
10. S/E Cadera – Volcán Barú

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Los equipos que actualmente se utilizan se describen a continuación:

- Marca/Modelo: California Microwave / Telestar 2
- Capacidad: 4/8 E1
- Configuración: “Hot – standby”
- Frecuencias de transmisión: 1.7 – 2.7 GHz
- Potencia Máxima: 2 W
- Tipo de Modulación: 4 QPSK
- Ancho de Banda: 7/14 MHz
- Umbral de RX: -91.5/-88.5 dBm (10^{-6} BER)

Estos radios enlaces de microondas tienen limitada capacidad, no hay respaldo de fábrica para repuestos, pues la fecha de su entrada en servicio data de 1996 cuando fueron adquiridos, esto compromete la confiabilidad de la operación de ETESA, que es de seguridad nacional.

Los enlaces S/E Charco Azul – Volcán Barú, S/E Caldera – Volcán Barú y S/E Veladero – Cerro Tolé que datan de 1999 y no tienen la capacidad de ampliar los servicios de transmisión de datos (Telefonía, SCADA, Tele protecciones, red de vigilancia entre otros). Ver tabla de datos de los radios a reemplazar, **anexo 3**.

De no ser reemplazados no podrán dar servicios a futuros agentes, como podemos mencionar:

- La central hidroeléctrica **TABASARA II**, cuyo punto de interconexión será la **S/E Veladero**, requerirá de un enlace con mayor capacidad al existente en la actualidad



- Las centrales Hidroeléctricas los **ALGARROBOS, MENDRE, SINDIGO, POTRERILLOS, COCHEA** tienen que su punto de interconexión será la **S/E Caldera**, por lo que se requiere la reposición de un radio con mayor capacidad para el servicio de transmisión de datos
- Los proyectos de **BAJO MINA** y **BAITUN** que se conectarán en la **S/E Progreso**



JUSTIFICACION ECONÓMICA:

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Realizar este proyecto de reposición de radios de microondas en los enlaces terminales, nos garantiza poder mantener un sistema de comunicación óptimo y de última tecnología para hacer frente a las exigencias del mercado y seguir brindando los servicios, tanto para la red interna de ETESA, como para los agentes de mercado que soliciten la conexión a la red de comunicaciones de ETESA. También nos permite el desarrollo de nuevos proyectos para introducir mejoras en cuanto a la seguridad y aplicaciones informáticas los cuales cada día exigen más ancho de banda.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse el proyecto, los servicios tales como Tele Protecciones, SCADA, WAN y todos los mencionados anteriormente se verían afectados y en ocasiones interrumpidos puesto que no hay disponibilidad de repuestos y si estos radios presentan daños, no se podrán reparar. En consecuencia el servicio de comunicaciones se verá seriamente comprometido, hasta lograr el reemplazo, que en el mejor de los casos sería de 2 meses, tiempo necesario para realizar los trámites de compras. Adicionalmente, si no se reemplazan los radios de microondas se tendría limitada capacidad de transmisión, que al volumen de tráfico actual de datos impediría el desarrollo de nuevos proyectos, como lo es el servicio a nuevos agentes.

CUADRO No. 1
MONTOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO



(Balboas a precios 2009)			
Item	Cantidad	Costo unitario	Total
COSTOS DIRECTOS			
Suministro de enlaces de Microondas	10	50,000.00	500,000.00
Suministro de accesorios	10	3,200.00	32,000.00
Montaje / Instalación			23,499.87
salario			4,833.33
sobretiempo			1,450.00
viáticos			8,700.00
vehículos			7,975.00
combustible			541.54
Sub total costos Directos			555,499.87
COSTOS INDIRECTOS			
Ingeniería (2%)			11,110.00
Inspección (3%)			16,665.00
Administración (4%)			22,219.99
Contingencias (5%)			27,774.99
Sub total costos indirectos			77,769.98
Total de Costos			633,269.86

CUADRO No. 2

VALOR ORIGINAL Y VALOR NETO DE LOS EQUIPOS A REEMPLAZAR



#	UBICACIÓN (Enlaces)	PLACAS	Fecha de Compra	VALOR ORIGINAL	VALOR NETO AL LA FECHA DE REPOSICIÓN
1	S/E Chorrera –	4381	01-Ene-95	39,602.87	0
	Cerro Mena	4380	01-Ene-95	39,602.87	0
2	S/E Santa Rita –	* 4369	01-Ene-95	40,884.30	0
	Cerro Jefe	4339	01-Ene-94	40,360.54	0
3	S/E Llano Sánchez –	4372	01-Ene-95	40,582.50	0
	Cerro Taboga	4367	01-Ene-95	40,884.30	0
4	Cerro Canajagua –	4129	01-Ene-95	38,856.24	0
	Cerro Taboga	4368	01-Ene-95	40,884.30	0
5	Cerro Chimenea –	4135	01-Ene-95	39,602.87	0
	S/E Valbuena	4362	01-Ene-95	38,856.24	0
6	S/E Mata de Nance –	4194	01-Ene-94	40,360.54	0
	Cerro Chimenea	4244	01-Ene-94	40,360.54	0
7	Cerro Tolé –	* 4136	01-Ene-95	38,856.24	0
	S/E Veladero	* 4143	01-Ene-95	39,602.87	0
8	Cerro Chimenea –	4241	01-Ene-94	40,360.54	0
	S/E Progreso	* 4144	01-Ene-95	38,856.24	0
9	Volcán Barú –	4267	01-Ene-95	6,562.76	0
	S/E Caldera	4183	01-Ene-95	6,562.76	0

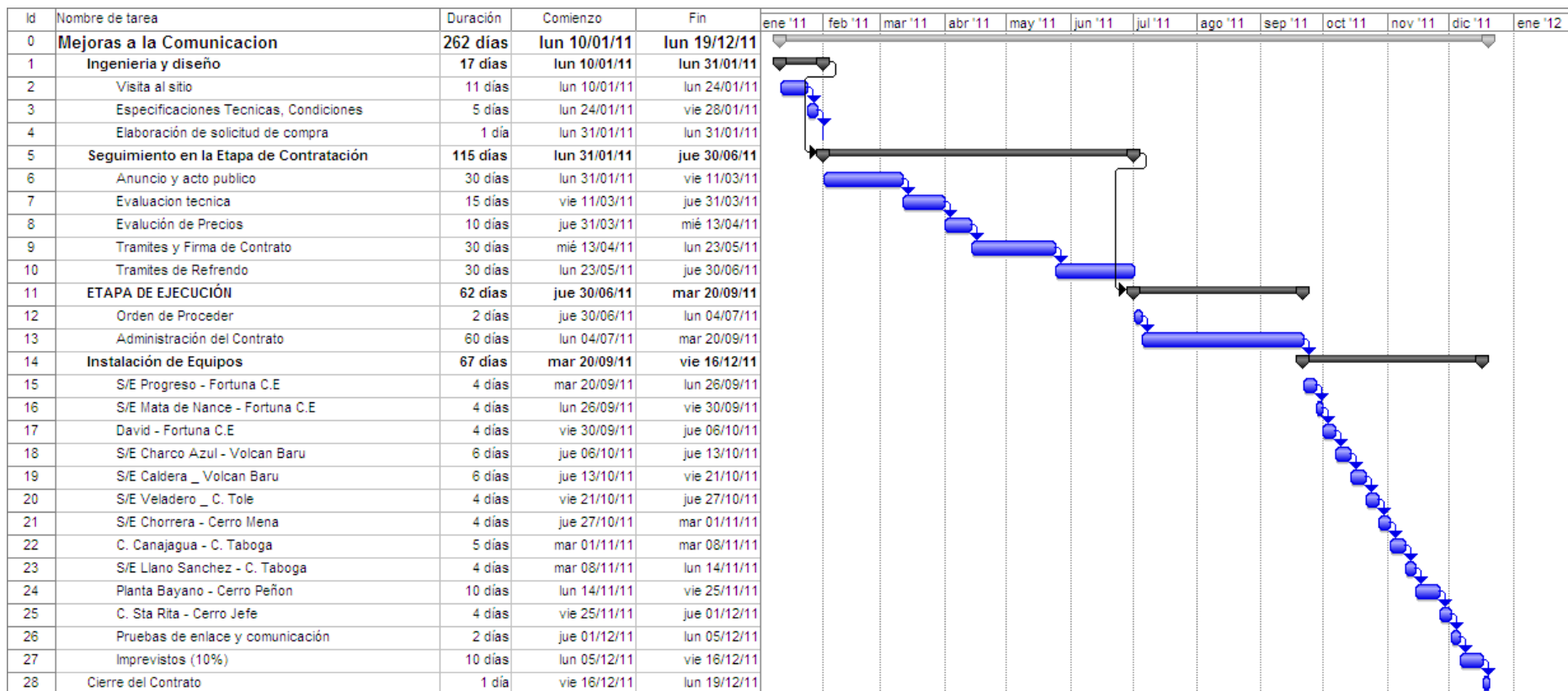
10	Volcán Barú –	4266	01-Ene-95	6,562.76	0
	S/E Charco Azul	* 4252	01-Ene-95	6,562.76	0

* Estos equipos fueron reemplazados o reparados con partes de los radios que se retiraron por el Proyecto MIGRACION DE MICROONDA - PNAF.





PLAN DE TRABAJO





2293

FLUJO DE DESEMBOLSOS

AÑO 2011

ETAPAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Suministro						532,000							532,000
Montaje									5,874	5,874	5,874	5,878	23,500
Ingeniería	11,110												11,110
Administración	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,859	22,220
Inspección	5,000								2,500	2,500	3,130	3,535	16,665
Contingencia	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,414	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,321	27,775
TOTAL													633,270

ANEXO 1

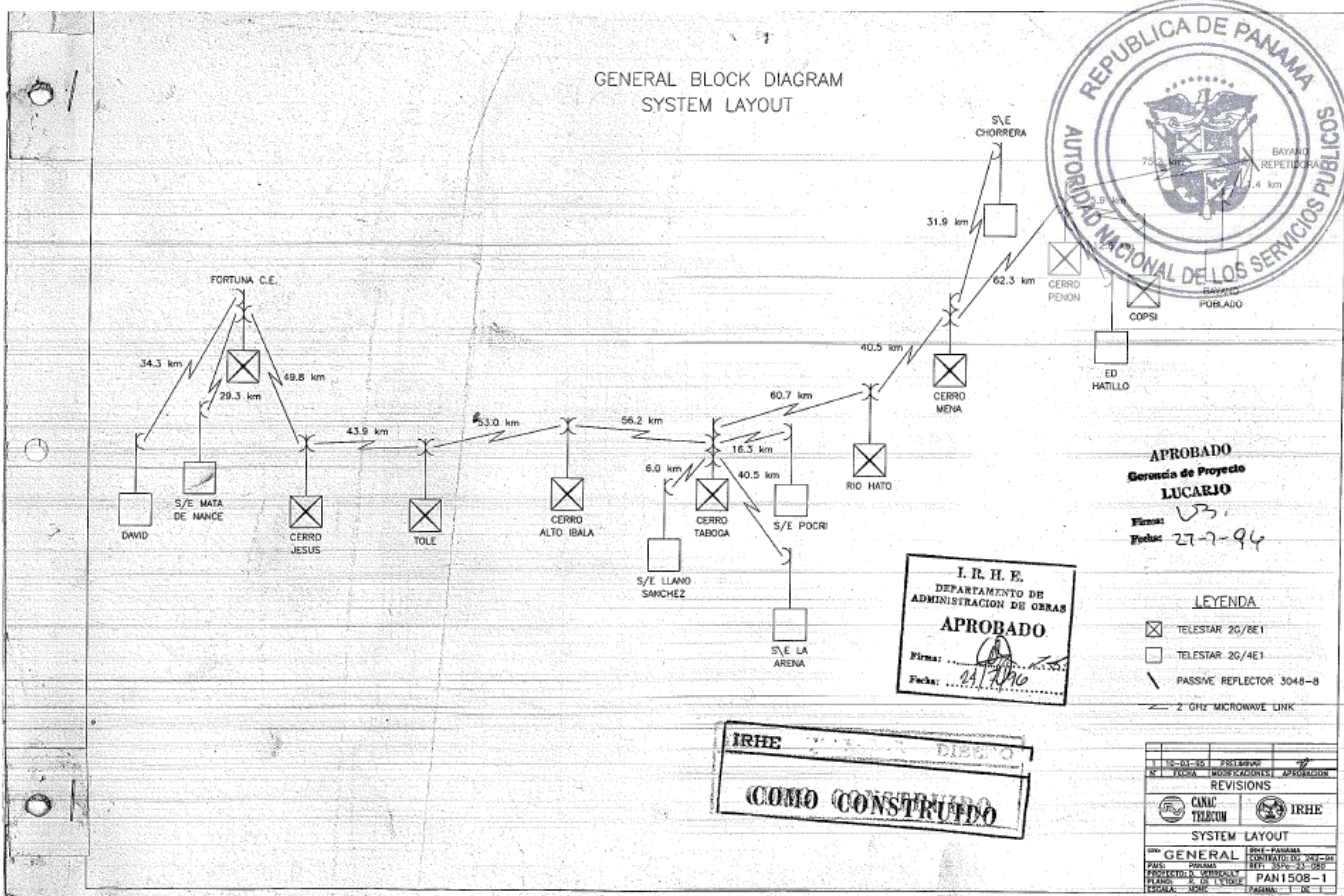


Diagrama 1. Proyecto CANAC - 1996

ANEXO 2

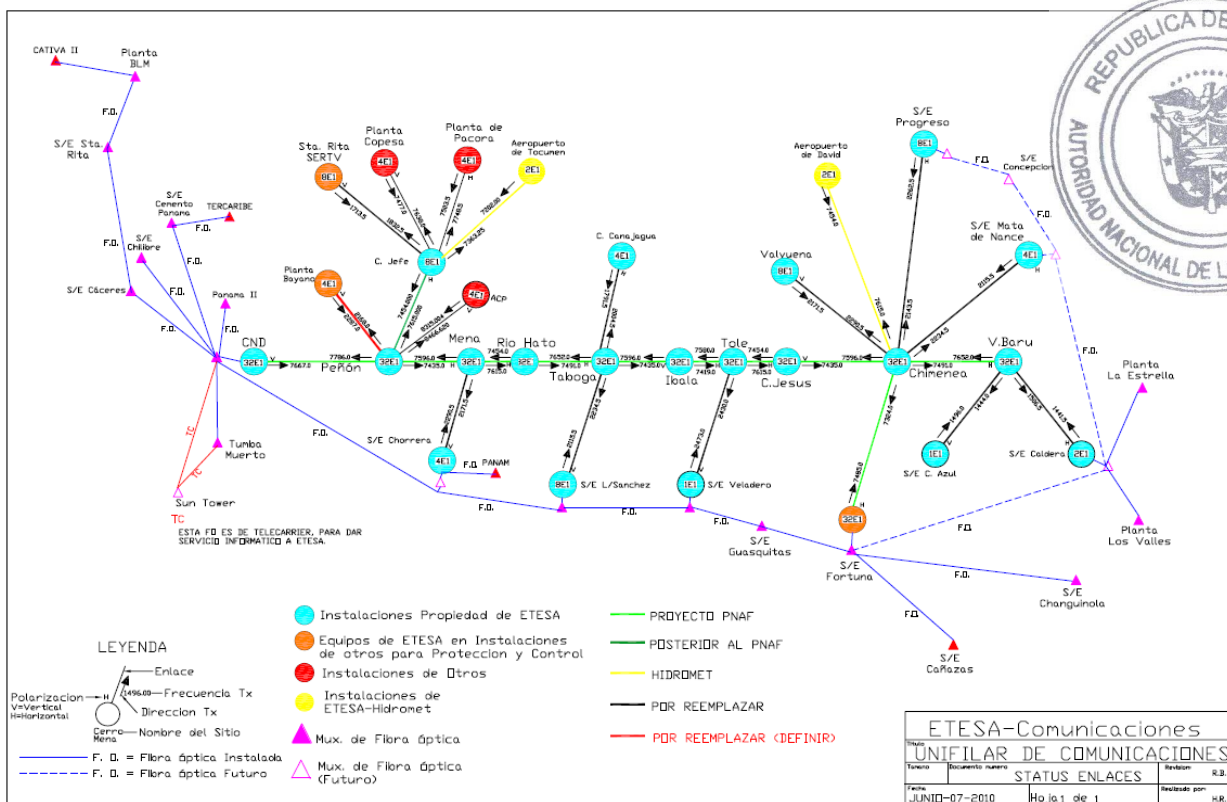


Diagrama 2. Proyecto Reposición - 2010

AMPLIACIÓN DE COBERTURA DEL SISTEMA DE RADIO COMUNICACIÓN

DIGITAL ASTRO-25



Este proyecto contempla la ampliación de la cobertura del sistema de radio comunicación digital ASTRO-25 en el área de Bayano y Provincia de Bocas del Toro, con la creación de tres sitios de comunicación debidamente equipados para solventar las necesidades de operación y mantenimiento de las líneas de transmisión en dichas áreas.

ANTECEDENTES

Con la migración del sistema de radio comunicación Troncal Analógico SMARTZONE 3.0 (cinco sitios de repetición), al sistema de radio comunicación Troncal Digital ASTRO -25 (siete sitios de repetición) **Proyecto C-4-C-2004-07 (Migración VHF – UHF)**, se solucionaron los problemas existentes como:

- Inestabilidad técnica y vida útil de servidores y controladores del sistema SMARTZONE 3.0, evitar fallas técnicas debido a la vida útil de los equipos.
- Percibir interferencias debido a la utilización de sistemas convencionales.
- Degradación de voz debido a la naturaleza de los sistemas antes mencionados.
- Utilización de diversos sistemas de radio comunicación Troncalizados y convencionales que han permitido con miras a solucionar problemas de cobertura en su momento.
- Postergar el sistema por más de quince años de funcionamiento debido a labores de mantenimiento adecuado y lo robustos de los mismos.

Actualmente ETESA con la adquisición e instalación del sistema de radio comunicación digital ASTRO-25 contempló capacidades como soporte técnico y monitoreo remoto, adquisición de cuatro licencias para la integración dentro del sistema ASTRO-25 de cuatro sitios repetidores adicionales en función de la ampliación de la cobertura originada por los siete sitios instalados.

OBJETIVO GENERAL

Resolver las necesidades de radio comunicación conforme a las acciones de operación y mantenimiento en líneas de transmisión localizadas en el área de Bayano Línea 230-2A Sub Estación Panamá II y Línea 230-20A Sub Estación Fortuna – Sub Estación Cañazas y Línea 230-20B Sub Estación Cañazas – Sub Estación Changuinola Provincia de Bocas del Toro, mediante la creación de tres nuevos sitios de repetición ASTRO-25, dos para la Provincia de Bocas del Toro y uno para Panamá Este.



ALCANCE

El proyecto contempla las siguientes etapas:

- 11.** Extensión del contrato de monitoreo y soporte técnico por parte de Motorola del sistema de radio comunicación digital ARC-4000 ASTRO-25 de ETESA.
- 12.** Adquisición de tres terrenos para la construcción e instalación de casetas de telecomunicaciones, mediante acuerdo y/o compra.
- 13.** Construcción e instalación de tres casetas y torres de telecomunicaciones.
- 14.** Suministro e integración de equipos y accesorios de comunicación relacionados con los enlaces de radio microondas, sistemas de alimentación contemplando rectificación, generación de energía alterna de respaldo y bancos de baterías según necesidades de carga de cada uno de los tres sitios debidamente refrigerados.
- 15.** Suministro y optimización de equipos y accesorios concernientes con tres sitios de repetición ASTRO-25, con capacidades para dos canales de voz y uno de control.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El sistema de radio comunicación ARC-4000 ASTRO-25 contempla lo siguiente:

- Controlador de zona ARC-4000.
- Capacidad para controlar una zona con un sitio maestro y hasta doce sitios de repetición.
- Un sitio de repetición puede tener hasta veintiocho recursos utilizados como control y de voz.



El sistema de radio comunicación ARC-4000 ASTRO-25 instalado en ETESA contempla lo siguiente:

- Controlador de Zona ARC-4000.
- Capacidad para una zona a nivel nacional con un sitio maestro y siete sitios repetidores.
- Cada sitio repetidor tiene tres canales uno de control y dos de voz.
- Licencias adquiridas para cuatro sitios de repetición adicionales.
- Frecuencia de operación y espaciamiento entre canal: Banda de 800 MHz y 12.5 KHz.

La adquisición e instalación de este sistema contempló la ampliación del mismo en cuanto a la cantidad de usuarios y a la integración de nuevos sitios de repetición en función de la optimización o aumento de la cobertura.

Cada sitio de repetición proporciona un radio de cobertura de hasta setenta y cinco millas y patrones de antenas dirigidos hacia las líneas de transmisión; por las características del relieve panameño y por lo antes mencionado, los siete sitios actuales presentan áreas con niveles bajos de señal imposibilitando una adecuada comunicación; esta situación únicamente se presenta en el área hacia Planta Bayano y Provincia de Bocas del Toro.

De no ser creados e integrados estos sitios de repetición en las áreas antes mencionadas se presentarían problemas de comunicación por radio troncal digital entre las líneas de transmisión:

- Línea 230-20A Sub Estación Fortuna – Sub Estación Cañazas.
- Línea 230-20B Sub Estación Cañazas – Sub Estación Changuinola.
- Línea 230-2A Sub Estación Panamá II – Planta Bayano.

JUSTIFICACION ECONÓMICA:

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Con la realización de este proyecto se podrá extender el área de cobertura del sistema ASTRO-25 y por ende brindar un servicio de radio comunicación adecuada, unificada, clara, robusta sin interferencias y confiable de tal forma que satisfaga las necesidades contempladas por una empresa de transmisión eléctrica a nivel nacional.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse este proyecto se presentarán carencias en el sistema de radio comunicación digital ASTRO-25 y por ende no se tendría comunicación con el personal en campo al realizar las tareas de operaciones y mantenimiento en las líneas de transmisión y sub estaciones lo que pondría en riesgo tanto la seguridad del personal como la confiabilidad del sistema, de igual manera se dificultará la integración al sistema de radio comunicación troncal digital a futuros agentes de mercado eléctrico ubicados en las Provincias de Bocas del Toro y área Este de Panamá.





Montos de inversión a precios 2011

Detalle	AMPLIACION ASTRO 25		
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US\$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	585,000	50%	61%
OBRAS CIVILES	17,108	1%	2%
MONTAJE	362,000	2%	38%
COSTO DIRECTO TOTAL	964,108.00	54%	100%
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	28,923	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	38,564	4%	
INGENIERIA Y SUPERVISION (ETESA)	38,564	4%	
INPREVISTOS	48,205	5%	
INSPECCIÓN	28,923	3%	
TERRENO	12,000		
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	195,181	14%	
GRAN TOTAL	1,159,289		

PLAN DE TRABAJO



Id	Costo	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	enero		mayo		septiembre		enero					
					28/11	23/01	19/03	14/05	09/07	03/09	28/10	24/12				
0	\$985,233.85	AMPLIACIÓN DE COBERTURA DEL SISTEMA DE RADIO CO	349 días?	lun 02/01/12	[Gantt chart for tasks 1-28]											
1	\$278,720.00	Monitoreo y soporte técnico de por Motorola	80 días?	lun 02/01/12	[Gantt chart for task 1]											
2	\$576.00	Especificaciones técnicas, condiciones	8 días	lun 02/01/12	[Gantt chart for task 2]											
3	\$0.00	Anuncio de acto público	5 días	jue 12/01/12	[Gantt chart for task 3]											
4	\$72.00	Evaluación técnica	1 día	jue 19/01/12	[Gantt chart for task 4]											
5	\$72.00	Trámite y firma de contrato	1 día	vie 20/01/12	[Gantt chart for task 5]											
6	\$0.00	Trámite de refrendo	5 días	lun 23/01/12	[Gantt chart for task 6]											
7	\$188,000.00	Orden de proceder	1 día?	lun 30/01/12	[Gantt chart for task 7]											
8	\$12,000.00	Capacitación en integración y optimización de sistemas ASTRO-25	5 días	lun 02/04/12	[Gantt chart for task 8]											
9	\$78,000.00	Actualización de repetidoras Quantar a sistema ASTRO	10 días	lun 09/04/12	[Gantt chart for task 9]											
10	\$13,768.00	Adquisición de terrenos para sitios de repetición ASTRO-25	39 días	jue 12/01/12	[Gantt chart for task 10]											
11	\$840.00	Gira de campo y escogencia de los sitios	10 días	jue 12/01/12	[Gantt chart for task 11]											
12	\$0.00	Asesoría legal para la compra de los sitios	5 días	jue 26/01/12	[Gantt chart for task 12]											
13	\$648.00	Titulación de los terrenos	9 días	jue 02/02/12	[Gantt chart for task 13]											
14	\$12,000.00	Adquisición de los terrenos	10 días	mié 15/02/12	[Gantt chart for task 14]											
15	\$280.00	Solicitud de construcción	5 días	mié 29/02/12	[Gantt chart for task 15]											
16	\$93,320.00	Construcción e instalación de casetas y torres de comunicaci	158 días	mié 07/03/12	[Gantt chart for task 16]											
17	\$640.00	Vista e inspección a los sitios	5 días	mié 07/03/12	[Gantt chart for task 17]											
18	\$360.00	Especificaciones técnicas, condiciones	5 días	mié 14/03/12	[Gantt chart for task 18]											
19	\$0.00	Anuncio de acto público	10 días	mié 21/03/12	[Gantt chart for task 19]											
20	\$640.00	Evaluación técnica	5 días	mié 04/04/12	[Gantt chart for task 20]											
21	\$0.00	Evaluación de precios	5 días	mié 11/04/12	[Gantt chart for task 21]											
22	\$0.00	Trámites y firma de contrato	3 días	mié 18/04/12	[Gantt chart for task 22]											
23	\$0.00	Trámites de refrendo	5 días	lun 23/04/12	[Gantt chart for task 23]											
24	\$84,000.00	Orden de proceder	3 días	lun 30/04/12	[Gantt chart for task 24]											
25	\$0.00	Estudios de suelo	6 días	jue 03/05/12	[Gantt chart for task 25]											
26	\$0.00	Trámites y permisos en aeronáutica civil	6 días	vie 11/05/12	[Gantt chart for task 26]											
27	\$7,680.00	Supervisión de obras civiles	120 días	lun 30/04/12	[Gantt chart for task 27]											
28	\$125,857.76	Equipamiento de sitios de comunicación y radio enlaces de mi	121 días	mié 21/03/12	[Gantt chart for task 28]											

Id	Costo	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	ero		mayo		septiembre		enero					
					23/01	19/03	14/05	09/07	03/09	29/10	24/12	18/02				
28	\$125,857.76	Equipamiento de sitios de comunicación y radio enlaces de mi	121 días	mié 21/03/12	[Gantt chart for task 28]											
29	\$288.00	Especificaciones técnicas, condiciones	8 días	mié 21/03/12	[Gantt chart for task 29]											
30	\$0.00	Elaboración de solicitud de compra	8 días	lun 02/04/12	[Gantt chart for task 30]											
31	\$0.00	Elaboración de orden de compra	10 días	jue 12/04/12	[Gantt chart for task 31]											
32	\$0.00	Anuncio y acto público	15 días	jue 26/04/12	[Gantt chart for task 32]											
33	\$108.00	Evaluación técnica	3 días	jue 17/05/12	[Gantt chart for task 33]											
34	\$0.00	Trámites y firma de contrato	3 días	mar 22/05/12	[Gantt chart for task 34]											
35	\$0.00	Trámites de refrendo	5 días	vie 25/05/12	[Gantt chart for task 35]											
36	\$0.00	Orden de proceder	3 días	vie 01/06/12	[Gantt chart for task 36]											
37	\$120,000.00	Suministro	30 días	mié 06/06/12	[Gantt chart for task 37]											
38	\$620.00	Instalación de sistemas de alimentación	5 días	mié 18/07/12	[Gantt chart for task 38]											
39	\$460.00	Instalación de sistemas de refrigeración	5 días	mié 25/07/12	[Gantt chart for task 39]											
40	\$180.00	Configuración de radios microondas	5 días	mié 01/08/12	[Gantt chart for task 40]											
41	\$3,241.76	Instalación de equipos enlaces microondas	11 días	mié 08/08/12	[Gantt chart for task 41]											
42	\$460.00	Integración de sitios de repección a red de microondas de ETESA	5 días	jue 23/08/12	[Gantt chart for task 42]											
43	\$500.00	Optimización y puesta en servicio de radio enlaces microondas	5 días	jue 30/08/12	[Gantt chart for task 43]											
44	\$473,568.08	Equipamiento de sitios repetidores ASTRO-25	171 días?	jue 06/09/12	[Gantt chart for task 44]											
45	\$288.00	Especificaciones técnicas, condiciones	8 días	jue 06/09/12	[Gantt chart for task 45]											
46	\$180.00	Elaboración de solicitud de compra	5 días	mar 18/09/12	[Gantt chart for task 46]											
47	\$0.00	Elaboración de orden de compra	5 días	mar 25/09/12	[Gantt chart for task 47]											
48	\$0.00	Anuncio y acto público	5 días	mar 02/10/12	[Gantt chart for task 48]											
49	\$72.00	Evaluación técnica	2 días	mar 09/10/12	[Gantt chart for task 49]											
50	\$0.00	Trámites y firma de contrato	1 día?	jue 11/10/12	[Gantt chart for task 50]											
51	\$0.00	Trámites de refrendo	5 días	vie 12/10/12	[Gantt chart for task 51]											
52	\$0.00	Orden de proceder	14 días	vie 19/10/12	[Gantt chart for task 52]											
53	\$360,000.00	Suministro	10 días	vie 01/02/13	[Gantt chart for task 53]											
54	\$320.00	Configuración de equipos de comunicación(routers yswitches)	5 días	vie 15/02/13	[Gantt chart for task 54]											
55	\$180.00	Configuración de equipos de comunicación RF(controladores de si	5 días	vie 22/02/13	[Gantt chart for task 55]											
56	\$360.00	Integración de sitios de repetición en sistema ARC-4000	10 días	vie 01/03/13	[Gantt chart for task 56]											

Id	Costo	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	mayo		septiembre		enero		n
					18/02	15/04	10/06	05/08	30/09	25/11	
56	\$360.00	Integración de sitios de repetición en sistema ARC-4000	10 días	vie 01/03/13							
57	\$4,498.08	Instalación de sistemas de antenas y cableado en sitios de repetición	15 días	vie 15/03/13							
58	\$2,670.00	Instalación de equipos de comunicación RF	10 días	vie 05/04/13							
59	\$105,000.00	Optimización y puesta en servicio de sitios de repetición	10 días	vie 19/04/13							



FLUJO DE DESEMBOLSO

AÑO 2012

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO		112,500		112,500									225,000
OBRAS CIVILES				17,108									17,108
MONTAJE			90,500	90,500	90,500	90,500							362,000
DISEÑO	14,462	14,461											28,923
ADMINISTRACIÓN	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	28,564
ING. Y SUPERVISIÓN	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	2,410	28,564
INSPECCIÓN	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	1,808	21,696
IMPREVISTOS	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	24,103
TERRENO		12,000											12,000

AÑO 2013

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO		180,000	180,000										360,000
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE													0
DISEÑO													0
ADMINISTRACIÓN	2,414	2,410	2,410	2,410									9,644
ING. Y SUPERVISIÓN	2,414	2,410	2,410	2,410									9,644
INSPECCIÓN	1,808	1,808	1,808	1,803									7,227
IMPREVISTOS	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	2,009	24,103

REPOSICIÓN DE RECTIFICADORES

Este proyecto contempla el reemplazo cuatro (4) rectificadores, los cuales han sobrepasado su vida útil y ya no es posible adquirir repuestos en el mercado. Estos rectificadores de voltaje se encuentran instalados en las Sub Estaciones Caldera, Charco Azul y en los sitios de comunicaciones en Volcán Barú y Cerro Jefe.

Estos rectificadores son de uso exclusivo para lo sistema de comunicación, medio indispensable para el intercambio de información requerida para la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional (SIN), según lo establecido en el Reglamento de Operación, MOM 4.3.

ANTECEDENTES

Estos sitios de comunicación tienen instalados rectificadores adquiridos por el antiguo *Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)*.

Sitio	Año de Instalación
Volcán Barú	1994
S/E Caldera	1994
S/E Charco Azul	1994
Cerro Jefe	1994

OBJETIVO GENERAL

Reemplazar los rectificadores de los sitios de comunicación en SE Caldera, SE Charco Azul, Volcán Barú y Cerro Jefe de la red de ETESA, que a la fecha no cuentan con repuestos ni respaldo de fábrica.

ALCANCE

El proyecto consiste en reemplazar los siguientes rectificadores:

- Volcán Barú – provincia de Chiriquí – Distrito de Bugaba
- Cerro Jefe – Provincia de Panamá – Distrito de Chepo
- S/E Caldera – Provincia de Panamá – Distrito de Dolega
- S/E Charco Azul – Provincia de Chiriquí – distrito de Barú

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Los rectificadores que actualmente se utilizan se describen a continuación:



SE Caldera

- Marca: MAC GRAW EDISON
- Modelo : 1EBC -48 – 30 - M
- Ac input : 120 VAC DC OUTPUT: 48 VDC
- Amperaje : AC INPUT : 30 Amp DC OUTPUT: 30 Amp
- Año : 1994

VOLCÁN BARÚ

- Marca : PCP (POWER CONVERSION PRODUCTS INC 9)
- Modelo : FD – 48 – 50
- AC INPUT : 208/240 VAC DC OUTPUT : 48 Amp
- Amperaje : AC INPUT : 14.5/12.6 Amp DC OUTPUT : 50 Amp
- Año : 1994

CHARCO AZUL

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| • Marca : C & D | • Marca : GBN |
| • Modelo : ART48AC12E ; | • Modelo : GRF48S12 (GNB) |
| • AC INPUT : 240 VAC | • AC INPUT : 120 VAC |
| • DC OUTPUT : 52.8 VDC | • DC OUTPUT : 48 VDC |
| • Amperaje : AC OUTPUT : 12 Amp | • Amperaje : 12 Amp |
| • Año : 1994 | |

CERRO JEFE

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| • Marca : C & D | • Marca : ARGUS |
| • Modelo : ARR48A / C100FE ; | • Modelo : 96-AR-960230-1 |
| • AC INPUT : 120/208/240 VAC | • AC INPUT : 120 VAC |
| • DC OUTPUT : 52.8 VDC | • DC OUTPUT : 48 VDC |
| • Amperaje : AC OUTPUT : 100 Amp | • Amperaje : 48/50 Amp |
| • Año : 1994 | |

Esto rectificadores han sido descontinuados en su fabricación, por lo que no cuentan con respaldo, ni soporte de fábrica, esto compromete la confiabilidad de la operación de ETESA que es de seguridad nacional.



Características de los rectificadores nuevos:

1. Características de entrada

- Margen de voltaje 208 a 240 VAC
- Margen de frecuencia 50/60 Hz
- Fase 1Ø (Monofásico)
- Factor de potencia >0.90 (0-100% Carga)

2. Características de salida

- Margen de voltaje 42 a 60 VDC
- Corriente máxima de salida 110% valor nominal
- Eficiencia >82% (con 50-100% Carga)
- Regulación En voltaje de *FLOAT*
En voltaje de *EQUAL*
- Estática < 0.02% línea y carga
- Dinámica <±5% desviación para cambio de carga de 50 a 100%
- Tiempo de respuesta 500ms a 0.1% de salida
- Ecuilibración Local mediante interruptor

3. Ruido de salida

- Banda de voz < 22 dBRNC
- Banda Ancha <25/1.2mV rms 1/3 Ø
- Acústico < 65dBA a 1 mt.

4. Emisiones y radiaciones

~~EMI~~ Cumple con FCC clase B

5. Indicadores y controles

-Pantalla	led de 7 segmentos
-Controles	Push Swtich Float/Equal Volt AC Normal/Fail LED indicator Volt + Amp Meter General Fail LED & contact indicator



-Indicadores LED	Falla de módulo Estado de módulo
------------------	-------------------------------------

6. Contactos de alarmas Falla individual de módulo

Falla de AC
Falla de DC
Falla de Low Volt
Falla de High Volt
Falla de Load
Alarma general

7. MTBF >300k hrs para 1Ø

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA:**REALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Realizar este proyecto de reposición de los rectificadores de estos sitios, nos garantiza poder mantener un sistema de comunicación óptimo y para hacer frente a las exigencias del mercado y seguir brindando los servicios, tanto para la red interna de ETESA, como para los agentes de mercado que soliciten la conexión a la red de comunicaciones de ETESA.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse el proyecto la estabilidad del sistema se vería comprometida, ya que estos equipos han sobrepasado ampliamente su periodo de vida útil (10 años), los mismos no cuentan con repuestos y ya no son respaldados por el fabricante. Por otro lado, los servicios como: SCADA, Teleprotecciones, Teléfonos, radios Troncales, es decir todos los servicios brindados a las plantas generadoras, distribuidoras y Subestaciones serían afectados y en ocasiones interrumpidos debido a la falla de uno de estos equipos.



INDICADORES ECONÓMICOS

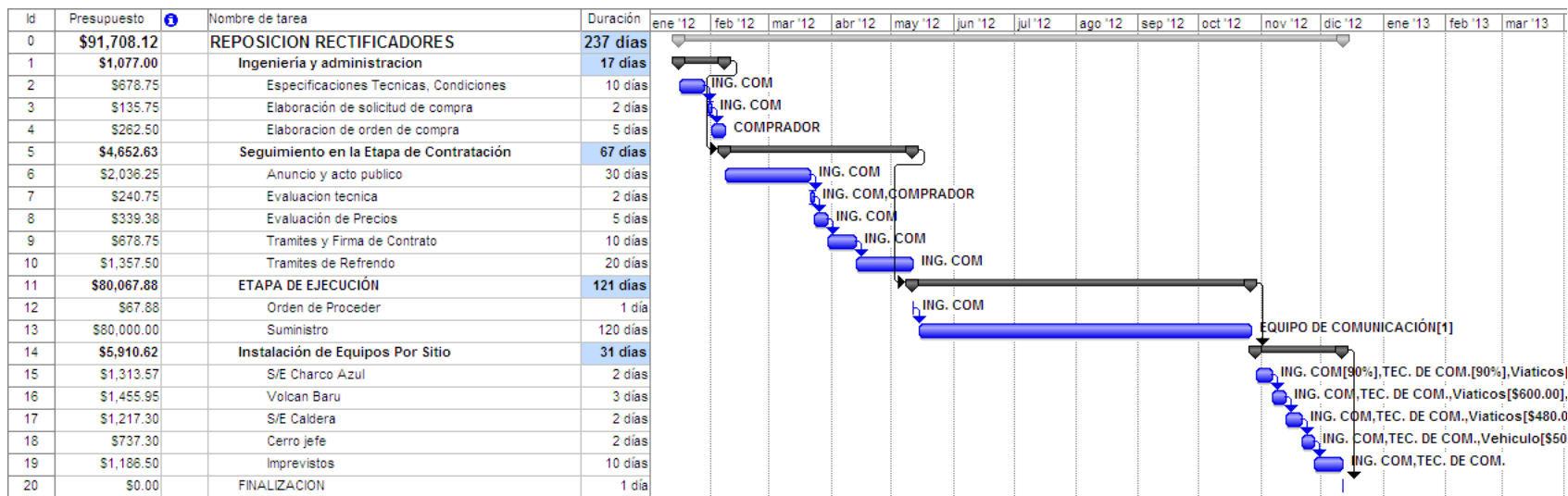
Detalle	REPOSICIÓN DE RECTIFICADORES		
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US\$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	80,000	78%	93%
OBRAS CIVILES	0	0%	0%
MONTAJE	6,000	2%	7%
COSTO DIRECTO TOTAL	86,000.00	80%	100%
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	2,580	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	3,440	4%	
INGENIERIA Y SUPERVISION (ETESA)	3,440	4%	
INPREVISTOS	4,300	5%	
INSPECCIÓN	2,580	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	16,340	14%	
GRAN TOTAL	102,340		

VALOR ORIGINAL Y VALOR NETO DE LOS EQUIPOS A REEMPLAZAR:

#	UBICACIÓN (Enlaces)	PLACAS	VALOR ORIGINAL	VALOR NETO A LA FECHA DE REPOSICIÓN
1	S/E Caldera	10447	7,000	0.00
		10446		0.00
2	VOLCAN BARU	10600	7,000	0.00
		10601		0.00
3	S/E CHARCO AZUL	10630	7,000	0.00
		10631	7,000	0.00
4	CERRO JEFE	008794	7,000	0.00
		008806	7,000	0.00



PLAN DE TRABAJO



FLUJO DE DESEMBOLSO

AÑO 2011

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO						80,000							80,000
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE										3,000	3,000		6,000
DISEÑO	1,000	1,000	580										2,580
ADMINISTRACIÓN	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300		440	2,540
ING. Y SUPERVISION	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300		440	3,440
INSPECCIÓN	1,000					1,000					580		2,580
IMPREVISTOS	1,000	1,000	1,000	1,000	300								4,300



REPOSICIÓN DE CROSCONECTORES

Reposición de cross-conectores de los sitios de comunicación existentes, cuya vida útil se ha agotado, están obsoletos y presentan condiciones técnicas de alto riesgo de falla. Estos están ubicados en la Columna Vertebral del Sistema de Comunicaciones por microondas de ETESA, por lo que es indispensable que los mismos estén en condiciones óptimas de funcionamiento, ya que una falla en los mismos podría causar una pérdida de comunicación con provincias centrales y Chiriquí.



ANTECEDENTES

Los cross-conectores Amux Multiplexer de la marca Awa Communications ubicados en la Columna Vertebral del Sistema de Microondas fueron adquiridos en 1995 a través del Contrato **DG-121-95**.

Estos equipos tienen una capacidad limitada, están obsoletos, han superado ampliamente su tiempo de vida útil (10 años) lo que hace imposible adquirir repuestos y soporte del fabricante.

OBJETIVO GENERAL

Reemplazar los cross-conectores obsoletos instalados en la Columna Vertebral del sistema de microondas, para dar confiabilidad, robustez y más capacidad de conexión en cada uno de los sitios, ampliando así la capacidad de comunicación para futuros agentes del mercado.

ALCANCE

El proyecto consiste en reemplazar los cross-conectores en los siguientes sitios:

- 16.** CND – Correg. de Betania, Dist. de Panama, Provincia de Panamá
- 17.** Cerro Mena – Correg. de Campana, Dist. de Capira, Provincia de Panamá
- 18.** Cerro Taboga – Correg. de El Roble, Dist. de Aguadulce, Provincia de Coclé
- 19.** S/E Caldera – Correg. de Caldera, Dist. Boquete, Provincia de Chiriquí

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Los equipos que actualmente se utilizan se describen a continuación:

- Marca: Awa Communications
- Modelo: Amux Multiplexer
- Capacidad: Hasta 6 puertos E1
- Configuración: Simple, en Control y alimentación
- No permite conmutación de ruta

Estos equipos tienen limitada capacidad, no hay respaldo de fábrica para repuestos pues la fecha de su puesta en servicio data de 1995 cuando fueron adquiridos, esto compromete la confiabilidad de la operación de ETESA en cuanto a la supervisión y control del SIN.



Características de los Equipos nuevos

- Capacidad: 8 puertos E1
- Capacidad expandible a 16 puertos E1
- Configuración: Redundante
- Redundancia en control
- Redundancia en alimentación
- Permite conmutación de ruta

JUSTIFICACION ECONÓMICA:

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Realizar este proyecto de reposición cross-conectores, nos garantiza poder mantener un sistema de comunicación óptimo, confiable y de última tecnología para hacer frente a las exigencias del mercado y seguir brindando los servicios, tanto para la red interna de ETESA, como para los agentes de mercado que soliciten la conexión a la red de comunicaciones de ETESA.

Los Cross-conectores a reponer tienen una expectativa de vida promedio de 10 años, los mismos han superado dicho período, ya que han estado en servicio por más de 15 años.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse el proyecto de reposición de cross-conectores, los servicios tales como Tele protecciones, SCADA, WAN, telefonía(rojo y Beige) se podrían ver afectados y en ocasiones interrumpidos puesto que no hay disponibilidad de repuestos, al presentarse un daño no se podrán reparar, en consecuencia el servicio de comunicaciones se verá interrumpido, hasta que se reemplacen lo que sería catastrófico más que nada en la operación y supervisión del SIN; además de incurrir en gastos de movilización de personal a las subestaciones afectadas.

INDICADORES ECONÓMICOS

Detalle	Requipamiento de Crosconectores		
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US\$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	122,000	82%	98%
OBRAS CIVILES	0	0%	0%
MONTAJE	2,500	2%	2%
COSTO DIRECTO TOTAL	124,500.00	84%	100%
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	3,735	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	4,980	4%	
INGENIERIA Y SUPERVICION (ETESA)	4,980	4%	
INPREVISTOS	6,225	5%	
INSPECCIÓN	3,735	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	23,655	14%	
GRAN TOTAL	148,155		



VALOR ORIGINAL Y VALOR NETO DE LOS EQUIPOS A REEMPLAZAR:

EL VALOR NETO ES VALOR SEGÚN LIBROS

#	UBICACIÓN	PLACAS	VALOR ORIGINAL	VALOR NETO AL LA FECHA DE REPOSICIÓN
1	CND	14690	6,500	0.00
2	CERRO MENA	10658	6,500	0.00
3	CERRO TABOGA	10697	6,500	0.00
4	S/E CALDERA	10456	6,500	0.00

- Precio estimado según marca y modelo.

PLAN DE TRABAJO

Id	PRESUPUESTO	Nombre de tarea	Duración	tri 1 2012			tri 2 2012			tri 3 2012			tri 4 2012			tri 1 2013			tri 2 2013			tri 3 2013					
				ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep			
1	\$0.00	REPOSICION DE CROSS-CONECTORES	1 día	02/01																							
2	\$124,912.00	RESUMEN	176 días ?	[Gantt bar from Jan 2012 to Sep 2012]																							
3	\$720.00	Ingenieria y administracion	16 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Feb 2012]																							
4	\$720.00	Pliego de Cargos	10 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Jan 2012] ESP. COM																							
5	\$0.00	Solicitud de compra	4 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Jan 2012] COMPRADOR																							
6	\$0.00	Orden de compra	2 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Jan 2012] COMPRADOR																							
7	\$144.00	Eta de Contratacion Publica	47 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Feb 2012]																							
8	\$0.00	Publicacion y Propuestas	15 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Jan 2012] COMPRADOR																							
9	\$144.00	Evaluacion Tecnica	2 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Jan 2012] ESP. COM																							
10	\$0.00	Refrendo	30 días	[Gantt bar from Jan 2012 to Feb 2012] CONTRALOR																							
11	\$122,000.00	Eta de Suministro	92 días	[Gantt bar from Feb 2012 to Apr 2012]																							
12	\$0.00	Orden de Proceder	2 días	[Gantt bar from Feb 2012 to Feb 2012] COMPRADOR																							
13	\$122,000.00	Suministro	90 días	[Gantt bar from Feb 2012 to Apr 2012] CROSSCONECTOR[4 CADA UNO],CABLES Y CONECTORES[4 LOTE]																							
14	\$2,048.00	Eta de Instalacion	21 días ?	[Gantt bar from Apr 2012 to May 2012]																							
15	\$0.00	Solicitud de libranzas	5 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] SOLICITUD LIBRANZA																							
16	\$512.00	Instalacion CHD	4 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012]																							
17	\$384.00	Instalacion y cableado	3 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
18	\$128.00	Puesta en Servicio	1 día	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
19	\$512.00	Instalacion Cerro Mena	4 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012]																							
20	\$384.00	Instalacion y cableado	3 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
21	\$128.00	Puesta en Servicio	1 día	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
22	\$512.00	Intalacion Cerro Taboga	4 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012]																							
23	\$384.00	Instalacion y cableado	3 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
24	\$128.00	Puesta en Servicio	1 día	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
25	\$512.00	Instalacion S/E Caldera	4 días ?	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012]																							
26	\$384.00	Instalacion y cableado	3 días	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
27	\$128.00	Puesta en Servicio	1 día	[Gantt bar from Apr 2012 to Apr 2012] ESP. COM,TEC. COM																							
28	\$0.00	Fin	1 día?	03/09																							

FLUJO DE DESEMBOLSO

AÑO 2012



ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO							122,000						122,000
OBRAS CIVILES													
MONTAJE								2,500					2,500
DISEÑO	1,868	1,868											3,735
ADMINISTRACIÓN	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498		4,980
ING. Y SUPERVISIÓN	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498		4,980
INSPECCIÓN	1,000	1,000						1,000	735				3,735
IMPREVISTOS								6,225					6,225

EQUIPAMIENTO DE MULTIPLEXORES MSAN



Se contempla el equipamiento de la Red de Multiplexores en Fibra Óptica MSAN los cuales se encuentran Instalados desde Colón (BLM – Ciclo Combinado) hasta la S/E Veladero y de S/E Guasquitas hasta S/E Changuinola.

ANTECEDENTES

Los multiplexores MSAN se encuentran instalados en los nodos de la red de fibra óptica de ETESA, utilizados para el transporte de datos, los mismos requieren ser equipados con módulos para brindar más servicios y mejorar la calidad de la comunicación, enfocados en la integración de los relés diferenciales de línea con la interface óptica del multiplexor para lograr la optimización de los hilos de fibra óptica.

Estos equipos cuentan con tecnología de punta altamente confiable lo que nos garantiza una vida útil de por lo menos 10 (diez) años. Con esto se logra tener una Red segura, confiable y con capacidad para atender a los nuevos agentes que quieran entrar al SIN y/o para dar redundancia al trabajar en conjunto con la Red de Microondas.

OBJETIVO GENERAL

Equipar los Multiplexores MSAN con los módulos requeridos para poder integrar los relés diferenciales de línea y de esta manera optimizar el uso de los hilos de fibra óptica; igualmente con módulos de voz y datos de tal manera que a través de estos equipos se pueda brindar la comunicación básica requerida para la integración de un nuevo agente (SCADA, teléfono rojo, teléfono crema).

ALCANCE

El proyecto consiste en el equipamiento de los Multiplexores MSAN instalados en los siguientes sitios:

- 20.** BLM – Correg. de Sabanitas, Dist. de Sabanitas, Provincia de Colón
- 21.** S/E Santa Rita – Correg. de Sabanitas, Dist. de Sabanitas, Provincia de Colón
- 22.** S/E Caceres – Correg. de Betania, Dist. de Panamá, Provincia de Panamá
- 23.** CND – Correg. de Betania, Dist. de Panama, Provincia de Panamá

24. S/E Llano Sanchez – Correg. de El Roble, Dist. de Aguadulce, Provincia de Coclé
25. S/E Veladero – Correg. de Tole, Dist. de Tole, Provincia de Chiriqui
26. S/E Guasquitas – Correg. de Gualaca, Dist. de Gualaca, Provincia de Chiriqui
27. S/E Fortuna – Correg. de Chiriquisito, Dist. de Gualaca, Provincia de Chiriqui
28. S/E Cañazas – Correg. de Punta Peña, Dist. de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro
29. S/E La Esperanza – Correg. de El Empalme, Dist. de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro
30. S/E Changuinola – Correg. de El Empalme, Dist. de Changuinola, Provincia del Bocas del Toro



JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Se está equipando al Multiplexor MSAN, que es un equipo con tecnología de punta, con los módulos de voz y datos requeridos para poder optimizar los hilos de fibra óptica, para poder brindar la comunicación requerida a cualquier nuevo agente que desee integrarse en uno de estos nodos.

Características de los Multiplexores

- Línea óptica de STM1 expandible a STM4
- Alcance de hasta 200 km sin necesidad de repetidor
- Configuración redundante, en control y alimentación
- Capacidad para trabajar en configuración de anillo simple y redundante
- Capacidad de Croos-conexión
- Ranuras para tributarias de alta y baja velocidad
- Permite utilizar módulos Ethernet
- Permite utilizar módulos de voz
- Permite utilizar módulos de datos (RS-232, V.35, EIA530,etc)
- Permite utilizar módulos IEEE C37.94

Características de los Módulos por Adquirir

- Modulo de E1:
 - Velocidad de línea: 2.048 Mbps \pm 50ppm
 - Código de línea: AMI/HDB3
 - Jitter: ITU G.823



- Impedancia: 75 Ω /120 Ω
 - Conector: SCSI-II 68-pin
 - Puertos: 16, 32 y 63
- Modulo Ethernet:
 - Velocidad de datos: 10/100/1000 Mbps
 - Protocolo de capa 2: RSTP, VLAN, MSTP, IGMP, QOS
 - Multiplexación: G.707
 - Protocolo de Procesamiento: VCAT, GFP (G.7041), LAPS y LCAS(G.7042)
 - Puertos: 8 puertos fast Ethernet y uno Gigabit Ethernet
 - Modulo FXO/FXS:
 - Codificación: Ley A o Ley μ seleccionable por el usuario
 - Impedancia AC: 600 Ω o 900 Ω
 - Ajuste de ganancia: -21 a +10 dB en pasos de 0.1 dB
 - Conector: RJ-11
 - Puertos:
 - 12/24 FXS
 - 24 FXO
 - Modulo Coodireccional:
 - Cantidad: Cuatro (4) módulos o tarjetas
 - Puertos: Ocho (8) puertos o canales por modulo
 - Interface: ITU G.703 64 Kbps co-directional
 - Conector: 120 ohm, RJ48
 - Distancia de Línea: Hasta 500 metros
 - Loopbacks DTE: Payload Loopback, Local Loopback
 - Modulo RS-232:
 - Cantidad: Cuatro (4) módulos o tarjetas
 - Puertos: Ocho (8) puertos o canales por modulo
 - MUX: Maximo 5 puertos subrate por cada 64K bps
 - Muestreo de Data:
 - Asíncrono : Modo Mux 0.6K, 1.2K, 2.4K, 4.8K, 9.6K
Modo: Independiente 0.6K,1.2K,2.4K,4.8K,9.6K, 19.2K
 - Síncrono: Modo Mux 0.6K, 1.2K, 2.4K, 4.8K, 9.6K
Modo Independiente 0.6K, 1.2K, 2.4K, 4.8K, 9.6K, 19.2K, 38.4K, 48K, 64K
 - Conector: Ocho (8) conectores RJ-48 (puerto 1 a puerto 8)

- Modulo IEEE C37.94:
 - Fuente: LED
 - Longitud de Onda: 820 nm
 - Conector: ST
 - Tipo de Fibra Óptica: Multimodo
 - Código de línea: NRZ
 - Potencia Óptica: -12 dBm



JUSTIFICACION ECONÓMICA:

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Realizar este proyecto, además de liberar hilos de fibra óptica de gran valor comercial, que en este momento están siendo utilizados únicamente para la comunicación de relés diferenciales de línea, permitirá ampliar la capacidad de transporte de voz y datos con un equipo cuya expectativa de vida no es inferior a 10 años y con ello garantizar una comunicación óptima y confiable.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse el proyecto se seguirá subutilizando y ocupando valiosos hilos de fibra óptica, dedicándolos única y exclusivamente a la comunicación de relés diferenciales de línea, lo que en un momento dado puede llevar a que se agote la disponibilidad de los mismos. Igualmente se pierde la oportunidad de tener una real y efectiva redundancia a través de este equipo.

Si no se realiza el proyecto no tendríamos la capacidad de integrar nuevos agentes u ofrecer servicios complementarios de comunicaciones.

INDICADORES ECONÓMICOS



Detalle	Equipamiento de Multiplexores MSAN		
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US\$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	115,664	83%	98%
OBRAS CIVILES	0	0%	0%
MONTAJE	2,000	2%	2%
COSTO DIRECTO TOTAL	117,664.00	85%	100%
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	3,530	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	4,707	4%	
INGENIERIA Y SUPERVISION (ETESA)	4,707	4%	
INPREVISTOS	5,883	5%	
INSPECCIÓN	3,530	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	22,356	14%	
GRAN TOTAL	140,020		



PLAN DE TRABAJO

Id	PRESUPUEST	Nombre de tarea	Duración	ene '12		feb '12				mar '12				abr '12				may '12				jun '12				jul '12				ago '12							
				02	09	16	23	30	06	13	20	27	05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06		
1	\$0.00	EQUIPAMIENTO MSAN	1 día?	02/01																																	
2	\$118,536.00	RESUMEN	131 días?	[Barra de resumen]																																	
3	\$720.00	Ingenieria y administracion	16 días	[Barra de resumen]																																	
4	\$720.00	Pliego de Cargos	10 días	Esp. Com																																	
5	\$0.00	Solicitud de Compra	4 días	Comprador																																	
6	\$0.00	Orden de Compra	2 días	Comprador																																	
7	\$144.00	Etapas de Contratacion Public:	47 días	[Barra de resumen]																																	
8	\$0.00	Publicacion y Propuestas	15 días	Comprador																																	
9	\$144.00	Evaluacion Tecnica	2 días	Esp. Com																																	
10	\$0.00	Refrendo	30 días	Contralor																																	
11	\$115,664.00	Etapas de Suministro	62 días	[Barra de resumen]																																	
12	\$0.00	Orden de Proceder	2 días	Comprador																																	
13	\$115,664.00	Suministro	60 días	E1 de 16 puertos[1 Cada U																																	
14	\$2,008.00	Etapas de Instalacion	6 días?	[Barra de resumen]																																	
15	\$128.00	Instalacion en BLM	1 día	Esp. Com,Tec. Com																																	
16	\$128.00	Instalacion en Santa Rita	1 día	Esp. Com,Tec. Com																																	
17	\$128.00	Instalacion en Caceres	1 día	Esp. Com,Tec. Com																																	
18	\$128.00	Instalacion en CND	1 día	Esp. Com,Tec. Com																																	
19	\$278.00	Instalacion en Llano Sanche	1 día	Esp. Com,Tec. Com,Via																																	
20	\$128.00	Instalacion en Veladero	1 día	Esp. Com,Tec. Com																																	
21	\$128.00	Instalacion en Guasquitas	1 día	Esp. Com,Tec. Com																																	
22	\$128.00	Instalacion en Fortuna	1 día	Esp. Com,Tec. Com																																	
23	\$278.00	Instalacion en Cañazas	1 día	Esp. Com,Tec. Com,Via																																	
24	\$278.00	Instalacion en La Esperanze	1 día	Esp. Com,Tec. Com,Via																																	
25	\$278.00	Instalacion en Changuinola	1 día	Esp. Com,Tec. Com,V																																	
26	\$0.00	FIN	1 día?	02/07																																	

