ACTA DE RECIBO A SATISFACCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS TOTAL	FECHA 30 de noviembre de 2024
CONTRATO No.	036-00-B-COFAC-BACOF-2024
FECHA SUSCRIPCIÓN	13 de septiembre de 2024
OBJETO DEL CONTRATO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO A TODO COSTO DE REDES ELECTRICAS, SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS DE LOS GRUPOS AÉREOS (GACAS Y GAAMA), DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA
FORMA DE PAGO	LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AÉREA COLOMBIANA- BASE AÉREA COFAC, pagará al Contratista el valor CUARENTA Y CINCO MILLONES DE PESOS ($45.000.000,00) M/CTE, así: **ITEM 1 GACAS** **PRIMER PAGO PARCIAL** DE ACUERDO CON LO FACTURADO CON CORTE 31 DE OCTUBRE DE 2024 CON CARGO AL PAC DICIEMBRE 2024 Y/O PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. MÍNIMO 10% DEL VALOR DEL CONTRATO. **PAGO FINAL** DE ACUERDO CON LO FACTURADO CON CORTE 30 DE NOVIEMBRE DE 2024, SERÁ CANCELADO CON CARGO AL PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. MÍNIMO 90% Y/O SALDO RESULTANTE DE ACUERDO A LO EJECUTADO. **ITEM 2 GAAMA** **PRIMER PAGO PARCIAL** DE ACUERDO CON LO FACTURADO CON CORTE 31 DE OCTUBRE DE 2024 CON CARGO AL PAC DICIEMBRE 2024 Y/O PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. MÍNIMO 10% DEL VALOR DEL CONTRATO. **PAGO FINAL** DE ACUERDO CON LO FACTURADO CON CORTE 30 DE NOVIEMBRE DE 2024, SERÁ CANCELADO CON CARGO AL PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. MÍNIMO 90% Y/O SALDO RESULTANTE DE ACUERDO A LO EJECUTADO.
CONTRATISTA	ENGELEC INGENIERIA S.A.S
INTERVENTOR	NO APLICA
SUPERVISOR PRINCIPAL ADMINISTRATIVO	T1. ARIAS MOLINA FERNANDO
SUPERVISOR SUPLENTE ADMINISTRATIVO	AT. RUIZ URIBE ERICA MILENA
SUPERVISOR PRINCIPAL TÉCNICO ÍTEM 1 GACAS	T1. ARIAS MOLINA FERNANDO
SUPERVISOR SUPLENTE TÉCNICO ÍTEM 1 GACAS	AS16. HINOJOSA SABOGAL JONH ANDERSON
SUPERVISOR PRINCIPAL TÉCNICO ÍTEM 2 GAAMA	AT. RUIZ URIBE ERICA MILENA
SUPERVISOR SUPLENTE TÉCNICO ÍTEM 2 GAAMA	T2. FLOR CHILMA YESID FERNANDO

VALOR INICIAL DEL CONTRATO	**CUARENTA Y CINCO MILLONES DE PESOS ($45.000.000,00) M/CTE**, así: **ÍTEM 1. GRUPO AÉREO DEL CASANARE** **RUBRO** | **REC** | **DESCRIPCIÓN** | **VALOR** A-02 02 02 005 004 02 4 | 10 | GACAS MANTENIMIENTO DE REDES ELECTRICAS MEDIA TENSION, PARARRAYOS Y PUESTA A TIERRA | $ 35.000.000,00 **TOTAL** | **$ 35.000.000,00** **ÍTEM 2 GRUPO AÉREO DEL AMAZONAS** **RUBRO** | **REC** | **DESCRIPCIÓN** | **VALOR** A-02 02 02 005 004 02 4 | 10 | GAAMA MANTENIMIENTO SISTEMA DE PARARAYOS. | $ 10.000.000,00 **TOTAL** | **$ 10.000.000,00**
PLAZO DE EJECUCIÓN	DESDE EL 01 DE OCTUBRE DE 2024, HASTA EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2024 Y/O AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS, LO QUE PRIMERO OCURRA.
FECHA DE INICIO	01 de octubre de 2024
FECHA DE SUSPENSIÓN	NO APLICA
FECHA DE REINICIACIÓN	NO APLICA
CONTRATO MODIFICATORIO No. 1	
FECHA DE SUSCRIPCIÓN	NO APLICA
OBJETO DEL CONTRATO MODIFICATORIO	NO APLICA
FORMA DE PAGO	NO APLICA
PLAZO DE EJECUCIÓN (MODIFICADO) (SI APLICA)	NO APLICA
VALOR FINAL DEL CONTRATO	NO APLICA

El día 30 del mes de noviembre de 2024 Se reunieron de forma virtual vía TEAMS, el señor **Teniente Coronel PABLO JOSE DIAZ MORA**, en su calidad de Ordenador del Gasto, el señor **TÉCNICO PRIMERO ARIAS MOLINA FERNANDO**, en calidad de Supervisor Principal Administrativo y Técnico ÍTEM 1 GACAS, la señorita **AEROTÉCNICO RUIZ URIBE ERICA MILENA** en su calidad de Supervisor Principal Técnico ÍTEM 2 GAAMA por parte del MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – FUERZA AÉRE COLOMBIANA y el señor **JAVIER CAMILO ANDRADE MORENO** en su calidad de representante Legal de **ENGELEC INGENIERIA S.A.S.**, Contratista; efectúan el correspondiente recibo TOTAL para los ítems 1 y 2, de los servicios correspondientes al objeto contractual descrito en el citado contrato, **SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO A TODO COSTO DE REDES ELECTRICAS, SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS DE LOS GRUPOS AÉREOS (GACAS Y GAAMA), DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA**

Luego de adelantar la inspección a los servicios se estableció que estos cumplen con los requerimientos, normas y/o especificaciones técnicas y las entregas se cumplieron dentro del plazo contractual establecido. A continuación, se describen pormenorizadamente los bienes entregados y/o servicios prestados, así:

DESCRIPCIÓN DE OBRAS RECIBIDAS	CANTIDAD	OBSERVACIONES GENERALES
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
DESCRIPCIÓN DE BIENES RECIBIDOS	**CANTIDAD**	**OBSERVACIONES GENERALES**
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
DESCRIPCION DE SERVICIOS RECIBIDOS	**CANTIDAD**	**OBSERVACIONES GENERALES**
ÍTEM 1 GACAS		
MEJORAS A LOS NIVELES DE LA PUESTA A TIERRA MÁXIMO 5 OHMIOS. INCLUYE REEMPLAZO DE TRATAMIENTO FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO, DEPENDIENDO DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA PT Y LO EXIGIDO EN EL RETIE. CON INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE BOLSA 25KG DE CEMENTO AGLOMERANTE CONDUCTIVO.	31	SE RECIBE A SATISFACCIÓN
REEMPLAZO INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO A TODO COSTO DE CAJA DE INSPECCIÓN 30X30CM.	2	SE RECIBE A SATISFACCIÓN

DESCRIPCIÓN DE OBRAS, BIENES Y SERVICIOS ADICIONALES OFRECIDOS (Ofrecidos por el contratista y que fueron objeto de ponderación y escogencia del contratista, para seguimiento por parte del supervisor)	CANTIDAD	OBSERVACIONES GENERALES
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ANEXOS O ACTIVIDADES SOPORTE DE LA (S) FACTURA (S) A CANCELAR (cuando se trate de contratos de servicios de transporte (terrestre, aéreo y fluvial) servicios de operadores logísticos o cuyo objeto obedezca a servicios logísticos, servicios de atención de eventos institucionales)	**CANTIDAD**	**OBSERVACIONES GENERALES**
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

PERSONAL REQUERIDO PARA LA EJECUCION DEL SERVICIO (EXIGIDO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS)

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	OTROS (TARJETA PROFESIONAL/TITULO PROFESIONAL O TECNICO)
JAVIER CAMILO ANDRADE MORENO	INGENIERO ELECTRICISTA	T.P. NO. CN205 – 55784 INGENIERO ELECTRICISTA DE LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE
WILSON RAÚL BALLÉN CHILLÓN	INGENIERO ELECTRICISTA	T.P. NO. CN205 – 55791 INGENIERO ELECTRICISTA DE LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE
ARMANDO CORTEZ VALENCIA	TÉCNICO ELECTRICISTA	MTE. NO. 14795395 - 38048
JEFFERSON ARLEY RODRIGUEZ ALFONSO	TÉCNICO ELECTRICISTA	MTE. NO. 1069900725 - 93154
CARLOS JULIO BALLEN CHILLÓN	TÉCNICO ELECTRICISTA	MTE. No.80228582 -121238

AUMENTO VIDA ÚTIL DE LOS BIENES, EFECTIVIDAD OPERATIVA, CAPACIDAD PRODUCTIVA Y CALIDAD DE LOS BIENES

El pago de este recibo a satisfacción incrementa el valor y/o la vida útil del bien a intervenir.

- **Incrementa el valor del bien:**

SI: ____ NO: ____ Valor del incremento: $ 0,00

- **Una vez ejecutado el 100% del contrato, incrementa vida útil del bien:**

SI: ____ NO: x Años a incrementar: 0

- **En caso de ser el pago final de un contrato de obra o mantenimiento mayor sobre un bien inmueble, indique si el bien se encuentra en condiciones de uso, una vez ejecutado el 100% del Contrato:**

SI____ NO ____

*Esta información debe guardar relación con la registrada en los estudios y documentos previos del proceso contractual.

SITUACIÓN FINANCIERA DEL CONTRATO

DETALLE DEL PAGO	VALOR	OBSERVACIONES
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$ 45.000.000,00	
VALOR ADICIÓN	$ 0,00	
VALOR REDUCCIÓN	$ 0,00	
VALOR FINAL CONTRATO	$ 45.000.000,00	
PAGO ANTICIPADO O ANTICIPO	$ 0,00	

PRIMER PAGO PARCIAL PAC DICIEMBRE 2024 Y/O PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. ÍTEM 1 GACAS	$ 19.635.000,00	FACTURA No FEE 1188
PRIMER PAGO PARCIAL PAC DICIEMBRE 2024 Y/O PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. ÍTEM 2 GAAMA	$ 9.999.800,00	FACTURA No FEE 1187
PAGO FINAL PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. ÍTEM 1 GACAS	$ 15.184.400,00	FACTURA No FEE 1220
PAGO FINAL PAC CUENTAS POR PAGAR 2024, PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2025. ÍTEM 2 GAAMA	$ 0,00	
SALDO DEL CONTRATO	$ 180.800,00.	Se liberará mediante acta de liberación de recursos

OBSERVACIONES

EN CONSTANCIA, FIRMAN QUIENES INTERVINIERON

JAVIER CAMILO ANDRADE MORENO REPRESENTANTE LEGAL **ENGELEC INGENIERIA S.A.S.** CONTRATISTA	**T1. ARIAS MOLINA FERNANDO** SUPERVISOR PRINCIPAL ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO ÍTEM 1 GACAS
AT. RUIZ URIBE ERICA MILENA SUPERVISOR PRINCIPAL ÍTEM 2 GAAMA	**TC. PABLO JOSE DIAZ MORA** ORDENADOR DEL GASTO BACOF

INFORME DE TRATAMIENTO DE SUELOS EN POZOS DE INSPECCION DE PUESTA A TIERRA

GRUPO AEREO DEL CASANARE
GACAS

REALIZADO POR:
ING. WILSON BALLEN
MP CN205-55791

NOVIEMBRE DE 2024

CONTENIDO

1. ALCANCE. 1
2. METODOLOGÍA. 1
3. RECURSOS TÉCNICOS. 2
4. ASPECTOS TÉCNICOS 2
4.1 REQUISITOS GENERALES DE PUESTA A TIERRA 2
4.2 MATERIALES DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA 3
4.3 VALORES DE REFERENCIA DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA 3
4.4 TRATAMIENTO DE PUESTA A TIERRA. 4
4.5 CARACTERISTICAS DEL TRATAMIENTO. 4
4.6 GUÍA PARA EL USO DE LA HIDROSOLTA Y LOS POZOS CAPACITIVOS. 4
4.7 EJEMPLOS DE APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO 5
5. INSTALACION DEL TRATAMIENTO DE PUESTA A TIERRA 5
6. REGISTRO FOTOGRAFICO 6
7. CONCLUSIONES. 12
8. REFERENCIAS. 12

1. ALCANCE.

El presente informe tiene por objeto presentar el trabajo ejecutados los días 1, 4, 5 de noviembre del año 2024 para el tratamiento de las puestas a tierra en las 31 locaciones de GACAS.



***Foto 1**. Georreferenciación del proyecto.*

2. METODOLOGÍA.

Para llevar a cabo esta medición se realizó el siguiente procedimiento:

- ✓ Inspección inicial del sitio de trabajo.
- ✓ Validación del terreno.
- ✓ Excavación.
- ✓ Aplicación de suelo artificial a 31 cajas de inspección.
- ✓ Medición de resistencia de puesta a tierra (Por parte del cliente)
- ✓ Instalación de Caja de puesta a tierra
- ✓ Entrega.

3. RECURSOS TÉCNICOS.

Para el desempeño de esta actividad se utilizaron los siguientes equipos:

- ✓ Elementos de protección personal para trabajos eléctricos.
- ✓ Herramientas e insumos adecuados para el trabajo.
- ✓ Suelo artificial para tratamientos de sistemas de puesta a tierra (31)
- ✓ Caja de puesta tierra

4. ASPECTOS TÉCNICOS

4.1 REQUISITOS GENERALES DE PUESTA A TIERRA

Toda instalación eléctrica que le aplique el **RETIE**, excepto donde se indique expresamente lo contrario, tiene que disponer de un sistema de puesta a tierra (SPT), para evitar que personas en contacto con la misma, tanto en el interior como en el exterior, queden sometidas a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que superen los umbrales de soportabilidad del ser humano cuando se presente una falla.

La exigencia de puestas a tierra para instalaciones eléctricas cubre el sistema eléctrico como tal y los apoyos o estructuras metálicas que, ante una sobretensión temporal, puedan desencadenar una falla permanente a frecuencia industrial, entre la estructura puesta a tierra y la red.

Los objetivos de un sistema de puesta a tierra (SPT) son: la seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética.

Las funciones de un sistema de puesta a tierra son:

a. Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.
b. Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas.
c. Servir de referencia común al sistema eléctrico.
d. Conducir y disipar con suficiente capacidad las corrientes de falla, electrostática y de rayo.
e. Transmitir señales de RF en onda media y larga.
f. Realizar una conexión de baja resistencia con la tierra y con puntos de referencia de los equipos.

Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos es la máxima energía eléctrica que pueden soportar, debida a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente. Sin embargo, un bajo valor de la resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial o GPR (Ground Potential Rise).

4.2 MATERIALES DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

Electrodos de Puesta a Tierra

Para efectos del presente reglamento, los electrodos de puesta a tierra cumplieron los siguientes requisitos:

a. La puesta a tierra estaba constituida por varios de los siguientes electrodos: Varillas y cables desnudos.
b. No se usaron el uso aluminio en los electrodos de las puestas a tierra.
c. Los electrodos tipo varilla tenía mínimo 2,4 m de longitud.

Para la instalación de los electrodos se consideraron los siguientes requisitos:

- La unión entre el electrodo y el conductor a tierra se hizo con soldadura exotérmica.
- Cada electrodo quedo enterrado en su totalidad.
- El punto de unión entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y la puesta a tierra es accesible y la parte superior del electrodo enterrado queda a mínimo 15 cm de la superficie.
- Para el conductor del electrodo de puesta a tierra se usó como material el cobre.

4.3 VALORES DE REFERENCIA DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Un buen diseño de puesta a tierra debe garantizar el control de las tensiones de paso, de contacto y transferidas. En razón a que la resistencia de puesta a tierra es un indicador que limita directamente la máxima elevación de potencial, pueden tomarse como referencia los valores máximos de la Tabla 15.4, adoptados de las normas técnicas **IEC 60364-4-442**, **ANSI/IEEE 80**, **NTC 2050** y **NTC 4552**. El cumplimiento de estos valores no exonera al diseñador y constructor de garantizar que las tensiones de paso, contacto y transferidas aplicadas al ser humano en caso de una falla a tierra no superen las máximas permitidas.

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras y torrecillas metálicas de líneas o redes con cable de guarda	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión.	1 Ω
Subestaciones de media tensión.	10 Ω
Protección contra rayos.	10 Ω
Punto neutro de acometida en baja tensión.	25 Ω
Redes para equipos electrónicos o sensibles	10

4.4 TRATAMIENTO DE PUESTA A TIERRA.

El Material para Mejora de Conexión a Tierra (HIDROSOLTA) es un material conductor superior que resuelve los problemas de conexión a tierra más complicados. Es el material ideal para utilizar en áreas con pobre conductividad, tales como suelos rocosos, cimas de montaña y suelos arenosos. El tratamiento reduce dramáticamente los valores de resistencia, impedancia de la tierra. Más aún, reduce el tamaño del sistema de conexión a tierra cuando los métodos convencionales no son satisfactorios.

Una vez instalado, el tratamiento no requiere mantenimiento, ni cambios periódicos, o la aplicación de agua para mantener su conductividad.

Se han realizado pruebas con el fin de verificar que el tratamiento cumpla con la norma IEC 62561-7. Esta norma presenta un parámetro de desempeño eléctrico y corrosión de los materiales para mejorar la conexión a tierra.

4.5 CARACTERISTICAS DEL TRATAMIENTO.

• Mantiene una resistencia constante durante la vida útil del sistema una vez que se instala
• Funciona bajo todas las condiciones de suelo, incluso durante épocas de sequía
• No requiere tratamientos periódicos de carga o colocación
• No requiere presencia continua de agua para conservar su conductividad
• Se asienta completamente en tres días, cura completamente en 28 días
• No se disuelve, descompone o derrama con el paso del tiempo
• No corrosivo
• Bolsas o cubetas fáciles de manejar de (15-25 kg)
• Cumple la norma IEC 62561-7 que establece la referencia para corrosión, filtración, contenido de azufre y otras regulaciones ambientales
• Cumple con los requisitos de Toxicidad Característica del Procedimiento de Filtración (TCLP) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados
• Se puede instalar utilizando medios de relleno de las picas de puesta a tierra o zanjas

4.6 GUÍA PARA EL USO DE LA HIDROSOLTA Y LOS POZOS CAPACITIVOS.

Una puesta a tierra de características adecuadas es fundamental para que se proporcione a las instalaciones eléctricas y a las personas que las utilizan, seguridad, buen funcionamiento y vida útil prolongada.

Son muchos los casos en los que por diferentes razones (por ejemplo, la resistividad del terreno, limitaciones de espacio físico para la puesta a tierra, o para mejorar la seguridad eléctrica, etc.) se hace necesario utilizar un compuesto para optimizar las características de conductividad eléctrica de una puesta a tierra como Hidrosolta.

Para lograr los beneficios de este producto y obtener los mejores resultados, se debe seguir las instrucciones de instalación del fabricante y que a continuación se explican:

Para su uso en diseños tradicionales en conductores horizontales, se aplica a razón de 7.5 kg por cada metro de cable o si lo prefiere para una más fácil recordación, una dosis (Bolsa o bulto de aproximadamente 15-25 kg) por cada dos metros de cable de puesta a tierra. Para preparar la mezcla se debe agregar 3 litros de agua por dosis; mezclar muy bien, hasta que quede con una consistencia homogénea, espesa, y luego aplicar sobre el cable, verificando que quede totalmente recubierto con Hidrosolta

4.7 EJEMPLOS DE APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO.

Si en el diseño se indica que el cable debe quedar enterrado 50 cm por debajo del nivel del suelo natural, entonces teniendo en cuenta la dosificación anterior según la cantidad de cable horizontal, se hace una zanja de 40 cm de profundidad (del ancho de la pala) y sobre el centro de la zanja se hace una hendidura de 10 cm de profundidad por 12 o máximo 13 cm de ancho para verter en ella una capa de 5 cm de Hidrosolta (50% inicial de la mezcla) sobre la cual se colocará el conductor horizontal (calibre mínimo 1/0) y luego se cubre con otra capa de 5 cm de Hidrosolta (50% restante de la mezcla), quedando totalmente cubierto tanto el cable como la hendidura con la mezcla hidratada de Hidrosolta; luego se procede a cubrir la zanja con la tierra natural (sin rocas) y cuando se tenga una capa de 20 cm de tierra se debe proceder a compactar esa superficie, posteriormente se adiciona el resto de la tierra hasta cubrir completamente la zanja y nuevamente compactar muy bien el terreno.

En el caso de utilizar Hidrosolta en electrodos verticales (varillas) de puesta a tierra de 2.4 m de longitud, se aplica una dosis (Bolsa o bulto de aproximadamente 15-25 kg) por varilla de puesta a tierra. Para preparar la mezcla se debe agregar 5-8 litros de agua por dosis; mezclar muy bien, hasta que quede con una consistencia homogénea, espesa y luego aplicar sobre una perforación de 2 m de longitud y 4 pulgadas de diámetro o su equivalente, en la cual debe quedar enterrada la varilla de puesta a tierra (centrada en la perforación), verificando que solo quede descubierta los primeros 20 cm de la varilla para efectos de hacer alguna soldadura exotérmica o colocar un conector certificado para la derivación del conductor del electrodo de puesta a tierra.

Para la instalación de pozos capacitivos verticales como horizontales, se hace necesario hacer un proceso de preparación inicial de las paredes de la excavación, penetrando y cubriendo los poros de esta, impregnándolas con una solución (lechada) de un líquido resultante de mezclar 3 Hidrosolta en aproximadamente 5 litros de agua, para una mejor retención de la humedad de la Hidrosolta hidratada mucho más densa aplicada posteriormente.

5. INSTALACION DEL TRATAMIENTO DE PUESTA A TIERRA

En la tabla siguiente se describe el punto de aplicación del tratamiento de puesta a tierra en las instalaciones de GACAS.

Item	Nombre de la locacion	Fosos Intervenidos
1	Torre frente a Caninos	1
2	Alojamiento Delta	1
3	Acopio	1
4	Torre Polvorin	1
5	Polvorin	1
6	Torre Suboficiales	1
7	Torre de Apartamentos Soboficiales	1
8	Torre de Apartamentos Oficiales	1
9	Barraca Oficiales	1
10	Barraca Transeuntes	1
11	Casino	1
12	Barraca Suboficiales	1
13	Rancho de tropa	1
14	Subestacion Electrica	2
15	CEMOS	1
16	Comando	5
17	Sanidad	3
18	Alojamiento Alfa	1
19	Alojamiento ECO	1
20	Camar	2
21	Hangar Antiguo	2
22	Lavado Aviones	1
	Total Fosos Intervenidos	**31**

6. REGISTRO FOTOGRAFICO

A continuación, se realiza el registro de algunas de las 31 locaciones intervenidas con el tratamiento de la puesta a tierra y las 2 locaciones donde se realiza el cambio de la caja por deterioro.

ACOPIO





ALOJAMIENTO DELTA





TORRE POLVORIN





TORRE FRENTE A CANINOS





RANCHO DE TROPA





COMANDO





POLVORIN





BARRACA TRANSEUNTES





BARRACA OFICIALES





SUBESTACION ELECTRICA





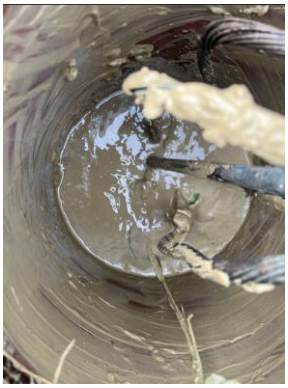
HANGAR ANTIGUO





LAVADO AVIONES





COMANDO





ALOJAMIENTO ALFA





ALOJAMIENTO ECO





6.1 CAMBIO DE CAJAS DE INSPECCION

BARRACA OFICIALES





COMANDO





7. CONCLUSIONES.

Una vez realizado el tratamiento en los pozos de inspección se tiene:

- ✓ Valores de resistencia menores a 10 Ω cumpliendo con el Art 15 de RETIE.
- ✓ Mejoramiento de continuidad y conductividad en los sistemas de puesta a tierra intervenidos.

8. REFERENCIAS.

Las referencias utilizadas son:

- ✓ RETIE - Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - agosto de 2013, Ministerio de Minas y Energía
- ✓ NORMA ICONTEC NTC - 2050 primera actualización - 1998, Código Eléctrico Colombiano.
- ✓ ANSI/IEEE C57.94
- ✓ IEEE Std 62:1995 numeral 6.1.5
- ✓ IEC 62561-7