Bogotá, 20 de noviembre de 2023

Señores
Agencia Nacional de Hidrocarburos- ANH

Atn: **Luis Carlos Vásquez**
Supervisor del contrato 598 de 2023
Paula Osorio
Geóloga – Vicepresidencia Técnica

C.C. **Juan Manuel Salazar**
Director de Interventoria
Geomillennium Ingeniería y Consultoría S.A.S

Asunto: Solicitud de Ampliación del plazo de ejecución del Contrato 598 de 2023 - Adquisición del programa sísmico Montelíbano 2D

Respetado Luis Carlos,

Edilbrando Poveda Avila , identificado con cédula de ciudadanía número 79.322.026 de Bogotá, Director de la Unión Temporal Córdoba 2023, identificada con NIT 901.737.810-1 y como contratista de la ANH – AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS, en el marco del Proyecto de Adquisición Sísmica Montelíbano 2D-2023, suscrito bajo el contrato 598 de 2023, me permito presentar de manera formal solicitud de ampliación del plazo de ejecución del contrato del asunto, soportado en circunstancias ajenas a la voluntad de la Unión Temporal que imposibilitan la ejecución del contrato bajo las fechas presentadas y radicadas en la plataforma Secop II y de acuerdo a lo solicitado por la Interventoria en comunicación del día 20 de noviembre, bajo el número de referencia COM-074-203.

Por lo anterior presentamos las siguientes consideraciones con el propósito que se modifique la cláusula quinta del documento complemento del contrato, el cual establece *"El plazo de ejecución del contrato será por cinco (5) meses, y en todo caso, sin exceder el 31 de diciembre de 2023."* Con el propósito que se amplie el plazo de ejecución del contrato en 53 días, cuyos costos operativos serán asumidos por el Contratista con el fin de lograr honrar el contrato suscrito.

Los antecedentes que fundamentan esta solicitud son:

ANTECEDENTES

PRIMERO: La ejecución del contrato a la fecha, no tiene un retraso en las actividades descritas en el cronograma y el contratista ha venido ejecutado todas las labores que refiere el contrato sin recibir retribución económica alguna por parte de la entidad. La mencionada ejecución se puede establecer en un 58%.

SEGUNDO: Como es de conocimiento de la Entidad desde la presentación de Workshop el día 9 de agosto de 2023, la obtención y tramite del material fuente de energía fue presentada como una actividad critica por parte del contratista, sin que se lograra prever o generar un plan de acción diferente al efectuado a la fecha, puesto obedece a tramites reglados y controlados por parte de las Fuerzas Militares.

TERCERO: El cronograma propuesto el pasado 25 de octubre, preveía que el material fuente de energía, así como algunas otras actividades descritas tales como (generación de permisos, avance con las comunidades, entre otros) se desarrollaran favorablemente. Sin embargo, a la fecha se tiene el convencimiento que en los próximos días se superaran los mencionados reparos.

CUARTO: El contratista ha acatado todas las solicitudes realizadas por la interventoría y equipo supervisor del contrato con el fin de disminuir los impactos adversos generados al cronograma y es así como ha incrementado los grupos de topografía y perforación en coordinación con lo solicitado en las reuniones semanales adelantadas entre las partes.

QUINTO: El contratista presentó el pasado 15 de noviembre una solicitud ante la Interventoría y la Agencia con el fin de adicionar un equipo de registro con el fin de mitigar el impacto en el cronograma y lograr la adquisición de los datos sísmicos en un menor tiempo, el cual se espera se resuelva favorablemente.

SEXTO: De acuerdo a lo solicitado por Interventoría se ha incluido en el cronograma presentado las actividades de Cargado de Pozos y entrega del informe Final, con el fin que el cronograma propuesto involucre todas las actividades necesarias en la ejecución del contrato suscrito. De la misma forma se ha señalado la entrega de información al Epis una vez se efectúe el registro de cada línea.

JUSTIFICACIONES Y EXPLICACION DE LAS CAUSAS QUE DAN ORIGEN A LA SOLICITUD

Pasamos justificar las eventualidades que son ajenas a la voluntad de La Unión Temporal las cuales han acarreado modificaciones en el cronograma que permiten justificar y solicitar una ampliación en el plazo de ejecución del contrato, las cuales describimos de la siguiente manera:

Primera: Material Fuente de Energía – Como es de conocimiento de la Entidad desde la presentación de Workshop, la obtención y tramite del material fuente de energía fue presentada como una actividad critica en el desarrollo del contrato.

La Unión Temporal ha actuado con la debida diligencia frente a la referida actividad y es así como el pasado 6 de octubre, radicó a la Entidad una bitácora de actividades bajo el radicado 20232010472792 que demuestran la debida diligencia y gestión en la obtención del material fuente de energía el cual se encuentra sometido a la normatividad y procedimientos establecidos por las fuerzas militares, entiéndase (DCCAE e Indumil). Es de aclarar que, en estas gestiones, la Unión Temporal desde el 5 de septiembre consignó a ordenes de Indumil el 50%

del valor del explosivo con el fin que el fabricante del explosivo iniciara con las actividades de elaboración de material explosivo.

Una vez superadas las autorizaciones ante le DCCAE en el mes de octubre se radicó inmediatamente los documentos e información ante Indumil, desde esa fecha se han proyectado fechas de entrega de los detonadores y barras de sismigel por parte del fabricante, quien a la fecha no lo ha entregado y se tiene prevista una entrega parcial el día 28 de noviembre.

Pese a las distintas gestiones por parte de funcionarios de la ANH y de la Unión Temporal, quienes les han informado a los altos mandos militares la debida diligencia realizada en esta actividad y de la importancia que significa contar con el material fuente de energía, Indumil no ha logrado reducir los tiempos de entrega proyectados y anunciados en este documento.

Por lo anterior y frente a la situación descrita, el retraso en la entrega del material fuente de energía, conlleva a que el cronograma propuesto se altere negativamente, generando imposibilidades en la realización de las pruebas experimentales y demás logística del cargue de los pozos que se tenía previstos para los días 25, 26 y 27 de noviembre.

Es claro para la Unión Temporal, que los tiempos en la entrega del material fuente de energía por parte del DCCAE e Indumil, corresponde a situaciones de fuerza mayor y/o hecho de tercero, que imposibilitan la ejecución del contrato y que impiden al contratista de ejecutar las labores encomendadas.

La Unión Temporal, ha presentado a la Interventoría del proyecto acciones de mitigación de los retrasos generados por Fuerzas Militares, tales como el encamisado de pozos el cual fue despachado favorablemente por la entidad y en la actualidad se encuentra en curso la solicitud de autorizar la adición de un mayor número de canales del equipo Unite en el equipo de registro que permita reducir el impacto generado en la operación y en el contratista.

Segunda: Ola invernal en el área – En el proyecto en los meses de octubre y noviembre se han intensificado las lluvias por lo cual los caudales de los ríos y caños se encuentran desbordados imposibilitando la materialización en campo de las actividades de topografía y perforación frente a lo diseñado en el proyecto.

De igual manera la ola invernal ha generado demoras en el desplazamiento del personal, dado que las vías existentes adolecen de capa asfáltica y genera retrasos y dificultades logísticas en su desplazamiento.

Sumado a lo anterior las constantes lluvias generan en las cuadrillas de Topografía y Perforación suspensión de actividades en campo con el fin de prevenir cualquier tipo de descarga eléctrica que se pueda presentar en el área.

Tercera: Horario permitido en la zona – Como se ha informado en los diferentes reportes y reuniones con la Interventoría, en la zona las comunidades no permiten se labore o transite por las vías veredales después de las 4 pm, circunstancia que restringe el campo de acción del contratista en el desarrollo de sus distintas actividades.

Este hecho, sumado a las demás restricciones que tiene el proyecto generan ineficiencias que impactan el cronograma e imposibilitan las labores de la manera planeada.

En conclusión, se espera que para el día 31 de diciembre de 2023 se finalicen el 100% de las actividades de Topografía y Perforación, proyectando un avance de registro para la referida de fecha de un 75% a 80%. Dicho avance se armoniza con que a la fecha la Unión Temporal ha demostrado un avance de la ejecución de la obra superior al 58%, el cual se acredita en las diferentes reuniones de seguimiento realizadas por las partes además de acogerse a lo dispuesto en la cláusula Vigésima del complemento del contrato la cual establece que nuestra relación contractual le son aplicables las disposiciones comerciales y civiles, disposiciones estas que tienen como fundamento el Principio de la Autonomía de la Voluntad de las partes, lo que permitiría claramente la modificación del plazo de ejecución por las razones del servicio claramente explicada en esta comunicación, y ello unido al hecho de que en virtud de la Ley 80 de 1993 norma por la cual se rige nuestro contrato permite bajo los presupuestos de integración normativa. Cfr. Artículo 13 ibídem, y atendiendo el ya citado Principio de Autonomía, adoptar medidas contractuales, como en este caso sería la prórroga del contrato para cumplir satisfactoriamente el objeto contractual pactado.

SOLICITUDES

Primera: Se solicita a la Interventoría y a su vez a la ANH que con fundamento en las razones de fuerza mayor y/o Hecho de Terceros, se autorice una ampliación del contrato de 53 días, con el fin que se logré ejecutar las actividades previstas en las etapas operativas y post-operativas.

Segunda: Que se acepte el nuevo cronograma presentado por el contratista con el fin que se sincronicen las actividades previstas en la etapa operativa y post- operativa que contemplan las festividades de fin de año y las nuevas producciones estimadas.

Quedamos atentos a sugerencias e indicaciones de la ANH e Interventoría para que en el menor tiempo logremos materializar a respetuosa solicitud.

Cordialmente,
UNION TEMPORAL CORDOBA 2023



Edilbrando Poveda
Director de Proyecto
Programa Sísmico Montelíbano 2D

Anexo

1. *Comunicación del día 20 de noviembre, bajo el número de referencia COM-074-203*
2. *Radicado 20232010472792*
3. *Cronograma propuesto V3*
4. *Comunicación solicitando la autorización de adición del equipo de registro*

Bogotá D.C, 20 de noviembre de 2023

Geomillennium Com-074-2023

Para:
Srs. EDILBRANDO POVEDA / DAVID LOZANO, MARTIN LESMES
Director de Proyecto / Jefe de Grupo
UT Córdoba 2023

Copia:
Sr. LUIS CARLOS VASQUEZ LARA
Gestor T1 Grado 19. supervisor del Contrato No. 598 de 2023
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS - ANH
Bogotá, D.C., Colombia
Sra. PAULA ANDREA OSORIO SIERRA
Geóloga- Asesora Contrato No.598 de 2023 – Vicepresidencia Técnica

CONTRATO 601 – 2023 CM-2023 ¨*Interventoría Integral (Técnica, social, HSE, legal, administrativa, financiera y de gestión inmobiliaria) para el Contrato resultante del proceso de selección para la adquisición sísmica Montelíbano 2D 2023, cuenca Valle Inferior del Magdalena – VIM*¨.

REFERENCIA: Comentarios del interventor a la solicitud de prórroga presentada por la UT Córdoba 2023 el pasado 17 de noviembre.

1. La solicitud de prórroga debe ser presentada directamente a ANH, radicada en correspondencia, es un documento de alcance contractual.

2. Deben tener en cuenta el avance del Cronograma que la interventoría va a presentar a la fecha de la solicitud. Como está hoy el avance está por encima del programado pero esta actualización tomada sobre el avance de cronograma II se determina realizando un promedio simple de todas las actividades, lo cual no es del todo cierto. Si lo hacemos así se presenta un avance global del 3,8%. Es importante resaltar que a la fecha del sábado (corte de reporte semanal) y si se hace un análisis de cada ítem del cronograma a la luz del peso operativo de cada uno de ellos se tendría un estimado (que fue revisado en su momento con la UT Córdoba 2023) para la fase Preoperativa 35%, para la fase Operativa 55% y para la fase Posoperativa 10%, este prorrateo de fases llevaría a que se tendría un avance estimado del cronograma del 56,56% y un

avance real del 48,63% dando como resultado un atraso del 7,93% esto por el real atraso actual de la topografía y la perforación.

3. Hay que considerar para el cronograma ítems adicionales: Cargado de pozos, reporte final. Esto debido a que son dos cosas que realmente impactan, la primera asociada directamente a producción y los rendimientos de registro y la segunda es contractual.

4. MAFE ha sido la ruta crítica, a medida que esta fecha ha cambiado (aclarando que depende exclusivamente de un tercero) ha sido necesario cambiar el cronograma, la UT Córdoba 2023 presento antes del cronograma II aprobado, una tentativa de cronograma con inicio de la prueba experimental el 24 de noviembre, acorde a ello indicaba la UT Córdoba 2023 que requeriría para la fase posoperativa tiempo adicional al contractual y hasta el 28 de enero, así mismo, el registro terminaba el 27 de diciembre. Por lo tanto, la ampliación del tiempo para terminar el contrato sería de los días de retraso en la entrega del material desde la fecha prevista en el cronograma de 20 de octubre (24 de noviembre) hasta cuando en realidad el material llegue a campo; eso serían 4, 6 u 8 días que se verían reflejados en el cronograma presentado: 28 de enero mas los días de demora del material.

5. Importante presentar en la prórroga cual sería el avance estimado de perforación, registro, procesamiento, restauración y los demás ítems del a fase posoperativa al 31 de diciembre. Este dato resalta las condiciones en que la ANH tendría el proyecto al final del tiempo contractual actual y es necesario para que el área legal de la ANH vea blindado la prórroga, así mismo muestra la gestión de los supervisores ANH, lo cual es requerido para hacer la diligencia en forma adecuada.

6. Ser muy explícitos en que la posible prórroga no cambia el valor del contrato y que los costos adicionales son de la UT Córdoba 2023 dentro de su compromiso de honrar el contrato inicial con la ANH.

7. Desde el punto de vista legal, tener en cuenta:

   a. En la solicitud de prórroga no se puede hablar por parte de la UT de modificación a las cláusulas contractuales, en este caso se debe solicitar por parte de la UT Córdoba 2023 es la ampliación del plazo de ejecución del contrato inicialmente pactado, mas no la modificación a la cláusula inicial. (subrayado y negrillas propias).

   b. Los ítems donde la UT Córdoba 2023 da las razones y/o motivos para la prórroga en los mismos ítems se debe dar a conocer y explicar ampliamente que son eventualidades ajenas a su disposición y que las mismas correspondan a situaciones ajenas a la voluntad del contratista.

   c. Se debe ampliar la presente justificación, mencionar cada una de las etapas que desarrolla a la fecha de la solicitud, mencionando el avance de cada una con el propósito de demostrar a la ANH su compromiso con la ejecución del contrato y el avance en cada etapa.

En conclusión y soportados en que a la fecha la Unión Temporal ha demostrado un avance de la ejecución de la obra superior al 54%, el cual se acredita en las diferentes reuniones de seguimiento realizadas por las partes además de acogerse a lo dispuesto en la cláusula Vigésima del complemento del contrato la cual establece que nuestra relación contractual le son aplicables las disposiciones comerciales y civiles, disposiciones estas que tienen como fundamento el Principio de la Autonomía de la Voluntad de las partes, lo que permitiría claramente la modificación del plazo de ejecución por las razones del servicio claramente explicada en esta comunicación, y ello unido al hecho de que en virtud de la Ley 80 de 1993 norma por la cual se rige nuestro contrato permite bajo los presupuestos de integración normativa. Cfr. Artículo 13 ibídem, y atendiendo el ya citado Principio de Autonomía, adoptar medidas contractuales, como en este caso sería la prórroga del contrato para cumplir satisfactoriamente el objeto contractual pactado.

d. Hay que recordar que es una solicitud que debe contener, antecedentes y justificación para su posible aceptación y viabilidad, y que no debe quedar corta en los argumentos presentados.

e. Considerar el **"Procedimiento para la adición, prórroga, suspensión, cesión y otro sí de contratos"** de la ANH, el cual se anexa, pero se desconoce si el mismo a la fecha se encuentra vigente.

ANH AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS Procedimiento para la Adición, Prórroga, Suspensión, Cesión y Otro sí de Contratos	ANH-GCP-PR-19 22/09/2020 Versión N°2 Pág. 3 de 9

PRÓRROGA: La prórroga contractual consiste en la modificación del plazo de ejecución originalmente acordado en el contrato a solicitud de cualquiera de las partes (entidad o contratista). Dicha modificación sólo podrá realizarse mientras el contrato se encuentre vigente y deberá constar en documento suscrito por las partes, con la aprobación previa o visto bueno del supervisor y/o interventor.

En contratos suscritos en la plataforma contrato se realiza en SECOP II, se debe modificar la fecha final de ejecución así como de las fechas de liquidación, obligaciones ambientales, post consumo y reversión, si aplica. Una vez aprobada por las partes la prórroga, el contratista deberá presentar las garantías que amparan el cumplimiento del contrato ajustadas y para aprobación de la entidad.

f. Considerar un concepto del Consejo de Estado referente a la prórroga contractual para tener en cuenta que pese de ser para temas de prestación de servicios aplica para casi todos los temas de contratación estatal "*(. . .) ¡Por regla general, el vencimiento del plazo estipulado es una de las causas de terminación de! contrato. Sin embargo, en cuanto no está prohibido, el plazo estipulado en el contrato se puede ampliar o prorrogar mediante acuerdo de las partes. No existe prohibición legal para la prórroga del plazo de los contratos estatales; por el contrario, con fundamento en el artículo 40 de la Ley 80 de 1993, se puede concluir que está permitida, pues esa norma establece la regla general de la libertad en las estipulaciones. **De modo que de esa disposición (sic) se puede concluir que en los contratos estatales es posible la prórroga si la respectiva entidad considera que mediante esa figura se cumplen los fines estatales, conforme a lo indicado en los articulas 3º a 5º de la misma ley y si las partes la consideran conveniente y necesaria y no resulta contraria a la Constitución, la ley, el orden público, los principios y finalidades de la misma ley y a los de la buena administración**. La prórroga del plazo de los contratos tiene el sustento jurídico de que el plazo no constituye un elemento de la esencia de los contratos a que alude el artículo 1501 del Código Civil y, por tanto, se puede modificar por acuerdo de las partes. En relación con los contratos estatales la jurisprudencia y la doctrina han coincidido en la posibilidad de su prórroga, aunque también en la exigencia de que se pacte antes del vencimiento del plazo inicialmente establecido en el contrato …* " (Cursiva, negrilla y subrayado por fuera del texto original)

Atentamente,

JUAN MANUEL SALAZAR PAJOY
Director de Interventoría
Proyecto Montelíbano 2D
GEOMILLENNIUM INGENIERIA Y CONSULTORIA SAS.

ANH Confirmación de Radicación IdControl: 1521590

1 mensaje

noticontroldoc@anh.gov.co <noticontroldoc@anh.gov.co> 6 de octubre de 2023, 14:37
Para: juana.cuartas@vectorgeo.co

Hemos recibido su correo electrónico, le informamos que los datos de su radicado son los siguientes:

Documento con IdControl:
1521590

Radicado:
20232010472792

Detalle:
ACTUACIONES DE LA UNIÓN TEMPORAL CÓRDOBA 2023 PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIALES FUENTE DE ENERGÍA.

Fecha Radicado:
06/10/2023

Este es un correo informativo, al cual no debe enviar ninguna respuesta o informacion ya que no recibirá respuesta alguna por parte de este correo al no ser oficial ni estar avalado por la entidad para emitir respuestas.

¡Este correo fue generado automáticamente por el sistema SGDEA ControlDoc, no requiere respuesta alguna!
Declinación de responsabilidades.
Para más información haga clic.

Aqui.

Bogotá, D.C. 6 de octubre de 2023

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)
Atención: **Hugo Buitrago**
Gerente gestión del conocimiento.
Supervisor Contrato No. 601 de 2023
Luis Carlos Vásquez
Gestor T1 Grado 19.
Supervisor del Contrato No. 598 de 2023 ANH
Paula Andrea Osorio
Geóloga – contratista. Vicepresidencia Técnica ANH
Avenida Calle 26 N° 59 - 65
Piso 2 Edificio de la Cámara Colombiana de la Infraestructura
Bogotá, D.C.

Asunto: Actuaciones de la Unión Temporal Córdoba 2023 para la obtención de materiales fuente de energía.

Estimados señores,

JUAN CARLOS PINEDA GARCÍA, identificado con cédula de ciudadanía número 79.390.300 de Bogotá, representante legal de la Unión Temporal Córdoba 2023, identificada con NIT 901.737.810-1 y como contratista de la ANH – AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS, en el marco del Proyecto de Adquisición Sísmica Montelíbano, bajo el contrato 598 de 2023, me permito presentar a ustedes en esta comunicación las actuaciones realizadas por la Unión Temporal Córdoba 2023 en relación con la obtención de los materiales fuente de energía requeridos para el proyecto sísmico Montelíbano 2D, desarrollado en la Cuenca del Valle inferior del Magdalena, en jurisdicción de los municipios de Pueblo Nuevo, Planeta Rica, Buena vista, Ayapel, Montelíbano y la Apartada.

Desde el inicio del compromiso contractual, la Unión Temporal ha trabajado para garantizar la disponibilidad y calidad de los insumos necesarios para la ejecución exitosa de nuestro proyecto de interés nacional. Para ello, hemos llevado a cabo las siguientes acciones y movimientos relacionados con la adquisición y gestión de los materiales fuente de energía:

1. El miércoles 9 de agosto de 2023, en la ciudad de Medellín, la Unión Temporal Córdoba 2023 inició sus actividades relacionadas con la adquisición del Material Fuente de Energía (MAFE). Durante este proceso, se llevó a cabo una presentación del proyecto al señor coronel, Segundo Comandante y Jefe de Estado Mayor de la Séptima División. En esta presentación, se brindó información detallada sobre el proyecto Montelíbano 2D y se radicó un oficio con su correspondiente mapa anexo. Por interrmedio del asistente

del señor coronel, pudimos obtener información relevante acerca de los comandos de las unidades orgánicas de la División con jurisdicción en el área del proyecto

2. El jueves 10 de agosto de 2023, en la ciudad de Caucasia, la Unión Temporal Córdoba 2023 llevó a cabo una reunión con el señor coronel Gómez, Segundo comandante y Jefe de Estado Mayor de la Fuerza de Tarea Conjunta "Aquiles" del Ejército Nacional. Durante esta reunión, se presentó el proyecto, se compartió el cronograma proyectado de actividades para las tres fases operativas y se radicó un oficio junto con su correspondiente mapa. Además, recibimos retroalimentación sobre la situación actual del orden público en la jurisdicción del proyecto, la ubicación de unidades de control y recomendaciones sobre posibles áreas para la ubicación de los magazines.

3. El día 11 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023 sostuvo una reunión con el señor General Arias, comandante de la Fuerza de Tarea Conjunta "Aquiles". Al igual que el señor coronel Gómez, el General Arias recibió información detallada sobre el proyecto y autorizó el contacto con los comandantes de las unidades ubicadas dentro del área del proyecto.

4. El día 12 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023 continuó su proceso de interacción con la fuerza pública al llevar a cabo una reunión con el señor Coronel Reales, Comandante del Batallón de Operaciones Terrestres No. 23 (BATOT-23) en el municipio de Puerto Libertador- Córdoba. Durante esta reunión, se proporcionó información completa sobre la situación y se anunció el inicio de la fase preoperativa. El coronel Reales recomendó el área de La Apartada–Córdoba como la ubicación adecuada para los magazines, teniendo en cuenta las medidas de seguridad y el cumplimiento de la normativa vigente del Comando General de las Fuerzas Militares. Sin embargo, la decisión final sobre el lugar de ubicación la tomará el Comando de la Décima Primera Brigada en la ciudad de Montería. Por otra parte, se presentó el proyecto a las unidades de la Policía Nacional en los municipios de Montelíbano y La Apartada, coordinando retroalimentación diaria sobre el estado del orden público y el riesgo social en sus respectivas jurisdicciones.

   También se exploraron estrategias con el supervisor de seguridad física de Cerro Matoso, y se llegó a la conclusión de que no hay disponibilidad de espacio en los polvorines de dicha empresa.

5. El día 13 de agosto de 2023, en la ciudad de Buenavista-Córdoba, la Unión Temporal Córdoba 2023 presentó el proyecto al subcomandante de la estación de Policía. Durante esta presentación, se informó sobre el proceso de la fase preoperativa en curso y se coordinaron posibles apoyos que puedan ser necesarios durante la ejecución del proyecto. Además, se continuó con la organización de la documentación para la carpeta de solicitud de cupos ante la Seccional DCCAE No. 65 en Montería- Córdoba.

6. El 14 de agosto de 2023, en la ciudad de Montería, la Unión Temporal Córdoba 2023 sostuvo una reunión con el señor Coronel Rodríguez, Segundo Comandante y Jefe de

Estado Mayor de la Décima Primera Brigada (JEM BR-11). Durante la reunión, se presentó el proyecto y se coordinaron los pasos necesarios para cumplir con la solicitud del concepto de cupo regional requerido para la adquisición del Material Fuente de Energía (MAFE).
El señor coronel JEM BR-11 evaluó favorablemente la sugerencia del comandante del BATOT-23 en cuanto a la ubicación de los magazines y otorgó su autorización para iniciar el proceso de selección de un predio privado. Esta selección se llevará a cabo previa aprobación por parte del Comando de la Décima Primera Brigada, con el objetivo de dar cumplimiento a la Directiva 02/2018 del Comando General de las Fuerzas Militares.

7. El 15 de agosto de 2023, en la ciudad de Montería, la Unión Temporal Córdoba 2023 mantuvo una reunión con el señor coronel Lesmes, comandante de la Décima Primera Brigada del Ejército Nacional, con el propósito de presentar el proyecto y coordinar aspectos relacionados con la seguridad del mismo. Además, se procedió a radicar el oficio de presentación del proyecto en el Departamento de Policía de Córdoba, dirigido al señor coronel Suárez, comandante de la Policía en Córdoba. También se llevaron a cabo coordinaciones con el comandante Operativo del departamento.

8. El 16 de agosto de 2023, en las ciudades de Montería, Buenavista y Puerto Libertador, la Unión Temporal Córdoba 2023 realizó coordinaciones de seguridad en el área, siguiendo las instrucciones del comandante de la Brigada BR-11, y sobre el punto de construcción de magazines. Asi mismo, se entregó copia del mapa preplot del proyecto al comandante del BATOT-23, coordinando una actualización constante de la información sobre el progreso del proyecto.

9. El día, 17 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Montería, efectuó reunión con el señor Sargento Viceprimero NUÑEZ Jefe de la Seccional #65 DCCAE, con el fin de presentarle el proyecto e informar sobre el punto para adecuación de los magazines de acuerdo a la sugerencia del comandante del BATOT-23 y autorizacion del JEM BR-11

10. El 18 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023 coordinó con el señor coronel Santamaría, Jefe de Almacenes de Indumil, para obtener información sobre la disponibilidad de almacenaje para el Material Fuente de Energía (MAFE) en el área del proyecto. Se recomendó la utilización de los polvorines de Indumil en el municipio de Ponedera, Atlántico, y tras un análisis interno, se consideró su empleo como una medida para agilizar los trámites y reducir los tiempos en la expedición de cupos y autorizaciones. Además, se programó una reunión para el 22 de agosto del presente año, a las 09:00 horas, en las oficinas de Indumil CAN para abordar estos asuntos.

11. El sábado, 19 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, Considerando las variables para los tramites de adquisición del MAFE, se realizó un cronograma a fin de disminuir tiempos en los tramites y producción del MAFE, así: Proceso normal, apoyo con los polvorines de Indumil en Ponedera y Cesión de MAFE de la empresa SAE.

12. El domingo, 20 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, Viene realizando un trabajo coordinado con la jefatura de grupo, para definir el punto de construcción y adecuación de los magazines, de acuerdo con los parámetros establecidos por el comando de la décima primera brigada del ejército nacional.

13. El lunes, 21 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, Trabajo del personal del área de protección industrial en la ciudad de Bogotá, en la organización de la documentación soporte para la reunión con el personal del área comercial de Indumil e impresión del cronograma proyectado con las tres variables para la adquisición del MAFE.

14. El martes, 22 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se efectuó reunión en las oficinas de Indumil (CAN), con el señor coronel SANTAMARIA jefe de almacenes de Indumil y las profesionales Luisa Medina Cruz del área comercial y Mary Leyla Fajardo de la sección de logística, siendo tratados los siguientes puntos:

- Disponibilidad de material de SAE para una posible Cesion (1.360 Unid Sismigel plus 900 g y 36.160 detonadores eléctricos). Vencimiento sismigel plus mes de marzo 2024 y detonadores de dos lotes (2.018 y 2.019).
- SAE debe solicitar a Indumil detener la destrucción del material, para realizar la CESIÓN a Vector SAS.
- Los detonadores a cesionar deben ser del lote 2.019.
- Para producción del material debe cumplirse con la autorización de presidencia, órdenes de compra, suministro de los envases, cotización y producción con entregas parciales.
- El bodegaje es de acuerdo a la directiva según volumen ocupado y será temporal mientras se construyen los magazines en el área del proyecto.
- Se coordinará con la Unidad Militar responsable de la jurisdicción, antes de ingresar el material.
- Los movimientos se deben coordinar con la respectiva anterioridad y coordinación de las escoltas necesarias.

Reunión con el señor coronel GRACIA URIBE jefe del departamento control comercio de armas, municiones y explosivos, informándole la necesidad de acortar tiempo en los trámites y se coordinaron los siguientes puntos, así:

- Oficio solicitando autorización de toma de fotografías por parte del suboficial jefe de la seccional #65, en los polvorines para agilizar concepto regional de los JEM de las BR-11.
- Radicado de carpeta e informe a la Jefatura para priorizar.
- Los trámites seguirán los cursos correspondientes, siempre buscando acortar tiempos.

Reunión con el señor general GÓMEZ NIETO presidente de Indumil, para solicitar autorización de fabricación del sismigel plus y detonadores electrónicos, coordinando:

- Envió oficio solicitando producción.
- Cumplimiento de compromisos de entrega de envases, pagos al 100%, órdenes de compra, etc.

15. El miércoles, 23 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se elaboraron los oficios del oficio de solicitud de producción del MAFE a la presidencia de Indumil y la solicitud de revista de inspección a los polvorines de indumil en Ponedera (Atlántico) al DCCAE.

16. El jueves, 24 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo Coordinaciones con el señor general Presidente de Indumil para autorización de pagos parciales e inicio de producción del MAFE y fueron radicados los oficios de solicitud de producción del MAFE a indumil y solicitud de autorizacion de revistas para los polvorines de indumil.

Reunión con el señor coronel SANTAMARIA y la profesional LUISA MEDINA del área de producción de sismigel plus y detonadores, definiendo los siguientes puntos, así:

- Autorización de pago del material en un 50% al inicio de la producción y un 50% a la entrega de material.
- De acuerdo a la solicitud radicada, se enviará actualizada la cotización de los detonadores electrónicos IKON II de 15 metros.
- La ruta se mueve a ponedera en la tercera semana del mes. (Del 20 en adelante).
- Los polvorines de ponedera cuentan con la capacidad requerida para el almacenaje de todo el material.
- Envío de órdenes de compra y anticipo para inicio de producción, considerando que los envases se hayan entregado en FEXAR.
- Radicación de la solicitud de autorización de la revista de inspección por la seccional del DCCAE #65, a los polvorines de Ponedera.
- Se continua con la busqueda del predio privado por parte del jefe grupo, ante la no aceptacion de los propietarios, por la clase de materrial que se va almacenar.

17. El viernes, 25 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se trabaja en la organización de la documentación soporte en la carpeta de solicitud de cupo regional para la adquisición del Mafe. Se realizan coordinaciones con el sargento jefe seccional control comercio de armas, municiones y explosivos No. 65 en Montererría (SCCAE #65), para proyectar la visita de inspección a los polvorines de indumil en el municipio de Ponedera, para la toma de fotografías, video y expedición del concepto favorable del JEM BR-11.

18. El sábado, 26 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, realización de un trabajo continuado en la revisión y actualización de la documentación soporte para la carpeta de solicitud del cupo regional en la SCCAE #65.

19. El domingo, 27 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo coordinaciones con el Jefe de Grupo y Controlador de materiales para el montaje de los magazines en las coordenadas Latitud 08°10'58.88" N – Longitud 75°27'16.86" W, en el predio Villa Marta de la vereda Polonia del municipio de Buenavista (Córdoba).

20. El lunes, 28 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo coordinaciones con el jefe de la sección de explosivos de la SCCAE #21 CAN para reunión en el día de Mañana a fin de ultimar detalles para las revistas de inspección en los polvorines de Ponedera. Coordinaciones con Miller Florez almacenista de FEXAR, a fin de conocer el estado de conservacion del MAFE de SAE almacenado en los polvorines de la fábrica de explosivos Antonio Ricaurte en el embalse delmuña (Sibate). Coordinaciones con el controlador de materiales para inicio de la adecuación de los magazines, en el predio previamente seleccionado por la jefatura de grupo.

21. El martes, 29 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo asistió a las oficinas del DCCAE en el CAN, para reunión a fin de confirmar la autorización de toma de fotografías en los polvorines de indumil en el municipio de ponedera, sin poderse realizarla por encontrarse el jefe del DCCAE y el jefe de la SCCAE #21 en cumplimiento de actividades de sus cargos fuera del departamento, tampoco fue posible una comunicación telefónica. Coordinaciones con el sargento jefe de las SCCCAE #65, envío de la copia del oficio radicado en el DCCAE CAN y quienes están a la espera de la orden de autorización del jefe del DCCAE CAN. Reunión con el señor coronel SANTAMARIA jefe de almacenes, donde se coordinó la disponibilidad total para la revista de inspección,respuesta del área comercial de la cotización de MAFE y organización de producción del MAFE en FEXAR.

22. El miércoles, 30 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo Coordinaciones con el señor mayor IMBACUAN jefe de la SCCAE #21 (Encargado), informando que está pendiente de la autorización del señor coronel jefe del DCCAE, quien se encuentra cumpliendo órdenes fuera de la ciudad, pero que el considera que la autorización de la revista no es de su competencia, sino de la brigada comprometida en el proyecto y con jurisdiccion del mismo.

23. El jueves, 31 de agosto de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo Coordinaciones con el controlador de materiales y se le envío la documentación requerida para el cumplimiento de las normas en la construcción de los magazines. Comunicación vía WhatsApp con el Jefe del DCCAE, a fin de verificar el avance de la autorización de revista de los polvorines en Ponedera, informandome que realice todas las coordinaciones con el señor Mayor Imbacuam jefe de la SCCAE #21..

24. El viernes, 01 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, Se recibe correo electrónico del DCCAE dando respuesta a la solicitud de revista de inspección en los polvorines de ponedera, debe ser coordinada con el señor coronel JEM BR-11 por jurisdicción y competencia. Coordinaciones con el jefe de la SCCAE #65 y con el ayudante del señor coronel JEM BR-11 para reunion en monteria el día lunes 04 de septiembre de 2023. Elaboración y radicación en Indumil, de la solicitud del concepto técnico de los detonadores eléctricos previstos para cesión del MAFE con la empresa SAE.

25. El sábado, 02 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo Coordinaciones telefónicas con el jefe de la SCCAE #65, de acuerdo a instrucciones del DCCAE CAN. semanal.

26. El domingo, 03 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se realizaron coordinaciones con el controlador de materiales sobre el avance de la construccion de los magazines, requisicion de materiales y necesidades pendientes.

27. El lunes, 04 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo Revisión y firma documentación carpeta cupo Mafe SCCAE #65. Coordinaciones con el área comercial de Indumil concepto técnico detonadores y solicitud a SAE de informacin del mateerial proyectado para cesion.

28. El martes, 05 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Montería, se realizó reunión con el señor SV NUÑEZ jefe de la SCCAE #65 para coordinar los apoyos requeridos para la realización de la revista de inspección a los polvorines en Ponedera e informando la no aprobación por parte del DCCAE y que se debía coordinar todo con el comando de la décima primera brigada. Coordinaciones con el señor coronel JEM BR-11 y programación reunión para el 0608:00-SEP-23.

29. El miércoles, 06 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Montería, se hizo Reunión con el señor coronel RODRIGUEZ JEM BR-11, para conocer a fondo la suspensión de la revista Inspección a los polvorines y coordinar la revista a los Magazines en Buenavista. Coordinaciones con el suboficial jefe SCCAE #65 para proyectar la revista y tramite del cupo regional. Coordinaciones con el área comercial de indumil informando ordenes de compra, entrega de envases y transferencia de anticipo adquisición MAFE.

30. El jueves, 07 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Montería, se hizo reunión con Luis Carlos Velásquez jefe de Operaciones de la Empresa de vigilancia y seguridad privada SERVISELECT Ltda para seguridad de los magazines.

31. El sábado, 09 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se hizo reunion con interventoria de HSE de la ANH, para conocer parametros

establecidos en la adecuacion de los magazines y coordinaciones con el jefe de la SCCAE #65.

32. El lunes, 11 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, hizo reunión en Indumil con el señor coronel SANTAMARIA y la profesional LUISA MEDINA para coordinar la producción del MAFE, siendo informado que hasta que se tengan las autorizaciones regional de la SCCAE #65 y del DCCAE CAN, se iniciará con la producción.

33. El martes, 12 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá / Valledupar, se hizo coordinaciones con SERGIO LOZANO Representante Legal de SAE, para solicitar información del material contemplado para la cesion entre las compañías. Ademas se efectuaron coordinaciones con el SV NUÑEZ jefe de la Seccional #65 para la revista de los magazines para el próximo sábado 16-SEP-2023.

34. El jueves, 14 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, se atendió reunión virtual con la supervisión de operaciones, interventoría del proyecto y representantes de la ANH con el fin de informar el estado de la solicitud y sus avances. De la misma forma se efectuaron coordinaciones con el controlador de materiales para preparación de la revista de Inspección de Magazines. Se remitió comunicación con el suboficial jefe SCCAE #65 para coordinaciones de la revista.

35. El viernes, 15 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Montería, realizó radicación de la carpeta de solicitud de cupo regional y solicitud de revista de inspección en el comando de la décima primera Brigada. Es confirmada por parte del jefe de la SCCAE #65 de la revista de inspección para el día sabado 16 a las 07:00-SEP-23.

36. El sabado, 16 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Buevista, gestionó la revista de inspección de los magazines por parte del suboficial jefe de la SCCAE #65, siendo aprobados en su totalidad por parte del funcionario.

37. El domingo, 17 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Buenavista, atendido el requerimiento del jefe de la SCCAE #65 para el montaje del informe de la revista y concepto favorable del JEM BR-11.

38. El lunes, 18 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Buenavista, realizó la inspección a los magazines en compañía de la interventoría de HSE de la ANH, sin que se generen observaciones por parte de la interventoría.

39. El martes, 19 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Buenavista, hizo coordinaciones con el jefe de la SCCAE #65 para pasar a recoger el concepto favorable de cupo del señor coronel JEM BR-11 al día siguiente.

40. El miercoles, 20 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Montería, recibido el formato de la revista de inspección y concepto favorable de cupo regional para la adquisición del MAFE, firmados y aprobados por el JEM BR-11, los cuales fueron enviados los originales a la ciudad de Bogotá para radicación de la carpeta en el DCCAE.

41. El viernes, 22 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Montería, recibió el formato de la revista de inspección y concepto corregidos por el error en las cantidades diligenciado por el suboficial jefe de la SCCAE #65 y se procedió al envió del documento a la ciudad de Bogotá. Coordinaciones con el señor SS Reyes jefe de explosivos de la SCCAE #21, a fin de solicitarle atención del funcionario de la Unión Temporal Pablo Alarcón el día lunes, ya que solamente explosivos atiende los martes y jueves.

42. El lunes, 25 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, el funcionario de la Unión Temporal Pablo Alarcón procede a presentarse al departamento control comercio de armas municiones y explosivos en el CAN, siendo recibido por SS Reyes, quien le manifiesta que debe dejarla para revisión del señor mayor ROA, jefe SCCAE #21, quien no estará en la oficina ese día.

43. El jueves, 28 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, entrega de la carpeta de solicitud de cupo y autorización de venta al señor SS. Reyes para revisión por parte del señor MY. ROA, pero no fue posible por encontrarse ausente de su oficina en cumplimiento de sus actividades y responsabilidades.

44. El viernes, 29 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, presenta nuevamente para revisión la carpeta al mayor ROA, pero no se puede radicar por encontrarse en contrato sin firmas y no se específica la fecha de terminación de este.

45. El sabado, 30 de septiembre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, realiza actividades tendientes a recopilar los documentos requeridos para la anexar a la carpeta de solicitud de cupo y autorización de venta del DCCAE.

46. El Domingo, 01 de octubre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se realizan coordinaciones del supervisor de operaciones de la Unión Temporal con los representantes de la ANH para solucionar el requerimiento del jefe de la SCCAE #21.

47. El Lunes, 02 de octubre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, recibo diferentes documentos para anexar a la carpeta y complementar el contrato. Queda pendiente la revisión del señor MY ROA, para su aprobación y radicación de la carpeta.

48. El martes, 03 de octubre de 2023, la Unión Temporal Córdoba 2023, en la ciudad de Bogotá, se efectúa revisión y aprobación carpeta de solicitud de cupo y autorización de

Venta por parte del señor mayor jefe de la SCCAE #21. Finalmente se obtiene la radicación de la carpeta de solicitud de cupo y autorización de venta del material de explosivos mediante el Radicado* # 0123002974901 del día 03 de octubre del año en curso, para iniciar el trámite respectivo, en el departamento control comercio de armas municiones y explosivos (DCCAE), por intermedio de la SCCAE #21 CAN.

49. El miércoles 04 de octubre de 2023, la unión temporal Córdoba 3023, en la ciudad de Bogotá. Se coordina con el señor mayor jefe de la SCCAE #21, los trámites correspondientes de solicitud de antecedentes de los explodivistas, verificación y generación del concepto para la firma del señor coronel jefe del DCCAE, durante un lapso aproximado de 15 días.

La Unión Temporal Córdoba 2023 reafirma su compromiso con el éxito de este proyecto y está dispuesta a continuar trabajando en conjunto con la ANH para cumplir con los objetivos y metas establecidos sin embargo este tipo de situaciones como se puede evidenciar, se escapan de la voluntad de la Unión Temporal afectando el cronograma y actividades a realizar en campo las cuales esperamos minimizar con las buenas relaciones que se generen por parte del contratista y la entidad con los responsables de las mencionadas autorizaciones.

Atentamente,

UNION TEMPORAL CORDOBA 2023

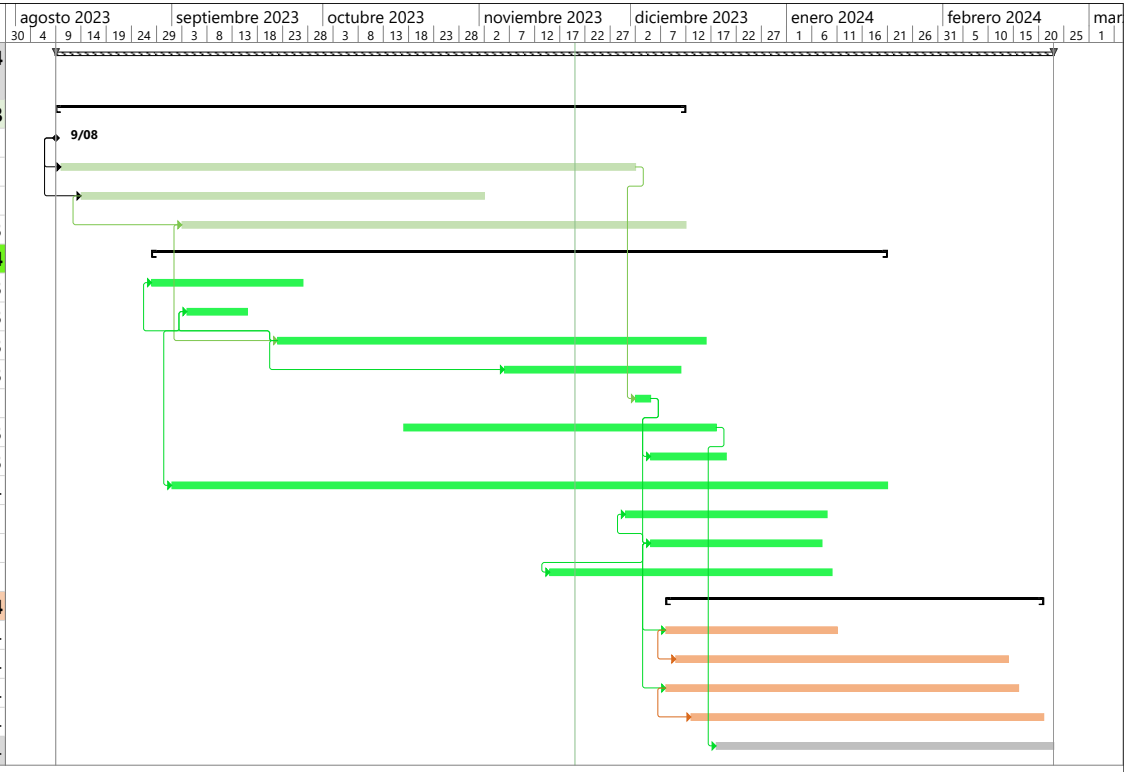


Juan Carlos Pineda

Representante Legal.

**Documento anexo: Radicado Solicitud Cupo de Venta DCCAE MONTELIBANO 2D*

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	**ANH - MONTELIBANO 2D - CRONOGRAMA GENERAL Versión nov 17 - UT CORDOBA**	**196 días**	**9/08/23**	**22/02/24**
1	**1 FASE PREOPERATIVA**	**125 días**	**9/08/23**	**11/12/23**
2	1.1 Acta de Inicio	0 días	9/08/23	9/08/23
3	1.2 Trámites compra MAFE	114 días	10/08/23	1/12/23
4	1.3 Reuniones Informativas (Socialización)	80 días	14/08/23	1/11/23
5	1.4 Permisos de paso con propietarios (GI)	100 días	3/09/23	11/12/23
6	**2 FASE OPERATIVA**	**144 días**	**28/08/23**	**20/01/24**
7	2.1 Adecuación y/o Construcción Campamentos	30 días	28/08/23	26/09/23
8	2.2 Red Primaria GPS	12 días	4/09/23	15/09/23
9	2.3 Topografía	85 días	22/09/23	15/12/23
10	2.4 Geología de Superficie	35 días	6/11/23	10/12/23
11	2.5 Línea de prueba	3 días	2/12/23	4/12/23
12	2.6 Perforación (Inicio encamisando)	62 días	17/10/23	17/12/23
13	2.7 Cargado de pozos	15 días	5/12/23	19/12/23
14	2.8 Actas viales y de vecindad pre y post	140 días	1/09/23	20/01/24
15	2.9 Procesamiento de Campo	38 días	30/11/23	8/01/24
16	2.10 Registro	32 días	5/12/23	7/01/24
17	2.11 Caracterización Hidrogeológica preliminar	54 días	15/11/23	9/01/24
18	**3 FASE POSOPERATIVA**	**73 días**	**8/12/23**	**20/02/24**
19	3.1 Restauración	32 días	8/12/23	10/01/24
20	3.2 Pago de afectaciones	64 días	10/12/23	13/02/24
21	3.3 Inversión social	68 días	8/12/23	15/02/24
22	3.4 Cierre Social y administrativo	68 días	13/12/23	20/02/24
23	**4 REPORTE FINAL**	65 días	18/12/23	22/02/24



ANH AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS

VECTOR GEOPHYSICAL

UT CÓRDOBA 2023

CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MONTELÍBANO 2D 2023

VERSIÓN Noviembre 20 de 2023

OBJETO: "Adquirir un programa sísmico 2D en la cuenca Valle Inferior del Magdalena con tecnología de adquisición avanzada, que permitan obtener imágenes sísmicas en zonas con desafíos estructurales y estratigráficos, para realizar así, posteriores procesamientos especializados y su correspondiente interpretación"

Bogotá, 15 de noviembre de 2023

Señores

Agencia Nacional de Hidrocarburos- ANH

Atn: **Juan Manuel Salazar**
Interventor Técnico
Geomillennium Ingeniería y Consultoría S.A.S

C.C. **Luis Carlos Vásquez**
Supervisor del contrato 598 de 2023
Paula Osorio
Geóloga – Vicepresidencia Técnica

Ref.Solicitud de adición de 2.000 canales Unite integrados a los 3.000 WTU-508 para la adquisición del programa sísmico Montelíbano 2D 2023

Apreciado Luis Carlos,

Como medida de mitigación a los retrasos en el cronograma ampliamente conocidos por la Entidad, producto de la demora en la entrega del material fuente de energía por parte de las Fuerzas Militares, presentamos a ustedes la posibilidad de integrar al equipo de registro 508 WTU, un mínimo de 2.000 canales Unite, fabricados igualmente por Sercel y cuyas características son muy similares al ser un equipo Nodal.

En el anexo 15 del Completo del contrato se estableció que el plazo de ejecución seria *por cinco (5) meses, y en todo caso, sin exceder el 31 de diciembre de 2023, el cual desde el acta de inicio firmada el 09 de agosto del 2023 fue recortado a 4 Cuatro meses y 22 días).* La UT Córdoba 2023, desde el cronograma presentado en el workshop había contemplado un total de 49 días para la etapa de registro (regada- adquisición y cosecha de datos), posteriormente el día 25 de octubre se ajustó el cronograma estableciendo para la etapa de registro en un total de 30 días, y con el fin de dar cumplimiento a la etapa de registro, es necesario poder aplicar medidas técnicas y operativas con el propósito de mitigar el impacto ocasionado por el retraso en la entrega del material explosivo.

Es así como se propone:

- Adicionar al equipo de registro un mínimo 2.000 canales Unite Sercel (nodos de 24 Bytes) los cuales son completamente compatibles a los 3.000 WTU 508 establecidos para la adquisición del programa sísmico Montelíbano 2D. (tabla 1. Características Unite/ WTU) los cuales son fabricados por Sercel y utilizan el mismo conversor A/D.

Características	Especificaciones de Unite (RAU)	Especificaciones DCM-508 (WTU)
Adquisición	* Conversión A/D de 24 bits * Filtrado, comprensión y marca de tiempo de datos	* Conversión A/D de 24 bits * Filtrado, comprensión y marca de tiempo de datos
Autonomía de memoria (2 ms)	310 h en (3 canales)	1400 h (1 canal)
Autonomía batería interna	130 h	720 h Modo autónomo
Entrada de batería externa	11 V - 15 V	11 VCC – 16.8 VCC
Filtro de corte bajo	Ninguno	Seleccionable (Ninguno, 0.15625 Hz, 0.3125 Hz, 0.625 Hz, 1.25 Hz, 2.5 Hz)
Filtro de corte alto	0.8 Frecuencia de Nyquist (fase lineal o mínima)	0.8 Frecuencia de Nyquist (fase lineal o mínima)
Atenuación banda pasante	Mayor a 120dB	Mayor a 120dB
Ratas de muestreo	0.25, 0.5, 1, 2, 4 ms	0.25, 0.5, 1, 2, 4 ms
Longitud de datos	24 bits	24 bits
Rango dinámico instantáneo	130 dB	130 dB
Rango dinámico del sistema	140 dB	140 dB
Distorsión	-110dB	-110dB
Ganancia	Menor a 0.1 %	Menor a 0.1 %
Número de canales	3	1
Precisión en tiempo	Mejor con 20 µs	Menor a 20 µs
Temperatura de operación	-40 a +60 grados C.	-40 a +60°C.
Temperatura de almacenamiento	-40 a +60 grados C.	-40 a +60°C.
Temperatura de carga de batería interna	0 a + 40° C.	0 a + 40° C.
Protección	IP68 a 1 m de inmersión	IP68 a 1 m de inmersión
Frecuencia WLAN	2.4 – 2.4835 GHz	2.4 – 2.4835 GHz
Velocidad de transferencia de datos	Hasta 11Mbps	100 Kbps
Rango	Hasta 1500 m (CAN)	Hasta 100 m (Patfinder)
Niveles de entrada	Con G1600, 1.6V RMS	Con G1600, 1.6V RMS
	Con G400, 400 mV RMS	Con G400, 400 mV RMS
Offset	0 (digitalmente removido)	0 (digitalmente removido)
Pruebas de sensor	Resistencia, inclinación, ruido	Resistencia, inclinación, ruido
Pruebas instrumentales	Ruido, ganancia, fase, distorsión, crosstalk	Ruido, ganancia, fase, distorsión
Peso	1.95 Kg	2,1 Kg

tabla 1. Características Unite/ WTU

- Aumentar cuadrillas de regado y/o recogida.
- Aumentar de 3.000 a 5.000 geófonos SG-5.

Teniendo en cuenta que en el pliego de condiciones definitivo ítem 3 Especificaciones técnicas generales de la adquisición sísmica establece:

> *"El contratista podrá dar uso de nuevas tecnologías de registro tales como equipos inalámbricos, siempre y cuando estos sean aprobados previamente por la supervisión de la ANH y la interventoría, y demuestren desde el fabricante y con pruebas de campo, que son eficientes y no afectarán en ningún momento los tiempos y la calidad de la información a adquirir"*

Con la adición de mínimo los 2.000 canales de Unite se podrá tener mayor cobertura y flexibilidad operativa, técnica sin afectar los tiempos y la calidad de la información a adquirir.
Vector Geophysical tiene experiencia en la utilización de los dos equipos trabajando simultáneamente en proyectos anteriores, con lo cual se daría cumpliendo al cronograma establecido y al ítem 3 de las especificaciones técnicas generales.

Debido lo anterior se solicita autorización para poder utilizar un mínimo 2.000 canales de Unite adicionales a los 3.000 canales de WTU-508 establecidos en el contrato.

Quedamos atentos a sugerencias e indicaciones de la ANH e Interventoría.

Atentamente;

Edilbrando Poveda
Director de Proyecto
Programa Sísmico Montelíbano 2D
Vector Geophysical

Anexo

- SGI-MAN-008 OPERACIONES DE REGISTRO CON EQUIPO SERCEL e-UNITE MANUAL DE CALIDAD
- SGI-MAN-009 OPERACIONES DE REGISTRO CON EQUIPO SERCEL DCM (WTU-508)

VECTOR GEOPHYSICAL S.A.S.

EQUIPO SERCEL e-UNITE
MANUAL DE CALIDAD

JUNIO 2022

Tabla de contenido

1. OBJETIVO 5
2. ALCANCE: 5
3. REFERENCIAS 5
4. TERMINOS Y DEFINICIONES 5
5. RESPONSABLES 5
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 6
   - 6.1. Generalidades del manual 6
   - 6.2. Pruebas Iniciales del Equipo (Test Iniciales) 6
     - 6.2.1 Pruebas a Instrumentos (RAU) 6
       - 6.2.1.1 Establecimiento de Parámetros 7
     - 6.2.2 Pruebas a Geófonos 8
   - 6.3. Procedimiento de Regado 8
     - 6.3.1 Control en Campo 8
       - 6.3.1.1 Posicionamiento con GPS 8
       - 6.3.1.2 Posicionamiento con PFT 9
     - 6.3.2 Control en la Central de Instrumentos 10
   - 6.4. Procedimiento para el Chequeo 11
     - 6.4.1 Control en Campo 11
       - 6.4.1.1 A través de la RAU 11
       - 6.4.1.2 A través del Data Harvester 12
     - 6.4.2 Control en la Central de Instrumentos 12
   - 6.5. Datos de Entrada 13
   - 6.6. Procedimiento para la Adquisición 13
   - 6.7. Procedimiento para la Recolección de Datos 16
   - 6.8. Datos de Salida 16
     - 6.8.1 Informe Del Observador (OBS) 16
     - 6.8.2 Resultados de Pruebas Diarias 17
     - 6.8.3 Reporte de eventos Estadísticos 17
   - 6.9. Procedimientos Después de la Adquisición 17
     - 6.9.1 Entrega de Archivos SEGD 17
     - 6.9.2 Corrección de la Geometría 17
   - 6.9 Flujograma 19
7. REGISTROS 20

8. LISTA DE DISTRIBUCIÓN 20
9. ANEXOS 20
10. CONTROL DE CAMBIOS: 20
11. REVISIÓN Y APROBACIÓN: 20

Tabla de Fotos

Foto 1. RAU (Remote Acquisition Unit) 6
Foto 2. Preparación para pruebas iniciales. 7
Foto 3. PFT (Portable Field terminal) escaneando RAU Capataz/conectador 9
Foto 4. Data Harvester – Reaper 11

Tabla de Figuras

Figura 1. Asignación de posición con uPosition. 8
Figura 2. Configuración canales RAU ex3 en PFT. 9
Figura 3. Topo View. 10
Figura 4. Código LED - Chequeo visual de RAU 12
Figura 5. Reaper con resultados de QC 14
Figura 6. VP TABLE, lista de disparos. 14
Figura 7. Vista de SEG-D previo y control por medio de uTraceView. 15
Figura 8. Trazas cambiadas de posición. 17
Figura 9. Script Override, permite modificar el spread que se requiera. 18

Tablas

Tabla 1. Especificaciones de pruebas a instrumentos RAU 428. 7

INTRODUCCIÓN

El objetivo primario del Programa Sísmico es adquirir los mejores datos sísmicos posibles utilizando el equipo Sercel e-Unite, pero para alcanzar este objetivo se requiere seguir ciertos procedimientos de control de calidad. La intención del siguiente manual es precisamente aclarar estos procedimientos y que se conviertan en el común denominador para las actividades de campo del personal implicado con la etapa de registro.

Estos procedimientos se han establecido para evitar problemas y discrepancias asociados a la adquisición y procesamiento de los datos sísmicos, con un equipo novedoso el cual genera un cambio en los procedimientos tradicionales del registro y control de calidad.

El fin es establecer un estándar para las actividades y que el personal de campo del departamento de registro y de sismología pueda manejar y que responda de forma acorde al nuevo Hardware y Software.

1. OBJETIVO

Dar las instrucciones básicas para garantizar que se obtengan altos estándares de calidad con respecto a la data sísmica adquirida con el sistema inalámbrico Sercel e-Unite.

Establecer un estándar para las estrategias de control de calidad aplicadas durante toda la operación de registro, cuando se implemente el equipo Sercel e-Unite como sistema de grabación.

2. ALCANCE:

Estas directrices son aplicables en programas sísmicos que empleen el sistema inalámbrico denominado Sercel e-Unite.

3. REFERENCIAS

Unite3_1_User1, Sercel Inc

UniteV3.1_User2, Sercel Inc

Unite_v3_1_User3, Sercel Inc.

SGI-MAN-007 MANUAL DE CALIDAD PARA CONTROL DE RUIDO

4. TERMINOS Y DEFINICIONES

UCI: Unite Control Interface. (Servidor - Linux).

RAU: Remote Aquisition Unit. Consiste en una unidad autónoma y programable de adquisición de datos en el sistema inalámbrico de Sercel. La RAU obtiene igual respuesta de amplitud y fase de la data sísmica en comparación con la unidad del sistema alámbrico FDU.

CAN: Cell Acces Node. Son nodos de acceso para control y adquisición de datos de unidades remotas. Estas unidades reciben los datos de las RAU vía radio WiFi y los retransmite a la Servidor e-Unite.

DH: Data Harvester o RAU Field Terminal. Unidad que permite la recolección remota de los datos de las RAU. Tiene opciones adicionales de control de calidad básico y avanzado, de esta forma el estatus de control de calidad puede ser monitoreado en campo.

Reaper: Aplicación recolectora de datos y control de calidad en campo. Dicha aplicación está instalada en el DH.

PFT: Programable Field Terminal. Es un equipo portable que identifica la ubicación de una RAU en campo, asociando el número de serie a una línea y estación receptora.

RFID: Radio Frequency Identification. Es una etiqueta que permite transmitir la identidad de una RAU (serie) mediante ondas de radio.

NAS: Network Attached Storage System. Sistema de almacenamiento por red que permite almacenar los archivos SEGD finales o parciales.

5. RESPONSABLES

Gerencia General: Es el responsable de la aprobación del presente procedimiento y garantizar su implementación.

Gerencia Técnica: Es el responsable de divulgar el presente procedimiento y gestionar cualquier adición, corrección o modificación de este.

Field Service: Responsable de revisar, corregir y actualizar el presente documento.

Observador Senior: Es el responsable de dar a conocer a los observadores y a su personal de campo todas las recomendaciones que se registren en el presente documento; supervisar el correcto cumplimiento de dichas recomendaciones, así como revisar e informar las correcciones que requiera el documento.

Coordinador de Sismología: Es el responsable de verificar que se cumplan las directrices con respecto al correcto funcionamiento del equipo de Registro. También es responsable de que se establezcan estrategias para mejorar la calidad.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

6.1. Generalidades del manual

El documento indica cada una de las etapas a desarrollar con equipo Sercel eUnite con lo cual se garantizará el control y buen funcionamiento de las unidades que emplearan durante la adquisición de datos sísmicos.

6.2. Pruebas Iniciales del Equipo (Test Iniciales)

6.2.1 Pruebas a Instrumentos (RAU)

El sistema inalámbrico de registro Sercel e-Unite maneja las RAU como el instrumento de adquisición, por esta razón se debe someter todas estas unidades a una serie de pruebas que garanticen que su desempeño se encuentra bajo las especificaciones técnicas del fabricante. Ver Foto 1. RAU (Remote Acquisition Unit)



Foto 1. RAU (Remote Acquisition Unit)

Se inicia entonces con una limpieza e inspección visual a cargo del personal de registro, con esto se busca revisar que todas la RAU tengan sus tapas y que no tenga los pines torcidos o rotos, las que no cumplan con la condición deberán ser reparadas.

Todas las RAU antes de ser enviadas a campo para el proceso de regado, deben pasar por las pruebas iniciales con el fin de verificar el cumplimiento de las especificaciones del fabricante según los parámetros del cliente. Tabla 1.

Prueba	0.5ms	1ms	2ms	4ms
Distorsión	-103 dB	-103 dB	-103 dB	-103 dB
Ganancia	1.50%	1.00%	1.00%	1.00%
Fase	25µs	20µs	20µs	20µs
Ruido (0dBGanancia:1600mV scale)	2.0Mv	1.4µV	1.0µV	0.7µV
Ruido (12dBGanancia:400mV scale)	0.5µV	0.35µV	0.25µV	0.18µV

Tabla 1. Especificaciones de pruebas a instrumentos RAU 428.

Se recomienda que sea hagan las pruebas en grupos de máximo 100 RAU. En ese momento se vincularán a la unidad central de forma inalámbrica a través del CAN para proceder con las pruebas iniciales y simultáneamente se cargan los parámetros del proyecto.

Cada referencia de RAU presenta diferentes pruebas, como lo son: Distorsión, Ganancia/Fase, Impulso y Ruido. Como resultado obtenemos una serie de archivos SEGD (tipo test) que garantizan que todas las RAU chequeadas están trabajando dentro de los parámetros normales de operación. Foto 2.



Foto 2. Preparación para pruebas iniciales.

6.2.1.1 Establecimiento de Parámetros

En el momento de enlace con la RAU el sistema establece los parámetros con los que ha de trabajar durante el proyecto. El siguiente es el listado de parámetros a ser configurados en el momento de las pruebas iniciales:

- Límites de la resistencia del sensor.
- Modelo de tilt (Plantado).
- Parámetros de adquisición:
  - ✓ Tasa de muestreo
  - ✓ Ganancia de preamplificadores (0 o 12 db).
  - ✓ Filtros: 0,8 frecuencia Nyquist fase mínima o lineal

- Horario de prueba:
  - ✓ Instrumentos: Distorsión, Ganancia/Fase, Ruido.
  - ✓ Sensor: Impulse, Leakage, Resistencia, Tilt, Ruido.
- Horario de Trabajo
  - ✓ Configuración del Modo anti-theft (Modo Antirrobo)
  - ✓ Configuración del Modo de GPS.

6.2.2 Pruebas a Geófonos

Las ristras o geófonos pasan por prueba de funcionamiento con un equipo diseñado que genera una onda eléctrica con la se verifica la respuesta de cada uno de los elementos. Para lo cual se hace un plantado de los sensores en una zona cercana al proyecto, donde las condiciones ambientales (cuerdas de alta tensión, vehículos, ganado, temperatura, etc.), no afecten el estado y funcionamiento normal del geófono. La intención es garantizar que las condiciones ambientales no distorsionarán los resultados de las pruebas.

Las ristras o geófonos permanecen como mínimo 12 horas plantadas y en reposo. Posterior a esto, se chequea con un equipo de prueba especializado el cual almacena en su memoria interna un archivo de texto plano de cada chequeo que realiza. Éste listado es entregado al departamento de control de calidad o sismología para que se analice y se registren las estadísticas con respecto a los parámetros que se miden como son: Resistencia, Sensibilidad, Distorsión, Amortiguamiento, etc. Las ristras que no pasen esta prueba se enviarán a mantenimiento y reparación en el taller de cables.

6.3. Procedimiento de Regado

6.3.1 Control en Campo

El procedimiento para el regado con el sistema inalámbrico es mucho más flexible en comparación con los sistemas tradicionales de cable. La asignación de posición y verificación de regado en campo se puede realizar de las siguientes maneras:

6.3.1.1 Posicionamiento con GPS

La asignación de las posiciones de cada RAU en campo emplea las coordenadas obtenidas del GPS de las RAU´s, las cuales serán leídas por el Data Harvester, al momento de hacer el control de calidad en la regada. Una vez se descargan a la unidad central, se emplea el “uPposition”, para hacer una comparación de dichas coordenadas físicas con las coordenadas cargadas en los SPS y al hacer la comparación automáticamente se asignará la posición a la RAU que cumpla con las condiciones de distancia permitida.

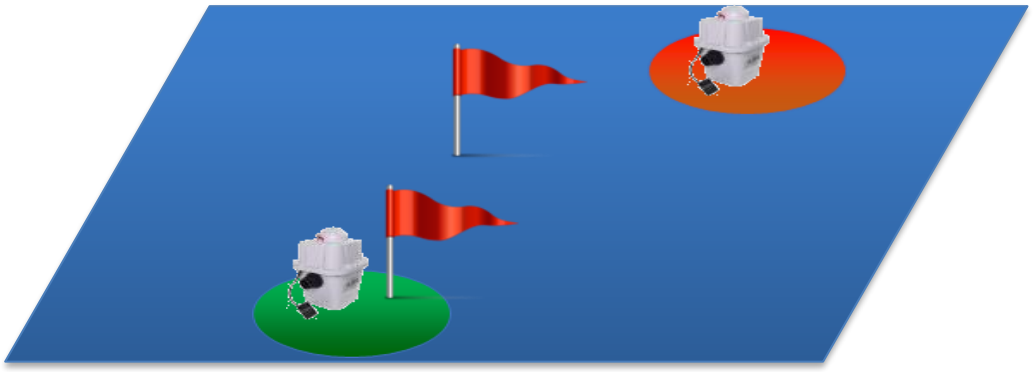


Figura 1. Asignación de posición con uPosition.

6.3.1.2 Posicionamiento con PFT

Una vez ubicada en cada estación receptora su correspondiente RAU, sensor y/o batería inmediatamente el conectador de la cuadrilla de regado con el dispositivo PFT leerá los RFID que están internamente en cada una de las RAU de la línea que se está regando. Foto 3.

Este equipo almacena los RFID escaneados en una lista secuencial pre-asignada (que incrementa o decrementa según el sentido de la regada) para posteriormente ser enviada vía WiFi o USB a la Central de Instrumentos y así asignando su ubicación en el RAU Table.



Foto 3. PFT (Portable Field terminal) escaneando RAU Capataz/conectador.

Las RAU ex3 deben ser configuradas apropiadamente en el PFT, de tal forma que pueda ser plenamente identificado cada uno de los canales y cómo van conectados o si en caso de no ir se colocara como GAP en el listado (Ver Figura 2.). Al mismo tiempo se debe verificar la asignación de línea y estaca a cada RAU que realiza dispositivo (PFT) comparándola con el estacado en campo. Se recomienda hacer este paso cada 5 estacas.

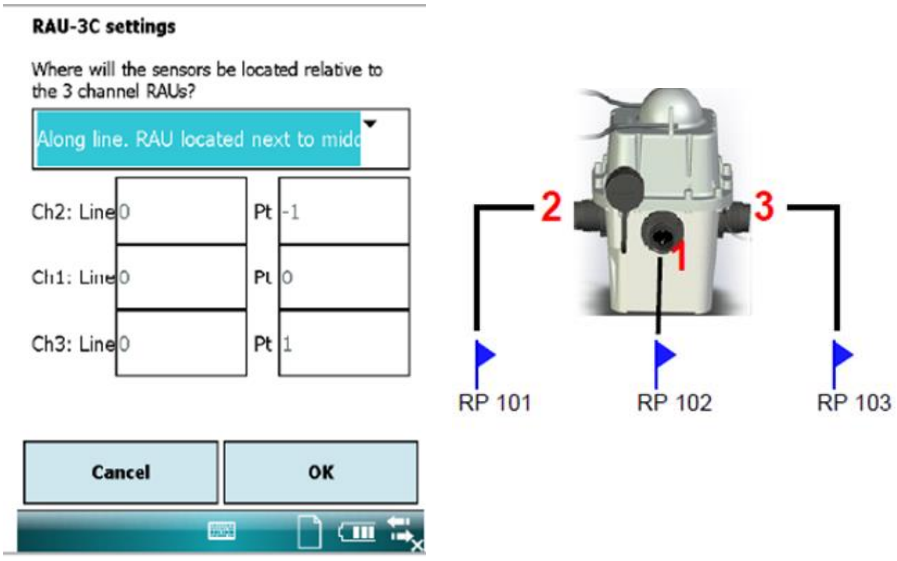


Figura 2. Configuración canales RAU ex3 en PFT.

En la labor de regada, se revisará el estatus de las RAU a través de la codificación LED. De esta forma se verifica el estado del sensor, el nivel de batería, el enlace con los GPS y el nivel de la señal WiFi. (Foto 2)

El Capataz también deberá informar el estado de su regada, estaca inicial y final para evitar registros con trazas muertas.

El personal de control de calidad realizará acompañamiento a la cuadrilla para supervisar el procedimiento y además realiza la revisión del plantado del sensor o arreglo empleado. Es importante al momento de la instalación que se conecte primero el geófono y posteriormente la batería.

6.3.2 Control en la Central de Instrumentos

Paulatinamente va obteniendo la información de la regada; el sistema e-Unite a través de la ventana de "uPosition" ubica las cajas en el área de trabajo y las hace coincidentes con las estaciones receptoras del proyecto. Antes de aplicarla, el sistema muestra en una ventana llamada "RAU TABLE VIEW" las estacas repetidas en color resaltante. De esta forma es fácil que el observador verifique visualmente si tiene dos RAU con la misma asignación. También se puede observar en forma gráfica (coordenadas) la información de la asignación de las RAU en la ventana "TOPO VIEW". Figura 3.

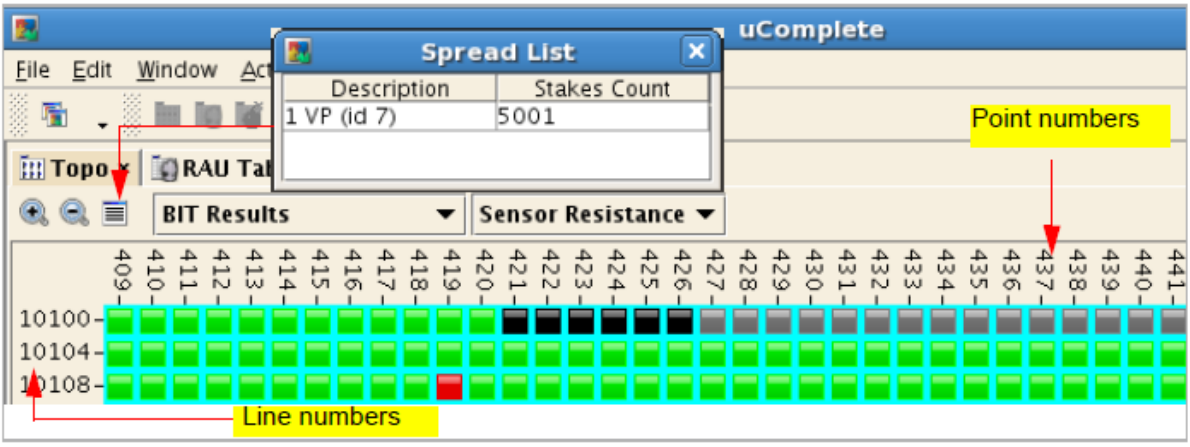


Figura 3. Topo View.

Otro mecanismo de control de la regada es a través del "uTraceView", la cual es una aplicación para visualización de archivos de SEG-D. El observador en esta vista puede verificar si una estaca no tiene RAU asignada, en ese momento aparecerá un error denominado "No RAU Assigned".

De la misma forma, la aplicación REAPER permite en tiempo real verificar a través del listado en su pantalla, línea y estaca asociada a un número serial específico de RAU; el listado en el reaper es cargado por el e-Unite y la comparación permite verificar lo regado en campo con lo programado por el observador en la unidad central. Es decir, el DH permite un control el campo y otro en instrumentos. Ver Foto 4.

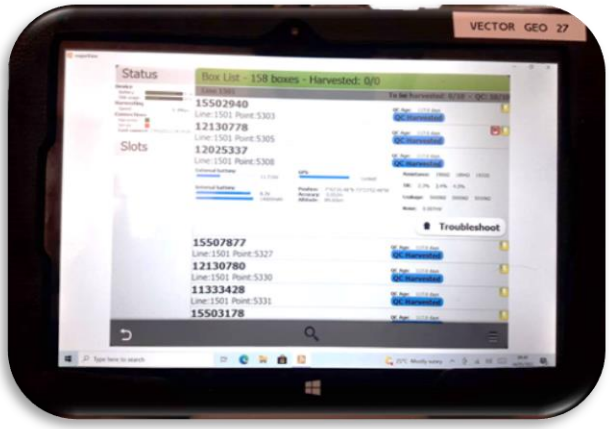


Foto 4. Data Harvester – Reaper

6.4. Procedimiento para el Chequeo

6.4.1 Control en Campo

6.4.1.1 A través de la RAU

Los chequeadores verificarán el estado de las RAU antes de iniciar a operar. Ellas visualizan su operatividad a través de dos bombillos led incorporados dentro de su hardware. Dentro de los auto chequeos se encuentran: enlace con el GPS, conexión de la RAU a Wifi, estado del geófono (Resistencia, Plantado y leakage) y nivel de batería externa.

En la tapa superior de la RAU se encuentran 2 bombillos tricolor (led), la rapidez del parpadeo y el cambio de color significan estados diferentes dependiendo del bombillo que se mire. Ver Figura 44.

- <u>El bombillo izquierdo es el llamado operacional:</u>
  - ✓ Si parpadea a 5 segundos significa que el sensor (ristra) está bueno.
  - ✓ Si parpadea a 2 segundos el sensor no pasó las pruebas, lo que significa que puede estar malo o mal sembrado.
  - ✓ Si el bombillo es de color verde indica que el voltaje de la batería externa es mayor a 11V.
  - ✓ Si es de color amarillo la batería interna está en uso.
  - ✓ Si es de color rojo indica que tiene problemas de inicio.

- <u>El bombillo derecho es el llamado bombillo de comunicación:</u>
  - ✓ Si está titilando a 2 segundos significa que está buscando señal de GPS.
  - ✓ Si está titilando a 5 segundos indica que está enganchado.
  - ✓ Si es de color verde, es porque el Wifi se está usando con una señal buena.
  - ✓ Si está en amarillo el Wifi tiene una señal regular Si está en rojo significa que está en modo autónomo (está grabando).

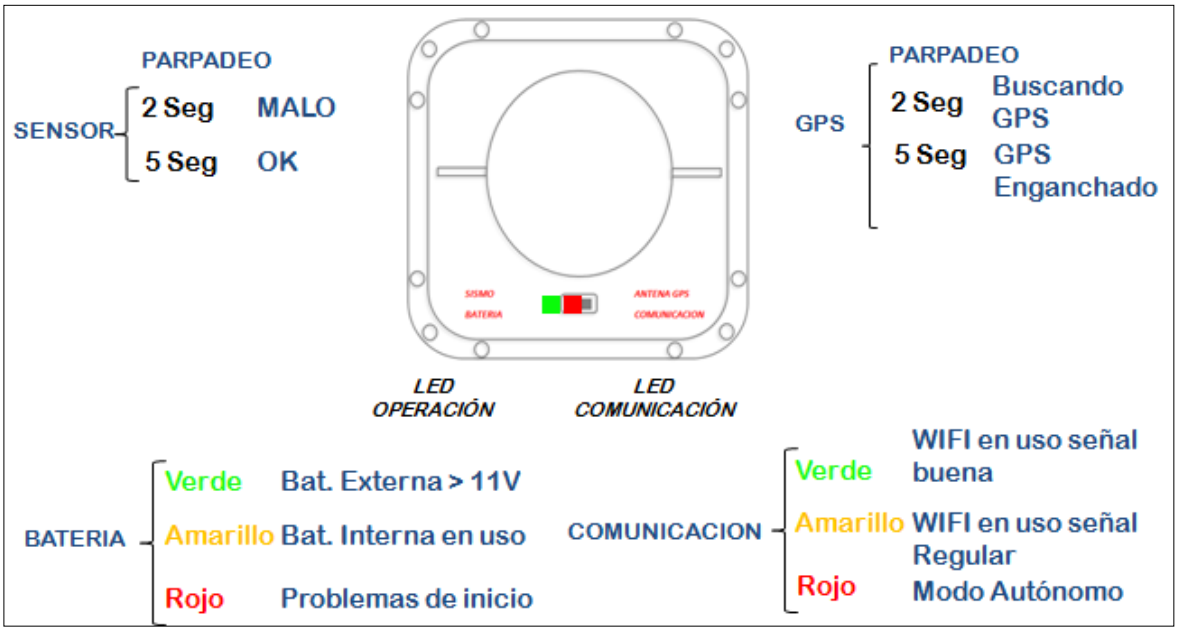


Figura 4. Código LED - Chequeo visual de RAU

6.4.1.2 A través del Data Harvester

El Data Harvester a través de la aplicación Reaper permite en tiempo real observar en su pantalla, información de la RAU para tomar acciones inmediatas. Además, puede correr en tiempo real el test de resistencia, leakage y tilt al sensor. En su pantalla se observará la siguiente información sobre cada RAU:

- Estado de GPS.
- Impedancia del geófono.
- Plantado.
- Leakage.
- Verificación de parámetros.
- Nivel de batería externa.
- Noise.

6.4.2 Control en la Central de Instrumentos

Por otro lado, el e-Unite en la ventana "RAU TABLE VIEW" permite al observador evaluar la información de control de calidad de los datos colectados por el Data Harvester (Reaper) y de esta manera dar instrucciones para que el personal en campo corrija los problemas encontrados. También se puede observar gráficamente en el e-Unite "TOPO VIEW" información de los resultados de test para cada una de las RAU. Figura 5.

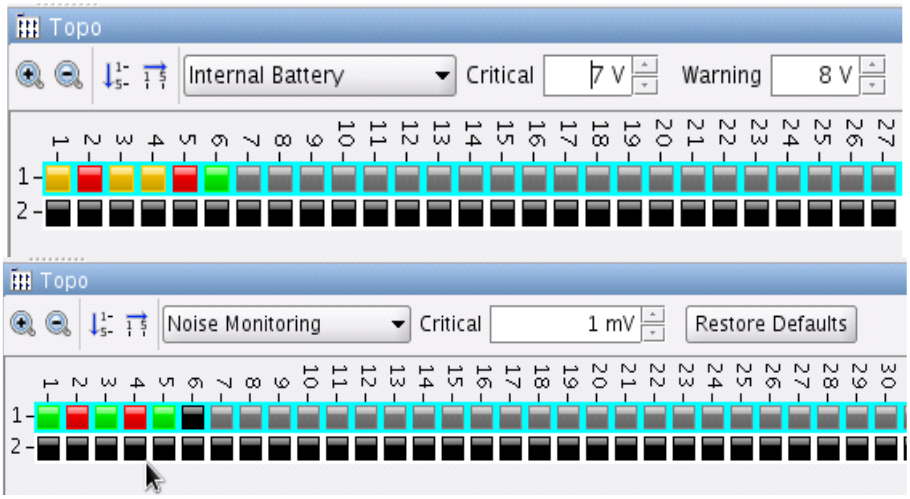


Figura 5. Topo View, visualización de algunos resultados.

6.5. Datos de Entrada

En el sistema e-Unite se utiliza el mismo protocolo para el envío de los scripts que los sistemas alámbricos tradicionales. A través de los archivos R, S y X que relacionan los puntos con sus respectivas coordenadas y se realiza el cargado en el software de forma similar.

Se debe probar el formato una sola vez al inicio de la etapa; y se deberá actualizar conforme sea necesario y acorde al avance de registro.

6.6. Procedimiento para la Adquisición

La activación de la fuente se realiza de forma convencional o autónoma con los blaster Boom Box versión 3, luego los time break generados (a través de la unidad Sercel 428 XL o de la hora mundial por GPS) son llevados al e- Unite y se enlazan con los SPS de control de calidad, generando los eventos o Vp´s pendientes de recolección y posterior entrega final de SEGD por disparo efectuado;

- **Control del tendido**: Los conectadores tomarán seriales en el regado de forma manual, para tener el control de la base de datos de ubicación de estaca y línea de cada RAU (Remote Acquisition Unit), esta información se cruza con las coordenadas de las cajas traídas con los Data Harvester.
- **Manejo del código de colores:** También se debe entrenar en el chequeo visual del estado de la RAU a todo el personal staff y calificado en campo, como son chequeadores, auxiliares de medio ambiente, chequea-pozos, shooter, sismólogos de campo, supervisores; quienes, en el momento de recorrer la línea, puedan generar un chequeo adicional de las RAU.
- **Visualización de los datos sísmicos:** e-Unite permite analizar los datos previos (SEG-D) del tendido en tiempo real de los canales que estén dentro del alcance de señal inalámbrica a través de una CAN (Hasta un 1 km). En ellas se puede revisar la información, realizar análisis de ruido, señal, etc. y mostrar también los canales pendientes por recolectar.
- **QC:** Control de calidad en campo se realizará a través del reaper (data harvester) que permite observar en la pantalla, datos de control de calidad inmediatos de las RAU como son: resultados de pruebas a geófonos (resistencia del geófono, valor del tilt, leakage), posición, GPS, batería interna y/o externa y ruido. Los problemas detectados son corregidos en forma inmediata por el personal de campo. Ver Figura 6.

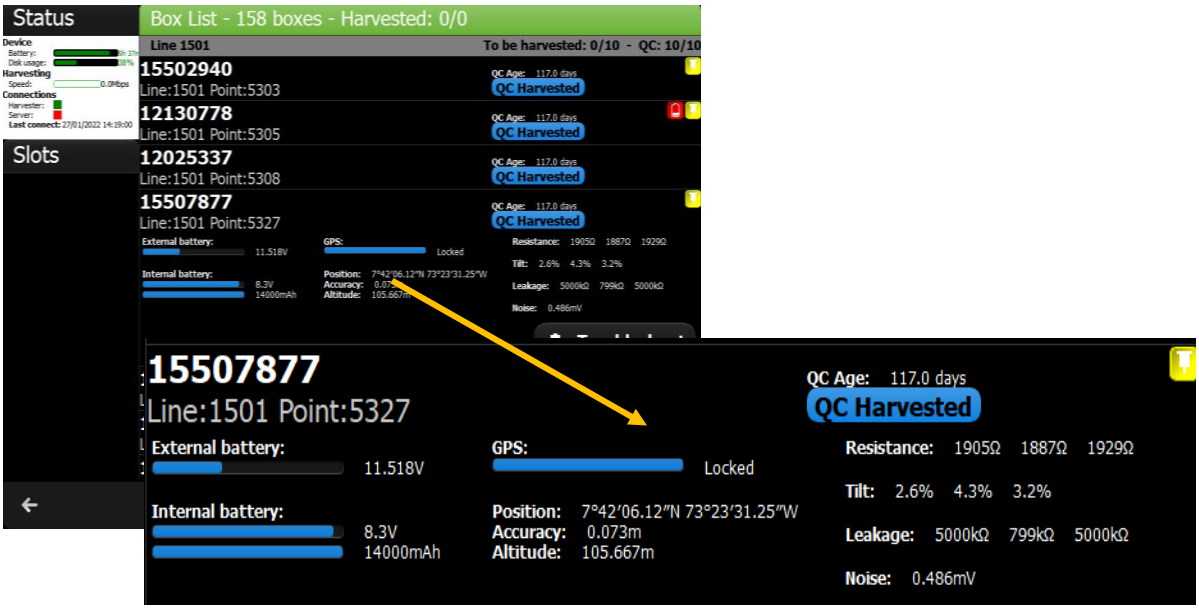


Figura 6. Reaper con resultados de QC

- **Tabla Resumen del Disparo:** En el E-Unite "VP TABLE VIEW" se puede observar para cada disparo: cuantas trazas tienen error, cuantos datos faltan por recolectar, cuantas RAU participaron en el SP y a que RAU están asociados dichos datos (RAU TABLE VIEW). Adicionalmente, "COMPLETION VIEW" permite observar de forma gráfica para cada disparo: numero, TB, RAU asociadas al disparo y permite revisar cada estaca asociada al disparo incluyendo el estado del dato (outstanding, error, etc.). Este archivo permite sacar el listado de chequeo para el personal de campo. Ver Figura 7.

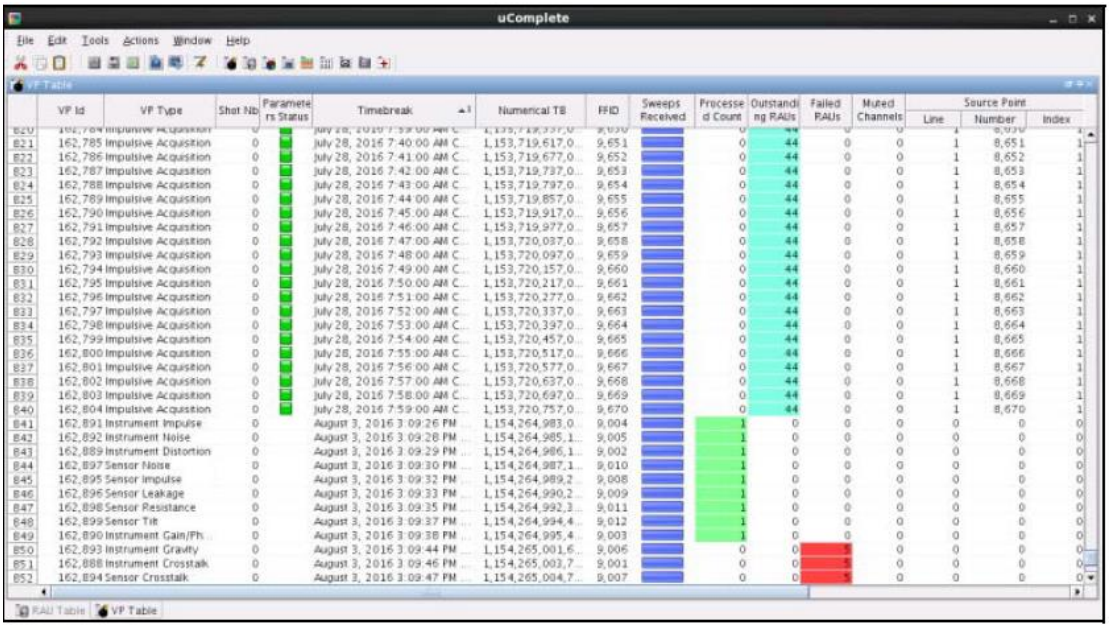


Figura 7. VP TABLE, lista de disparos.

- **Configuración al grabar**: Al ser recolectados los datos ya sea QC o Sísmicos, en una ventana del uComplete llamada RAU TABLE VIEW (Table de vista de RAU) se encuentra una columna llamada "Parameter Status", la cual permite verificar de manera grafica según el color (verde=correcto, rojo= incorrecto) si la RAU adquirió con los parámetros configurados en el e-Unite según lo requerido y aprobado por el cliente.
- **Reportes de Regada:** Se tendrá permanente comunicación con los logísticos, capataces y/o conectadores, con el fin de que el reporte de avance de la regada sea continuo, evitando registros con tramos de línea sin regar. En caso de falla en el PFT en la línea, se deberá diligenciar el formato de regada en el cual apuntara serial de RAU, posición y como fue conectada. También se tiene el soporte de la lectura de coordenadas con el data harvester y posterior verificación de coordenada en el uPosition de la unidad central.
- **Capataz de harvesting:** Habrá un Capataz de Harvesting que tendrá asignado a su vez un chequeador en un sector específico. Ellos deberán recopilar la información de las RAU de su sector, y al mismo tiempo proponer soluciones a los problemas encontrados en línea.
- **Presencia de Ruido**: El chequeador, informará al observador, acerca de posibles ruidos que afecten la operación, como: viento, lluvia, carros, avión y cualquier ruido que pueda afectar la información.
- **SEGD incompletos:** El observador se comprometerá a completar los eventos, lo más pronto posible o tomará SEGD previos para hacer un control de calidad con el programa uTraceView y equipo de proceso en campo. De todas maneras, en caso de tener eventos pendientes por completar se podrá recolectar dicha información cuando la RAU este en carga de batería interna. Figura 8

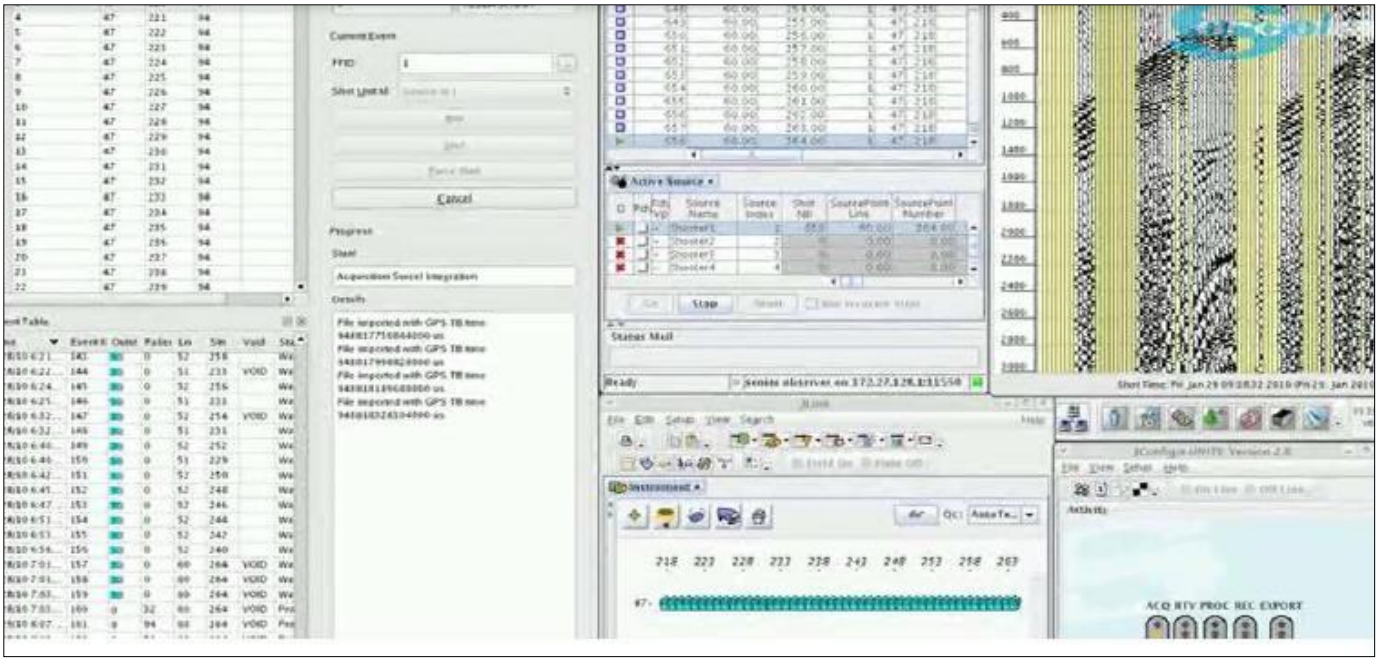


Figura 8. Vista de SEG-D previo y control por medio de uTraceView.

6.7. Procedimiento para la Recolección de Datos

Existen varias opciones para la recolección de datos de las RAU, pero su implementación depende en gran parte de las condiciones ambientales y logísticas propias de cada proyecto se utilizan los dispositivos DH y CAN para la recolección de la información sísmica. Cada uno tiene un rango de señal de 200m y 1km respectivamente.

La aplicación reaper muestra si la data fue recolectada en su totalidad y si la RAU entregó datos de los resultados de las pruebas. Si la unidad no entrega datos por Wifi, la información puede ser recolectada vía cable a través del Data Harvester (Reaper) o el e-UNITE.

Se contará en campo con la cantidad necesaria de Data Harvester y serán proporcionales a la cantidad de canales totales. Dichas unidades serán distribuidas para marcación de línea (posicionamiento), recolección de QC y datos sísmicos, con lo cual se garantiza la recolección y verificación del tendido asignado a cada capataz de harvester. Puede llegar a presentarse que existan RAU que no alcancen a conectarse y por ende no transmitan su información, para lo cual se programara la recolección de datos pendientes en los siguientes días ya que la información adquirida permanecerá en las unidades RAU sin que se borre o sobrescriba. Si esta opción no es válida, se puede bajar la información de las unidades RAU una vez éste se recoja y pase por el chequeo de taller de cable.

La aplicación uTraceView en la unidad central, permite visualizar los datos recolectados parcial o totalmente antes de ser finalizados. Esta aplicación me permite conocer datos del punto fuente tales como: Parámetros de grabación del disparo, numero de muestras, total de trazas, trazas muertas, número de canales asociados al disparo y permite analizar datos de todas las trazas comprometidas en el disparo como: Encabezado de la traza: tipo de sensor, coordenadas del punto receptor, límites de los parámetros de la RAUs, información sobre la unidad asociada RAUs, entre otros.

6.8. Datos de Salida

El e-Unite entrega:

- SEGD en REV 2.1 / 3.0 finalizados.
- SEGD en REV 2.1 / 3.0 parciales para análisis.
- Reporte de Observador.
- RAU TABLE: Resultado de pruebas.
- uConfig: RAU y General Parameters.
- VP TABLE: Eventos
- SPS de salida.

6.8.1 Informe Del Observador (OBS)

El informe del observador es la más importante fuente de información referente a todos los datos sísmicos registrados en los discos duros. Es imperativo llenar completo y lo más exactamente posible el informe del observador. Se puede programar las columnas, de acuerdo con la información que se necesite; generalmente se programa el OBS, con las siguientes columnas:

- File (Archivo)
- Shot (Disparo)
- Date (Fecha)
- Time (hora)
- Spread (tendido del disparo)
- Time Break (Tiempo de primer quiebre)
- UHT (tiempo de pozo) del Unite y/o BB3
- Jday (día juliano)
- Comentarios

6.8.2 Resultados de Pruebas Diarias

El e-Unite programa las pruebas instrumentales y las pruebas a los sensores de acuerdo con las necesidades. Los resultados de las pruebas diarias se recogen también con el Data Harvester. El resultado puede ser exportado en archivo Excel o SEGD según sea requerido por el cliente.

6.8.3 Reporte de eventos Estadísticos

Es un archivo texto delimitado por comas (.csv) que exporta un resumen de los eventos (disparos), con él se pueden analizar estadísticos de producción diaria o por rangos de tiempo. Aún de eventos no finalizados obtenemos cantidad de trazas vivas, cantidad de trazas pendientes por recolectar, trazas ruidosas, niveles de batería interna. Realizando un análisis de la información se puede tomar decisiones de reemplazar sensores o la RAU en caso de fallas persistentes.

6.9. Procedimientos Después de la Adquisición

6.9.1 Entrega de Archivos SEGD

Los archivos SEGD se pueden obtener de forma parcial (con datos pendientes por recolectar) desde el servidor o finalizados desde el NAS. Los archivos finalizados tanto como los parciales serán enviados para un análisis de control de calidad en el software de procesamiento.

Control de calidad llevará un control de los archivos SEGD entregados completos para su revisión y con el software de procesamiento en campo se verificará que la información recolectada de las RAU no haya presentado problemas en la grabación de cada registro. Posteriormente se verifica el contenido de frecuencias de interés, niveles de amplitud y la integridad de los datos.

6.9.2 Corrección de la Geometría

La posición de GPS de las RAU para cada disparo se puede observar gráficamente en el uPosition, lo que permite corregir errores de geometría a través del entorno gráfico comparando la posición de GPS y su asignación en línea y estaca.

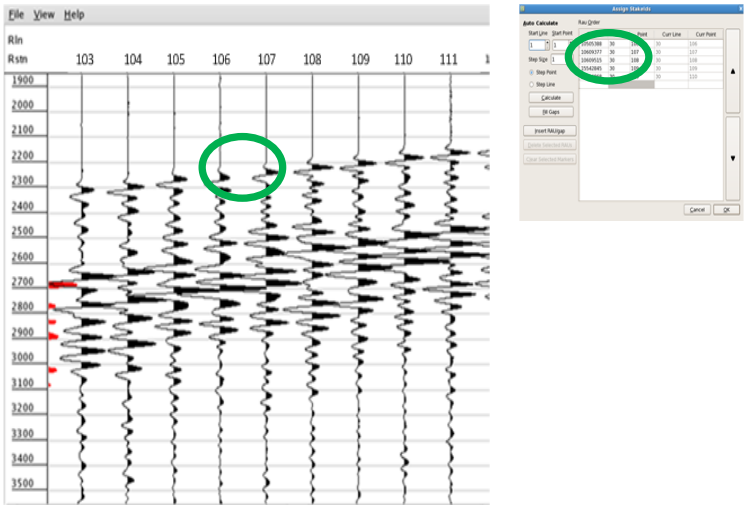
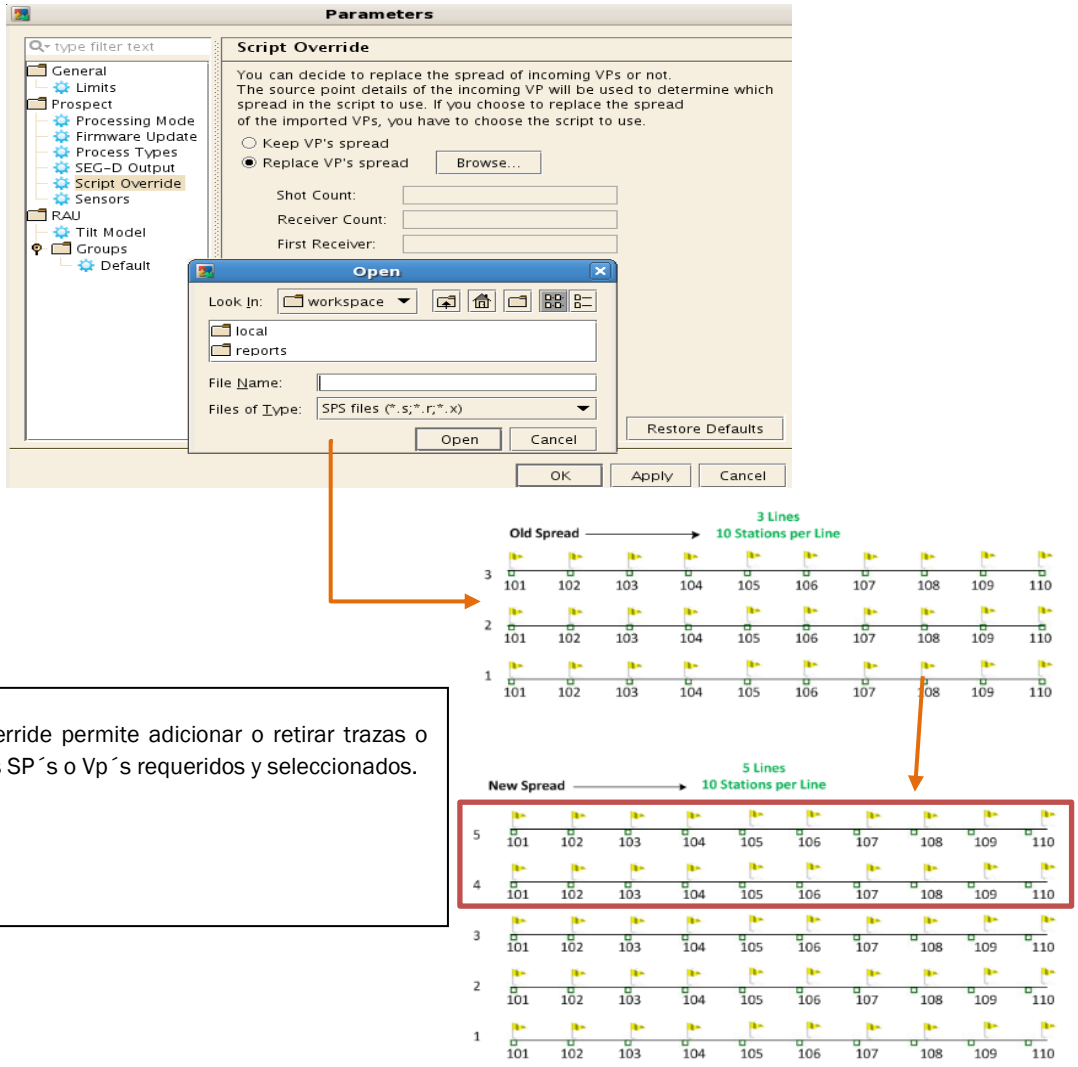


Figura 5. Trazas cambiadas de posición.

Posterior al registro del punto fuente se puede realizar una corrección de la asignación de script file, actualizando la geometría de adquisición. Ejemplo trazas cambiadas de posición (Ver Figura 8) o si durante el

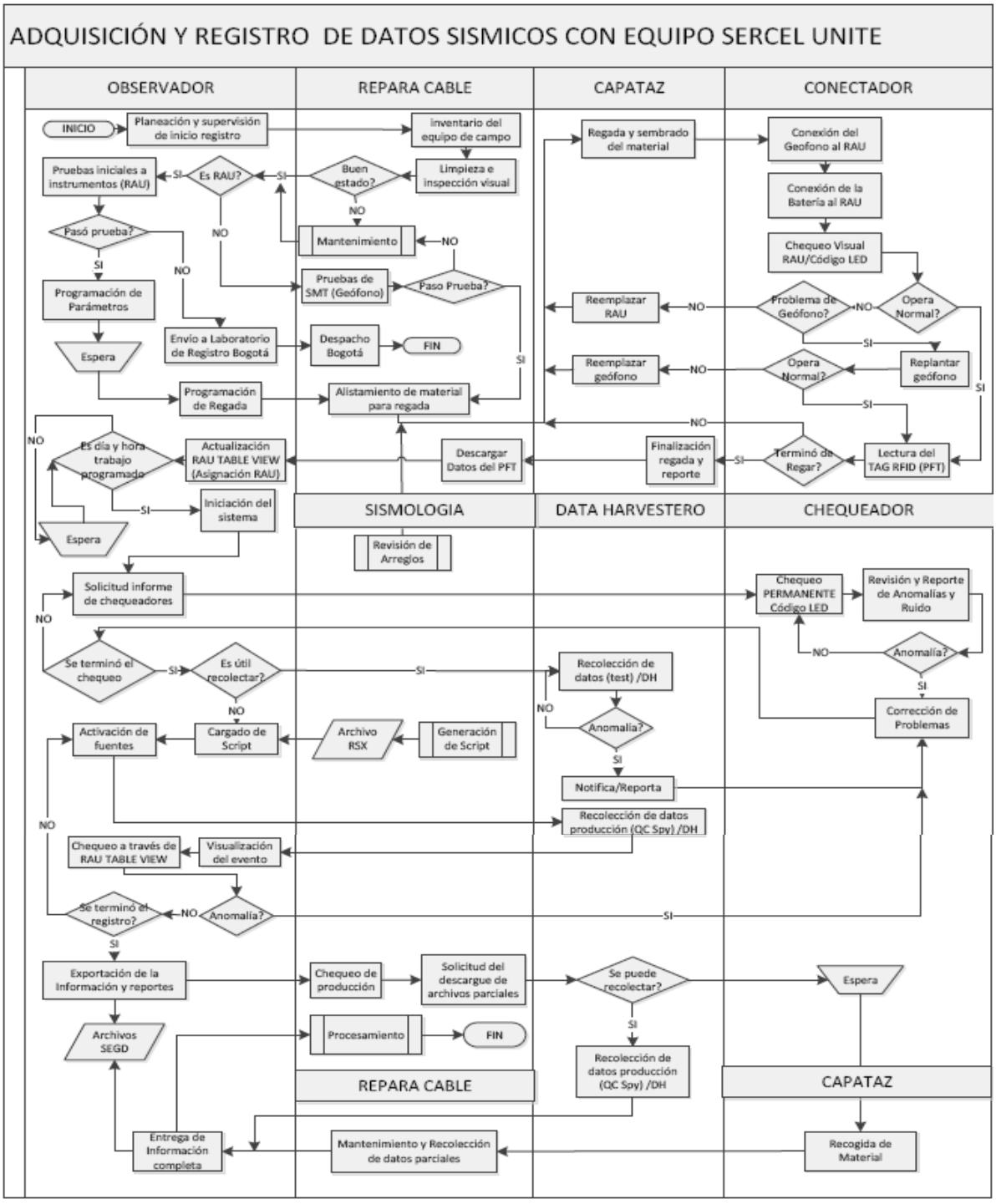
registro se tenía un spread inferior o superior asignado, se corrige mediante un script override (sobrescribir script) con el cual se selecciona el SP o SP´s a corregir, aplicándoles el nuevo spread y recolectado los datos faltantes en caso de ser necesario sino se corregirá con los datos ya recolectados en la base de datos. Ver figura 9. Una vez se realicen las correcciones se genera el archivo SEGD final.



El Script override permite adicionar o retirar trazas o líneas en los SP´s o Vp´s requeridos y seleccionados.

Figura 6. Script Override, permite modificar el spread que se requiera.

6.9 Flujograma



7. REGISTROS

SGI-FOR-240 Ubicación de Material y Plantado Sercel Unite

SGI-INS-061 Picada y Regada de Material de Línea

8. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Gerente técnico

Supervisor de Sismología

Jefe de Operaciones.

Field Service Sr

Observador Senior.

Coordinador Sismología.

9. ANEXOS

SGI-MAN-007 MANUAL DE CALIDAD PARA CONTROL DE RUIDO

10. CONTROL DE CAMBIOS:

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	**Descripción**	**Versión**
02-ago-2013	Se crea el documento	1
27-ene-2014	Cambio de logo, razón social de la empresa de CGL a Vector Geophysical S.A.S., actualización de estilo del documento. Revisión y ajuste de Procedimiento.	2
16-mar-2015	Ajuste de Objetivo, Alcance, asignación de responsable del procedimiento, inclusión de definiciones, Ampliación de información en la descripción de las actividades, inclusión de imágenes para mayor comprensión, inclusión de flujograma para adquisición y registro de datos sísmicos.	3
01-jun-2022	Ajuste a la noma actual, ampliación de información en la descripción de las actividades con la nueva versión Unite 3.1 e inclusión de imágenes correspondientes a nueva versión.	4

11. REVISIÓN Y APROBACIÓN:

Elaborado por: Field Service Sr.	Revisado por: Gerente Técnico	Aprobado por: Gerente General
Fecha de Elaboración 20-may-2022	Fecha de Revisión 30-may-2022	Fecha de Aprobación 01-jun-2022

VECTOR GEOPHYSICAL S.A.S.

EQUIPO SERCEL DCM (WTU-508)
MANUAL DE CALIDAD

MAYO 2022

Tabla de contenido

1. OBJETIVO 5
2. ALCANCE 5
3. REFERENCIAS 5
4. TERMINOS Y DEFINICIONES 5
5. RESPONSABLES 5
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 6
   - 6.1. Generalidades del manual 6
   - 6.2. Pruebas Iniciales del Equipo (Test Iniciales) 6
     - 6.2.1 Pruebas a Instrumentos (WTU-508) 6
       - 6.2.1.1 Establecimiento de Parámetros 7
     - 6.2.2 Pruebas a Geófonos 8
   - 6.3. Procedimiento de Regado 9
     - 6.3.1 Control en Campo 9
       - 6.3.1.1 Posicionamiento con GPS 9
       - 6.3.1.2 Posicionamiento con PFT 9
     - 6.3.2 Control en la Central de Instrumentos 11
   - 6.4. Procedimiento para el Chequeo 12
     - 6.4.1 Control en Campo 12
       - 6.4.1.1 A través de la WTU 12
       - 6.4.1.2 A través del Data Harvester 15
         - 6.4.1.2.1 Reaper 15
         - 6.4.1.2.2 Field Monitor 16
     - 6.4.2 Control en la Central de Instrumentos 17
   - 6.5. Datos de Entrada 18
   - 6.6. Procedimiento para la Adquisición 18
   - 6.7. Procedimiento para la Recolección de Datos 20
   - 6.8. Datos de Salida 21
     - 6.8.1 Informe Del Observador (OBS) 21
     - 6.8.2 Resultados de Pruebas Diarias 21
     - 6.8.3 Reporte de eventos Estadísticos 22
   - 6.9. Procedimientos Después de la Adquisición 22
     - 6.9.1 Entrega de Archivos SEGD 22
     - 6.9.2 Corrección de la Geometría 22

6.10. Flujograma 23
7. REGISTROS 24
8. LISTA DE DISTRIBUCIÓN 24
9. ANEXOS 24
10. CONTROL DE CAMBIOS: 24
11. REVISIÓN Y APROBACIÓN: 24

Tabla de Fotos

Foto 1. WTU (Wireless Transmission Unit) 6
Foto 2. Preparación para pruebas iniciales. 7
Foto 3. Pruebas a geófonos en campo. 8
Foto 4. Control de estado por LED. 10
Foto 5. Data Harvester – Reaper 12
Foto 6. Vista de SEG-D previo y control por medio de uTraceView. 20

Tabla de Figuras

Figura 1. Ventana Position en DCM. 9
Figura 2. PFT, lista de WTU escaneadas y asignadas en campo. 10
Figura 3. Asignación de posición WTU, estado de colores. 11
Figura 4. LED Operacional. 13
Figura 5. LED de Comunicación. 14
Figura 6. Leds en modo carga y almacenamiento. 15
Figura 7. Controles visualizados en Topo View. 16
Figura 8. Data Harvester en Field Monitor y Pathfinder activo. 16
Figura 9. Presencia de ruido visualizado en DH con Field Monitor y Pathfinder. 17
Figura 10. Control en campo con Field Monitor y Pathfinder. 17
Figura 11. Topo View, visualización de algunos resultados. 18
Figura 12. VP Table View. 19
Figura 8. Trazas cambiadas de posición. 22

Tablas

Tabla 1. Especificaciones de pruebas a instrumentos WTU según manual. 7

INTRODUCCIÓN

El objetivo primario del Programa Sísmico es adquirir los mejores datos sísmicos posibles utilizando el equipo Sercel WTU-508, pero para alcanzar este objetivo se requiere seguir ciertos procedimientos de control de calidad. La intención del siguiente manual es precisamente aclarar estos procedimientos y que se conviertan en el común denominador para las actividades de campo del personal implicado con la etapa de registro.

Estos procedimientos se han establecido para evitar problemas y discrepancias asociados a la adquisición y procesamiento de los datos sísmicos, con un equipo novedoso el cual genera un cambio en los procedimientos tradicionales del registro y control de calidad.

El fin es establecer un estándar para las actividades y que el personal de campo del departamento de registro y de sismología pueda manejar y que responda de forma acorde al nuevo Hardware y Software.

1. OBJETIVO

Dar las instrucciones básicas para garantizar que se obtengan altos estándares de calidad con respecto a la data sísmica adquirida con el sistema inalámbrico Sercel DCM.

Establecer un estándar para las estrategias de control de calidad aplicadas durante toda la operación de registro, cuando se implemente el equipo Sercel DCM como sistema de grabación.

2. ALCANCE

Estas directrices son aplicables en programas sísmicos que empleen el sistema inalámbrico denominado Sercel DCM (WTU-508).

3. REFERENCIAS

508XT_V2_DCM_Functional_Vol2, Sercel Inc

SGI-MAN-007 MANUAL DE CALIDAD PARA CONTROL DE RUIDO

4. TERMINOS Y DEFINICIONES

BB3: Boom Box 3, sistema de disparo de ultima generación que corrige retardo del detonador electrónico.

DCM: Data Completion Manager. Software basado en arquitectura cliente/servidor. Controla completamente el tendido y las operaciones que se realizan en campo. También realiza todos los cálculos solicitados (stacks, correlaciones) antes de grabar los datos en discos.

DH: Data Harvester o WTU Field Terminal. Unidad que permite la recolección remota de los datos de los WTU. Tiene opciones adicionales de control de calidad básico y avanzado, de esta forma el estatus de control de calidad puede ser monitoreado en campo. También permite monitoreo de ruido en campo.

FIELD MONITOR: Aplicación recolectora de control de calidad en campo. Instalada en el DH.

GATEWAY: Puerta de enlace. Configuración de equipos que permiten enlazar o conectar varias unidades que se encuentran dentro de la red de comunicación.

NAS: Network Attached Storage System. Sistema de almacenamiento por red que permite almacenar los archivos SEGD finales o parciales.

PATHFINDER: Es una red inteligente y dinámica que se adapta al tendido, la cual permite monitorear permanentemente todos los canales a través de una red de transmisión inalámbrica de múltiples saltos.

REAPER: Aplicación recolectora de datos y control de calidad en campo. Dicha aplicación está instalada en el DH.

SoH: State of health. Estado de salud de la WTU, es decir información de control calidad (estado de GPS, nivel de batería, estado del sensor, ruido ambiente, etc.).

TB: Time break, es el tiempo cero en que se activa la fuente de energía y se inicia la grabación de los datos sísmicos en las unidades de campo.

UCI: Unite Control Interface. (Servidor - Linux).

WTU: Wireless Transmission Unit. Consiste en una unidad autónoma y programable de adquisición de datos en el sistema inalámbrico de Sercel DCM. El WTU obtiene igual respuesta de amplitud y fase de la data sísmica en comparación con la unidad del sistema alámbrico FDU.

5. RESPONSABLES

Gerencia General: Es el responsable de la aprobación del presente procedimiento y garantizar su implementación.

Gerencia Técnica: Es el responsable de divulgar el presente procedimiento y gestionar cualquier adición, corrección o modificación de este.

Field Service: Responsable de revisar, corregir y actualizar el presente documento.

Observador Senior: Es el responsable de dar a conocer a los observadores y a su personal de campo todas las recomendaciones que se registren en el presente documento; supervisar el correcto cumplimiento de dichas recomendaciones, así como revisar e informar las correcciones que requiera el documento.

Coordinador de Sismología: Es el responsable de verificar que se cumplan las directrices con respecto al correcto funcionamiento del equipo de Registro. También es responsable de que se establezcan estrategias para mejorar la calidad.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

6.1. Generalidades del manual

El documento indica cada una de las etapas a desarrollar con equipo Sercel DCM (WTU-508) con lo cual se garantizará el control y buen funcionamiento de las unidades que emplearan durante la adquisición de datos sísmicos.

6.2. Pruebas Iniciales del Equipo (Test Iniciales)

6.2.1 Pruebas a Instrumentos (WTU-508)

El sistema inalámbrico de registro Sercel DCM maneja las WTU-508 como el instrumento de adquisición, por esta razón se debe someter todas estas unidades a una serie de pruebas que garanticen que su desempeño es acorde a las especificaciones del fabricante. Ver

Foto 1. WTU (Wireless Transmission Unit)



Foto 1. WTU (Wireless Transmission Unit)

Se inicia con una limpieza e inspección visual a cargo del personal de registro, con esto se busca revisar que todas las WTU tengan sus tapas y que no tengan los pines torcidos o rotos, las que no cumplan con la condición deberán ser reparadas.

Todas las WTU antes de ser enviadas a campo para el proceso de regado, deben pasar por las pruebas iniciales con el fin de verificar el cumplimiento de las especificaciones del fabricante según los parámetros del cliente. Tabla 1.

Prueba	0.5ms	1ms	2ms	4ms
Distorsión	-103 dB	-103 dB	-103 dB	-103 dB
Ganancia	1.50%	1.00%	1.00%	1.00%
Fase	25µs	20µs	20µs	20µs
Ruido (0dBGanancia:1600mV scale)	2.0Mv	1.4µV	1.0µV	0.7µV
Ruido (12dBGanancia:400mV scale)	0.5µV	0.35µV	0.25µV	0.18µV

Tabla 1. Especificaciones de pruebas a instrumentos WTU según manual.

Se recomienda que se realicen las pruebas en grupos de máximo 100 WTU. En ese momento se vincularán a la unidad central de forma inalámbrica a través del punto de acceso inalámbrico para proceder con las pruebas iniciales y realizar el cargado de los parámetros del proyecto.



Foto 2. Preparación para pruebas iniciales.

Cada unidad WTU presenta diferentes pruebas, como lo son: Distorsión, Ganancia/Fase, Impulso y Ruido. Como resultado obtenemos una serie de archivos SEGD (tipo test) que garantizan que todas las WTU chequeadas están trabajando dentro de los parámetros normales de operación.

6.2.1.1 Establecimiento de Parámetros

En el momento de enlace con la WTU el sistema transmite los parámetros con los que ha de trabajar durante el proyecto. El siguiente es el listado de parámetros a ser configurados en el momento de las pruebas iniciales:

- Límites de la resistencia del sensor.
- Modelo de tilt (Plantado).
- Parámetros de adquisición:
  - ✓ Tasa de muestreo.

- ✓ Ganancia de preamplificadores (0 o 12db).
- ✓ Filtros: 0,8 frecuencia Nyquist fase mínima o lineal.

- Horario de pruebas:
  - ✓ Instrumentos: Distorsión, Ganancia/Fase, Ruido.
  - ✓ Sensor: Impulse, Leakage, Resistencia, Tilt, Ruido.
- Horario de Trabajo:
  - ✓ Configuración del Modo anti-theft (Modo Antirrobo).
  - ✓ Configuración del Modo de GPS.
- Intervalo de tiempo para Pathfinder.

6.2.2 Pruebas a Geófonos

Las ristras o geófonos pasan por la prueba tradicional de SMT. Para lo cual se hace un plantado de los sensores en una zona cercana al proyecto, donde las condiciones ambientales (cuerdas de alta tensión, vehículos, ganado, temperatura, etc.), no afecten el estado y funcionamiento normal del geófono. La intención es garantizar que las condiciones ambientales no distorsionarán los resultados de las pruebas. Foto 3.



Foto 3. Pruebas a geófonos en campo.

Las ristras o geófonos permanecen como mínimo 12 horas plantadas y en reposo. Posterior a esto, se chequea con un equipo de prueba especializado el cual guarda en su memoria interna un archivo de texto plano de cada chequeo que realiza. Éste listado es entregado al departamento de control de calidad o sismología para que se analice y se registren las estadísticas con respecto a los parámetros que se miden como son: Resistencia, Sensibilidad, Distorsión, Amortiguamiento, etc. Las ristras que no pasen esta prueba se enviarán a mantenimiento y reparación en el taller de cables.

6.3. Procedimiento de Regado

6.3.1 Control en Campo

El procedimiento de regado con el sistema inalámbrico es mucho más flexible en comparación con los sistemas tradicionales de cable. La asignación de las unidades WTU-508 podrá realizarse de las siguientes maneras:

6.3.1.1 Posicionamiento con GPS

Para ello, se emplea las coordenadas obtenidas de las WTU por GPS, las cuales son leídas por el REAPER y llevadas a la unidad central DCM donde se descargan y se procesan en la ventana del "Position". Una vez cargados los SPS en la unidad central y ya con las coordenadas de cada unidad WTU-508 en campo, el equipo procede a una comparación automática asignado de manera inmediata la posicione más cercana a la WTU, mostrándole al observador visual y numéricamente dicho cruce de coordenadas para que este confirme la correcta asignación. Figura 1.

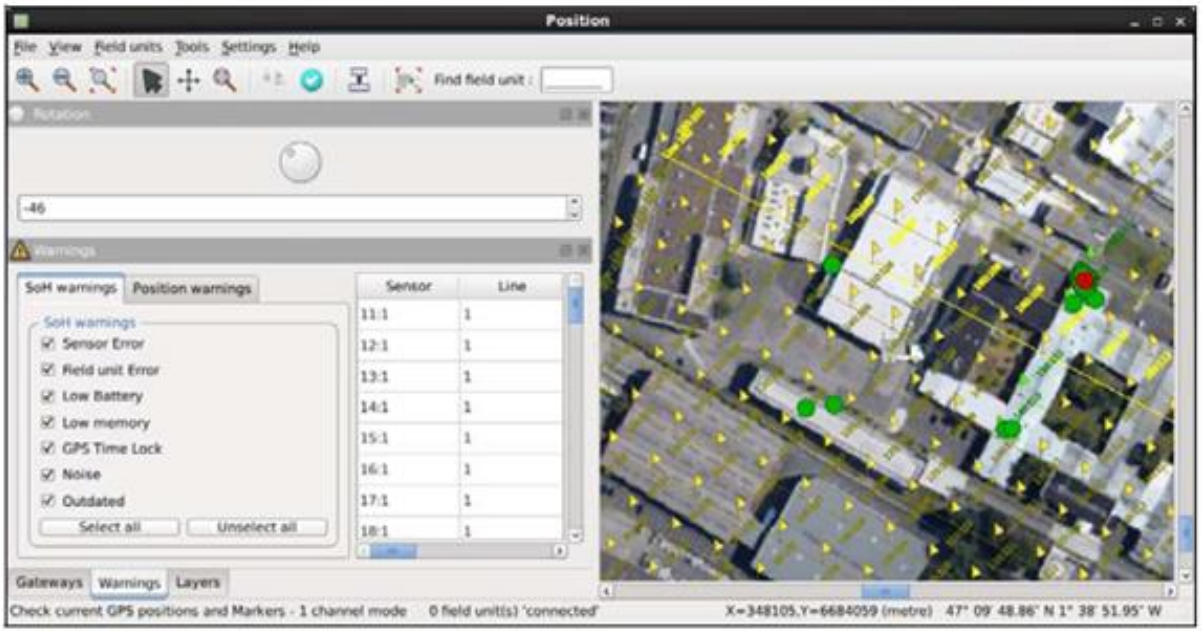


Figura 1. Ventana Position en DCM.

6.3.1.2 Posicionamiento con PFT

Una vez ubicada en cada estación receptora su correspondiente WTU, sensor y/o batería inmediatamente el conectador de la cuadrilla de regado con el dispositivo PFT leerá los RFID de cada una de ella y el software efectuará la asignación automática en una lista secuencial (que incrementa o decrementa según el sentido de la regada). Dicha información queda almacenada y será enviada vía Wifi o por USB a la unidad central DCM en la cual se procederá a revisar la lista para asignar las posiciones en el Field Units. Figura 2

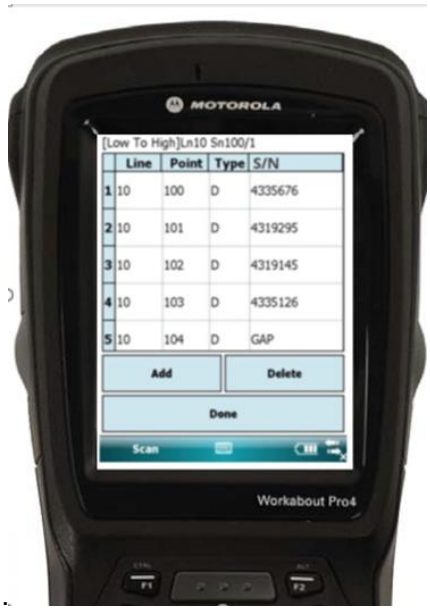


Figura 2. PFT, lista de WTU escaneadas y asignadas en campo.

En la labor de regada, se revisará el estatus de las WTU con doble control: las lecturas realizadas (control de calidad) a través de la aplicación REAPER instalada en el data harvester y a través de la codificación LED. De esta forma se verifica el estado del sensor, el nivel de batería, el enlace con los GPS y el nivel de la señal Wifi. permitiendo la corrección inmediata de la falla detectada. Ver Foto 4.



Foto 4. Control de estado por LED.

El Capataz también deberá informar el estado de su regada, estaca inicial y final para evitar registros con trazas muertas.

Al igual que el sistema tradicional el control de calidad realizará acompañamiento a la cuadrilla para supervisar el procedimiento y además realiza la revisión del plantado del geófono unitario o arreglo de geófonos.

6.3.2 Control en la Central de Instrumentos

A medida que se obtenga la información de la regada; el sistema DCM a través de la ventana de "Position" ubica las cajas en el área de trabajo comparando las coordenadas de los scripts con las coordenadas obtenidas en cada unidad y las hace coincidentes con las estaciones receptoras del proyecto generando la auto asignación de la unidad WTU. Figura 3.

Mediante un código de color se podrá visualizar el estado de las WTU-508 en relación con su posicionamiento en el área de trabajo como se indica a continuación:

- Circulo gris: WTU no asignada a ninguna receptora o esta asignada a una receptora que no está cargada en el "Position".
- Circulo verde: WTU asignada a una receptora cargada en el "Position" y ningún problema ha sido detectado en la asignación.
- Círculo rojo: Un problema ha sido detectado en esa WTU para asignación.

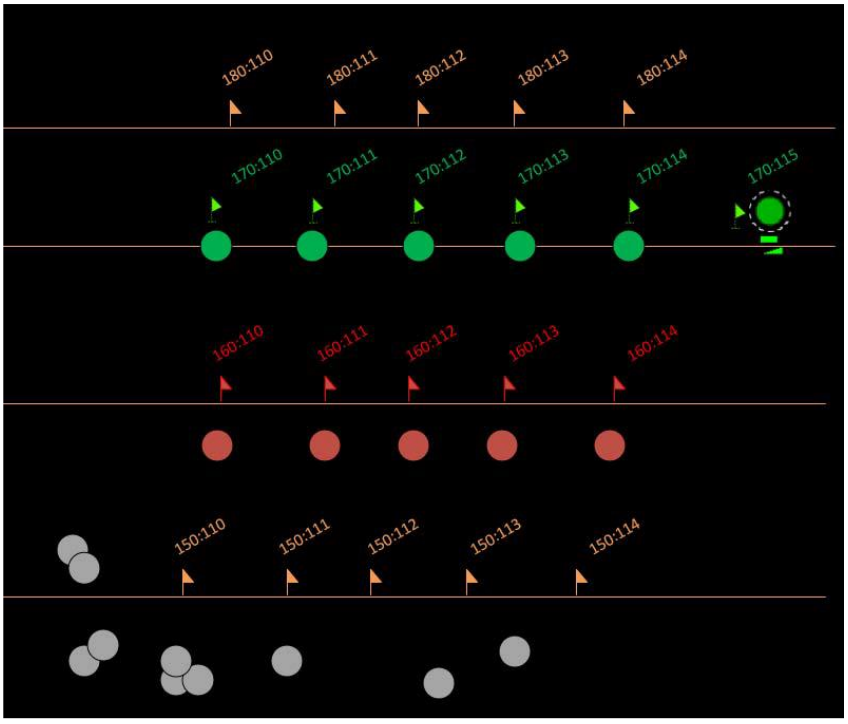


Figura 3. Asignación de posición WTU, estado de colores.

Antes de aplicarla, el sistema muestra en una ventana llamada "FIELD UNITS VIEW" las estacas repetidas en color resaltante. De esta forma es fácil que el observador verifique visualmente si tiene dos WTU con la misma asignación. También se puede observar en forma gráfica (coordenadas) la información de la asignación de las WTU en la ventana "TOPO VIEW".

Otro mecanismo de control de la regada es a través del "uTraceView", la cual es una aplicación para visualización de archivos de SEG-D. En esta aplicación el observador, puede verificar si una estaca no tiene WTU asignada, en ese momento aparecerá un error denominado "No WTU Assigned".

De la misma forma, la aplicación REAPER permitirá en tiempo real verificar a través del listado en su pantalla, línea y estaca asociada a un número serial específico de WTU; el listado en el REAPER es cargado a través del DCM y la comparación permite verificar lo regado en campo con lo programado por el observador. Es decir, el DH permite un control en campo y otro en instrumentos. Ver Foto 5.

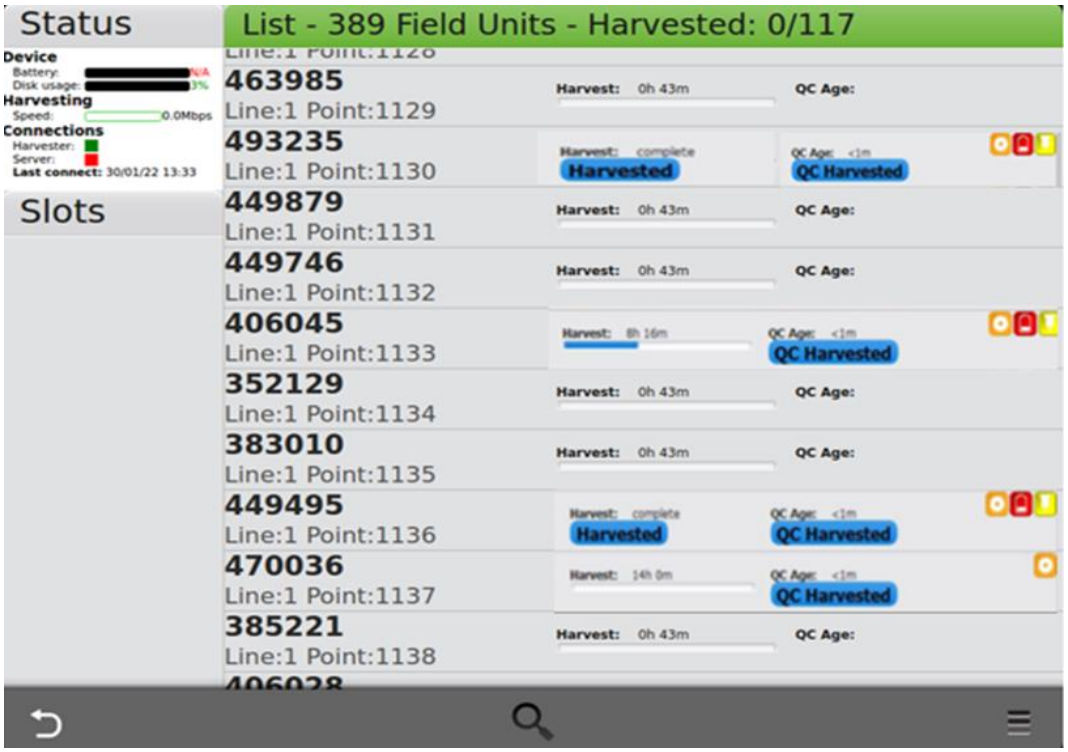


Foto 5. Data Harvester – Reaper

6.4. Procedimiento para el Chequeo

6.4.1 Control en Campo

6.4.1.1 A través de la WTU

Los chequeadores verificarán el estado de las WTU antes de iniciar a operar. Ellas visualizan su operatividad a través de dos leds incorporados dentro de su hardware. En los auto chequeos se encuentran: enlace con el GPS, conexión de la WTU a Wifi, estado del geófono (Resistencia, Plantado y leakage) y nivel de batería externa e interna.

En la tapa superior de la WTU se encuentran 2 bombillos tricolor (led), la velocidad en la intermitencia y el cambio de color significan estados diferentes dependiendo del bombillo que se mire.

- El led izquierdo es el llamado operacional (Figura 4):
  - ✓ Si parpadea rápidamente la unidad WTU está iniciando su encendido.
  - ✓ Si parpadea una vez cada 4 segundos significa que el sensor (ristra) está bueno.
  - ✓ Si parpadea una vez cada segundo el sensor no pasó las pruebas, lo que significa que puede estar defectuoso o mal sembrado.

- ✓ Si el bombillo es de color verde, indica que la batería interna está mayor de 11V; no está conectada una batería externa
- ✓ Si es de color amarillo la batería externa conectada y voltaje menor de 11V, a su vez la batería interna está cargada completamente.
- ✓ Si es de color rojo indica que batería interna con baja carga.

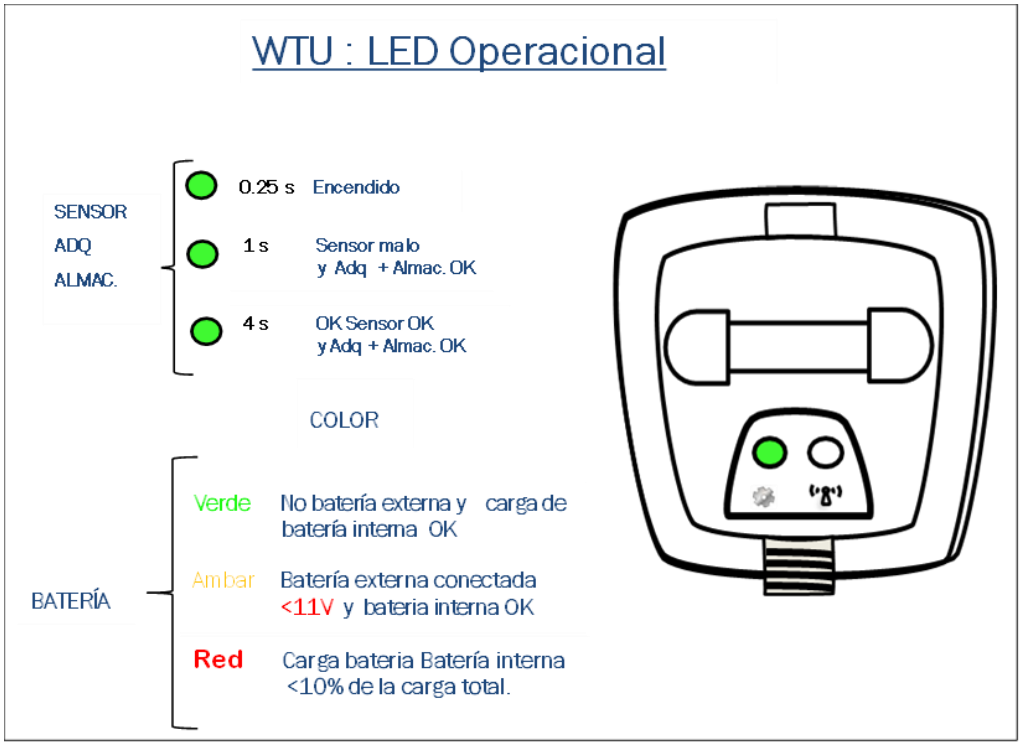


Figura 4. LED Operacional.

- El led derecho es el llamado led de comunicación (Figura 5):

  - ✓ Si está titilando en verde significa GPS enganchado y WTU conectada a una red.
  - ✓ Si está titilando en rojo indica GPS no enganchado y WTU conectada a una red.
  - ✓ Si está titilando rápidamente en rojo GPS no enganchado y WTU no conectada a ninguna red.
  - ✓ Si no está titilando la WTU no conectada a ninguna red.

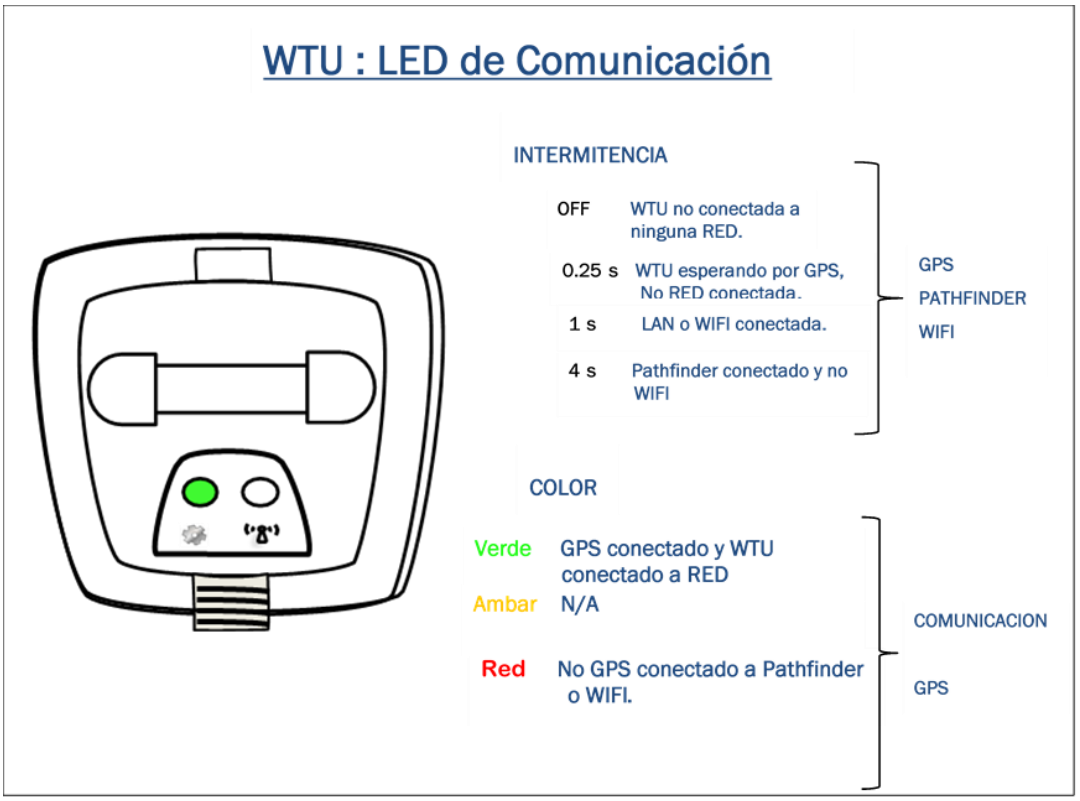


Figura 5. LED de Comunicación.

- Lectura en ambos Leds (Ver Figura 6):
  - ✓ Ambos bombillos parpadeando a 1 segundo en color rojo, indica que la carga de batería interna esta <80%.
  - ✓ Ambos bombillos parpadeando a 1 segundo en color amarillo, indica que la carga de batería interna esta >80%.
  - ✓ Ambos bombillos parpadeando a 1 segundo en color verde, indica que la carga de batería interna esta 100%.

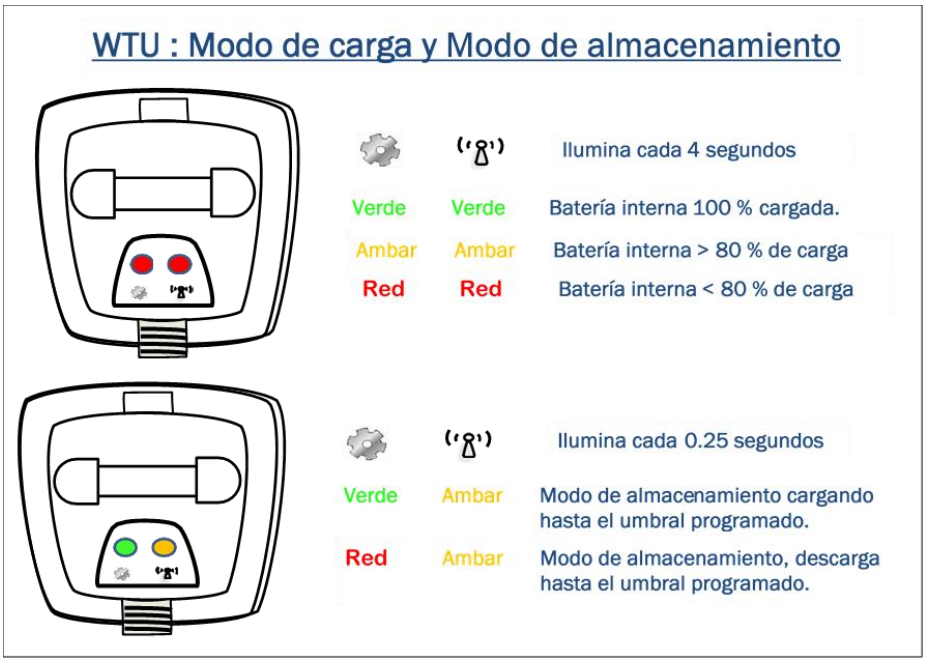


Figura 6. Leds en modo carga y almacenamiento.

6.4.1.2 A través del Data Harvester

Las aplicaciones REAPER y Field Monitor permiten en tiempo real observar en la pantalla del DH información del estado de la WTU y de los sensores para tomar acciones inmediatas.

6.4.1.2.1 Reaper

Esta aplicación permite recolectar y visualizar las pruebas diarias realizadas en cada WTU-508, dichos resultados se pueden analizar numéricamente en "Field Unit List" o gráficamente en ventana "Topo View". Además, puede correr en tiempo real la prueba de resistencia al sensor. Se observará la siguiente información sobre cada WTU:

- Estado de GPS.
- Resistencia del geófono.
- Plantado (Tilt).
- Leakage.
- Verificación de parámetros.
- Nivel de batería interna y/o externa.
- Ruido.

El "Topo View" permite verificar el estado de los datos recolectados (Harvesting) en el tendido asignado a cada uno de los capataces de reaper. En esta ventana se debe seleccionar que resultados se quiere visualizar: Harvesting (datos sísmicos cosechados), QC (resultados de pruebas diarias) Noise (ruido en cada receptora). Figura 7.

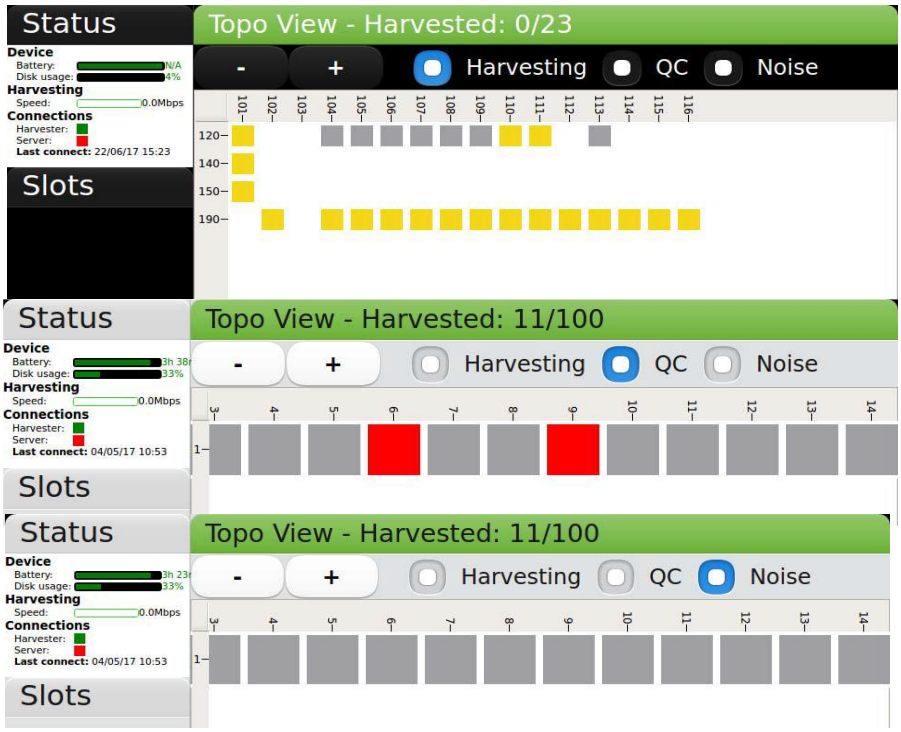


Figura 7. Controles visualizados en Topo View.

6.4.1.2.2 Field Monitor

A través de esta aplicación y con el Pathfinder activo, se controla el estado de las WTU en campo desde un punto cualquiera de la línea, se realiza asignación de posición o verificación de ubicación y control de ruido en tiempo real. Como se muestra en la Figura 8.

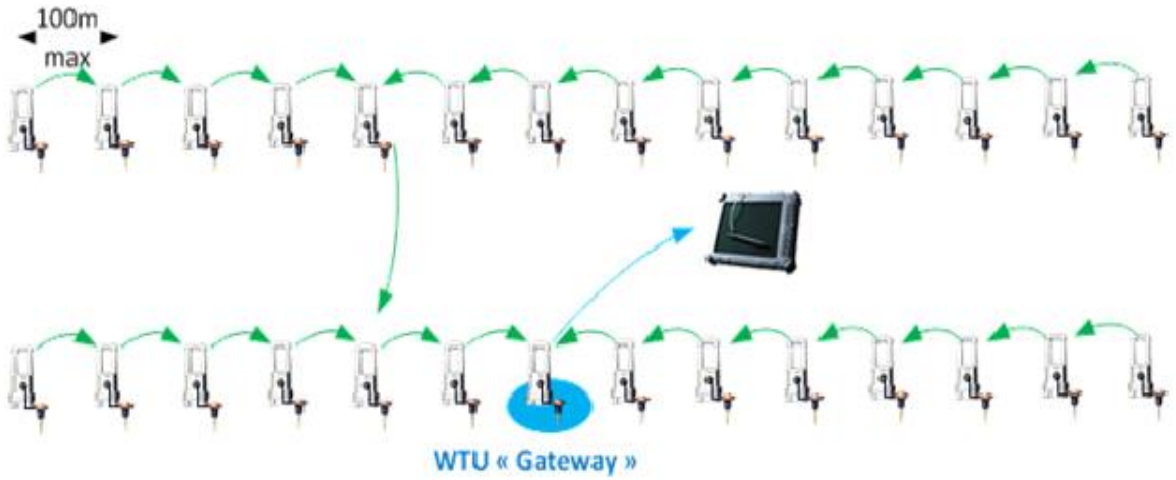


Figura 8. Data Harvester en Field Monitor y Pathfinder activo.

Dicho control de ruido se realiza por medio del protocolo PATHFINDER que viene integrado en cada WTU-508, lo cual facilita en este tipo de equipo control en tiempo real en campo del estado de las unidades y de presencia de ruido de manera grafica. Figura 9.

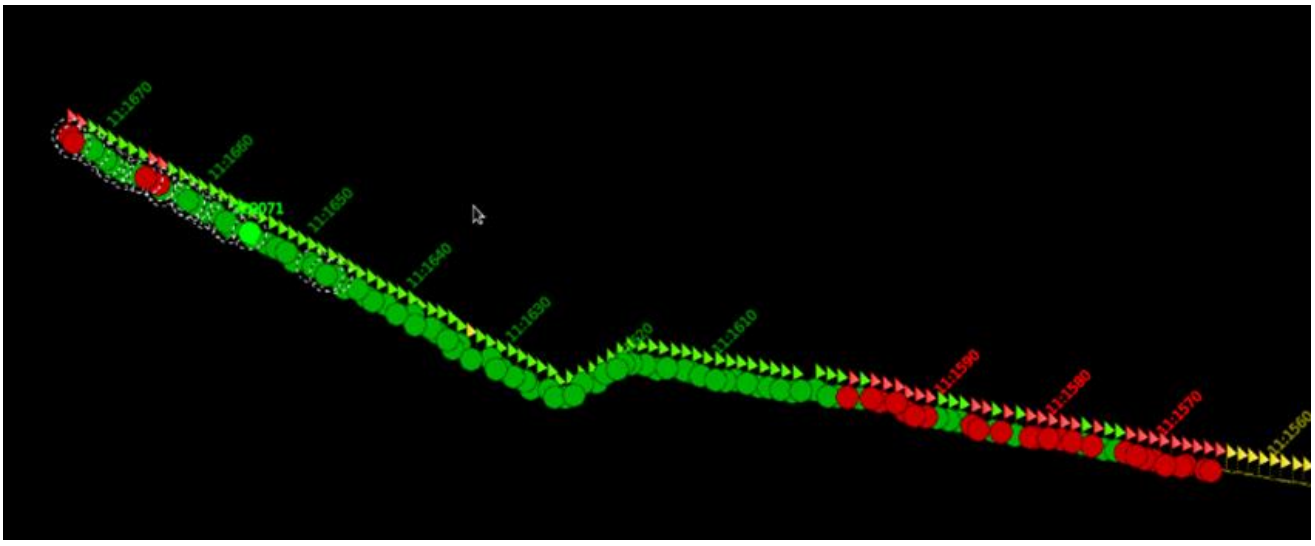


Figura 9. Presencia de ruido visualizado en DH con Field Monitor y Pathfinder.

En caso de detectar ruido en el área a registrar se avisa al observador y este detendrá la adquisición hasta que se determine la fuente de ruido y si es posible o no controlarlo.

6.4.2 Control en la Central de Instrumentos

Por otro lado, el DCM en la ventana "Field Units" permite al observador evaluar la información de control de calidad de las pruebas diarias, estados de las WTU, así como los datos sísmicos descargados del Reaper y/o Field Monitor y de esta manera dar instrucciones para que el personal en campo corrija los problemas encontrados (Figura 10).

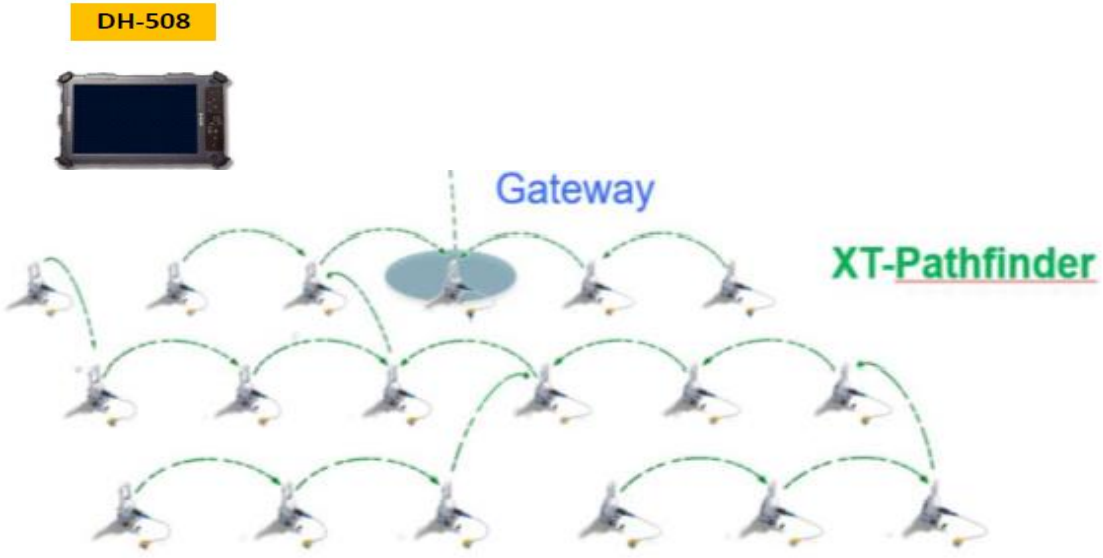


Figura 10. Control en campo con Field Monitor y Pathfinder.

También se puede observar gráficamente en el DCM "TOPO VIEW" información de cada unidad. La información que puede observarse es (Figura 11):

- Resultados BIT: Se puede seleccionar que resultado se quiere visualizar (Resistencia de Sensor, Tilt, etc.).
- Carga de batería interna (en mAh).
- Batería interna (en V).
- Batería externa (en V).
- Datos pendientes por descargar (Outstanding).
- Fecha de QC.
- Monitoreo de ruido.

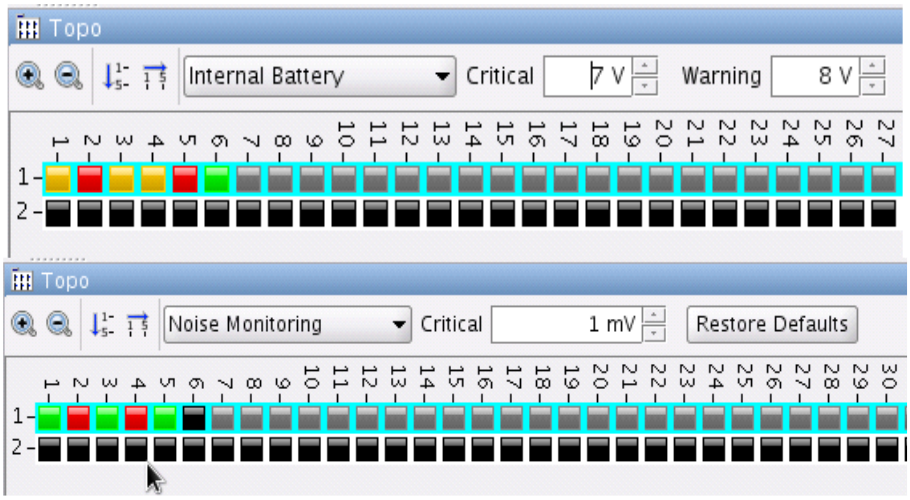


Figura 11. Topo View, visualización de algunos resultados.

6.5. Datos de Entrada

En el sistema WTU-508 se utiliza el mismo protocolo para el envío de los scripts que los sistemas alámbricos tradicionales. A través de los archivos R, S y X que relacionan los puntos con sus respectivas coordenadas y se realiza el cargado en el software de forma similar.

Se probará el formato una sola vez al inicio de la etapa; y se deberá actualizar conforme sea necesario y acorde al avance de registro.

6.6. Procedimiento para la Adquisición

La activación de la fuente se realiza con los blaster Boom Box 3, ya sea en modo autónomo o modo convencional (vía radio). En modo autónomo se generarán los time break por los BB3 con su sincronismo vía GPS con la hora mundial y de alta precisión, los cuales serán descargados por el software SourceLink y dichos tiempos serán cargados en el servidor DCM para así generar los eventos a recolectar en las unidades WTU-508. En modo convencional, la activación de los blaster se lleva a cabo a través de la unidad Sercel 428 XL obteniendo los time break por el GPS ubicado en instrumentos y conectado a la LCI para luego ser exportados al DCM para generar los eventos a recolectar en las unidades WTU-508.

- **Control del tendido**: Los conectadores tomarán seriales en el regado de forma manual, para tener el control de la base de datos de ubicación de estaca y línea de cada WTU, esta información se cruza con las coordenadas de las cajas traídas con los Data Harvester.

- **Manejo del código de colores:** También se deberán entrenar en el chequeo visual del estado de la WTU a todo el personal staff y calificado en campo, como son chequeadores, auxiliares de medio ambiente, chequea-pozos, shooter, sismólogos de campo, supervisores; quienes, en el momento de recorrer la línea, puedan generar un chequeo adicional de las WTU.

- **Visualización de los datos sísmicos:** DCM permite analizar los datos previos (SEG-D) del tendido con los datos que se hayan recolectado con la aplicación Reaper. En ellas se puede revisar la información, realizar análisis de ruido, señal, etc. y mostrar también los canales pendientes por recolectar.

- **Tabla Resumen del Disparo:** En el DCM "VP TABLE VIEW" se puede observar para cada disparo: cuantas trazas tienen error, cuantos datos faltan por recolectar, cuantas WTU participaron en el SP y a que WTU están asociados dichos datos (WTU TABLE VIEW). Adicionalmente, "COMPLETION VIEW" permite observar de forma gráfica para cada disparo: numero, TB, WTU asociadas al disparo y permite revisar cada estaca asociada al disparo incluyendo el estado del dato (outstanding, error, etc.). Este archivo permite sacar el listado de chequeo para el personal de campo.

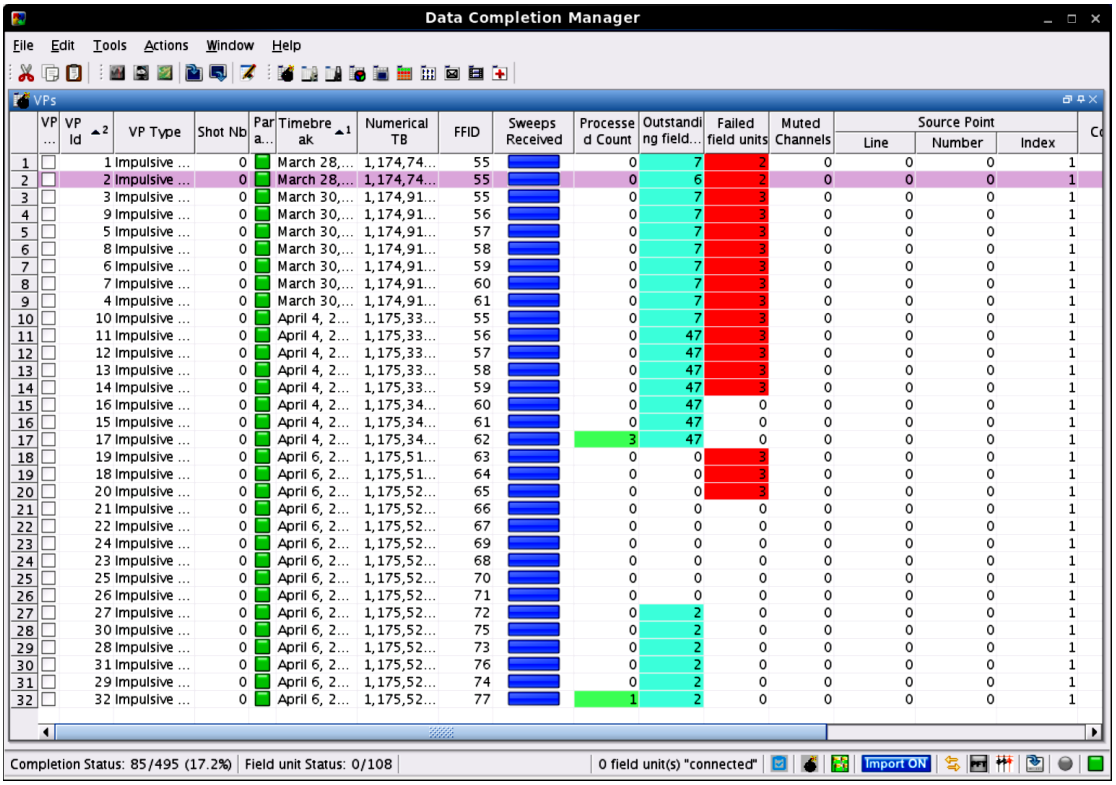


Figura 12. VP Table View.

- **Configuración al grabar**: Al ser recolectados los datos en una ventana de la unidad central llamada "Field Units View" se encuentra una columna llamada "Parameter", donde se verifica de acuerdo con el color si la WTU adquirió con los parámetros correctos configurados en el DCM.

- **Reportes de Regada:** Se tendrá permanente comunicación con los conectadores, con el fin de que el reporte de avance de la regada sea continuo, evitando registros con tramos de línea sin regar y el serial de la unidad regada. También se tiene el soporte de la lectura de coordenadas con el REAPER. A su vez con el Position del DCM y Field Monitor en el Data Harvester se podrá verificar que tramos se regaron y cuales faltan.

- **Capataz de harvesting:** Habrá un Capataz de Harvesting que tendrá asignado a su vez un chequeador en un sector específico. Ellos deberán recopilar la información de las WTU de su sector, y al mismo tiempo proponer soluciones a los problemas encontrados en línea.

- **Presencia de Ruido:** El chequeador, informará al observador, acerca de posibles ruidos que afecten la operación, como: viento, lluvia, carros, avión y cualquier ruido que pueda afectar la información.

- **SEGD incompletos:** El observador se comprometerá a completar los eventos, lo más pronto posible o tomará SEGD previos para hacer un control de calidad con el programa uTraceView. De todas maneras, se bajará la información cada vez que se recoja las WTU y vayan al taller de cables para la carga de batería interna, visita que se aprovechará para completar los eventos. Foto 6.

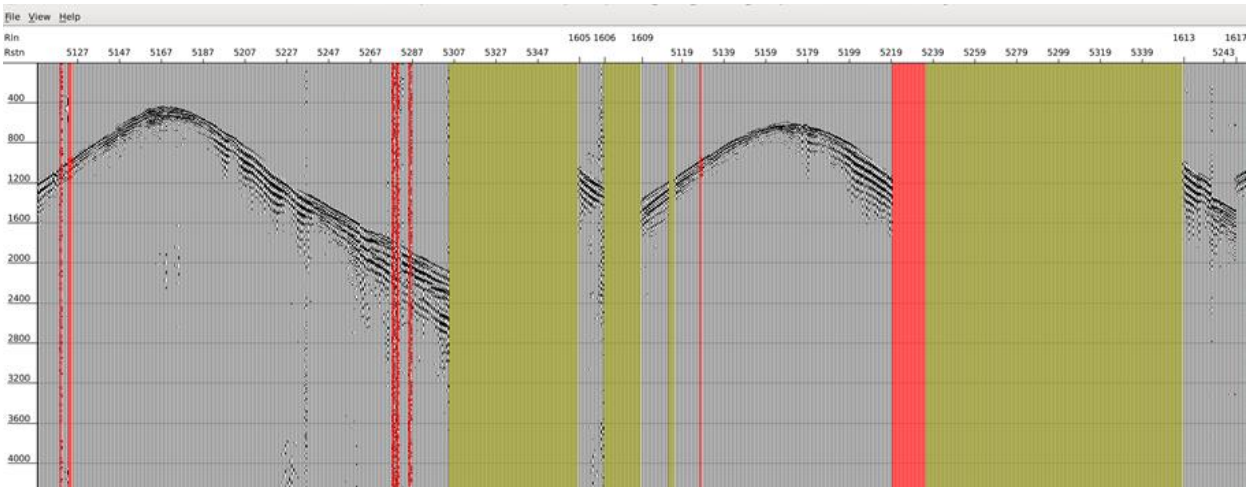


Foto 6. Vista de SEG-D previo y control por medio de uTraceView.

6.7. Procedimiento para la Recolección de Datos

La recolección de datos de las WTU se realizará en campo a través de los Data Harvester con la aplicación REAPER vía Wifi, en caso de que alguna unidad no entregue datos por este medio se procederá a retirarla del tendido para ser llevada a la unidad central conectándolas vía cable ethernet al servidor eUnite por el cual se descargaran los eventos pendientes por entregar.

El REAPER muestra si la data fue recolectada en su totalidad y si la WTU entregó datos de los resultados de las pruebas diarias. Si la unidad no entrega datos por Wifi, la información aún se podrá recolectar vía cable a través del REAPER o llevándola a instrumentos para descargar los datos pendientes.

Se tendrá la cantidad de dispositivos DH necesarios en campo y serán proporcionales a la cantidad de canales totales. La intención es que el capataz de Harvesting, recoja los datos adquiridos de su sector asignado. Puede llegar a presentarse que existan WTU que no alcancen a conectarse y por ende no transmitan su información. Para estos casos, el dispositivo guarda la totalidad de los datos en el horario de trabajo y con la rata de

muestreo programado, así podrán ser recolectados en los siguientes días. Si esta opción no es válida, se puede bajar la información del equipo una vez éste se recoja y pase por el chequeo de taller de cable.

La aplicación uTraceView en la unidad central, permite visualizar los datos recolectados parcial o totalmente antes de ser finalizados. Esta aplicación permite conocer datos del punto fuente tales como: parámetros de grabación del disparo, numero de muestras, total de trazas, trazas muertas, número de canales asociados al disparo y permite analizar datos de todas las trazas comprometidas en el disparo como: Encabezado de la traza: tipo de sensor, coordenadas del punto receptor, límites de los parámetros de las WTU's, información sobre la unidad asociada WTU, entre otros.

6.8. Datos de Salida

El DCM entrega:

- SEGD en REV 2.1 o 3.0 finalizados.
- SEGD en REV 2.1 o 3.0 parciales para análisis.
- Reporte de Observador.
- Field Units Table: Lista WTU Resultado de Pruebas.
- uCONFIG: WTU y parámetros Generales.
- VP TABLE: Eventos.
- SPS de salida.

6.8.1 Informe Del Observador (OBS)

El informe del observador es la más importante fuente de información referente a todos los datos sísmicos registrados en los discos duros. Es imperativo llenar completo y lo más exactamente posible el informe del observador. Se puede programar las columnas, de acuerdo con la información que se necesite; generalmente se programa el OBS con las siguientes columnas:

- File (Archivo).
- Shot (Disparo).
- Date (Fecha).
- Time (hora).
- Spread (tendido del disparo).
- Time Break (Tiempo de primer quiebre).
- UHT (tiempo de pozo) del DCM y/o blaster.
- Jday (día juliano).
- Record Lenght (longitud de adquisición).
- Comentarios.

6.8.2 Resultados de Pruebas Diarias

El DCM programara las pruebas instrumentales y las pruebas a los sensores de acuerdo con las necesidades. Los resultados de las pruebas diarias se recogerán también con el REAPER. El formato del archivo es una tabla de Excel y/o SEGD según sean requeridos.

6.8.3 Reporte de eventos Estadísticos

Es un archivo texto delimitado por comas (.csv) que exporta un resumen de los eventos (disparos), con él se pueden analizar estadísticos de producción diaria o por rangos de tiempo. Aún de eventos no finalizados obtenemos cantidad de trazas vivas, cantidad de trazas pendientes por recolectar, trazas ruidosas, niveles de batería interna. Realizando un análisis de la información se puede tomar decisiones de reemplazar sensores o la WTU en caso de fallas persistentes.

6.9. Procedimientos Después de la Adquisición

6.9.1 Entrega de Archivos SEGD

Los archivos SEGD se pueden obtener de forma parcial (con datos pendientes por recolectar) desde el servidor o finalizados desde el NAS. Los archivos finalizados tanto como los parciales podrán ser enviados para un análisis de control de calidad en el software de procesamiento.

Control de calidad llevará un control de los archivos SEGD entregados completos para su revisión y con el software de procesamiento en campo se verificará que la información recolectada de las WTU no haya presentado problemas en la grabación de cada registro. Posteriormente se verificar el contenido de frecuencias de interés, niveles de amplitud y la integridad de los datos.

6.9.2 Corrección de la Geometría

La posición de GPS de las RAU para cada disparo se puede observar gráficamente en el POSITION, lo que permite corregir errores de geometría a través del entorno gráfico comparando la posición de GPS y su asignación en línea y estaca.

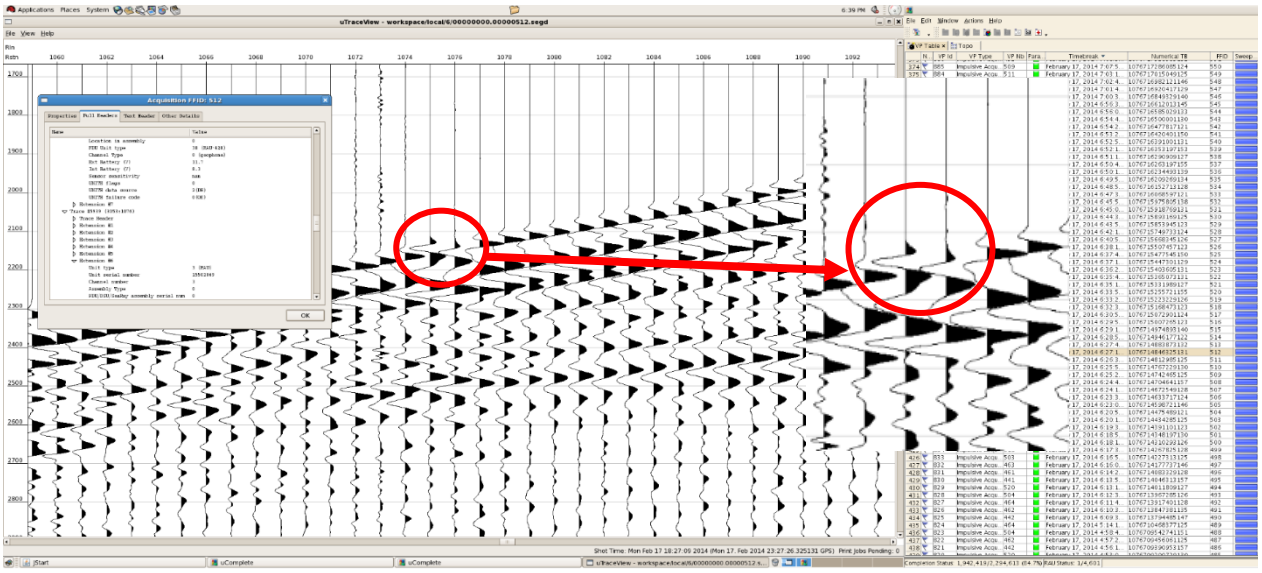
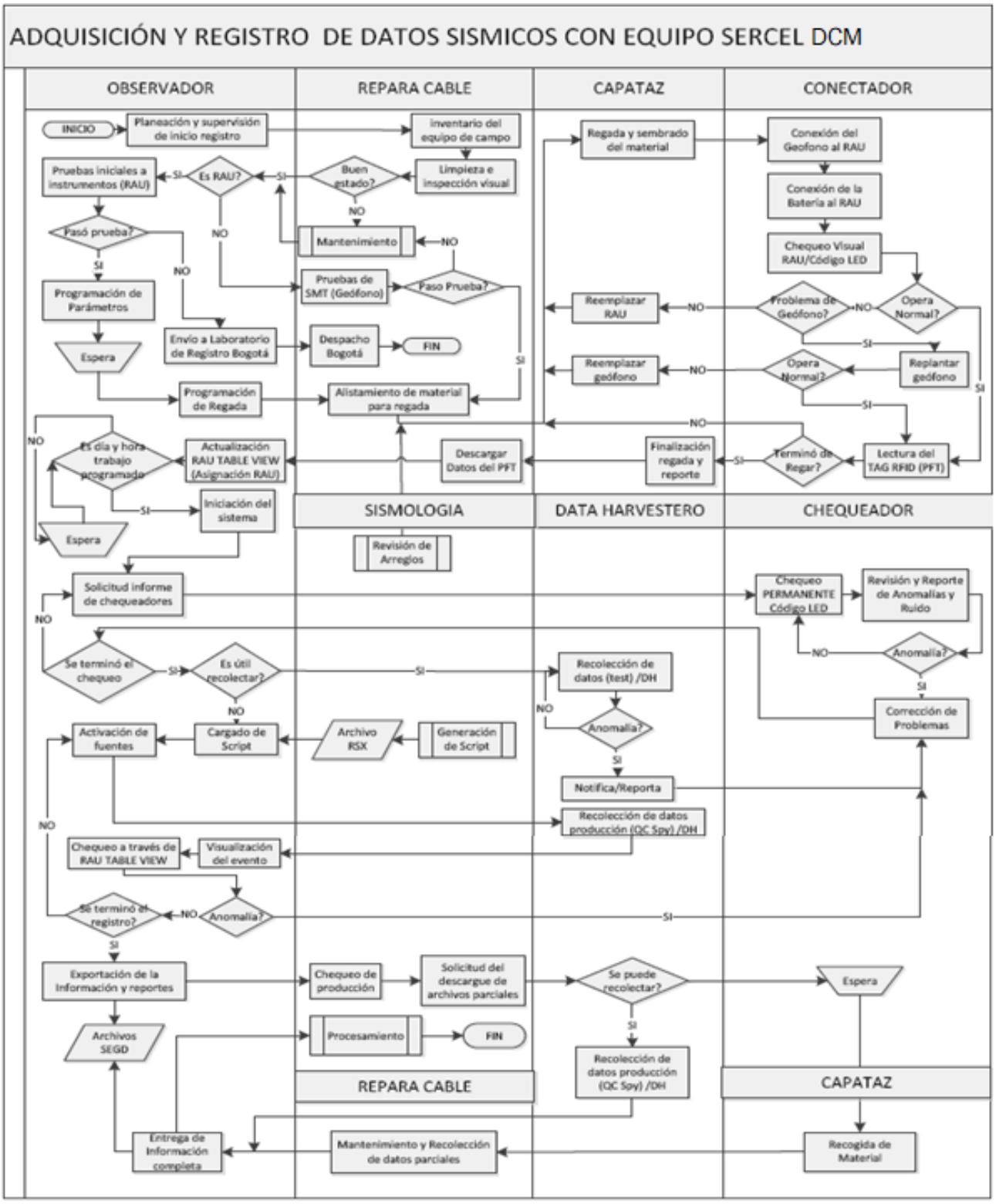


Figura 13. Trazas cambiadas de posición.

Posterior al registro del punto fuente se puede realizar una corrección de la asignación de script file, actualizando la geometría de adquisición. Ejemplo trazas cambiadas de posición (Ver Figura 8) o si durante el registro se tenía un spread inferior o superior asignado, se corrige mediante un script override (sobrescribir script) con el cual se selecciona el SP o SP´s a corregir, aplicándoles el nuevo spread y recolectado los datos faltantes en caso de ser necesario sino se corregirá con los datos ya recolectados en la base de datos. Ver figura 9. Una vez se realicen las correcciones se genera el archivo SEGD final.

6.10. Flujograma



7. REGISTROS

SGI-FOR-236 Ubicación de Material y Plantado Sercel WTU-508

SGI-INS-061 Picada y Regada de Material de Línea

8. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Gerente técnico

Supervisor de Sismología

Jefe de Operaciones.

Field Service Sr

Observador Senior.

Coordinador Sismología.

9. ANEXOS

SGI-MAN-007 MANUAL DE CALIDAD PARA CONTROL DE RUIDO.

10. CONTROL DE CAMBIOS:

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	**Descripción**	**Versión**
03-nov-2021	Se crea el documento	1
01-jun-2022	Ampliación de información en la descripción de las actividades, inclusión de imágenes para mayor comprensión, inclusión de flujograma para adquisición y registro de datos sísmicos.	2

11. REVISIÓN Y APROBACIÓN:

Elaborado por: Field Service Sr.	Revisado por: Gerente técnico	Aprobado por: Gerente General
Fecha de Elaboración 23-may-2022	Fecha de Revisión 30-may-2022	Fecha de Aprobación 01-jun-2022