Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica
Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica

Elaboración y ejecución del procedimiento de comisionamiento para el área eléctrica en la planta de licuefacción Perú LNG

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electricista

AUTOR

Walter Junior CASTRO HUERTAS

ASESOR

Horacio CHACON CURSACK

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Castro, W. (2021). *Elaboración y ejecución del procedimiento de comisionamiento para el área eléctrica en la planta de licuefacción Perú LNG*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios: autor / asesor

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Walter Junior Castro Huertas
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	45028088
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-0735-6037
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Horacio Alfonso Jesús Chacón Cursack
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08738113
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3448-6718
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Rejis Renato Paredes Peñafiel
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06758404
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Wilbert Chávez Irazabal
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08121733
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Cañete Distrito: San Vicente de Cañete Urbanización: Sin nombre Calle: Sin nombre Latitud: -13.2362515

	Longitud: -76.2916244
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2017 - 2018
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.00

UNMSM Firmado digitalmente por PAREDES PENAFIEL Rejis Renato FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 22.09.2021 13:16:54 -05:00

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA
Teléfono 619-7000 Anexo 4226
Calle Germán Amezaga 375 – Lima 1 – Perú

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL Nº 047/FIEE-EPIE/2021

Los suscritos Miembros del Jurado, nombrados por la Comisión Ejecutiva del Programa de Perfeccionamiento Profesional de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, reunidos en la fecha, bajo La Presidencia Del **Mg. Paredes Peñafiel, Rejis Renato** integrado por **Ing. Chacon Cursack, Horacio** y **Mg. Wilbert Chavez Irazabal.**

Después de escuchar la Sustentación de Trabajo de Suficiencia Profesional del **Bach. CASTRO HUERTAS, WALTER JUNIOR** con código **Nº09190165** que para optar el Título Profesional de Ingeniero Electricista sustentó el Trabajo de Suficiencia Profesional titulada **ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE COMISIONAMIENTO PARA EL ÁREA ELÉCTRICA EN LA PLANTA DE LICUEFACCIÓN PERÚ LNG.**

El jurado examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió **aprobar** otorgándole el calificativo de quince **(15).**

Ciudad Universitaria, 18 de setiembre del 2021

Mg. Paredes Peñafiel, Rejis Renato
Presidente de Jurado

Mg. Chavez Irazabal, Wilbert
Miembro de Jurado

Ing. Chacon Cursack, Horacio
Miembro de Jurado

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Informe de evaluación de originalidad.

1. Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica.
2. Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica.
3. Emisor del Informe el director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Electrónica.
4. Operador del programa informático de similitudes: Rejis Renato Paredes Peñafiel
5. **Documento evaluado: Trabajo de Suficiencia Profesional para título de (pregrado)** ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE COMISIONAMIENTO PARA EL ÁREA ELÉCTRICA EN LA PLANTA DE LICUEFACCIÓN PERÚ LNG
6. Autor de la tesis: CASTRO HUERTAS WALTER JUNIOR
7. Fecha de aplicación de recepción del documento:20-08-2021
8. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes: 20-08-2021
9. Software utilizado: Turnitin.
10. Configuración del programa detector de similitudes:
    - Excluye citas.
    - Excluye bibliografía.
    - Excluye cadenas menores de 40 palabras
11. Porcentaje de similitudes según programa detector: tres por ciento 3%

1. ri.ues.edu.sv	1% Fuente de Internet
2. www.cfee.gov.ar	1% Fuente de Internet
3. www.slideshare.net	1%fuente de Internet
4. core.ac.uk	<1%Fuente de Internet
5. Submitted to Universidad Católica de Santa María	<1%Trabajo del Estudiante
6. idoc.pub	<1% Fuente de Internet
7. tesis.ipn.mx	<1% Fuente de Internet

12. Fuentes originales de las similitudes encontradas.

    Observaciones: Ninguna.

13. Calificación de originalidad.
    - Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones.
14. Fecha del informe: 03 de febrero de 2022.

Atentamente,



Mg. Paredes Peñafiel, Rejis Renato

Director de la EPIE

RESUMEN

En el presente informe se describe el proceso de elaboración y la posterior implementación del procedimiento de Comisionamiento realizados para disciplina eléctrica en la Planta de Licuefacción Perú LNG, ubicada en la provincia de Cañete, asimismo dichos procedimientos podrán ser plasmados para otras disciplinas del Proyecto.

Cabe indicar que el Comisionamiento consiste en una secuencia de revisiones en nuestro caso eléctricas del área, equipo o sistema a evaluar verificando finalmente el buen funcionamiento de ello y cumplan con los objetivos y criterios definidos.

Verificada la etapa de construcción y diseño de la Ingeniería del proyecto se procede con la descripción de las pruebas eléctricas realizadas durante la etapa del Comisionamiento las cuales fueron validadas y suscritas por el Cliente.

Durante la realización del presente informe se encontraron áreas, equipos que no fueron evaluados, así como pruebas que no se realizaron siguiendo los procedimientos establecidos, y no fueron considerados en la elaboración del Dossier final entregada al Cliente. Si bien es cierto se obtuvo la aprobación de los procedimientos y registros por parte del Cliente; en un proceso reflexivo para el desarrollo de este trabajo se indicará y formulará las lecciones aprendidas que se deben tomar en cuenta para futuros proyectos.

Palabras clave: comisionamiento, procedimiento, registro, pruebas, dossier.

ABSTRACT

This report describes the preparation process and subsequent implementation of the Commissioning procedure carried out for electrical discipline at the Peru LNG Liquefaction Plant, located in the province of Cañete, and such procedures may also be reflected in other disciplines of the Project.

It should be noted that the Commissioning consists of a sequence of electrical reviews in our case of the area, equipment or system to be evaluated, finally verifying its proper functioning and meeting the defined objectives and criteria.

Once the construction and design stage of the Project Engineering has been verified, the description of the electrical tests carried out during the Commissioning stage, which were validated and signed by the Client, is proceeded with.

During the preparation of this report, areas and equipment were found that were not evaluated, as well as tests that were not carried out following the established procedures, and were not considered in the preparation of the final Dossier delivered to the Client. Although it is true, the approval of the procedures and records was obtained by the Client; In a reflective process for the development of this work, the lessons learned that must be considered for future projects will be indicated and formulated. account for future projects will be indicated.

Keywords: commissioning, procedure, registry, test, dossier.

ÍNDICE

RESUMEN ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

CAPÍTULO I **1**

INTRODUCCIÓN **1**

1.1 Estructura del Informe 1

1.2 Objetivo del Informe 2

CAPÍTULO II **3**

INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD **3**

2.1 Institución Donde se Desarrolló la Actividad 3

2.2 Periodo de Duración de la Actividad 3

2.3 Finalidad y Objetivos de la Entidad 3

2.4 Razón Social 4

2.5 Dirección Postal 4

2.6 Correo Electrónico del Profesional a Cargo 4

CAPÍTULO III **5**

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD **5**

3.1 Organización de la Actividad (profesional a cargo) 5

3.2 Finalidad y Objetivos de la Actividad 6

3.2.1. Finalidad 6

3.2.2. Objetivos 7

3.3 Problemática 7

3.3.1. Problema General 7

3.3.2. Problema Específico 7
3.4 Metodología 8
3.4.1. Bases Teóricas 8
3.4.1.1. Comisionamiento. 8
3.4.1.2. Fases del Comisionamiento 8
3.4.1.3. Marco Teórico de las pruebas del Comisionamiento en la Planta. ... 9
3.4.2 Marco Conceptual 19
3.5 Procedimientos 21
3.5.1 Tipo de Investigación 21
3.5.2 Diseño de la investigación 21
3.5.3 Población y Muestra 21
3.5.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos 21
3.5.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos 22
3.6 Resultados de la Actividad 22
3.6.1. Pruebas realizadas a la Malla de Puesta a Tierra 22
3.6.2. Pruebas realizadas a los Cables Eléctricos 31
3.6.3. Pruebas realizadas a los Transformadores Eléctricos 36
3.6.4. Pruebas realizadas a los Tableros Eléctricos 39
3.6.5. Prueba realizada a la Iluminación de la Planta 42
3.6.6. Discusión de Resultados 44
CAPÍTULO IV 45
CONCLUSIONES 45
4.1 Justificación 45
4.2 Metodología Aplicada 45
4.3 Descripción de la Implementación 47
4.4 Conclusiones 49
CAPÍTULO V 50

RECOMENDACIONES.....50

CAPÍTULO VI 51

BIBLIOGRAFÍA 51

CAPÍTULO VII 53

ANEXOS.....53

ÍNDICE DE FORMULAS

Fórmula (1) 26
Fórmula (2) 27
Fórmula (3) 27
Fórmula (4) 32
Fórmula (5) 32
Fórmula (6) 33

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

En la actualidad el Comisionamiento es una etapa importante dentro de un Proyecto, por lo que se requiere de profesionales capacitados para realizar los trabajos, en el informe se desarrolla la manera en que la elaboración de procedimientos sirve para registrar las pruebas obtenidas y corroborar el funcionamiento del equipo, área o sistema para el cual fue diseñada. La distribución del informe se divide en los siguientes capítulos a continuación:

En el capítulo 1, se presenta la descripción y estructura de los trabajos realizados en la Planta de Licuefacción Perú LNG, y los objetivos del porqué se elaboró el informe.

En el capítulo 2, se indica la institución donde se desarrolló la actividad, el periodo de duración, así como la finalidad y objetivos de la entidad.

En el capítulo 3, se establece el sustento teórico de las etapas del Comisionamiento y de las pruebas realizadas, la problemática general y específica, objetivos de la actividad, metodología y procedimientos de la investigación, así como los resultados de las pruebas de Comisionamiento registradas en los procedimientos

Finalmente, en los capítulos 4, 5, 6 y 7 se indica las conclusiones y recomendaciones, seguido de la bibliografía y anexos.

1.1 Estructura del Informe

El proyecto está ubicado en el departamento de Lima, provincia de Cañete, donde se encuentra el centro de operaciones de la empresa PERÚ LNG la cual opera la primera planta de gas natural licuado en Sudamérica,

compuesta por un gasoducto de 408 kilómetros tal como se muestra en la figura 1 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2), una planta de procesamiento de gas natural licuado y un terminal marítimo. Las operaciones de la planta, y el gasoducto están a cargo del Cliente Hunt LNG Operating Company (en adelante HUNT).

Dentro de los proyectos de mejora, la empresa PERÚ LNG solicitó a COBRA PERÚ (en adelante COPE) realizar el proyecto "LNG TRUCK LOADING FACILITY" que consiste en la construcción de una Estación de Carga de Gas natural Licuado (GNL) para el servicio de carga de camiones cisterna que transportarán el GNL a estaciones de regasificación de las zonas Norte y Sur Oeste del Perú.

Para ello COBRA PERÚ ejecutó un EPC (Engineering, Procure and Construction), así como el Comisionamiento para la realización de la Estación de Carga de Gas Natural Licuado solicitada por HUNT, el presente trabajo se centrará en el Comisionamiento eléctrico, y en la elaboración de los procedimientos que serán debidamente registradas con las pruebas realizadas en las diferentes etapas del Comisionamiento.

El Comisionamiento eléctrico se ejecutará en las áreas 3501 hasta el área 3506 tal como se muestra en la figura 2 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2), cabe indicar que en las áreas 3502 y 3506 se ubican las Salas de Control nombradas por el proyecto como Salas A-7010 y Salas A-8020 respectivamente, las cuales también serán analizadas. Las pruebas de Comisionamiento fueron realizadas por personal preparado y calificado de COBRA PERÚ, y con equipos de medición que cuentan con los certificados de calibración correspondientes.

1.2 Objetivo del Informe

Elaborar los procedimientos de Comisionamiento y ejecutar las pruebas eléctricas correctamente para garantizar el desarrollo adecuado del Comisionamiento en el Proyecto Perú LNG.

CAPÍTULO II
INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD

2.1 Institución Donde se Desarrolló la Actividad

Las actividades desarrolladas en el presente trabajo se realizaron en la empresa COBRA PERÚ que es parte del Grupo Cobra.

2.2 Periodo de Duración de la Actividad

Las actividades que se abordan en el presente trabajo, se desarrollaron en los años 2017 y 2018.

2.3 Finalidad y Objetivos de la Entidad

La finalidad es servir como contratistas o como promotores a pequeños y grandes Clientes, Propietarios y/o Entidades Concesionarias en todo el mundo para crear y operar infraestructuras industriales que sean competitivas y duraderas con los mejores productos, procesos y tecnologías, equipos humanos motivados y, si se requiere, atrayendo los recursos necesarios para realizar el mejor proyecto. Con respecto al objetivo de la entidad fundamental conseguir la satisfacción de sus Clientes, y mejorar la sociedad en que vivimos.

2.4 Razón Social

Cobra Perú Energía.

2.5 Dirección Postal

15046.

2.6 Correo Electrónico del Profesional a Cargo

leonel.leyton@cobraperu.com.pe.

CAPÍTULO III
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

3.1 Organización de la Actividad (profesional a cargo)

El profesional a cargo durante las actividades realizadas fue el Ing. Leonel Leyton de la Cruz y la organización de las actividades llevadas a cabo en el presente trabajo, tomaron en cuenta las realidades observadas en proyectos desarrollados en diferentes ámbitos:

Gardi (2018), en su tesis titulada “Plan de Comisionamiento y Mantenimiento Preventivo de un Recolector de Mineral de 3000 Tn/h para Suministro de Hierro a una Planta de Procesos. Marcona – Ica” para optar el título profesional de ingeniero electricista, en la Universidad Nacional del Callao. Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía; del resumen se extrajo lo siguiente: La presente tesis muestra de qué manera un plan de Comisionamiento influye en la implementación de un plan de mantenimiento preventivo. Los mismos que parten de la necesidad de poner en funcionamiento y a la vez garantizar la disponibilidad de un recolector de mineral de 3000 Tn/h durante el suministro de hierro a una planta de procesamiento de mineral.

Se revisó la información técnica de las partes que conforman al recolector de mineral tales como manuales, planos; para luego conformarlos en 4 sistemas de acuerdo a sus aspectos técnicos, parámetros y sobre todo a la función de cada uno de estos. Se propuso actividades de inspección a realizar en las tres etapas del Comisionamiento. Con la información obtenida se utilizó el método del mantenimiento preventivo basado en la confiabilidad, el cual sirvió para poder implementar un plan de mantenimiento preventivo para el recolector de mineral, el cual está dividido en los sistemas de traslación, rastra, recolección y transporte.

Luego de haber realizado estas actividades se pudo concluir que el proceso de Comisionamiento no solo está relacionado con las pruebas y verificaciones para funcionamiento, sino también sirven para poder implementar un plan de mantenimiento preventivo el cual garantizará la disponibilidad del recolector de mineral. Finalmente se elaboraron los procedimientos de Comisionamiento, así como el plan de mantenimiento preventivo basado en la confiabilidad, los cuales tienen como finalidad ser usados durante las pruebas de Comisionamiento y en el proceso de suministro de hierro a la planta de procesamiento de mineral.

Matutti (2016), en su informe profesional titulada “Implementación de Procedimientos de Comisionamiento y Puesta en Marcha para la Planta Concentradora de las Bambas Mining Company S.A.”, de la Universidad Católica de Santa María. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la introducción se extrajo el siguiente texto: La implementación de procedimientos como estandarización de procesos; y cómo éstas ayudarán a mejorar la eficiencia y productividad del Comisionamiento y la Puesta en Marcha de la Planta Concentradora. Actualmente en Las Bambas Mining Company S.A. no están establecidos procedimientos para el Comisionamiento y Puesta en Marcha de la Planta Concentradora. Se observa que se están realizando procesos que no están plasmados en procedimientos escritos de ejecución. Observándose un cierto nivel de desorden. En este sentido, la empresa necesita de un apoyo de procedimientos escritos que permitan el buen desempeño en el Comisionamiento y Puesta en Marcha de la Planta Concentradora.

3.2 Finalidad y Objetivos de la Actividad

3.2.1 Finalidad

La finalidad de este trabajo es elaborar los formatos de procedimientos con sus respectivos registros y pruebas realizadas de esta manera verificar el funcionamiento del sistema eléctrico en la etapa de Comisionamiento para la

posterior aceptación del Cliente, de tal manera que el Cliente cuente con toda la trazabilidad de los trabajos realizados en la Planta de Licuefacción.

3.2.2 Objetivos

a) Elaborar los procedimientos de Comisionamiento para registrar el estado de los trabajos realizados.

b) Contar con registros para verificar el buen funcionamiento de los equipos o sistemas eléctricos.

c) Con las pruebas de Comisionamiento debidamente realizadas garantizar la elaboración de los procedimientos.

d) Obtener la aprobación de los procedimientos de Comisionamiento para plasmar en otras disciplinas del Proyecto.

3.3 Problemática

3.3.1 Problema General

¿En qué medida la elaboración de los procedimientos de Comisionamiento eléctrico junto con las respectivas pruebas en el Proyecto Perú LNG sirven para generar su validación por parte del Cliente HUNT y la realización de los trabajos del Comisionamiento?

3.3.2 Problemas Específicos

a) ¿Cómo se deben elaborar los procedimientos para registrar el estado de los trabajos realizados de Comisionamiento?

b) ¿Cómo elaborar los registros para verificar el funcionamiento de los equipos o sistemas eléctricos?

c) ¿En qué medida las pruebas de Comisionamiento ejecutadas podrán garantizar la elaboración de los procedimientos?

d) ¿De qué manera obtener la aprobación de los procedimientos

de Comisionamiento sirve para aplicar en las demás disciplinas del Proyecto?

3.4 Metodología

3.4.1 Bases Teóricas

3.4.1.1 ***Comisionamiento*****.** Es un proceso centrado en la calidad para mejorar la entrega de un proyecto. El proceso se enfoca en verificar y documentar que la instalación y que todos sus sistemas y ensamblajes están planificados, diseñados, instalados, probados, operados y mantenidos para cumplir con los requisitos del proyecto del propietario. (Ashrae, 2005).

El desarrollo del Comisionamiento, no sólo es un proceso de pruebas y puestas en marcha de un equipo; es un proceso sistemático para garantizar que el conjunto de elementos que conforman un proyecto, interactúe en sí, de acuerdo con la documentación originada en la planeación, diseño, construcción y las necesidades de operación del Cliente (Morales & Sanchez, 2011)

3.4.1.2 ***Fases del Comisionamiento.*** A continuación, se indica la definición de las fases:

- **Precomisionado**

Define la fase siguiente al término de Construcción. En esta fase el Grupo de Comisionamiento realiza las inspecciones, pruebas de los componentes definidos en los sistemas y subsistemas de manera aislada. Esto incluye la inspección, calibración, prueba, primer funcionamiento, etc.

Estos componentes se prueban con energía, en vacío, con aire, agua o material simulado. (IBS Commissioning and Completion Solutions Canada Inc., 2016)

- **Comisionado**

Define la siguiente fase al Precomisionamiento. Es la prueba de los sistemas o sub-sistemas completos como un todo con aire, agua o material simulado. El propósito es realizar las pruebas funcionales, marcha inicial, ajuste y descubrimiento de problemas asociados con la operación real de la facilidad o proceso. (IBS Commissioning and Completion Solutions Canada Inc., 2016)

- **Puesta en Marcha (Star-up)**

"Es la operación inicial de un sistema o grupo de sistemas con la alimentación real para propósitos de producción y la optimización de operaciones hasta llegar a los parámetros de producción de diseño". (IBS Commissioning and Completion Solutions Canada Inc., 2016)

3.4.1.3 *Marco Teórico de las pruebas del Comisionamiento en la Planta*. En esta parte del trabajo se identifica las fuentes primarias y secundarias sobre las cuales se sustenta la investigación y el diseño del estudio.

a) Malla de Puesta a Tierra

En la Planta de Licuefacción Perú LNG, COBRA PERÚ desarrolló la malla a tierra en las Salas de Control A-7010 y A-8020, así como en las áreas 3501, 3502, 3503, 3504, 3505 y 3506. La malla a tierra está compuesta de las siguientes componentes como se detalla:

- Cable cobre desnudo 4/0 AWG.
- Cable cobre 2 AWG revestido de PVC color verde.
- Cable cobre 2/0 AWG Tipo THHN.
- Uniones de soldadura exotérmica bajo tierra Tipo "T" y Tipo "X".
- Conectores de compresión Burndy.
- Electrodos de tierra de 2.4m longitud y 19mm diámetro.
- Barras Equipotenciales de Cobre para Puesta a Tierra.

Asimismo, para conceptualizar las pruebas realizadas a la malla de puesta a tierra, se indica definiciones según el criterio de cada autor:

- **Continuidad de la malla de puesta a tierra y Continuidad de Malla de puesta a tierra en los equipos electrónicos**

Se busca establecer la conexión entre dos instalaciones de puesta a tierra, sea que ésta se previó como parte del proyecto, sea que se trata de un hecho accidental para instalaciones que se pretenden separadas y en cualquier caso determinar la capacidad de la conexión para llevar las corrientes de cortocircuito en caso de un defecto, o de establecer una conexión equipotencial en el caso de que sea esto lo que se busca.

El ensayo más común es el ensayo de continuidad, en el cual se aplica corriente continua de entre 50 y 100 A y se mide la resistencia de la conexión. Se necesita realizar una conexión de impedancia suficientemente baja para realizar el ensayo. La medida de resistencia puede realizarse por el método voltamperimétrico, mediante un instrumento que mida tensión en puntos intermedios del circuito, mientras se aplica y mide la corriente (Andrade, 2010)

- **Resistencia de la malla de puesta a Tierra y resistencia de la malla de puesta a tierra en los equipos electrónicos mediante el método del 62% o caída de potencial**

En este método se utilizan dos electrodos auxiliares conocidos como electrodo de corriente y electrodo de potencial que se colocan en una misma dirección. El método consiste en inyectar una corriente constante entre el electrodo en estudio y el electrodo de corriente, seguidamente leer el valor de voltaje entre el electrodo en estudio y el electrodo de potencial, todo esto utilizando equipo como un voltímetro, un amperímetro y una fuente de corriente como se presenta en la figura 3 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).

La distancia D, debe de ser 5 veces la longitud más larga del sistema de puesta a tierra en estudio (IEEE Std 81, 2012), el electrodo de potencial debe de estar a una longitud que sea el 62% de la longitud entre el electrodo

o sistema de puesta a tierra en estudio.

PRECAUCIONES AL UTILIZAR EL MÉTODO DE CAÍDA DE POTENCIAL (AGUILLERO & MARTINEZ LOZANO)

La medición de la resistencia de puesta a tierra por el método de caída de potencial genera gradientes de potencial en el terreno producto de la corriente inyectada a través del electrodo de corriente. Es por esto que se debe tener cuidado con las distancias entre los tres electrodos debido a que si no se deja la distancia recomendada puede ocurrir una superposición de los gradientes generados por los electrodos, esto dará como resultado una curva en la cual la resistencia aumenta a medida aumenta la distancia y no se obtendrá un valor constante el cual se pueda tomar como valor medido. Un ejemplo de ello se muestra en la figura 4 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).

En cambio, sí se utiliza las distancias recomendadas los gradientes de potencial de los electrodos no hay superposición entre sí y la curva de resistencia vs distancia entre el electrodo en estudio y el electrodo de potencial dará como resultado una porción que se mantiene constante, la cual se toma como el valor medido de la resistencia de puesta a tierra. Lo anterior se muestra en la figura 5 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2). (Pérez, Serrano, & Surio, 2015)

b) Cables

En el alcance de COBRA PERÚ, y en el desarrollo del presente trabajo se cuenta con cables eléctricos de media y baja tensión con las siguientes características como se muestra en la tabla 1 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1):

Los cables tipo TC debe cumplir con los requisitos del artículo 336 del NFPA 70, y los cables tipo MC debe cumplir con los requisitos del artículo 330 del NFPA 70.

Los cables y la cubierta exterior serán retardante a la llama, y deberán cumplir o superar los requisitos de la IEEE 1202.

Asimismo, para conceptualizar las pruebas realizadas a los cables

eléctricos, se indica definiciones según el criterio de cada autor:

- **Resistencia de aislamiento en cables de media tensión**

En cables de media tensión (5-35 [kV]), es recomendable realizar la prueba a 5 [kV] como mínimo. Sirve para determinar el estado que guarda el aislamiento en general. Es útil para evidenciar fallas graves de instalación y/o de obra de mano defectuosa. Para la medición de la resistencia de aislamiento se utiliza un megger que puede ser manual, eléctrico o con motor, conectando el borne positivo al conductor por medir y el borne negativo a la pantalla del cable, y al sistema de tierras.

Esta prueba nos proporciona información acerca del estado operativo del aislamiento, es decir del grado de deterioro que pudiera tener el aislamiento, por efecto de la humedad o por otro agente que afecte al aislamiento del cable, inclusive por algún daño mecánico, con sus variantes en cuanto al tiempo aplicado, el cual puede ser a 1 minuto, a 5 minutos o inclusive hasta 10 minutos, cuando se desea determinar el índice de polarización. La determinación de la resistencia del aislamiento del cable, como la de cualquier aislamiento eléctrico, se efectúa con un megger de voltaje y características adecuadas. (Herculano & Maza, 2012)

Para la ejecución de este ensayo el equipo cuenta con 3 terminales, uno positivo, negativo y guarda; como se muestra en la figura 6 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2). Además del megómetro, se debe contar con un dispositivo que registre la temperatura y otro para registrar el tiempo del ensayo.

• El terminal positivo del megómetro, debe estar conectado al conductor metálico exterior, pantalla, neutro concéntrico y si el cable es del tipo múltiples fases, los conductores de las fases no probadas deben cortocircuitarse y conectarse a este terminal.

• EL terminal negativo del megómetro, se conecta al conductor metálico de la fase que se esté probando.

• El terminal de guarda del megómetro, se usa para evitar las corrientes parasitas superficiales que afecten la medición. Al probar un sistema en el que se presente contaminación superficial, se debe usar este terminal en la

superficie que separa el conductor metálico probado de la pantalla. (Centelsa, 2017)

- **Hipot DC (Alto potencial)**

Esta prueba puede ser utilizada para la identificación de la debilidad en el aislamiento del cable y también puede ser utilizado para descomponer una falla incipiente. (Boldrini , 2018)

La conexión de la prueba Hipot DC es de la siguiente manera: el conductor de tierra debe conectarse al equipo de prueba, a las pantallas metálicas del cable, pértiga de tierra del equipo y al sistema de tierra. También deben conectarse a tierra los terminales próximos que no se vayan a probar; por último, el conductor del Hipot (alta tensión) se conecta al conductor del cable**.** (Martinez, 2002)

- **Continuidad en Cables de media y baja tensión**

Esta prueba permite confirmar que tanto el conductor como la pantalla electrostática no están interrumpidos a lo largo del circuito bajo prueba, en el caso de que existiera alguna discontinuidad en cualquiera de estos elementos existe entonces una posibilidad potencial de falla. La razón para realizar la prueba en el conductor, es la de comprobar que el cable es capaz de conducir la energía eléctrica entre sus dos puntos de conexión. Y en la pantalla electrostática, es la de asegurar que la pantalla sea continua a lo largo del cable, y en caso que estuviese interrumpida, nos indicará que se tiene un punto donde existe la posibilidad de tener una gran concentración de energía. (Herculano & Maza, 2012)

c) Transformadores

En el alcance de COBRA PERÚ, y en el desarrollo del presente trabajo se considera los siguientes transformadores:

- Transformador de Distribución: TR-3501, 100 KVA, 4.16 KV/380Y-220Vac, 3PH+G/3PH+N+G, Nema 1, Grupo de conexión Dyn11, Tipo Seco.

- Transformador Elevador: TR-3502, 25 KVA, 380/480Vac, 3PH+G/3PH+G, Nema 1, Grupo de conexión Dd1, Tipo Seco.

Asimismo, para conceptualizar las pruebas realizadas a los transformadores anteriormente mencionados, se indica definiciones según el criterio de cada autor:

- **Resistencia de aislamiento en los transformadores**

Esta medición consiste aplicar un voltaje DC durante un periodo de tiempo determinado al aislamiento bajo ensayo y medir resistencia de aislamiento entre devanados y entre cada devanado y tierra. Se mide en MΩ o GΩ aplicando voltaje continuo de diferentes valores. Las lecturas son registradas en tiempos específicos hasta completar el tiempo destinado a la prueba que es de diez minutos. Esta prueba es sensible a la temperatura. (Guayta & Guerrero, 2009)

La medición de la resistencia del aislamiento se lleva a cabo con un Megger. Este aplica una tensión continua entre los devanados de alta - baja tensión, y devanados con respecto a tierra.

- **Índice de Polarización (IP)**

A cada transformador se le practicará la prueba de índice de polarización, la implementación más simple de la prueba de tiempo-resistencia para un aislamiento sólido se representa por la prueba popular Índice de Polarización (PI), que requiere sólo dos lecturas seguidas por una división simple; La lectura de Diez-minutos se divide entre la lectura de un minuto para obtener una relación, tal como se muestra en la fórmula (1). En general, una relación baja indica poco cambio, consecuentemente aislamiento pobre, mientras que una relación alta indica lo opuesto, como se indica en la tabla 2 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1).

$$IP = \frac{R_{10min}}{R_{1min}} \qquad (1)$$

- **Índice de Absorción (IAD o DAR).**

Relación entre la resistencia de aislación medida a los 60 segundos (Un Minuto) y la medida a los 30 segundos de aplicada la tensión continua E sobre la muestra baja ensayo. (Sevilla , 2018) Tal como se indica en la siguiente fórmula:

$$IAD\ o\ DAR = \frac{R_{1min}}{R_{30seg}} \qquad (2)$$

Los valores mínimos recomendados se muestran en la tabla 3 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1):

- **Relación de transformación en los transformadores usando TTR**

Mide la relación de transformación entre dos devanados permite identificar cortos entre espiras, daños en el conmutador y posiciones incorrectas de éste. La determinación de la relación entre el número de vueltas del devanado primario y el secundario, nos determina si la tensión suministrada puede ser transformada fielmente a la tensión deseada.

L**a variación de los valores medidos con respecto a los valores esperados según los datos de placa no debe superar el ±0,5%.** (Guayta & Guerrero, 2009)

Tal como se indica en la siguiente fórmula:

$$\%Diferencia = \left(\frac{Valor\ teórico - Valor\ medido}{Valor\ teórico}\right) x\ 100 \qquad (3)$$

d) Tableros

En el alcance de COBRA PERÚ, se considera los siguientes tableros con las siguientes características:

- DP-3501, 480 Vac, 3PH+G, 100A, NEMA 12, Marca EATON.
- DP-3502, 380-220 Vac, 3PH+N+G, 250A, NEMA 12, Marca EATON.
- DP-3503, 380/220 Vac, 3PH+N+G, 100A, NEMA 4X, Marca EATON.
- DP-3505, 380/220 Vac, 3PH+N+G, 100A, NEMA 12, Marca EATON.
- DP-3508, 220 Vac, 1PH+N+G, 100A, NEMA 12, Marca EATON.

- DP-760X, 480 Vac, 3PH+G, 100A, NEMA 4X, Marca EATON.
- DP-3504, 220 Vac, 1PH+N+G, 100A.
- BP-3501, Bypass Panel 220 Vac, 1PH+N+G.

Asimismo, para conceptualizar la prueba realizada a los tableros eléctricos, se indica definiciones según el criterio de cada autor:

- **Resistencia de aislamiento en las barras de tableros eléctricos**

Cuando se realiza la prueba de resistencia de aislamiento se aplica una corriente directa al elemento que se va a medir y generalmente se le llama Megohmetro o Megger. Los parámetros que se deben considerar en la prueba son:

- La Tensión aplicada (…) de corriente directa.

- La prueba debe durar al menos un minuto.

Cuando se realiza la prueba, se deberá seleccionar la tensión que se debe aplicar a los conductores del circuito eléctrico; una de las puntas de prueba se conecta al conductor del circuito derivado bajo prueba, justo donde comienza el conductor en el borne inferior del interruptor termo magnético respectivo en el interior del centro de carga. La otra punta de prueba se conecta al conductor de puesta a tierra o a la barra de neutros que se encuentra en el mismo centro de carga. Se aplica la tensión durante un minuto.(Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Laboratorio Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica, 2016)

La Asociación Internacional de Pruebas Eléctricas (NETA) proporciona valores mínimos de prueba y aislamiento representativos recomendados para las distintas tensiones nominales de los equipos como se muestra en la tabla 4 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1):

e) Iluminación

El alcance de COBRA PERÚ abarca la iluminación desde el área 3502 hasta el área 3506, se indica las siguientes condiciones de operación y servicio:

- Operación

Las luminarias se instalarán en el interior de edificios, así como en áreas exteriores, en diferentes condiciones, como áreas que contienen polvo y ambientes ácidos corrosivos. El equipo será apto para trabajar a las siguientes temperaturas:

- ✓ En un ambiente interior de 9°C a 30°C.
- ✓ En ambiente exterior de 0°C a 35°C.

- Niveles de iluminación

Se requiere los siguientes niveles de iluminación en función de la zona donde se instalarán, tal como se muestra en la tabla 5 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1):

- Luminarias
  - ❖ Áreas no peligrosas al aire libre

Los tipos de luminarias a utilizar son:

- ✓ Iluminación de carreteras: Streetworks 150W HPS (High Pressure Sodium), Marca Eaton.
- ✓ Iluminación de áreas de proceso: Reflectores 400W HPS, Marca Lithonia.
- ✓ Iluminación de Perímetro: Luminarias de pared 150W HPS, Marca Eaton.

Las luminarias a utilizar deben tener la siguiente protección:

- ✓ Todo el equipo ubicado al aire libre o en lugares húmedos deberá ser resistente a la intemperie (NEMA 4X).
- ✓ Las lámparas serán de sodio a alta presión.

❖ Áreas clasificadas peligrosas al aire libre

Todas las luminarias deben ser herméticas, resistentes al polvo y a la humedad. Se fabricarán según UL 1598 y UL 844. Todo el equipo ubicado al aire libre o en lugares húmedos deberá ser resistente a la intemperie (NEMA 4X).

- ❖ Iluminación de Emergencia

- ✓ El equipo de emergencia debe ser autónomo, incandescente, a prueba de polvo y humedad, lo que permitirá al personal salir del edificio a un área segura durante un corte de energía. Se fabricarán según las normas UL 924 y NFPA 101.

- ✓ Los equipos serán unidades completas, con lámparas, cargador y baterías.

- ✓ Autonomía mínima de 90min, con lámparas incandescentes (LED) a 220 V, 60 Hz. Las unidades deben encenderse automáticamente en caso de cualquier falla en el suministro de energía a 220 V.

- ❖ Equipo fluorescente

- ✓ El equipo estará diseñado para su uso con tubos fluorescentes de 36 W.

- ✓ El equipo debe tener una carcasa NEMA 4 o IP66.

- ✓ El diseño del balasto permitirá el uso de tubos fluorescentes de 40 W y será del tipo compensado, con un factor de potencia de al menos 0,90.

- ✓ El equipo en habitaciones con presencia de polvo y humedad, debe ser hermético, resistente a la corrosión.

Asimismo, para conceptualizar la prueba realizada a la iluminación, se indica definiciones según el criterio de cada autor:

- ➢ **Método de la cuadrícula**

La base de esta técnica es la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia.

Existe una relación que permite calcular el número mínimos de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior

analizado.

$$\textit{Índice de local} = X = \frac{Largo\ x\ Ancho}{ALtura\ del\ Montaje\ x\ (Largo+Ancho)} \qquad (4)$$

Aquí el largo y el ancho, son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo. La relación mencionada se expresa de la forma siguiente:

$$\textit{Número mínimo de puntos de medición} = N = (x+2)^2 \qquad (5)$$

Donde "x" es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de "Índice de local" iguales o mayores que 3, el valor de x es 4.

Una vez que se obtuvo el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla. Luego se debe obtener la iluminancia media (Emedia), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$Emedia = \frac{\sum valores\ medidos\ (lux)}{Cantidad\ de\ puntos\ medidos} \qquad (6)$$

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar el resultado según lo exigido por el Decreto 351/79 en su Anexo IV, en su tabla 2 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1)., según el tipo de edificio, local y tarea visual. (Zerbini, 2016)

3.4.2 Marco Conceptual

a) Disciplina: Son las diferentes áreas de Ingeniería que permiten el desarrollo del proyecto. Tales como: Procesos, Mecánica, Tuberías, Electricidad, Instrumentación.

b) Sistema: Es la primera subdivisión de una instalación, pudiendo ser de proceso y/o de servicio, que cumple una función operativa significativa en la planta. El sistema incluye todos los equipos y especialidades que le permiten operar.

c) Subsistema: Es una siguiente subdivisión de un sistema que cumple funciones parciales de operación dentro del mismo.

d) **Precomisionado:** Este se entiende como el período en el que se lleva a cabo las comprobaciones de los sistemas construidos, con las unidades sin operar, se verifica que la instalación esté de acuerdo con los planos y especificaciones y se da la conformidad. Esta fase conduce a la terminación mecánica de las unidades (equipos y sistemas) y prepara para el comisionado del proyecto.

e) **Comisionado:** Define la siguiente fase al Precomisionado. Es la prueba de los sistemas o sub-sistemas completos como un todo con aire agua o material simulado. El propósito es realizar las pruebas funcionales, marcha inicial, ajuste y descubrimiento de problemas asociados con la operación real de la facilidad o proceso.

f) **Puesta en marcha (PEM):** Es la operación inicial de un sistema o grupo de sistemas con la alimentación real para propósitos de producción y la optimización de operaciones hasta llegar a los parámetros de producción de diseño.

g) **Listado de Pendientes (Punch List):** Listado de deficiencias pendientes para ser completadas antes de la aceptación por el Grupo de Comisionamiento o el Grupo de Operaciones. Esta lista se actualiza diariamente e indica la prioridad de cada ítem individualmente.

h) **Plano As Built (como construído):** Planos que representan un registro fiel de lo construido y lo existente en campo, según el alcance del proyecto.

i) **Procedimiento:** Método o modo que sirve para ejecutar una actividad de manera determinada, siguiendo pasos establecidos mediante técnicas.

j) **Registro:** Se refiere a la evidencia de los resultados de una inspección.

k) **Dossier:** Documento que registra las actividades de Construcción,

Comisionamiento y Puesta en marcha aplicables en el proyecto.

3.5 Procedimientos

3.5.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicativo, ya que mediante la elaboración y ejecución de los procedimientos de Comisionamiento del sistema eléctrico de la Planta de Licuefacción Perú LNG sirve de modelo para la utilización en otras disciplinas del proyecto.

Asimismo, es comparativo, porque de los resultados registrados en los procedimientos se corrobora con criterios de aceptación.

3.5.2 Diseño de la investigación

Descriptivo: Se describe en el presente trabajo la justificación y problemas de la investigación, seguido de los objetivos y bases teóricas para luego con la información obtenida en las pruebas e información de los equipos se procedió a registrarlos en los procedimientos de Comisionamiento y finalmente determinando el buen funcionamiento.

3.5.3 Población y Muestra

Población. Es la lista de todos los equipos o sistemas eléctricos evaluados en el Proyecto.

Muestra. Para el desarrollo del Informe la Muestra es lo mismo que la Población.

3.5.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Se recopilo datos técnicos de los equipos, como hojas de datos, manuales del fabricante, certificados de los equipos de medición, planos, unifilares, lista de los equipos, etc.; toda esta base de datos fue brindada por el personal de Ingeniería del Proyecto, además fue necesario los datos

técnicos de las subestaciones del Cliente las cuales se iba a conectar.

3.5.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las evaluaciones, pruebas de los equipos y en general del sistema eléctrico se contrastaron con información de manuales, normas que fueron analizados por el personal de Comisionamiento y se determina la validación y verificación de los procedimientos.

3.6 Resultados de la Actividad

Los resultados de las pruebas que se indican a continuación constituyen la base del sistema eléctrico de los trabajos que realizó COBRA PERÚ en la Planta Perú LNG.

Cada pieza o elemento del sistema eléctrico debe pasar por una cantidad determinada de pruebas e inspecciones para asegurarse de que efectivamente ha sido especificado de acuerdo al departamento de Ingeniería de COBRA PERÚ, y que el sistema en conjunto funcione adecuadamente.

3.6.1 Pruebas realizadas a la Malla de Puesta a Tierra

a) Prueba de Continuidad de la Malla a Tierra en las Salas 7010 y 8020

- **Objetivo**

Verificar la correcta instalación de la malla a tierra en las salas de control, y de esa manera se podrá limitar sobretensiones eléctricas debido a descargas atmosféricas o algún contacto accidental con las líneas de alto voltaje.

➢ **En la Sala 7010**

- **Desarrollo de la prueba**

  - Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 374FC.
  - Verificar que todos los equipos e instrumentos estén aterrizados y debidamente instalados.
  - Verificación visual de la correcta instalación de los pozos a tierra alrededor de la Sala 7010.
  - Delimitar la zona de trabajo, presencia del personal de seguridad y de Comisionamiento eléctrico.
  - Verificar el correcto estado de los accesorios del multímetro FLUKE 374FC.
  - Conectar el terminal positivo del multímetro FLUKE 374FC al pozo a tierra, y el terminal negativo del multímetro a la tierra del equipo a medir.
  - Registrar los valores obtenidos de la prueba realizada como se muestra en la figura 7 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).
  - En la figura 8 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2) se realiza el amarillado en la Sala 7010 para la prueba ejecutada.

➢ **En la Sala 8020**

- **Desarrollo de la prueba**

  - Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 87V.
  - Verificar que todos los equipos e instrumentos estén aterrizados.
  - Verificación visual de la correcta instalación de los pozos a tierra alrededor de la Sala 8020.
  - Delimitar el área de trabajo antes de realizar la prueba.
  - Los trabajos se ejecutaron con la presencia de los líderes de Comisionamiento y de Calidad.
  - Se conecta el terminal positivo del multímetro FLUKE 87V al pozo a tierra, y el terminal negativo del multímetro a la tierra del equipo

a medir.

- Asimismo, se midió continuidad desde la barra equipotencial a la tierra de los equipos.
- La barra equipotencial con aisladores se encuentra ubicada e instalada en el interior de la Sala 8020.
- Se registra los valores obtenidos de la prueba realizada tal como se indica la figura 9, y en la figura 10 se realiza el amarillado para la prueba, dichas figuras están ubicadas en el capítulo VII (Anexo 2).

- **Conclusión**

Para las pruebas de continuidad de la malla a tierra de las Salas 7010 y 8020 se registra valores en las mediciones realizadas, lo que indica que las pruebas fueron realizadas correctamente.

b) Prueba de Continuidad de Malla a Tierra para los Equipos Electrónicos en las Salas 7010 y 8020

- **Objetivo**

Limitar las tensiones que presentan las masas metálicas respecto a tierra, derivar la energía de la sobretensión hacia la puesta a tierra para evitar daños a los equipos electrónicos, así como en la malla a tierra.

➢ **En la Sala 7010**

- **Desarrollo de la prueba**

- Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 374FC.
- Verificar que todos los equipos e instrumentos estén aterrizados.
- Verificación visual de la correcta instalación de los pozos a tierra alrededor de la Sala 7010.
- Se conecta el terminal positivo del multímetro FLUKE 374FC al pozo a tierra, y el terminal negativo del multímetro a la tierra del equipo electrónico a medir.

- Se registra los valores obtenidos de la prueba realizada como se muestra en la figura 11, y en la figura 12 se realiza el amarillado para la prueba, dichas figuras están ubicadas en el capítulo VII (Anexo 2).

➢ **En la Sala 8020**

- **Desarrollo de la prueba**

- Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 87V.
- Los trabajos se ejecutaron con la presencia de los líderes de Comisionamiento y de Calidad.
- Verificar que todos los equipos e instrumentos estén aterrizados.
- Verificación visual de la correcta instalación de los pozos a tierra alrededor de la Sala 8020.
- Verificar el correcto estado de los accesorios del multímetro FLUKE 87V.
- Se conecta el terminal positivo del multímetro FLUKE 87V al pozo a tierra, y el terminal negativo del multímetro a la tierra del equipo electrónico a medir.
- Asimismo, se mide continuidad desde la barra equipotencial a la tierra de los equipos electrónicos.
- Se registra los valores obtenidos de la prueba realizada tal como se indica la figura 13 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).
- En la figura 14 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2) se realiza el amarillado en la Sala 8020 para la prueba ejecutada.

- **Conclusión**

Para las pruebas de continuidad de la malla a tierra en los equipos electrónicos de las Salas 7010 y 8020 se consignaron valores en las mediciones realizadas, lo que indica que las pruebas fueron realizadas correctamente.

c) Prueba de Continuidad de Malla de Puesta a Tierra en el Área 3502

- **Objetivo**

Verificar la correcta instalación de la malla a tierra en el área 3502, y de esa manera se podrá limitar sobretensiones eléctricas debido a descargas atmosféricas, transitorias en la red.

- **Desarrollo de la prueba**

  - Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 374FC.
  - Verificación visual de la correcta instalación de los pozos a tierra en el área 3502.
  - Se conecta los terminales del multímetro FLUKE 374FC de pozo a pozo a tierra, repetimos el proceso para todos los pozos del área 3502.
  - Se registra los valores obtenidos de la prueba realizada tal como se indica en la figura 15, y en la figura 16 se realiza el amarillado para la prueba, dichas figuras están ubicadas en el capítulo VII (Anexo 2).

- **Conclusión**

Para las pruebas de continuidad de la malla a tierra en el Área 3502 se consignaron valores en las mediciones realizadas, lo que indica que las pruebas fueron realizadas correctamente.

d) Pruebas de Resistencia de la Malla de Puesta a Tierra en las Áreas 3502 y 3506 - Método de caída de potencial

- **Objetivo**

El objetivo es lograr el menor valor posible de resistencia de la malla de puesta a tierra que sea razonable en términos económicos, y limitar cualquier voltaje elevado que pueda resultar de rayos o de contactos no intencionales con cables de voltajes más altos.

➢ **En el Área 3502**

- **Desarrollo de la prueba**

  - Contar con el certificado de calibración del telurómetro Marca KYORITSU, modelo 4105A.
  - Desconectar el neutro de la malla de tierra, debido a las corrientes del neutro que circularían por la resistencia de puesta a tierra obtenida en las pruebas.
  - El punto de prueba debe ser tomado de los pozos de tierra dedicados para este fin.
  - Colocar el electrodo auxiliar de corriente a 5 veces la mayor longitud de la malla (en este caso para el área 3502 es 30 metros), conectar mediante cable a la terminal C de corriente del telurómetro.
  - Colocar el electrodo auxiliar de potencial a una longitud que debe ser el 62% de la distancia del electrodo de corriente a la malla de tierra en estudio y conectar mediante cable a la terminal de potencial P del telurómetro.
  - En la figura 17 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2) se muestra el diagrama del telurómetro.
  - Se entierra los electrodos auxiliares de potencial y corriente entre 30 a 60 cm de profundidad.
  - Se conecta mediante cable el electrodo a prueba con la terminal E del telurómetro.
  - Verificar que todos los pasos anteriores se hayan realizado correctamente.
  - Ejecutar la prueba y ajustar la escala del telurómetro a 20Ω, luego se procede a registrar los resultados de la resistencia.
  - Luego se varía la posición del electrodo auxiliar de potencial P, a un ±10% de la posición en la que se encuentra, es decir a un 52% y 72% respecto a la distancia del electrodo auxiliar de corriente C.
  - Nuevamente se ejecuta la prueba, y se registra los valores de resistencia de puesta a tierra considerando lo indicado anteriormente tal como se muestra en la figura 18 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).

- Apagar el equipo, desconectar los electrodos y cables.
- Conectar la malla de tierra nuevamente al sistema.

➢ **En el Área 3506**

- **Desarrollo de la prueba**
  - Contar con el certificado de calibración del telurómetro Marca MEGABRAS, modelo MTD20KWe.
  - Desconectar el neutro de la malla de tierra, debido a las corrientes del neutro que circularían por la resistencia de puesta a tierra obtenida en las pruebas.
  - El punto de prueba debe ser tomado de los pozos de tierra dedicados para este fin.
  - Colocar el electrodo auxiliar de corriente a 5 veces la mayor longitud de la malla (en este caso para el área 3506 es 40 metros), conectar mediante cable a la terminal H de corriente del Telurómetro.
  - Colocar el electrodo auxiliar de potencial a una longitud que debe ser el 62% de la distancia del electrodo de corriente a la malla de tierra en estudio y conectar mediante cable a la terminal de potencial S del Telurómetro.
  - En la figura 19 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2) se muestra el conexionado al telurómetro.
  - Se entierra los electrodos auxiliares de potencial y corriente entre 30 a 60 cm de profundidad.
  - Se conecta mediante cable el electrodo a prueba con la terminal E del telurómetro.
  - Verificar que todos los pasos anteriores se hayan realizado correctamente.
  - Ejecutar la prueba y ajustar la escala del telurómetro a 20Ω, registrar los resultados de la resistencia.
  - Luego se varía la posición del electrodo auxiliar de potencial S, a un ±10% de la posición en la que se encuentra, es decir a un 52% y 72% respecto a la distancia del electrodo auxiliar de corriente H.
  - Nuevamente se ejecuta la prueba, y se registra los valores de

resistencia de puesta a tierra considerando lo indicado anteriormente tal como se muestra en la figura 20 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).

- Apagar el equipo, desconectar los electrodos y cables.
- Conectar la malla de tierra nuevamente al sistema.

- **Conclusión**

Los valores obtenidos en las pruebas de resistencia de la malla a tierra en las áreas 3502 y 3506 son correctas, ya que según IEEE80-2000 recomienda valores menores a 5Ω.

e) Prueba de Resistencia de la Malla de Puesta a Tierra para Equipos Electrónicos de las Salas de 7010 y 8020

- **Objetivo**

El propósito de esta prueba aparte de proteger a los equipos electrónicos y a las personas, es proporcionar un camino seguro para disipación de corrientes de falla o interferencias, así como también obtener el menor valor de resistencia posible.

➢ **En la Sala 7010**

- **Desarrollo de la prueba**

- Contar con el certificado de calibración del telurómetro Marca KYORITSU, modelo 4105A.
- Desconectar el neutro de la malla de tierra, debido a las corrientes del neutro que circularían por la resistencia de puesta a tierra obtenida en las pruebas.
- El punto de prueba debe ser tomado de los pozos de tierra dedicados para este fin.
- Colocar el electrodo auxiliar de corriente a 5 veces la mayor longitud de la malla (en este caso para la Sala 7010 es 4 metros), conectar mediante cable a la terminal C de corriente del telurómetro.
- Colocar el electrodo auxiliar de potencial a una longitud que debe ser el 62% de la distancia del electrodo de corriente a la malla de

tierra en estudio y conectar mediante cable a la terminal de potencial P del telurómetro.

- Se entierra los electrodos auxiliares de potencial y corriente entre 30 a 60 cm de profundidad.
- Se conecta mediante cable el electrodo a prueba con el terminal E del telurómetro.
- Verificar que todos los pasos anteriores se hayan realizado correctamente.
- Ejecutar la prueba y ajustar la escala del telurómetro a 20Ω, registrar los resultados de la resistencia.
- Luego se varía la posición del electrodo auxiliar de potencial P, a un ±10% de la posición en la que se encuentra, es decir a un 52% y 72% respecto a la distancia del electrodo auxiliar de corriente C.
- Nuevamente se ejecuta la prueba, y se registra los valores de resistencia de puesta a tierra considerando lo indicado anteriormente tal como se muestra en la figura 21 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).
- Apagar el equipo, desconectar los electrodos y cables.
- Conectar la malla de tierra nuevamente al sistema.

➢ **En la Sala 8020**

- **Desarrollo de la prueba**

- Contar con el certificado de calibración del telurómetro Marca MEGABRAS, modelo MTD20KWe.
- Desconectar el neutro de la malla de tierra, debido a las corrientes del neutro que circularían por la resistencia de puesta a tierra obtenida en las pruebas.
- El punto de prueba debe ser tomado de los pozos de tierra dedicados para este fin.
- Colocar el electrodo auxiliar de corriente a 5 veces la mayor longitud de la malla (en este caso para la Sala 8020 es 4 metros), conectar mediante cable a la terminal H de corriente del Telurómetro.
- Colocar el electrodo auxiliar de potencial a una longitud que debe ser el 62% de la distancia del electrodo de corriente a la malla de

tierra en estudio y conectar mediante cable a la terminal de potencial S del Telurómetro.

- Se entierra los electrodos auxiliares de potencial y corriente entre 30 a 60 cm de profundidad.
- Se conecta mediante cable el electrodo a prueba con la terminal E del telurómetro.
- Verificar que todos los pasos anteriores se hayan realizado correctamente.
- Ejecutar la prueba y ajustar la escala del telurómetro a 20Ω, registrar los resultados de la resistencia.
- Luego se varía la posición del electrodo auxiliar de potencial S, a un ±10% de la posición en la que se encuentra, es decir a un 52% y 72% respecto a la distancia del electrodo auxiliar de corriente H.
- Nuevamente se ejecuta la prueba, y se registra los valores de resistencia de puesta a tierra considerando lo indicado anteriormente tal como se muestra en la figura 22 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).
- Apagar el equipo, desconectar los electrodos y cables.
- Conectar la malla de tierra nuevamente al sistema.

- **Conclusión**

Los valores obtenidos en las pruebas de resistencia de la malla a tierra en los equipos electrónicos de las Salas 7010 y 8020 son correctas, ya que según IEEE80-2000 recomienda valores menores a 1Ω.

3.6.2 Pruebas realizadas a los Cables Eléctricos

a) Prueba de Resistencia de Aislamiento al cable de media tensión

- **Objetivo**

Sirve para determinar el estado del aislamiento en general. Es útil para evidenciar fallas graves de instalación y/o de obra de mano defectuosa.

- **Desarrollo de la prueba**

- Se retira la cubierta externa o chaqueta del cable.

- Se retira la pantalla y la capa semiconductora del cable dejando el aislamiento al descubierto.
- Se retira una porción del aislamiento dejando el conductor metálico al descubierto.
- Se conecta el terminal positivo a la pantalla del cable y los conductores de las fases no probadas deben cortocircuitarse y conectarse a este terminal.
- Se conecta el terminal negativo al conductor del cable de la fase a probar.
- La conexión se muestra en la figura 6 el cual está ubicada en el capítulo VII (Anexo 2).
- Se configura el equipo con una tensión de ensayo 2500 Vcd de acuerdo a la Tabla 4 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1).
- Se obtiene los valores de resistencia de aislamiento.
- Este procedimiento se repite en cada fase del cable.

b) Prueba de Hipot DC al cable de media tensión

- **Objetivo**

El objetivo de esta prueba es verificar la confiabilidad cable y el terminal a través de los valores de la corriente de fuga del aislamiento; no solo que el aislamiento del cable resista la máxima tensión de operación, sino corroborar que la operatividad de las terminales y empalmes sea la correcta.

- **Desarrollo de la prueba**

- Se desconecta todos los equipos que no se incluirán en la prueba, pero deje intactas todas las conexiones a tierra.
- El cable a ser probado debe estar desenergizado y se debe aislar en sus dos extremos.
- Realizar la conexión entre el conductor (Hipot) al conductor de fase a ser probado, y el conductor de tierra del equipo con las demás fases no probadas unidas entre sí, puestas a tierra.
- Repetir el proceso anterior para cada fase del cable.

- La tensión inicial debe ser el mínimo posible.
- La tensión en la prueba se elevará en 5 incrementos de voltaje de igual magnitud, a intervalos de tiempo iguales (no menores a 1 minuto). Se debe registrar el valor estable al final de cada intervalo.
- Una vez alcanzado el nivel de tensión de prueba 15kV permitido, se deberá seguir tomándolas lecturas de corriente de fuga durante los 5 minutos posteriores en intervalos de 1 minuto.
- Se deberá disminuir el voltaje aplicado hasta llegar a un valor cercano a los 0 V, luego se procede a descargar a tierra la fase probada con la pértiga de descarga.
- La dura de la prueba será de 10 minutos por cada fase.
- Se registra los valores obtenidos de la corriente de fuga en µA para cada fase.
- En la figura 23 ubicada en el capítulo VII (Anexo 2) se muestra los registros de las pruebas de resistencia de aislamiento y prueba Hipot DC al cable de media tensión.

- **Conclusión**

Los valores obtenidos y registrados en la prueba de resistencia de aislamiento en el cable de media tensión son aceptables de acuerdo a la Tabla 4 ubicada en el capítulo VII (Anexo 1).

Por otro lado, para la prueba de Hipot DC no existe un criterio de aceptación definido, el criterio utilizado es que después de cada incremento de voltaje hasta llegar a 15 KV la corriente de fuga presente un pico estable, igualmente si la corriente disminuye mientras el voltaje se incrementa, aun cuando se supera el voltaje de operación, se considera la prueba es exitosa.

c) Prueba de Resistencia de Aislamiento a los Cables de Baja Tensión

- **Desarrollo de la prueba**

- Sólo se debe efectuar pruebas de aislamiento en circuitos des energizados.

- Se debe contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 1507.
- Insertar sondas de prueba en los terminales de entrada V y COM.
- Probar cada fase del cable con respecto a los otros y a tierra (A-B, B-C, C-B, A-T, B-T, y C-T) durante un minuto. Conectar a tierra sólidamente la estructura exterior del equipo a ser probado.
- Colocar el selector giratorio en la tensión de prueba 1000 Vdc.
- Conectar las sondas al circuito que se medirá. El comprobador detecta automáticamente si el circuito está energizado.
- Se mantiene presionado TEST para iniciar la prueba. La pantalla secundaria muestra la tensión de prueba 1000 V aplicada al circuito. Aparece en el multímetro el símbolo de alta tensión (⚡) junto con una pantalla primaria que muestra los valores de la resistencia en MΩ o GΩ.
- Se registra los valores de la prueba de aislamiento en cables de baja tensión, tal como se muestra en los anexos.

- **Conclusión**

Los valores registrados y obtenidos en la prueba de aislamiento para cable de baja tensión superan el valor mínimo requerido según Tabla 4 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).

d) Prueba de Continuidad al Cable de Media Tensión

- **Objetivo**

El principal objetivo es garantizar que no se han producido desperfectos o cortes en los cables durante su instalación, tanto en los conductores activos como en los conductores de protección.

- **Desarrollo de la prueba**

- Se debe contar con el certificado de calibración del equipo FLUKE 374FC.

- Se colocan cintas rojas de peligro en las áreas de las pruebas para evitar que personal extraño a ésta ingrese.
- Colocar el selector del multímetro en Ω para la medición de continuidad.
- El cable tiene que estar desconectado en sus extremos, debido a que la longitud del cable es extensa, en un extremo del cable se realiza puente entre fases y en el otro extremo se coloca los terminales del multímetro en las mismas fases que ha sido puenteadas, se realiza el mismo procedimiento para medir fase a tierra.
- Se verifica el registro de la continuidad del cable de media tensión, según el registro en la figura 24 ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).

e) Prueba de Continuidad a los Cables de Baja Tensión

- **Desarrollo de la prueba**
  - Se debe contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 374FC.
  - Se coloca cintas rojas de peligro en las áreas de las pruebas para evitar que personal extraño a ésta ingrese.
  - Colocar el selector del multímetro en Ω para la medición de continuidad.
  - El cable tiene que estar desconectado en sus extremos, debido a que la mayor parte de los cables de baja tensión son extensos, en un extremo del cable se realiza puente entre fases y en el otro extremo se coloca los terminales del multímetro en las mismas fases que ha sido puenteadas, se realiza el mismo procedimiento para medir fase a tierra.
  - En el caso que los cables no sean extensos se conectará los terminales del multímetro a los extremos del cable para la medición en cada fase del cable.
  - Se verifica la continuidad de las pruebas, tal como se muestra en los anexos.

- **Conclusión**

Para las pruebas de continuidad en los cables de media y baja tensión se consignó valores en las mediciones realizadas lo que indica que las pruebas fueron realizadas con éxito.

3.6.3 Pruebas realizadas a los Transformadores Eléctricos

a) Prueba de Resistencia de Aislamiento del Transformador Tipo Seco de 100 KVA

- **Objetivo**

Determinar la cantidad de humedad e impurezas que contienen los aislamientos del transformador.

- **Desarrollo de la prueba**

  - Se debe contar con el certificado de calibración del megómetro FLUKE 1550B.
  - Verificar la Libranza del Transformador (100KVA, 3PH+N+G, DYn11, 4.16/0.38Y-0.22 KV)
  - Conectar a tierra cada uno de los devanados antes de la prueba, con el objetivo de eliminar toda la carga capacitada que pueda afectar a la prueba.
  - Realizar la conexión como se muestra en la tabla 6 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).
  - Tomar las lecturas de la resistencia cada 15 segundos hasta el primer minuto de prueba, posteriormente cada minuto hasta completar los 10 minutos establecidos por la norma como se muestra en la figura 25 ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).
  - Se verifica la aceptación de las pruebas en cada caso mediante el Índice de Polarización utilizando la fórmula (1):

1er Caso: ALTA TENSIÓN vs. BAJA TENSIÓN Y TIERRA (Voltaje de prueba: 2500V)

$$Ip = \frac{38.4}{31.3} = 1.23$$

2do Caso: BAJA TENSIÓN vs. ALTA TENSIÓN Y TIERRA (Voltaje de prueba: 500V)

$$Ip = \frac{11.2}{7.53} = 1.48$$

3er Caso: ALTA TENSIÓN vs. BAJA TENSIÓN (Voltaje de prueba: 500V).

$$Ip = \frac{10.6}{7.75} = 1.37$$

- **Conclusión**

Los valores de la prueba realizada mediante el índice de polarización para el transformador tipo seco de 100 KVA nos indica que es aceptable de acuerdo a la tabla 2 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).

b) Prueba de Resistencia de Aislamiento del Transformador elevador Tipo Seco de 25 KVA

- **Objetivo**

Determinar la cantidad de humedad e impurezas que contienen los aislamientos del transformador.

- **Desarrollo de la prueba**

  - Se debe contar con el certificado de calibración del megómetro Fluke 1550B.
  - Verificar la Libranza del Transformador (25KVA, Dd1, 3PH+G 380/480Vac).
  - Conectar a tierra cada uno de los devanados antes de la prueba, con el objetivo de eliminar toda la carga capacitada que pueda afectar a la prueba.
  - Realizar la conexión como se muestra la tabla 7 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).
  - Tomar las lecturas de la resistencia cada 15 segundos hasta el primer minuto de prueba como se muestra en la figura 26 ubicado en

el capítulo VII (Anexo 2).

- Se verifica la aceptación de las pruebas en cada caso mediante la Relación de Absorción Dieléctrica (DAR) utilizando la fórmula (2):

1er Caso: ALTA TENSIÓN vs. BAJA TENSIÓN Y TIERRA

$$\boldsymbol{DAR = \frac{11}{11} = 1}$$

2do Caso: BAJA TENSIÓN vs. ALTA TENSIÓN Y TIERRA

$$\boldsymbol{DAR = \frac{11}{11} = 1}$$

3er Caso: ALTA TENSIÓN vs. BAJA TENSIÓN.

$$\boldsymbol{DAR = \frac{11}{11} = 1}$$

- **Conclusión:**

Los valores de la prueba realizada mediante la relación de absorción dieléctrica para el transformador tipo seco de 25 KVA nos indica que el aislamiento es cuestionable de acuerdo a la Tabla 3 ubicado en el capítulo VII (Anexo 1), sin embargo, obtuvo la aceptación del Cliente HUNT.

c) Prueba de Relación de Transformación del Transformador Tipo Seco de 100 KVA – Método del transformador patrón. Transformer Turn Ratio (TTR)

- **Objetivo**

La prueba de relación de transformación determina la relación entre el número devueltas del devanado primario y secundario, es decir; determina si la tensión suministrada puede ser transformada exactamente a la tensión deseada.

- **Desarrollo de la prueba**

- Contar con el certificado de calibración del equipo de prueba

de relación de transformación trifásico TTR 310.

- Se configura el equipo de medida TTR310, tomando en cuenta el tipo de prueba de bobinado, tipo de conexión, los voltajes primario y secundario del transformador, el número de taps y un voltaje de prueba de 80V del equipo; en la figura 27 ubicado en el capítulo VII (Anexo 2) se muestra el equipo utilizado.
- Se realiza las conexiones como se indica en la figura 28 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).
- Se comienza la prueba y se registra los valores medidos de relación de transformación en las fases, y las corrientes de excitación en mA respectivamente, como se muestra en la figura 29 ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).
- Para interpretar los resultados se calcula el porciento de diferencia para cada fase utilizando la fórmula (3), tal como se corrobora en la figura 30 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).

- **Conclusión:**

El error obtenido en la medición de Relación de Transformación es menor al 0.5% en cada una de sus fases utilizando la fórmula (3) lo que descarta problemas en cambiador de tomas, cortocircuito entre espiras y conexiones de alta resistencia.

3.6.4 Pruebas realizadas a los Tableros Eléctricos

a) Prueba de Resistencia de Aislamiento en los Tableros Eléctricos

- **Objetivo**

Garantizar que no exista ningún cortocircuito antes de energizar definitivamente las instalaciones, asimismo determinar la integridad de los componentes en los tableros eléctricos.

- **Tablero DP-3502 ubicado en la Sala 7010**

- **Desarrollo de la prueba**
    - Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 1507.
    - Corroborar el aterramiento del Tablero y las conexiones del interruptor principal.
    - La prueba se debe realizar con los interruptores abiertos.
    - Verificar todo el cableado interno del tablero esté correcto y claramente identificado.
    - Realizar la prueba de resistencia de aislamiento mediante el equipo durante un minuto y con un voltaje de prueba de 1000Vcd, además registrar los valores como se muestra en la figura 31 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).

- **Conclusión:**

Los valores de la prueba de resistencia de aislamiento en el Tablero DP-3502 son correctos, ya que para una tensión de prueba de 1000 Vdc la resistencia mínima recomendada es 100 MΩ de acuerdo a la tabla 4 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).

- **Tablero DP-3504 ubicado en la Sala 7010**

- **Desarrollo de la prueba**
    - Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 1507.
    - Corroborar el aterramiento del Tablero eléctrico y las conexiones del interruptor principal.
    - La prueba se debe realizar con los interruptores abiertos, verificar todo el cableado interno del tablero esté correcto y claramente identificado.
    - Realizar la prueba de resistencia de aislamiento mediante el equipo de prueba durante un minuto, y con un voltaje de prueba de 500 Vcd, además registrar los valores como se muestra en la figura 32 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).

- **Conclusión:**

Los valores de la prueba de resistencia de aislamiento en el Tablero DP-3504 son correctos, ya que para una tensión de prueba de 500 Vdc la resistencia mínima recomendada es 25 MΩ de acuerdo a la tabla 4 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).

- **Tablero DP-3503 ubicado en el Área 3506**

- **Desarrollo de la prueba**

  - Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 1507.
  - Corroborar el aterramiento del Tablero y las conexiones del interruptor principal., asimismo verificar todo el cableado interno del tablero esté correcto y claramente identificado.
  - La prueba se debe realizar con los interruptores abiertos como se visualiza en la figura 33 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).
  - Realizar la prueba de resistencia de aislamiento mediante el equipo durante un minuto y con un voltaje de prueba de 1000Vcd, asimismo realizar las conexiones al multímetro como se muestra en la figura 34 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).
  - Registrar los valores como se muestra en la figura 35 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).

- **Conclusión:**

Los valores de la prueba de resistencia de aislamiento en el Tablero DP-3503 son correctos, ya que para una tensión de prueba de 1000 Vdc la resistencia mínima recomendada es 100 MΩ de acuerdo a la tabla 4 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).

- **Tablero DP-3503 ubicado en el Área 3506**

- **Desarrollo de la prueba**

- Contar con el certificado de calibración del equipo de medición FLUKE 1507.
- Corroborar el aterramiento del Tablero y las conexiones del interruptor principal.
- Verificar todo el cableado interno del tablero esté correcto y claramente identificado.
- La prueba se debe realizar con los interruptores abiertos como se visualiza en la figura 33 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).
- Realizar la prueba de resistencia de aislamiento mediante el equipo durante un minuto y con un voltaje de prueba de 1000Vcd, asimismo realizar las conexiones al multímetro como se muestra en la figura 34 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).
- Registrar los valores como se muestra en la figura 35 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 2).

- **Conclusión:**

Los valores de la prueba de resistencia de aislamiento en el Tablero DP-3503 son correctos, ya que para una tensión de prueba de 1000 Vdc la resistencia mínima recomendada es 100 MΩ de acuerdo a la tabla 4 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).

3.6.5 Prueba realizada a la Iluminación de la Planta

a) Prueba de medición de iluminación por el método de la cuadrícula

- **Objetivo**

Comprobar si los niveles de iluminación en las diferentes áreas de la Planta se encuentran de acuerdo a lo establecido a los valores de la Tabla 5 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1)., así como por el método de la cuadrícula.

- **Desarrollo de la prueba**

- Verificar los circuitos de iluminación operen en forma manual y automática.
- Las luminarias de los postes a energizar son de 150 W.
- Antes de energizar verificar que los equipos intervenidos estén correctamente montados para la prueba.
- Una vez verificada energizar el sistema de iluminación.
- Para la evaluación de los niveles de iluminación en áreas interiores, ya sea en la Sala 7010 o 8020 debe realizarse trimestralmente, en el caso de áreas exteriores debe realizarse mediante muestreo de sitios representativos.
- Se calcula el índice del local (Ic) para cada área de la Planta utilizando la fórmula (4).
- A partir del cálculo del índice de área (Ic) se procede con el cálculo del número de puntos de medición o número de cuadrículas (N) para cada área de la Planta de Licuefacción, utilizando la fórmula (5).
- Con el luxómetro EXTECH modelo 407026, se mide los niveles de iluminación, el cual debe contar con el certificado de calibración en cada área de la Planta.
- Luego se calcula la iluminancia media (Em) en cada zona o área de la Planta de Licuefacción utilizando la fórmula (6).
- Se obtiene los valores de iluminancia media los cuales se corrobora con las intensidades de iluminación de la Tabla 5 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).
- Cabe indicar que a menos se indique lo contrario en la Tabla 5, las intensidades de iluminación se miden a 30 pulgadas sobre el nivel del piso.
- Asimismo, los cálculos con el programa Dialux realizados por el personal de Ingeniería cumplen además con los requisitos de la tabla 5, tal como se muestra en la tabla 8 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1).
- En los anexos se muestra los registros de las pruebas obtenidas en cada área de la Planta, se observa que se midió sólo 5 puntos de medición en todas las áreas de la Planta, indistintamente del

cálculo de número de puntos de medición (N) por área siguiendo el Método de la Cuadrícula.

- **Conclusión:**

Los valores de los puntos de medición obtenidos de cada área con el equipo de medición (Luxómetro), y de los puntos medidos son correctos; ya que superan los requeridos por las Tablas 5 y 8 las cuales están ubicadas en el capítulo VII (Anexo 1)., y tal como se muestra en los registros fotográficos de los anexos. No se consideró la ecuación de Índice de local (Ic) como referencia para evaluar el número de puntos de medición, y aplicarlo en todas las áreas; sin embargo, se cuenta con la aprobación del Cliente.

3.6.6 Discusión de Resultados

Si bien es cierto los formatos de los procedimientos de Comisionamiento sirvieron para realizar los trabajos en el área eléctrica del Proyecto, en el desarrollo del presente informe se observó que no se desarrollaron pruebas en algunas áreas de trabajo.

En la prueba de absorción dieléctrica al transformador tipo seco de 25 KVA se obtuvo un resultado cuestionable, por lo que el aislamiento del transformador no sería el más adecuado.

La evaluación de la malla a tierra, así como la resistencia de la malla fueron correctas, sin embargo, los trabajos se desarrollaron en las áreas 3502 y 3506 obviando las demás áreas de la Planta de Licuefacción.

Las pruebas de aislamiento en los tableros fueron correctas, pero no fueron evaluados la totalidad de los tableros eléctricos en el alcance de COBRA PERÚ. En el método de la cuadrícula aplicado para evaluar la iluminación del proyecto, se midió 5 puntos de medición en todas las áreas sin considerar lo indicado por el método, sin embargo, las mediciones con el luxómetro por área superan los valores establecidos. En la tabla 9 el cual está ubicado en el capítulo VII (Anexo 1) se indicará las lecciones aprendidas en el presente trabajo.

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES

4.1 Justificación

Para realizar los trabajos de Comisionamiento se tiene que seguir una secuencia lógica y ordenada de manera que elaboración de procedimientos en esta etapa es un factor importante para registrar las pruebas realizadas de cada equipo o sistema eléctrico del Proyecto Perú LNG para la posterior validación del Cliente. La importancia en la ejecución del Comisionamiento es relevante porque se lleva a cabo revisiones y verificaciones en cada una de las etapas del Comisionamiento acompañado de la información necesaria para posteriormente garantizar el funcionamiento, tal como y lo requiere el Proyecto. En el Perú se debe masificar la inclusión del Comisionamiento en general en los servicios que brindan las empresas, y de esta manera se daría más oportunidad de empleo a peruanos sin necesidad de contratar servicios de empresas extranjeras para la realización de los trabajos.

4.2 Metodología Aplicada

En el Comisionamiento se debe seguir ciertas estructuras dependiendo del elemento a analizar, además de los componentes involucrados indirectamente en la realización de los trabajos. Por ello se elaborarán modelos de registros y procedimientos que servirán de guía para la realización de los trabajos.

a) Modelo del procedimiento

Según el tipo de equipo, material o sistema eléctrico a analizar: En el proyecto de Planta de Licuefacción Perú LNG se analizaron tableros, sistema malla a tierra, cables eléctricos, transformadores, el sistema de iluminación; de acuerdo a lo que se va a analizar se realizan las pruebas.

Según el tipo de prueba a ejecutar: De acuerdo a los tipos de prueba a realizar, se elabora la estructura del procedimiento y el desarrollo de las pruebas.

A continuación, se indica los apartados que se aplicaron en los procedimientos del Proyecto Perú LNG:

- Tabla de revisiones.
- Objetivo.
- Alcance.
- Normas Referenciales.
- Definición de términos.
- Equipos de prueba y herramientas especiales requeridas.
- Personal involucrado y responsabilidades.
- Seguridad.
- Descripción funcional de los equipos, sistemas o instalaciones.
- Pre-requisitos.
- Condiciones iniciales.
- Instrucciones.
- Criterio de aceptación.
- Anexos.

b) Modelo del registro

En la estructura de los registros de procedimientos se debe considerar los siguientes ítems:

- Datos generales de inspección.
- Desarrollo de la prueba.
- Observaciones.

- Resultado de la prueba y firmas.

4.3 Descripción de la Implementación

Esta descripción consiste en establecer las etapas para la ejecución del Comisionamiento, de modo que las actividades se ejecuten de una forma ordenada y segura.

a) Organización

Cada líder de Comisionamiento tendrá ingenieros de Comisionamiento y técnicos experimentados en Comisionamiento, así como ingenieros y personal técnico de campo de las siguientes disciplinas: **Eléctrico**, Mecánico, Instrumentación, Tuberías, Procesos.

b) Documentación básica inicial y Preparación técnica

La información para iniciar el proceso de Comisionamiento, la cual proviene del área de Ingeniería y de Construcción, la cual contará con los planos en revisión As-Built, debe ser la siguiente: Diagramas de Tuberías e Instrumentos (P&ID), Layout de Instalaciones, Listado de Equipos Mecánicos, Eléctricos, Instrumentación, etc, Listado de Líneas, Listado de Válvulas, Listado de Cables Eléctricos, Diagramas de bloques o unidades del proyecto (PFD), Diagramas de Conexionado Eléctrico, Manuales de Operación y Mantenimiento de Equipos Mecánicos y Recomendaciones de Proveedores, Procedimientos Instructivos y Formularios para prueba de instalaciones definidos en el Proyecto, Cronograma de ejecución del Proyecto.

c) Matriz de Control de Comisionamiento

Con el fin de cumplir los objetivos del Proyecto en cuanto a tiempos, calidad, costos y sobre todo respetando la seguridad se ha el Cronograma de Comisionamiento que se llevará a cabo en base al cronograma de obra, cada Sistema puede ser abierto en las especialidades definidas o separadas por disciplinas.

d) Fase de Precomisionado

En la fase de Precomisionamiento, se elaborará un plan de pruebas de Precomisionamiento. Este plan definirá la metodología, documentación y procedimientos a ser utilizados en el proyecto. Las pruebas serán documentadas en los procedimientos con sus respectivos registros, las pruebas asegurarán que todos los componentes del sistema son seguros de operar y están en condiciones de recibir carga.

e) Cierre del Precomisionado

Todos los registros generados, debidamente ordenados y encarpetados deben ser entregados al Cliente. El original de los registros queda en poder del Cliente. La transferencia de responsabilidad se formalizará con la firma del certificado de “Listo para Comisionado” (RFC, Ready for Commissioning) y del mutuamente aceptado “Listado de Pendientes Apto para Comisionado”. La transferencia tomará lugar cuando el mismo ha alcanzado el status de “RFC”, lo cual significa que:

- Todas las operaciones del Precomisionado han sido completadas.

- Ningún ítem pendiente afecta la operación, seguridad o la realización de actividades del Comisionado.

- El Dossier del Precomisionado ha sido completado, entregado y aprobado.

f) Fase de Comisionado

Los equipos y la facilidad serán probados para cumplir o exceder la calidad del diseño y que su funcionamiento sea seguro para el personal de operaciones del Cliente HUNT. También se asegurará que el personal de operaciones tenga toda la información y documentación necesaria y requerida para operar, mantener y realizar el incremento de carga a la planta.

g) Cierre del Comisionado

Todos los registros generados, debidamente ordenados y encarpetados

deben ser entregados al Cliente. El original de los registros queda en poder del Cliente. La transferencia de responsabilidad se formalizará con la firma del certificado de “Listo para Puesta en Marcha” (RFSU, Ready for Start-up) y del mutuamente aceptado “Listado de Pendientes Apto para Puesta en Marcha”. La transferencia tomará lugar cuando el mismo ha alcanzado el status de “RFSU”, lo cual significa que:

- Todas las operaciones del Comisionado han sido completadas

- Ningún ítem pendiente afecta la operación, seguridad o la realización de actividades de la Puesta en Marcha.

- El Dossier del Comisionado ha sido completado, entregado y aprobado.

4.4 Conclusiones

- Contar con los registros aprobados sirve para que el Cliente HUNT realice los trabajos de Puesta en Marcha y de Operación con normalidad, además tenga información del buen funcionamiento de lo evaluado y como se desarrollaron los trabajos.

- Delimitar las áreas de trabajo al ejecutar las pruebas, y contar con personal de experiencia en temas de Precomisionado y Comisionado para todas las disciplinas, también se tuvo apoyo del personal eléctrico y seguridad de HUNT para temas de energización de los equipos.

- Los resultados de las pruebas de Comisionamiento realizadas fueron comparadas y corroboradas con normas internacionales que finalmente obtuvieron las aprobaciones del Cliente.

- En general, el personal de Comisionamiento de todas las disciplinas deben velar porque en todas las etapas del proyecto la información resultante tenga un manejo adecuado, de modo que cuando el proyecto esté en funcionamiento el personal del Cliente HUNT encargado de la operación y mantenimiento tengan a disposición la información de todos los sistemas que constituyen la Planta.

CAPÍTULO V
RECOMENDACIONES

- Todas las áreas involucradas en el proyecto deben estar en constante comunicación para lograr las fechas de término establecidas, y evitar demoras en la entrega de los trabajos; el rol de los líderes de cada disciplina es importante para llevar a cabo lo trazado.

- Hacer seguimiento al personal Vendor encargado de la instalación de algunos equipos para evitar contratiempos en la etapa de Comisionamiento, generalmente el personal Vendor es externo y se encuentra en la Planta por lo general algunos días.

- Se debe contar con el apoyo continuo de los ingenieros encargados de seguridad tanto del Cliente HUNT como de COBRA PERÚ trabajando de la mano, no sólo en la etapa de Comisionamiento, sino en todas las etapas del Proyecto capacitando al personal técnico de los riesgos que se puedan presentar y cómo actuar en caso se presente.

- El líder de Comisionamiento debe estar involucrado en las pruebas de fábrica que se realice en los equipos otorgando también su conformidad y para el propósito el cual fue diseñada, para estas actividades se delegará funciones en la Planta en ausencia de éste.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Andrade, M. (2010). *Medidas en Instalaciones de Puesta a Tierra Industriales*. Montevideo, Uruguay: URUMAN.

Ashrae. (2005). *The Commissioning Process.* Ashrae Guideline 0-2005.

Boldrini , O. (2018). *Evaluación de la Calidad del Aislamiento en Terminaciones de Línea de Transmisión Subterránea en 69 KV de CV-Congata Power Line - Planta Headworks a partir de Hipot VLF (Very Low Frequency).* Arequipa .

Centelsa. (14 de Noviembre de 2017). *Centelsa.* Obtenido de https://www.centelsa.com/archivos/ensayos-decampo-final.pdf

Gardi, P. (2018). *Plan de Comisionamiento y Mantenimiento Preventivo de un Recolector de Mineral de 3000 Tn/h para Suministro deHierro a una Planta de Procesos. Marcona - Ica.* Callao, Lima.

Guayta, J., & Guerrero, M. (2009). *Implementación de Normas de Control, Conexión, seguridad y Elaboración de Guías para el Laboratorio de Alto Voltaje de la Espel.* Latacunga, Ecuador

Herculano, A., & Maza, C. (02 de Mayo de 2012). *Repositorio digital de la Facultad de Ingeniería - UNAM.* Obtenido de http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/659/A10.pdf?sequence=10

IBS Commissioning and Completion Solutions Canada Inc. (2016). Plan de Comisionamiento del Proyecto Tambomayo. Perú.

Martinez, J. (2002). *Método para Evaluar la Calidad del Aislamiento en Terminales de Media Tensión a partir de pruebas de Hipot.* Nuevo León.

Matutti, E. (2016). *Implementación de Procedimientos de Comisionamiento y Puesta en Marcha para la Planta Concentradora de las Bambas Mining Company S.A.* Arequipa.

Morales, N., & Sanchez, A. (2011). *Comisionamiento y Automatización de la Torre de Enfriamiento Didáctica, ubicada en el Laboratorio de Transferencia de Calor.* Bucaramanga, Colombia.

Pérez, W., Serrano, C., & Surio, O. (2015). *Manual de aplicación de la norma IEEE Std 81 para líneas y subestaciones eléctricas de transmisión.* El Salvador.

Sevilla , E. (2018). *"Pruebas para el Diagnóstico de Fallas en Transformadores de Distribución hasta 500 KVA", para una Empresa de Servicio en Nicaragua.*

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Laboratorio Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica. (Abril de 2016). *Baixardoc.* Obtenido de https://baixardoc.com/documents/laboratorio-na-01-medicion-de-la-resistencia-de-aislamiento-5dc47f0673ec7

Zerbini, A. (21 de Octubre de 2016). *Superintendencia de Riesgos del Trabajo - SRT.* Obtenido de https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1: Lista de Tablas

Tabla 1: Características generales de cables eléctricos del proyecto

CABLE MEDIA TENSIÓN	CABLES BAJA TENSIÓN
Tipo: MC-HL Tensión: 5kV Sección: 3C# 4/0 AWG + (T) Aislamiento: EPR	Tipo: TC-XHHW. Tensión: 0.6kV. Secciones: 4C# 2/0 AWG + (T) 2C# 10 AWG + (T) 3C# 4 AWG + (T) 4C# 4/0 AWG + (T) 3C# 6 AWG + (T) 2C# 2 AWG + (T) 2C# 8 AWG + (T) 3C# 10 AWG + (T) 4C# 8 AWG + (T) 2C# 12 AWG + (T) 3C# 12 AWG + (T) 3C# 8 AWG + (T) Aislamiento: XLPE.

Tabla 2: Rangos de Índice de Polarización

Condición de Aislamiento	**Índice de Polarización**
Peligrosa	Menos de 1.0
Pobre	1.0 a 1.1
Cuestionable	1.1 a 1.25
Justo	1.25 a 2.0
Bueno	Arriba de 2.0

Tabla 3: Rangos de DAR

Condición de Aislamiento	**DAR**
Cuestionable	1.0 a 1.25
Bueno	1.4 a 1.6
Excelente	>1.6

Tabla 4: Valores de tensión de prueba y resistencia de aislamiento mínimo

Tensión nominal del equipo (Vac)	**Tensión de prueba de CC de resistencia de aislamiento mínima**	**Resistencia de aislamiento mínima recomendada en MΩ**
250	500	25
600	1000	100
1000	1000	100
2500	1000	500
5000	2500	1000
8000	2500	2000
15000	2500	5000

Tabla 5: Requisitos de intensidades de iluminación

Ubicación	Intensidades (FC)
Control room	50
Administration building	20 at Floor
Toilet	10 at Floor
Loading Platforms	10
Operating Areas	5 at Floor / ground
Process área	1 at ground
Main roads	0.5 at ground

Tabla 6: Configuración de conexiones para las pruebas de Resistencia de Aislamiento

LÍNEA (L)	GUARDA (G)	GROUND (T)	MIDE
H	----------	X + Tierra	Alta Tensión vs Baja Tensión y Tierra
X	----------	H + Tierra	Baja Tensión vs Alta Tensión y tierra
H	----------	X	Alta Tensión vs Baja Tensión

Tabla 7: Configuración de conexiones para las pruebas de Resistencia de Aislamiento

LÍNEA (L)	GUARDA (G)	GROUND (T)	MIDE
H	----------	X + Tierra	Alta Tensión vs Baja Tensión y Tierra
X	----------	H + Tierra	Baja Tensión vs Alta Tensión y tierra
H	----------	X	Alta Tensión vs Baja Tensión

Tabla 8: Iluminancia promedio calculada con programa Dialux

Location Area	Calculated Average Illuminance (FC)	Required Illuminance (FC)
TLF Main Entrance	2.7	1 at ground
TLF Road Area	1.4	0.5 at ground
TLD Main Area	5.2	1 at ground
TLF Control Room Building A-7010 (outdoor)	2.7	1 at ground
Loading Skid	11.72	10
Depressuring Skid	13.47	10
Weight Skid	2.4	1 at ground
Access Control TLF	3.4	1 at ground
TLF Control Room Building A-7010 (indoor)		
Control Room	71.08	50
Panelboards Room	86.78	50
MV Room	64.78	50
TLF Entrance Access Building A-8020 (indoor)		
Panelboards Room	96.68	50
Office	58.83	50

Tabla 9: Tabla de Lecciones Aprendidas

LECCIONES APRENDIDAS

DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS:

Ítem 1: En la elaboración del presente trabajo se omitieron áreas, equipos por evaluar y no fueron considerados en la elaboración del Dossier final.

Ítem 2: Los tiempos de ejecución del Comisionamiento fueron limitados por motivo de contratiempos en la etapa de Construcción.

Ítem 3: Generalmente los planos no se encontraban en estado As-Built para iniciar los trabajos de Comisionamiento.

CAUSAS INMEDIATAS

Para el ítem 1: El personal de Comisionamiento no identificó debidamente el alcance de trabajo.

Para el ítem 2: En la etapa inicial del Comisionamiento se tuvo inconvenientes con la evaluación de pruebas a los equipos eléctricos por temas del montaje por parte de Construcción.

Para el ítem 3: En algunos casos se tuvieron que hacer modificaciones a lo construido en los planos por petición del Cliente Hunt.

CAUSAS BÁSICAS

Para el ítem 1: Debido a la premura en concluir los trabajos para la posterior puesta en marcha y operación de Hunt.

Para el ítem 2: El área de Construcción tuvo percances por demora en llegada de materiales, equipos a la Planta.

Para el ítem 3: Falta de coordinación y /o comunicación entre personal de Ingeniería y Construcción para plasmar lo requerido por el proyecto.

SUGERENCIAS Y/O RECOMENDACIONES

- Todas las áreas de Cobra Perú que se encuentran involucradas en los trabajos del Proyecto deben estar en constante comunicación, llevar a cabo reuniones de seguimiento para evitar problemas ya sea de culminación de trabajos, falta de materiales, etc.

- Cada disciplina del personal de Comisionamiento debe verificar la totalidad de los trabajos dentro de su alcance para la posterior entrega del Dossier al Cliente.

Anexo 2: Lista de Figuras



Figura 1: **Gasoducto de Perú LNG.** Fuente: https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/04/Gasoducto.pdf

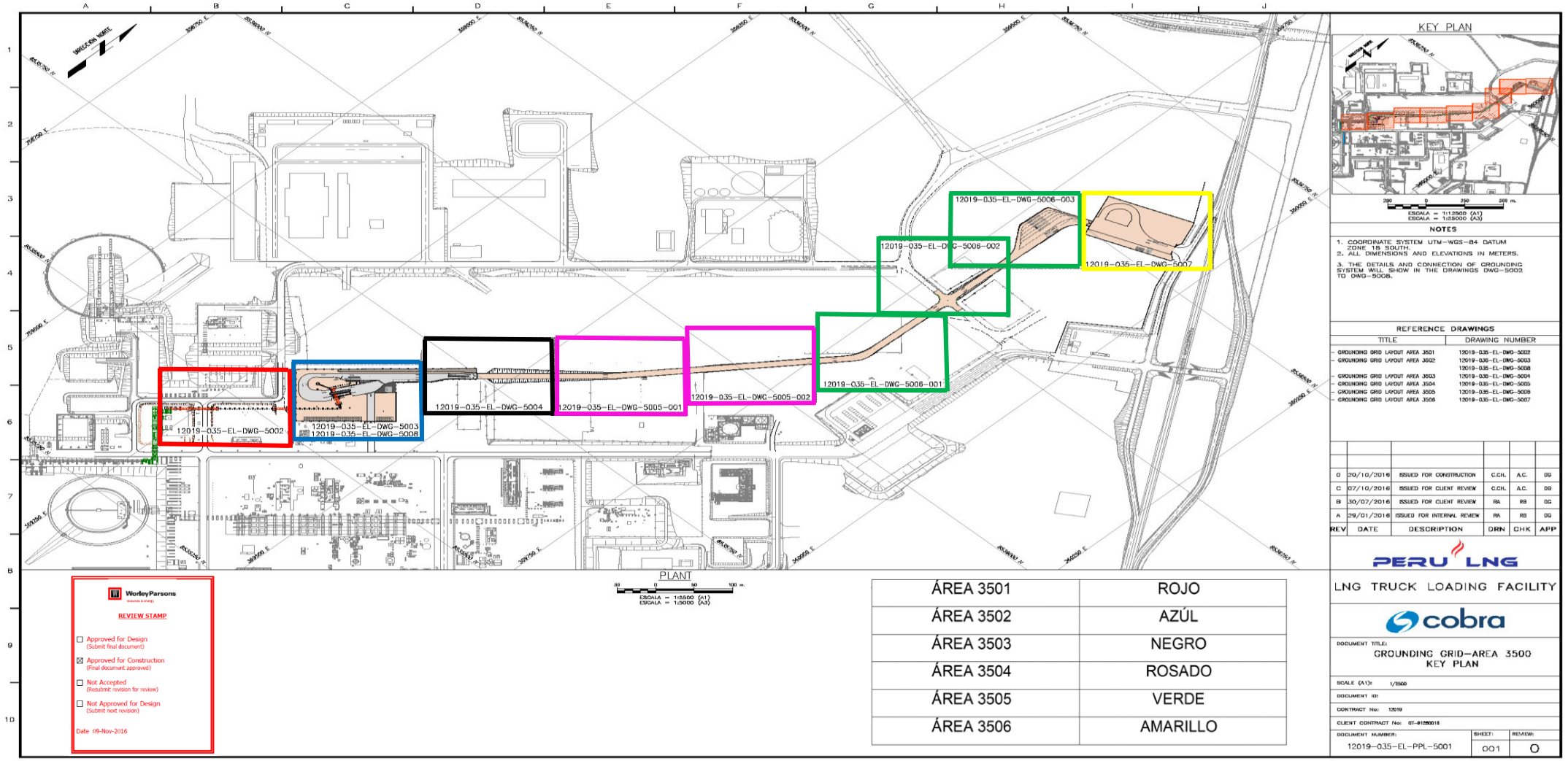


Figura 2. **Áreas de trabajo en el alcance de COBRA PERÚ**. Fuente: Documento realizado por Ingeniería Cobra Perú.

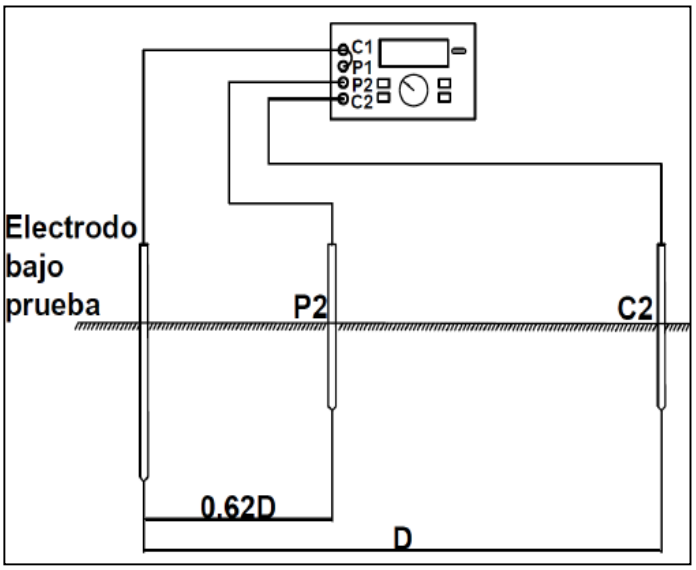


Figura 3: **Método caída de potencial.** Fuente: Manual de aplicación de la norma IEEE Std 81 Tierra)

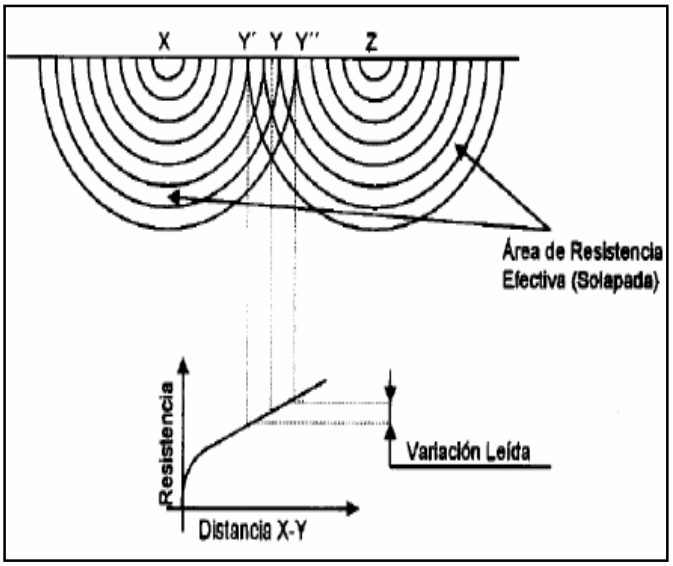


Figura 4: **Superposición de los gradientes de potencial.** Fuente: Manual de aplicación de la norma IEEE Std 81 Tierra.

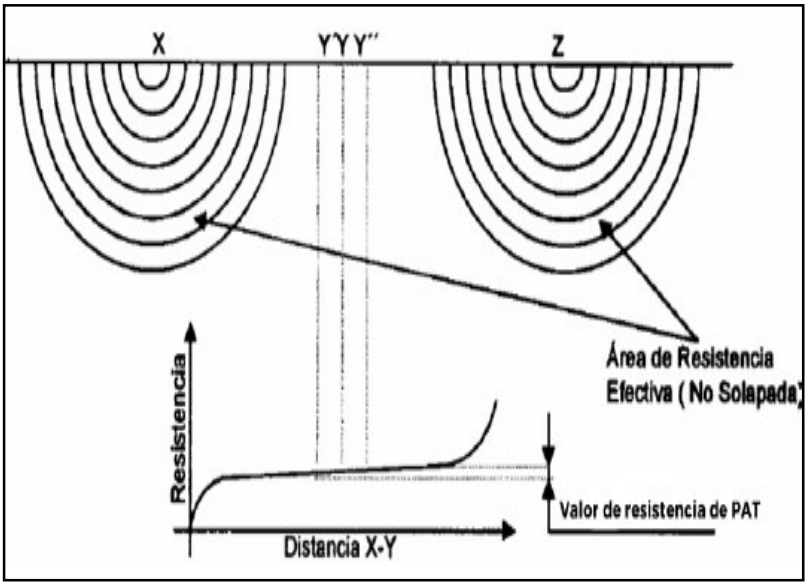


Figura 5: **Curva de Resistencia vs. Distancia del electrodo en estudio y electrodo de potencial.** Fuente: Manual de aplicación de la norma IEEE Std 81 Tierra

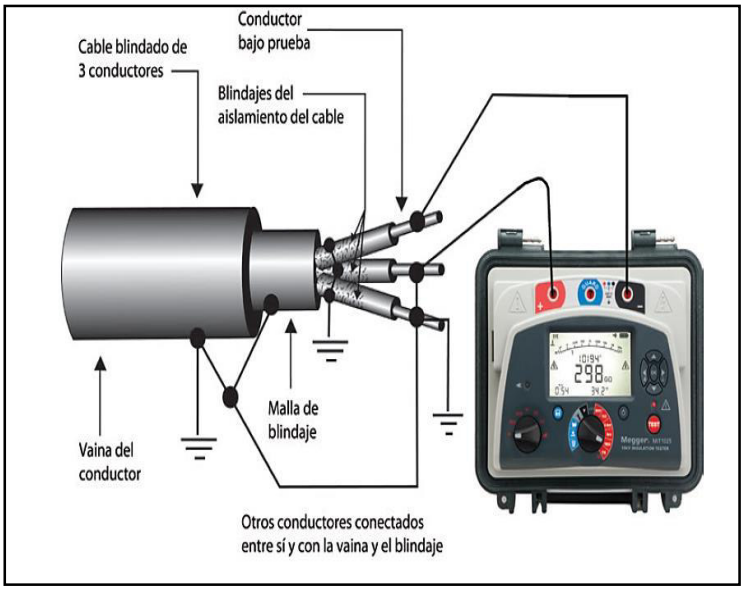
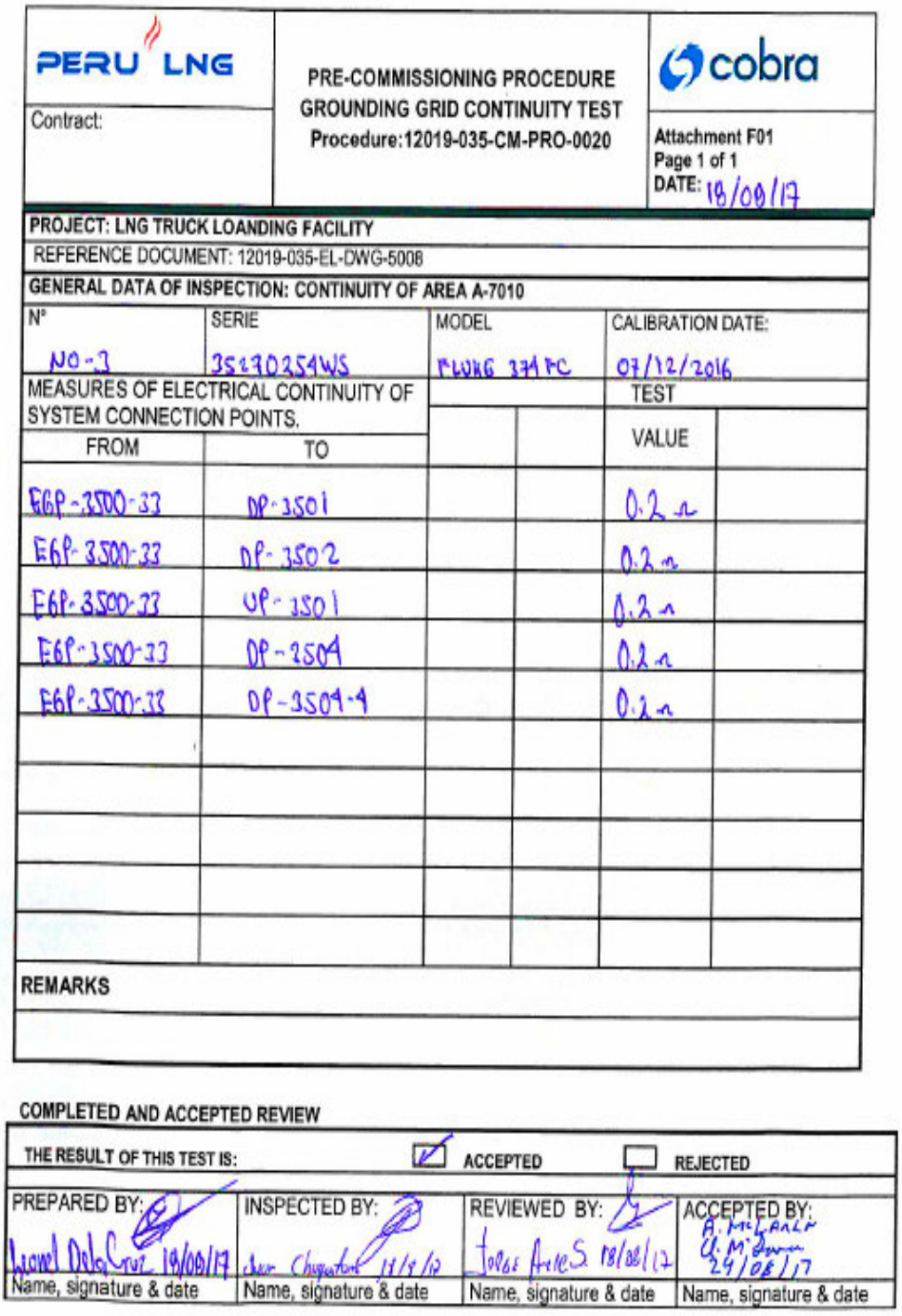


Figura 6: **Resistencia de aislamiento a conductor multipolar.** Fuente: Guía de pruebas de diagnóstico de aislamiento a voltajes superiores a 1 KV – Megger.



PERU LNG

Contract:

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE
GROUNDING GRID CONTINUITY TEST
Procedure:12019-035-CM-PRO-0020

cobra

Attachment F01
Page 1 of 1
DATE: 18/08/17

PROJECT: LNG TRUCK LOANDING FACILITY

REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5008

GENERAL DATA OF INSPECTION: CONTINUITY OF AREA A-7010

N°	SERIE	MODEL	CALIBRATION DATE:
NO-3	35190254WS	FLUKE 374 FC	07/12/2016

MEASURES OF ELECTRICAL CONTINUITY OF SYSTEM CONNECTION POINTS.				TEST	
FROM	TO			VALUE	
EGP-3500-33	DP-3501			0.2 Ω	
EGP-3500-33	DP-3502			0.2 Ω	
EGP-3500-33	DP-3503			0.2 Ω	
EGP-3500-33	DP-3504			0.2 Ω	
EGP-3500-33	DP-3509-9			0.2 Ω	

REMARKS

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Figura 7: **Registro de prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra en la Sala 7010.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

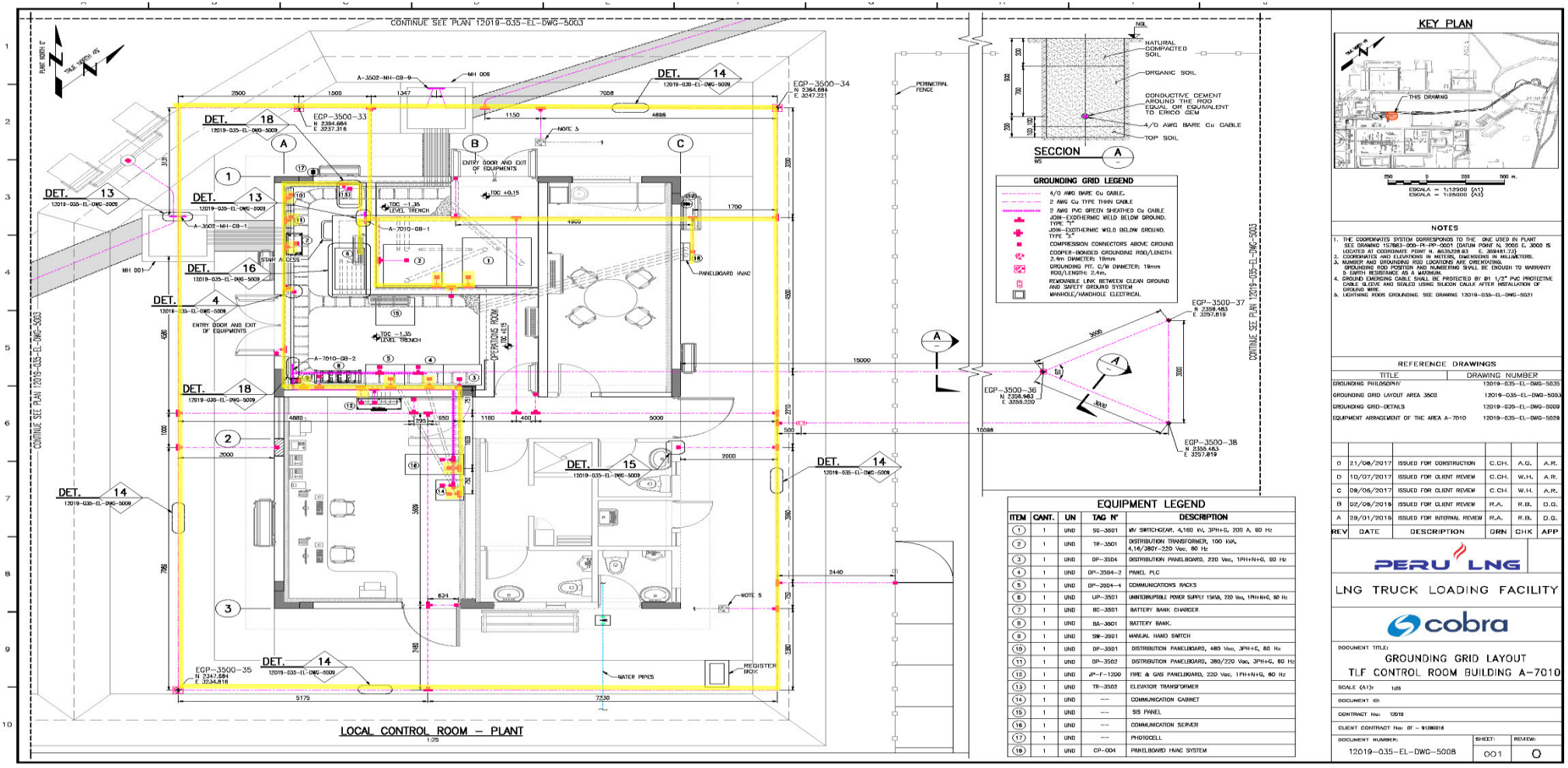
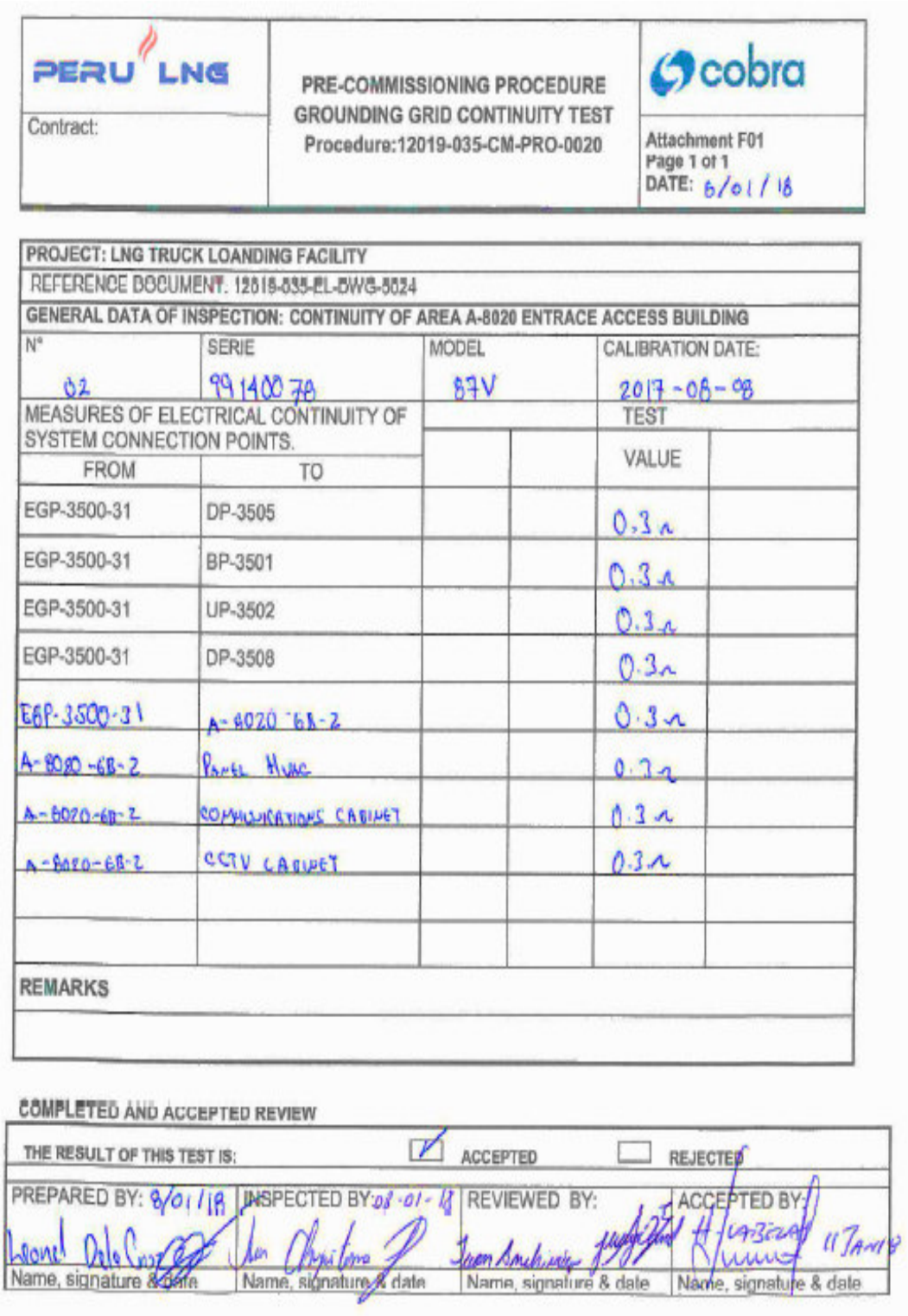


Figura 8: **Amarillado de la prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra en la Sala 7010**. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente.



PERU LNG

Contract:

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE
GROUNDING GRID CONTINUITY TEST
Procedure:12019-035-CM-PRO-0020

cobra

Attachment F01
Page 1 of 1
DATE: 6/01/18

PROJECT: LNG TRUCK LOANDING FACILITY

REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5024

GENERAL DATA OF INSPECTION: CONTINUITY OF AREA A-8020 ENTRACE ACCESS BUILDING

N°	SERIE	MODEL	CALIBRATION DATE:
02	99140078	87V	2017-08-08

MEASURES OF ELECTRICAL CONTINUITY OF SYSTEM CONNECTION POINTS.				TEST	
FROM	TO			VALUE	
EGP-3500-31	DP-3505			0.3 Ω	
EGP-3500-31	BP-3501			0.3 Ω	
EGP-3500-31	UP-3502			0.3 Ω	
EGP-3500-31	DP-3508			0.3 Ω	
EGP-3500-31	A-8020-GB-2			0.3 Ω	
A-8020-GB-2	PANEL HVAC			0.3 Ω	
A-8020-GB-2	COMMUNICATIONS CABINET			0.3 Ω	
A-8020-GB-2	CCTV CABINET			0.3 Ω	

REMARKS

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 8/01/18	INSPECTED BY: 08-01-18	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 11 JAN 18
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Figura 9: **Registro de prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra en la Sala 8020.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

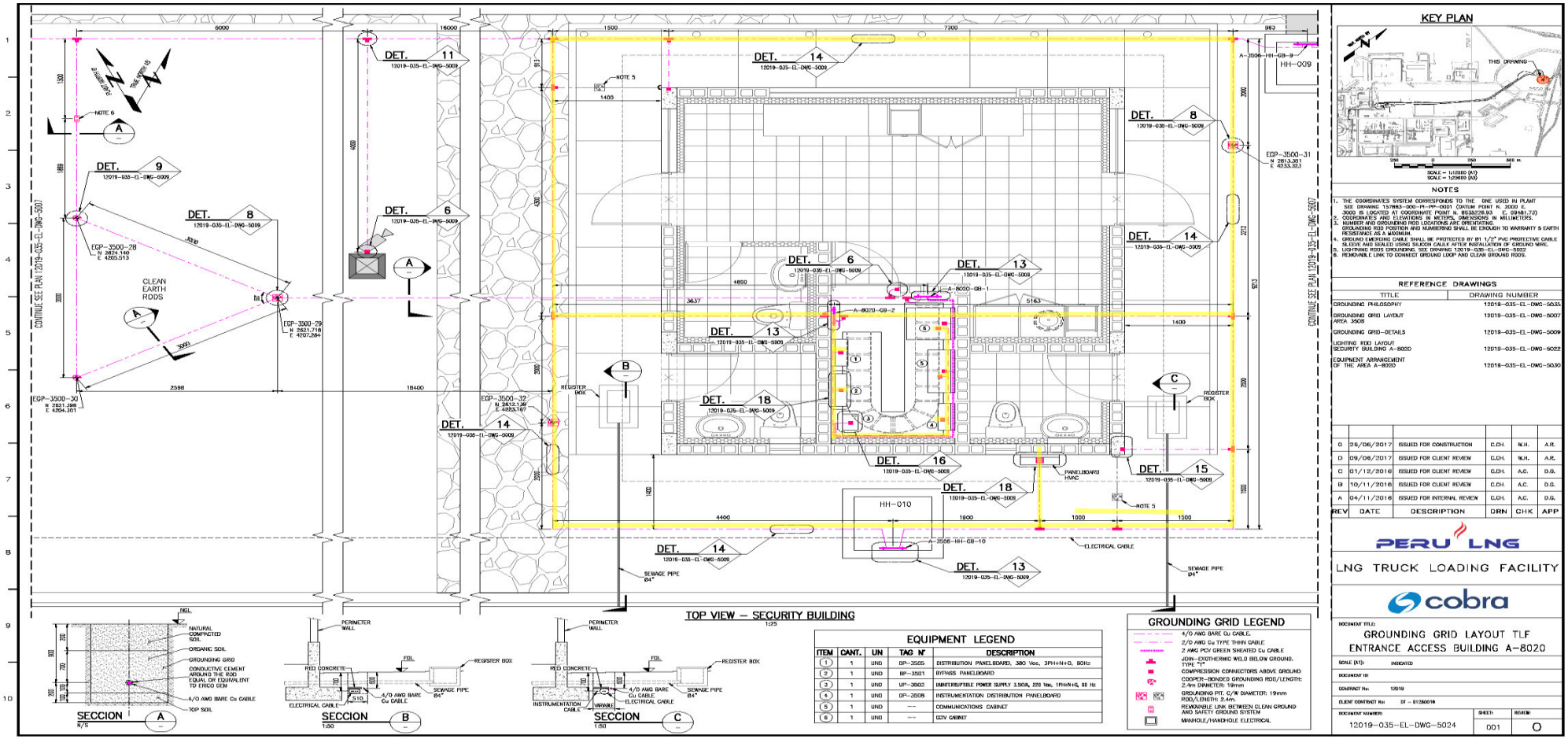


Figura 10: **Amarillado de la prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra en la Sala 8020**. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

PERU LNG	GROUNDING GRID FOR ELECTRONIC DEVICES CONTINUITY TEST REPORT.	cobra
Contract:	Procedure:12019-035-CM-PRO-0022	Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT: LNG TRUCK LOANDING FACILITY					
REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5008					
AREA: CONTROL ROOM BUILDING A-7010					
GENERAL DATA OF INSPECTION:					
N°	SERIE	MODEL		CALIBRATION DATE:	
MD-3	35370254MS	FLUKE 374FC		07/12/2016	
MEASURES OF ELECTRICAL CONTINUITY OF SYSTEM CONNECTION POINTS.				TESTE	
FROM	TO			VALUE	
EGP-3500-36	DP-3509-2			0.2 Ω	
REMARKS					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☐ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Figura 11**: Registro de prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra para equipos electrónicos en la Sala 7010.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

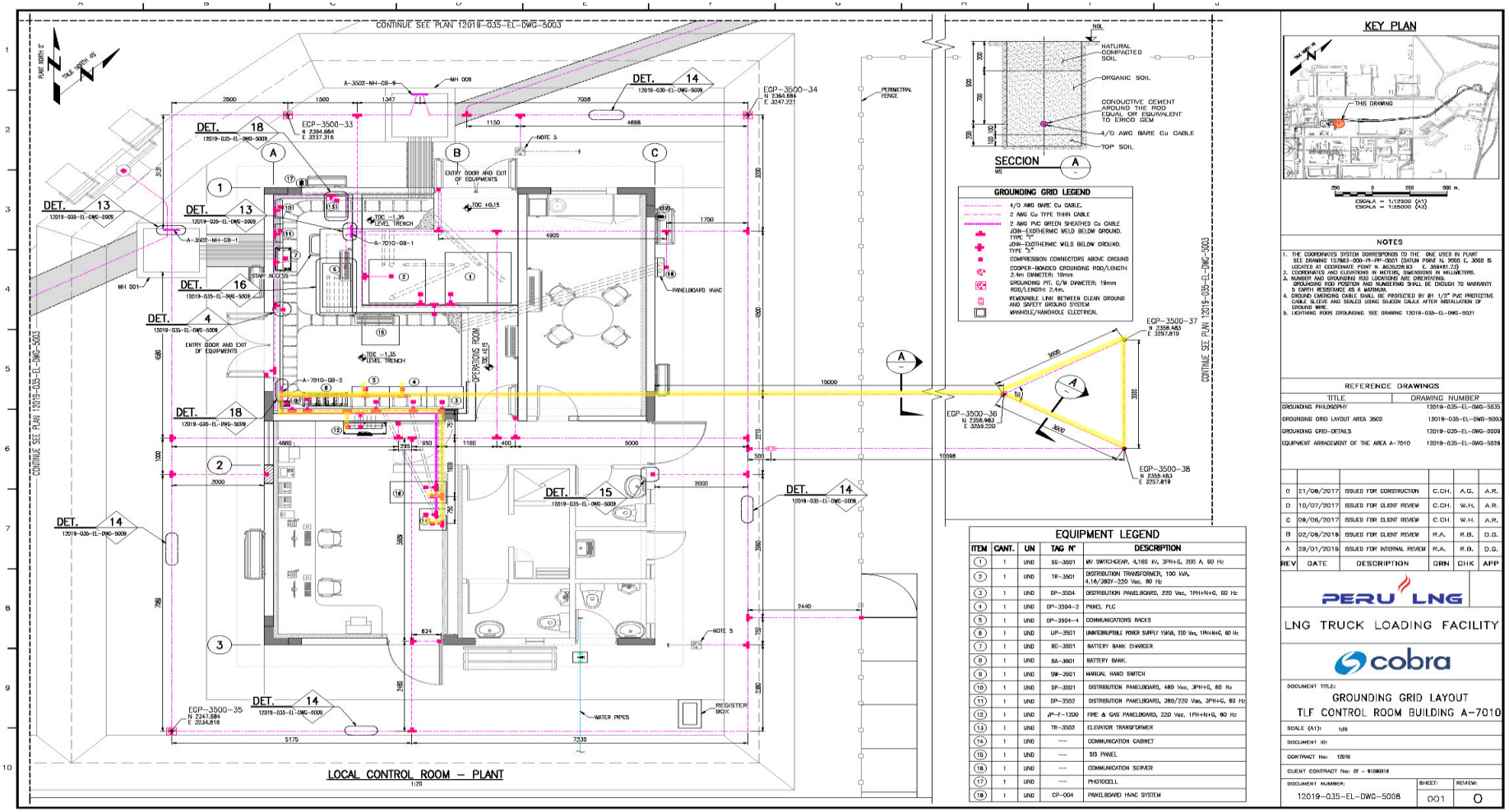
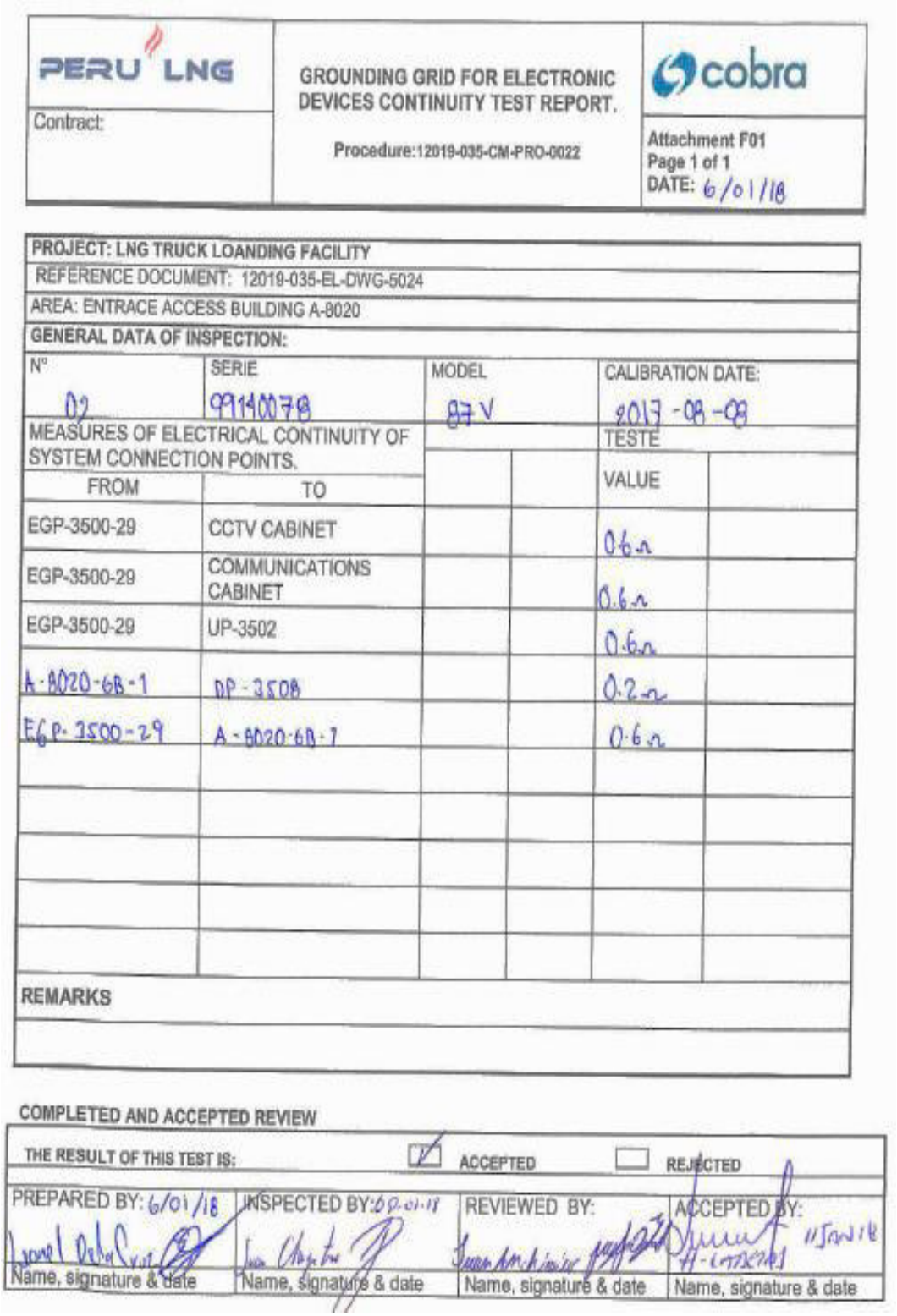


Figura 12: **Amarillado de la prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra para equipos electrónicos en la Sala 7010**.
Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



PERU LNG

Contract:

GROUNDING GRID FOR ELECTRONIC DEVICES CONTINUITY TEST REPORT.

Procedure:12019-035-CM-PRO-0022

cobra

Attachment F01
Page 1 of 1
DATE: 6/01/18

PROJECT: LNG TRUCK LOANDING FACILITY

REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5024

AREA: ENTRACE ACCESS BUILDING A-8020

GENERAL DATA OF INSPECTION:

N°	SERIE	MODEL	CALIBRATION DATE:
02	99114007B	87 V	2017-08-08

MEASURES OF ELECTRICAL CONTINUITY OF SYSTEM CONNECTION POINTS.

FROM	TO	TESTE	
		VALUE	
EGP-3500-29	CCTV CABINET	0.6 Ω	
EGP-3500-29	COMMUNICATIONS CABINET	0.6 Ω	
EGP-3500-29	UP-3502	0.6 Ω	
A-8020-6B-1	DP-3508	0.2 Ω	
EGP-3500-29	A-8020-6B-1	0.6 Ω	

REMARKS

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 6/01/18	INSPECTED BY: 06-01-18	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 11/Jan/18
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Figura 13**: Registro de prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra para equipos electrónicos en la Sala 8020**. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

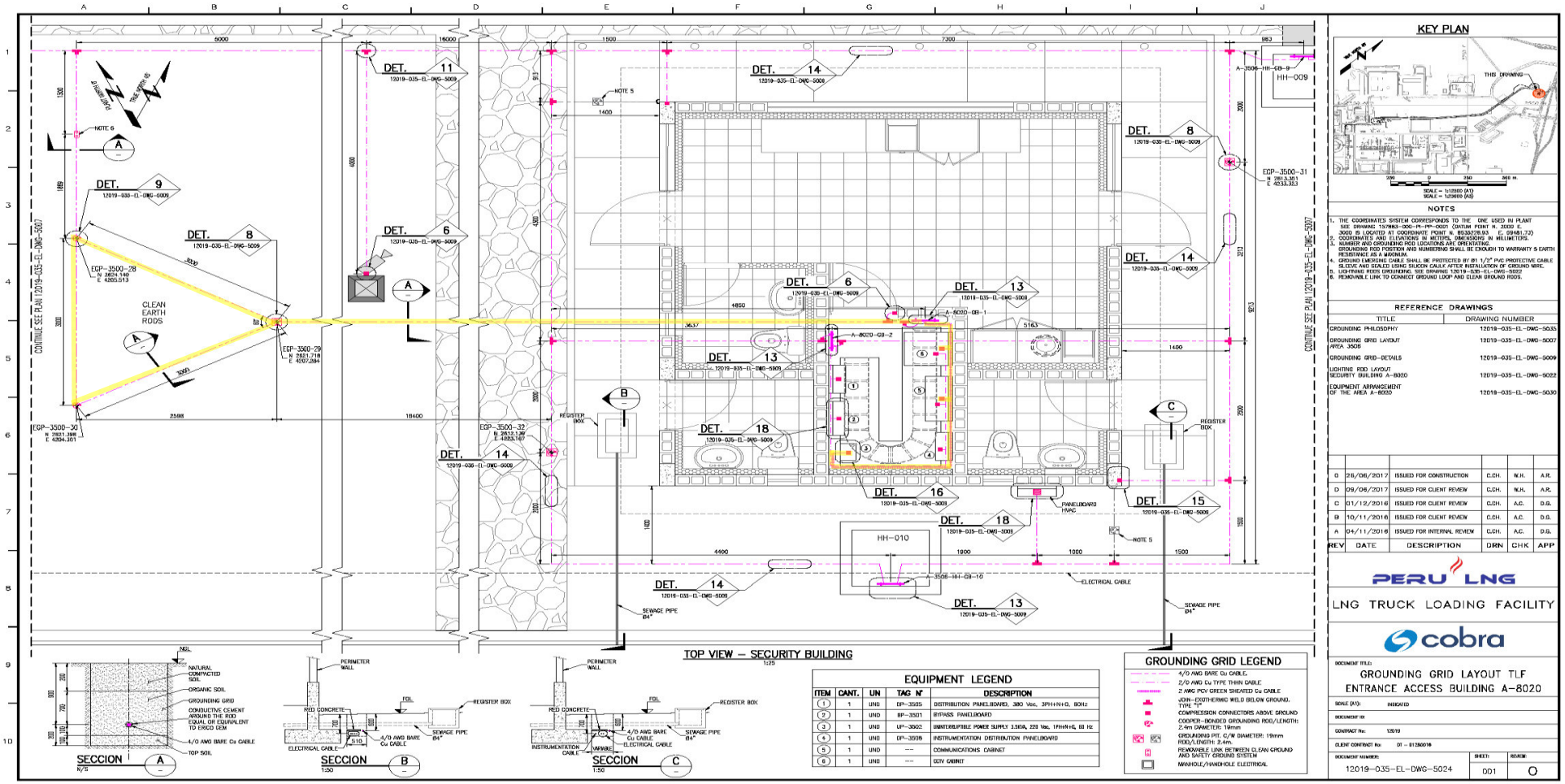
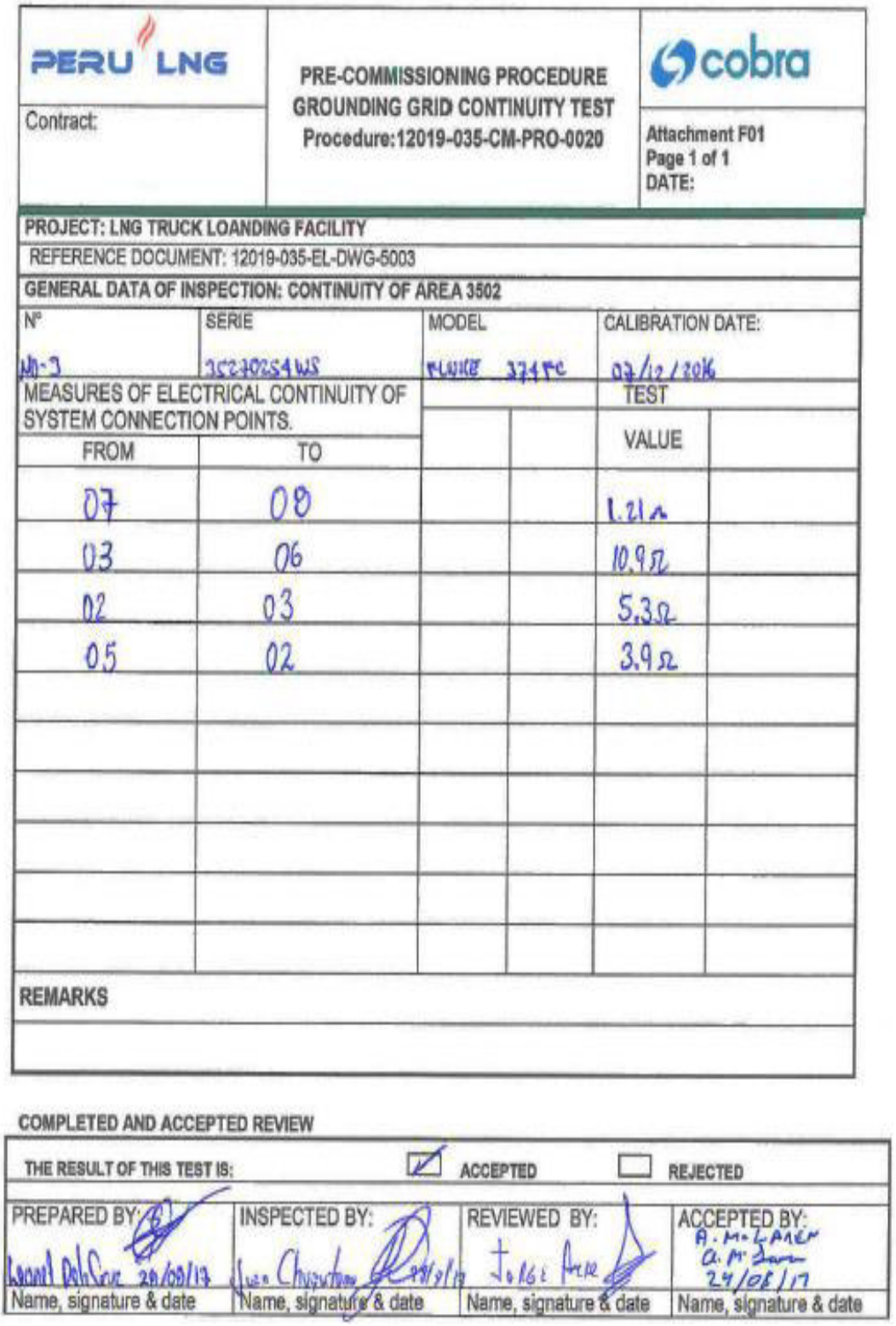


Figura 14: **Amarillado de la prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra para equipos electrónicos en la Sala 8020.**
Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



PERU LNG

Contract:

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE
GROUNDING GRID CONTINUITY TEST
Procedure:12019-035-CM-PRO-0020

cobra

Attachment F01
Page 1 of 1
DATE:

PROJECT: LNG TRUCK LOANDING FACILITY

REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5003

GENERAL DATA OF INSPECTION: CONTINUITY OF AREA 3502

Nº	SERIE	MODEL	CALIBRATION DATE:
MM-3	35230254WS	FLUKE 374FC	07/12/2016

MEASURES OF ELECTRICAL CONTINUITY OF SYSTEM CONNECTION POINTS.				TEST	
FROM	TO			VALUE	
07	08			1.21Ω	
03	06			10.9Ω	
02	03			5.3Ω	
05	02			3.9Ω	

REMARKS

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
20/09/17	20/9/17		A. M. Lanier 24/05/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Figura 15: **Registro de prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra para equipos electrónicos en la Sala 8020.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

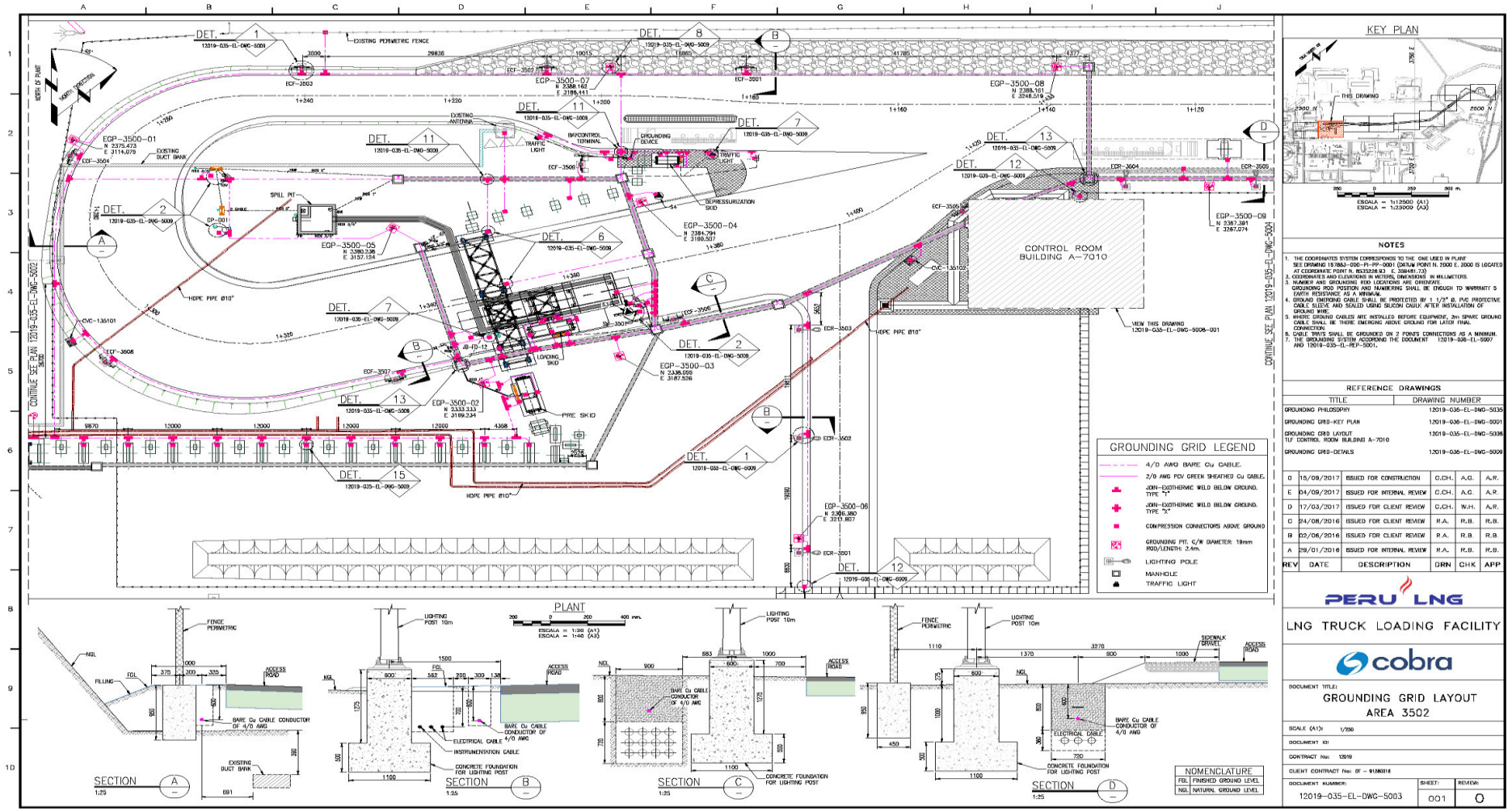


Figura 16: **Amarillado de la prueba de continuidad a la malla de puesta a tierra en el Área 3502.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

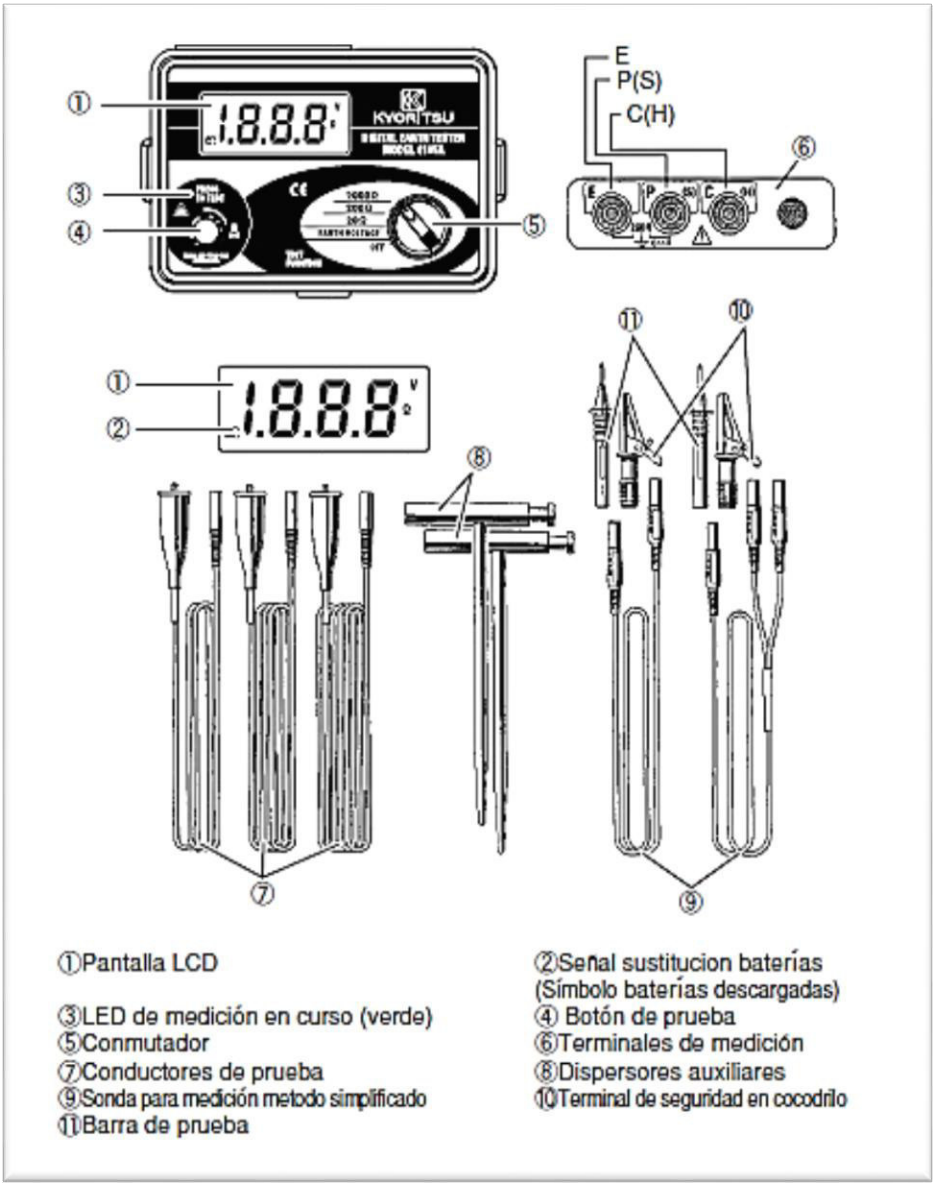
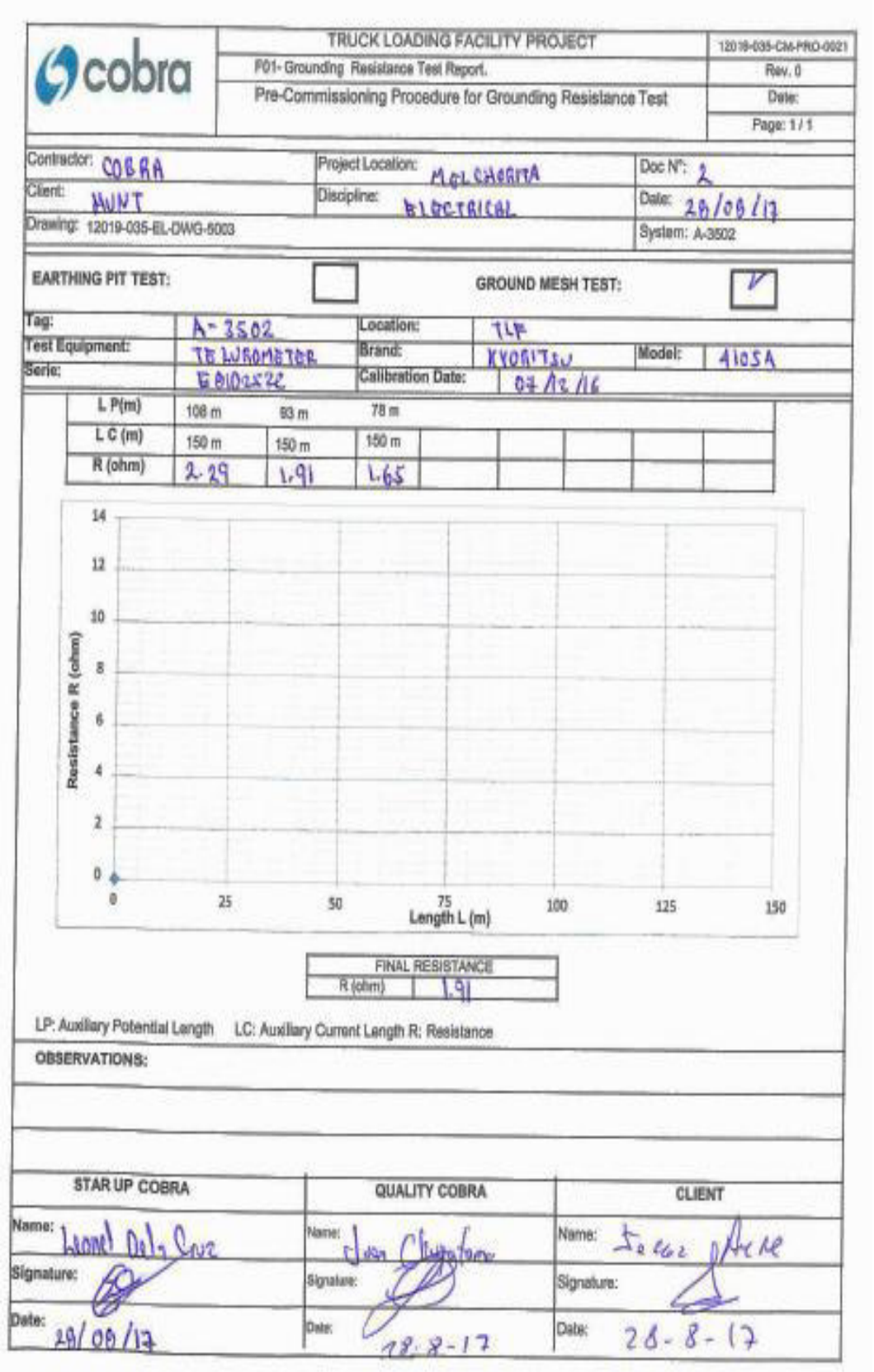


Figura 17: **Diagrama del Telurómetro marca KYORITSU.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



cobra

TRUCK LOADING FACILITY PROJECT	12019-035-CM-PRO-0021
F01- Grounding Resistance Test Report.	Rev. 0
Pre-Commissioning Procedure for Grounding Resistance Test	Date:
	Page: 1 / 1

Contractor: COBRA	Project Location: MOLCHORITA	Doc N°: 2
Client: HUNT	Discipline: ELECTRICAL	Date: 28/08/17
Drawing: 12019-035-EL-DWG-5003		System: A-3502

EARTHING PIT TEST: ☐ GROUND MESH TEST: ☑

Tag:	A-3502	Location:	TLF	
Test Equipment:	TELURÓMETER	Brand:	KYORITSU	Model: 4105A
Serie:	E810256	Calibration Date:	07/12/16	

L P(m)	108 m	93 m	78 m				
L C (m)	150 m	150 m	150 m				
R (ohm)	2.29	1.91	1.65				

FINAL RESISTANCE	
R (ohm)	1.91

LP: Auxiliary Potential Length LC: Auxiliary Current Length R: Resistance

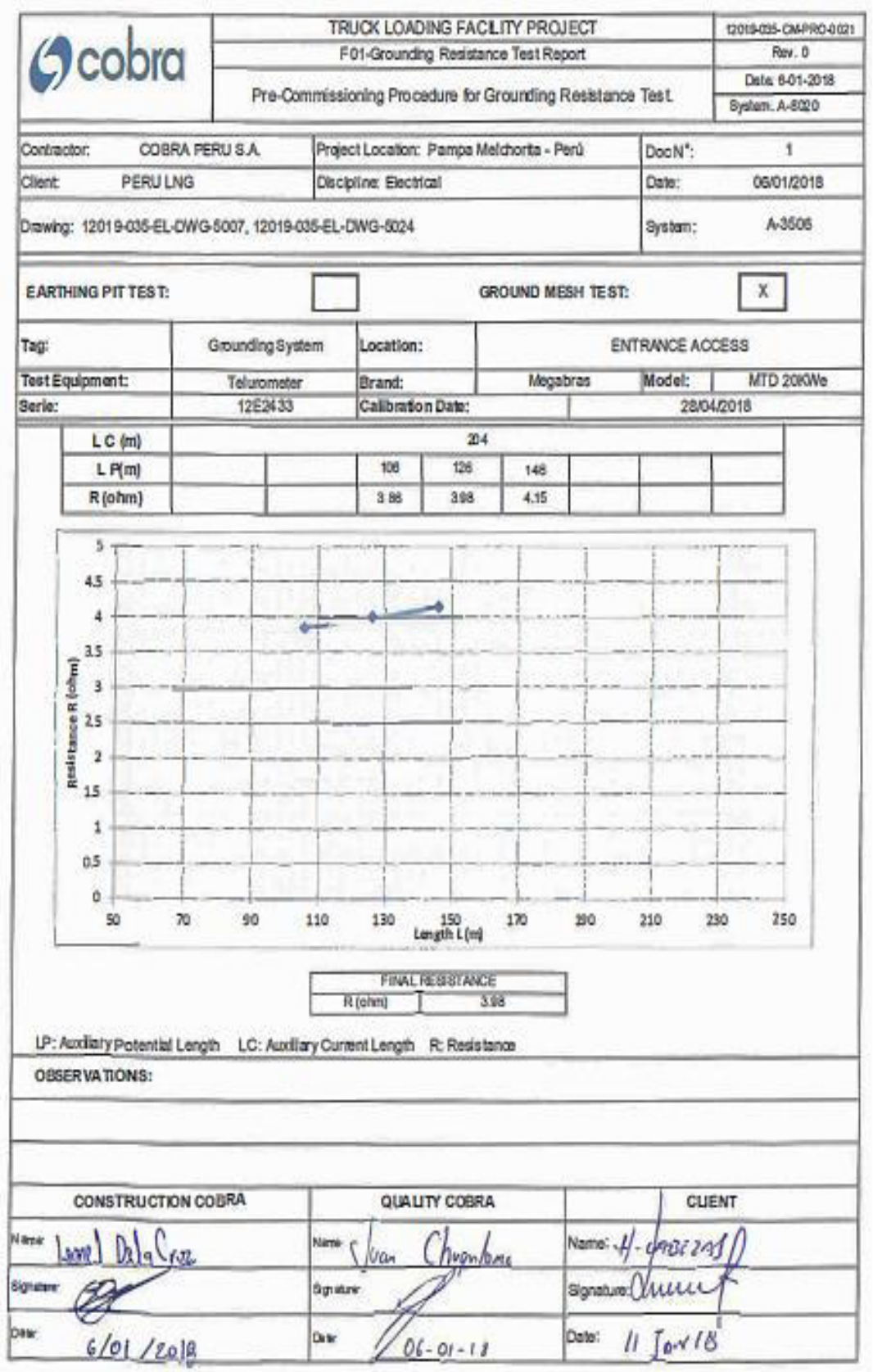
OBSERVATIONS:

STAR UP COBRA	QUALITY COBRA	CLIENT
Name: Leonel Dela Cruz	Name: Juan Chumpitaz	Name: Isaac Arce
Signature:	Signature:	Signature:
Date: 29/08/17	Date: 28-8-17	Date: 28-8-17

Figura 18: **Registro de la prueba de resistencia de la malla de puesta a tierra en el Área 3502 - Método de caída de potencial.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



Figura 19: **Conexionado al Telurómetro marca MEGABRAS, modelo MTD20KWe.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



cobra	TRUCK LOADING FACILITY PROJECT	12019-035-CM-PRO-0021
	F01-Grounding Resistance Test Report	Rev. 0
	Pre-Commissioning Procedure for Grounding Resistance Test	Date: 6-01-2018
		System: A-6020

Contractor:	COBRA PERU S.A.	Project Location: Pampa Melchorita - Perú	Doc N°: 1
Client:	PERU LNG	Discipline: Electrical	Date: 06/01/2018
Drawing: 12019-035-EL-DWG-5007, 12019-035-EL-DWG-5024			System: A-3506

EARTHING PIT TEST:		GROUND MESH TEST:	X
Tag:	Grounding System	Location:	ENTRANCE ACCESS
Test Equipment:	Teluromoter	Brand:	Megabras / Model: MTD 20KWe
Serie:	12E2433	Calibration Date:	28/04/2018

L C (m)	204							
L P(m)			106	126	146			
R (ohm)			3.88	3.98	4.15			

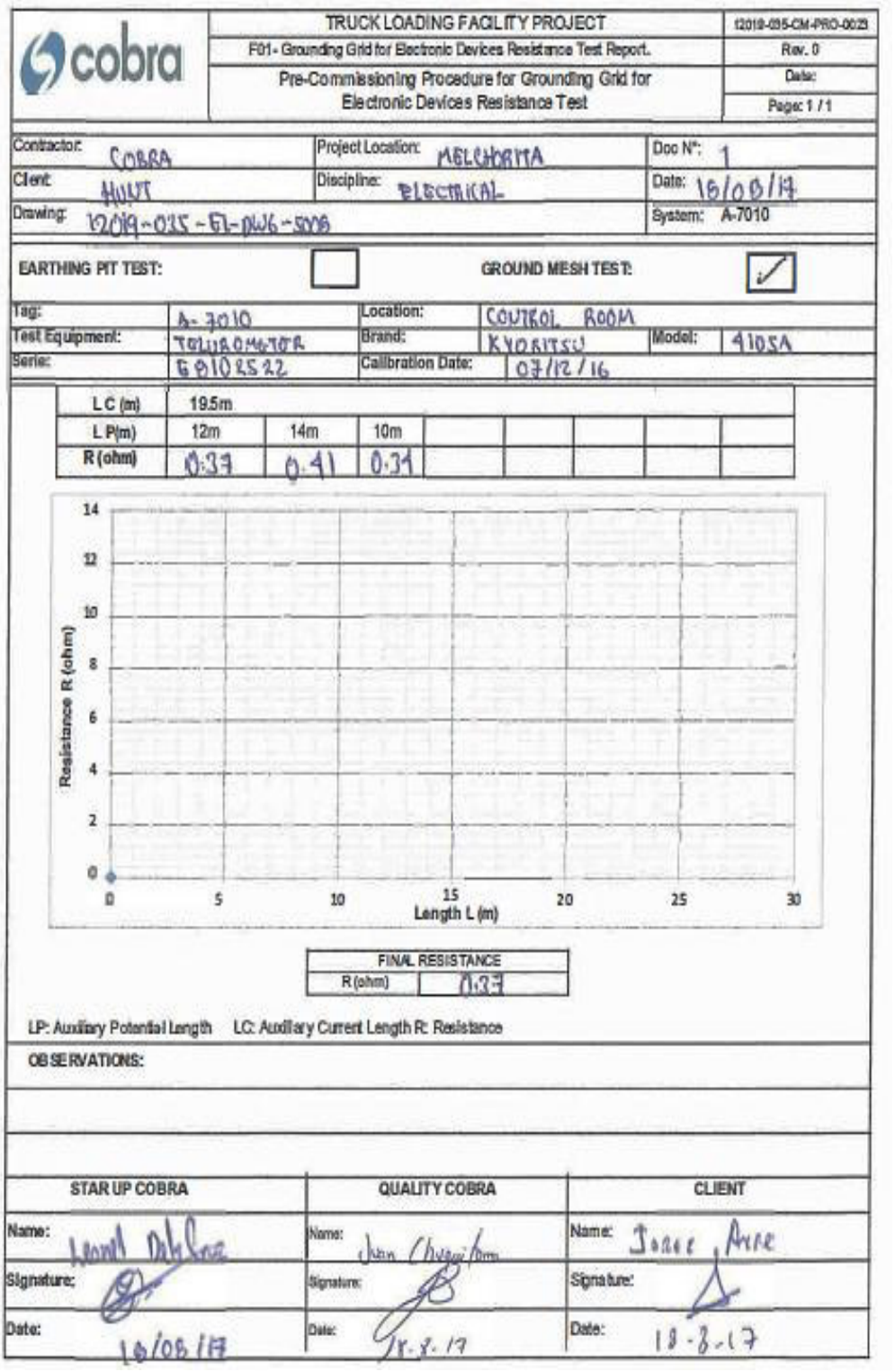
FINAL RESISTANCE	
R (ohm)	3.98

LP: Auxiliary Potential Length LC: Auxiliary Current Length R: Resistance

OBSERVATIONS:

CONSTRUCTION COBRA	QUALITY COBRA	CLIENT
Name: Leonel De la Cruz	Name: Juan Chumbiauca	Name: H. Gonzales
Signature:	Signature:	Signature:
Date: 6/01/2018	Date: 06-01-18	Date: 11 Jan 18

Figura 20: **Registro de la prueba de resistencia de la malla de puesta a tierra en el Área 3506 - Método de caída de potencial**. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



cobra

TRUCK LOADING FACILITY PROJECT	12019-035-CM-PRO-0025
F01 - Grounding Grid for Electronic Devices Resistance Test Report.	Rev. 0
Pre-Commissioning Procedure for Grounding Grid for Electronic Devices Resistance Test	Date:
	Page: 1 / 1

Contractor: COBRA	Project Location: MELCHORITA	Doc N°: 1	
Client: HOLT	Discipline: ELECTRICAL	Date: 16/08/17	
Drawing: 12019-035-EL-DW6-5006		System: A-7010	

EARTHING PIT TEST: ☐ GROUND MESH TEST: ☑

Tag:	A-7010	Location:	CONTROL ROOM		
Test Equipment:	TELURÓMETRO	Brand:	KYORITSU	Model:	4105A
Serie:	6810 8522	Calibration Date:	07/12/16		

LC (m)	19.5m							
LP(m)	12m	14m	10m					
R (ohm)	0.37	0.41	0.31					

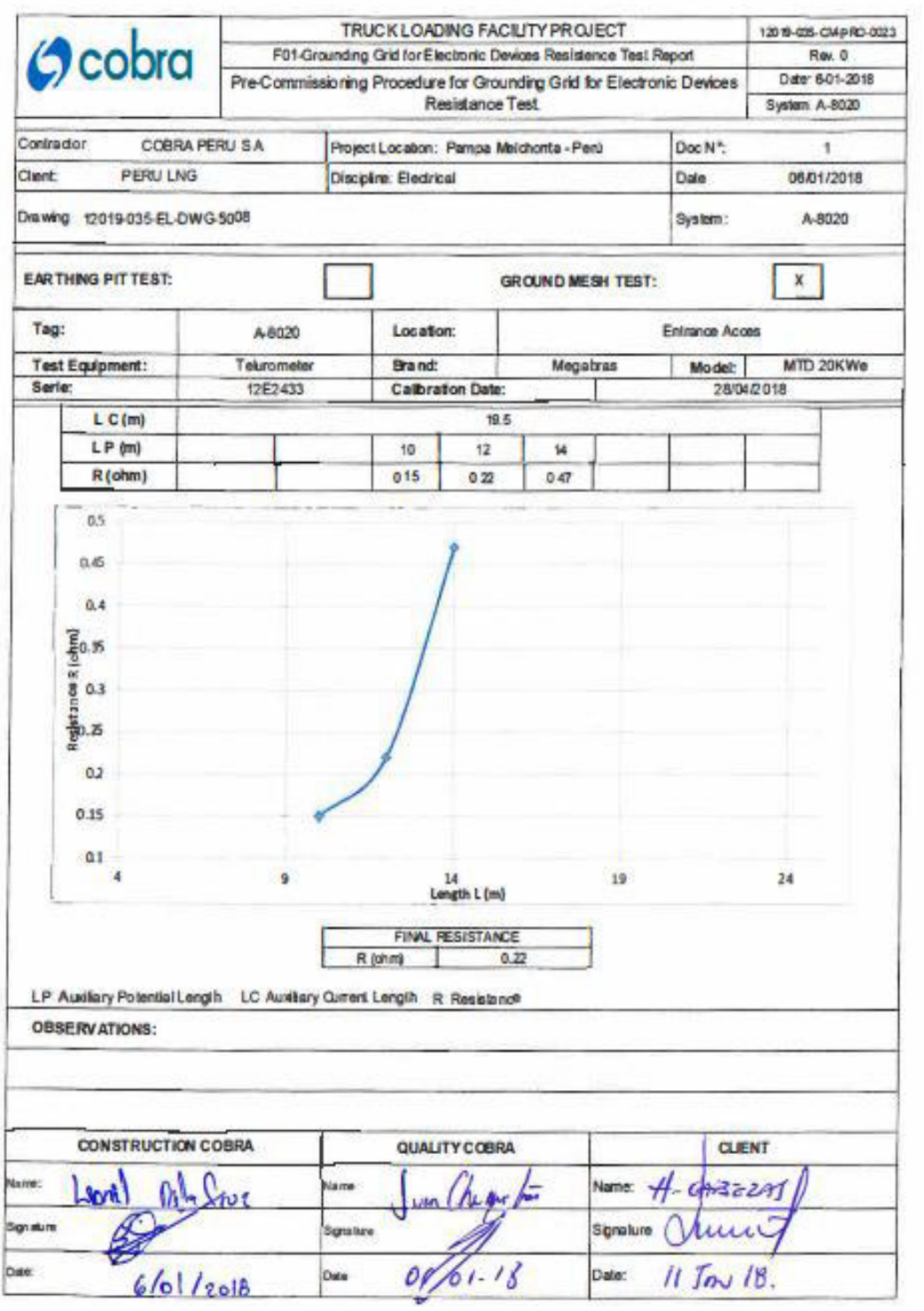
FINAL RESISTANCE	
R (ohm)	0.37

LP: Auxiliary Potential Length LC: Auxiliary Current Length R: Resistance

OBSERVATIONS:

STAR UP COBRA	QUALITY COBRA	CLIENT
Name: Leonel Dávila	Name: John Chuquihuanca	Name: Jorge Arce
Signature:	Signature:	Signature:
Date: 16/08/17	Date: 17.8.17	Date: 18-8-17

Figura 21: **Registro de la prueba de resistencia de la malla de puesta a tierra para equipos electrónicos en la Sala 7010 - Método de caída de potencial.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente.



cobra

TRUCK LOADING FACILITY PROJECT	12019-035-CM-PRO-0023
F01-Grounding Grid for Electronic Devices Resistance Test Report	Rev. 0
Pre-Commissioning Procedure for Grounding Grid for Electronic Devices Resistance Test	Date: 6-01-2018
	System: A-8020

Contractor:	COBRA PERU S.A	Project Location: Pampa Melchorita - Perú	Doc N°: 1
Client:	PERU LNG	Discipline: Electrical	Date: 06/01/2018
Drawing:	12019-035-EL-DWG-5008		System: A-8020

EARTHING PIT TEST: ☐ GROUND MESH TEST: X

Tag:	A-8020	Location:	Entrance Acces		
Test Equipment:	Telurometer	Brand:	Megabras	Model:	MTD 20KWe
Serie:	12E2433	Calibration Date:	28/04/2018		

L C (m)	19.5						
L P (m)			10	12	14		
R (ohm)			0.15	0.22	0.47		

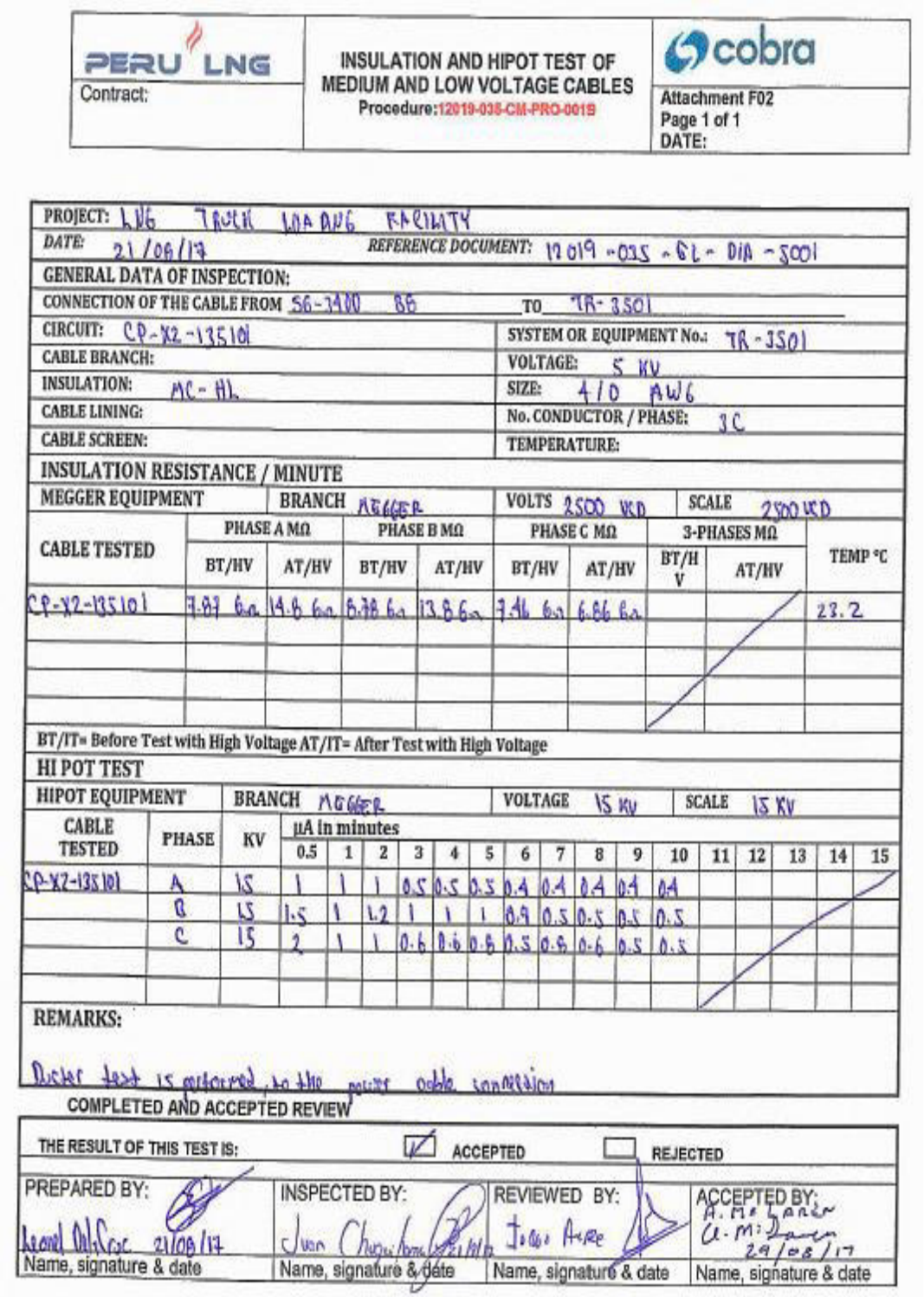
FINAL RESISTANCE	
R (ohm)	0.22

LP Auxiliary Potential Length LC Auxiliary Current Length R Resistance

OBSERVATIONS:

CONSTRUCTION COBRA	QUALITY COBRA	CLIENT
Name:	Name:	Name:
Signature:	Signature:	Signature:
Date: 6/01/2018	Date: 06-01-18	Date: 11 Jan 18.

Figura 22: **Registro de la prueba de resistencia de la malla de puesta a tierra para equipos electrónicos en la Sala 8020 - Método de caída de potencial**. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente.



PERU LNG
Contract:

INSULATION AND HIPOT TEST OF MEDIUM AND LOW VOLTAGE CABLES
Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019

cobra
Attachment F02
Page 1 of 1
DATE:

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE: 21/08/17 REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-GL-DIA-5001
GENERAL DATA OF INSPECTION:
CONNECTION OF THE CABLE FROM SG-3400 B6 TO TR-3501
CIRCUIT: CP-X2-135101 SYSTEM OR EQUIPMENT No.: TR-3501
CABLE BRANCH: VOLTAGE: 5 KV
INSULATION: MC-HL SIZE: 4/0 AWG
CABLE LINING: No. CONDUCTOR / PHASE: 3C
CABLE SCREEN: TEMPERATURE:

INSULATION RESISTANCE / MINUTE

MEGGER EQUIPMENT | BRANCH MEGGER | VOLTS 2500 VCD | SCALE 2500 VCD

CABLE TESTED	PHASE A MΩ		PHASE B MΩ		PHASE C MΩ		3-PHASES MΩ		TEMP °C
	BT/HV	AT/HV	BT/HV	AT/HV	BT/HV	AT/HV	BT/HV	AT/HV	
CP-X2-135101	7.87 Gω	14.8 Gω	8.38 Gω	13.8 Gω	7.46 Gω	6.86 Gω			23.2

BT/IT= Before Test with High Voltage AT/IT= After Test with High Voltage

HI POT TEST

HIPOT EQUIPMENT | BRANCH MEGGER | VOLTAGE 15 KV | SCALE 15 KV

CABLE TESTED	PHASE	KV	μA in minutes															
			0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CP-X2-135101	A	15	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4					
	B	15	1.5	1	1.2	1	1	1	0.9	0.5	0.5	0.5	0.5					
	C	15	2	1	1	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5					

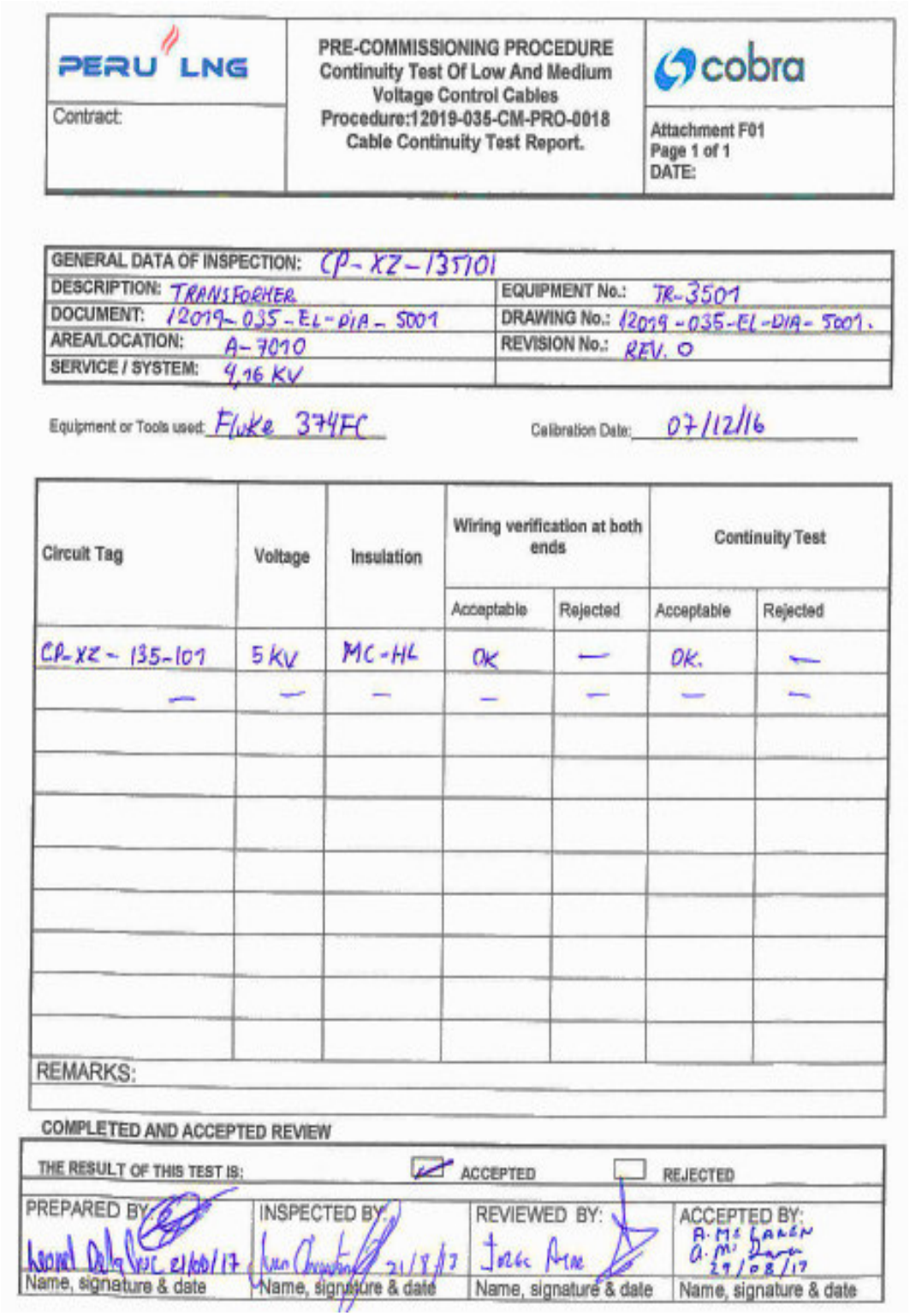
REMARKS:
Duster test is performed to the power cable connection

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Leonel Mitma 21/08/17	Juan Chuquimbalqui M.	Jorge Arce	A. Mollanca 29/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Figura 23: **Registro de pruebas de resistencia de aislamiento y Hipot DC al cable de media tensión.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente.



PERU LNG

Contract:

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE
Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables
Procedure:12019-035-CM-PRO-0018
Cable Continuity Test Report.

cobra

Attachment F01
Page 1 of 1
DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135101		
DESCRIPTION:	TRANSFORMER	EQUIPMENT No.:	TR-3501
DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5001	DRAWING No.:	12019-035-EL-DIA-5001.
AREA/LOCATION:	A-7010	REVISION No.:	REV. 0
SERVICE / SYSTEM:	4.16 KV		

Equipment or Tools used: Fluke 374FC Calibration Date: 07/12/16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135-101	5 KV	MC-HL	OK	—	OK.	—
—	—	—	—	—	—	—

REMARKS:

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
21/08/17	21/8/17		21/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Figura 24: **Registro de la prueba de continuidad a cable de media tensión.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente.

Contract Number	INSULATION RESISTANCE TRANSFORMER TEST	PAGE 1 OF 1 12019-035-CM-PRO-0041-F03 DATE 23/08/17

Site: A-7010			
System: 4-16 KV	Installation Area: A-7010	Tag: TR-2501	Date 23/08/17
Transformer DISTRIBUTION		Last date test:	
Cooling AA	Phases 3Ø	Manufacturer LINE POWER	Serial # 612491
Temperature Elevation 150°C	MVA 100 KVA	kV 4,16	Connection DYn11.
Megger No. 1550B	Manufacturer FLUKE	Range	
Ambient Temperature 23°C	% Humidity 61%	Winding Temperature 22 °C	

Test Number	1	2	3	4	5
Test Voltage					
To Line	HV	HV	LV	LV	HV LV
To Guard	2500V	LV	500V	AT	500V
To Ground	LV	Tank	HV	Tank	Tank
Time (minutes)	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
15 seg	19,76 GΩ		3,80 GΩ		3106 GΩ
30 seg	26,7 GΩ		5,68 GΩ		6,29 GΩ
45 seg	28,3 GΩ		6,35 GΩ		6,88 GΩ
1	31,3 GΩ		7,53 GΩ		7,75 GΩ
2	35,2 GΩ		9,41 GΩ		9,29 GΩ
3	36,6 GΩ		9,70 GΩ		10,1 GΩ
4	37,1 GΩ		9,66 GΩ		9,93 GΩ
5	39,2 GΩ		9,83 GΩ		9,96 GΩ
6	39 GΩ		10,40 GΩ		10,4 GΩ
7	38,9 GΩ		10,60 GΩ		10,4 GΩ
8	38,8 GΩ		10,90 GΩ		10,6 GΩ
9	38,7 GΩ		11,1 GΩ		10,6 GΩ
10	38,4 GΩ		11,2 GΩ		10,6 GΩ

General Instructions	Observations
1.- Jumper all the terminal (leads) of the same winding. 2.- The winding must be discharged to ground before the test a sufficient time, to discharge it to a negligible value. 3.- The transformer has to be tested disconnected. 4.- Refer to ANSI/IEEE C57.12.90	Insulation Condition Good X Bad Doubful Test done by: Name and Signature

OBSERVATIONS:

COMPLETE REVISION AND ACCEPTED

THE RESULT OF THIS TESTING PROCESS IS:	CONFORMING ☑	NOT CONFORMING ☐	
ELABORATED BY:	INSPECTIONED BY:	REVISED BY:	CONFORMING:
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date

Figura 25: **Registro de Prueba de resistencia de aislamiento al Transformador Tipo Seco 100 KVA.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE – LOW VOLTAGE AND MEDIUM VOLTAGE TRANSFORMER TEST
Procedure:12019-035-CM-PRO-0041

cobra

Contract Number	INSULATION RESISTANCE TRANSFORMER TEST	PAGE 1 OF 1 12019-035-CM-PRO-0041-F03 DATE 10/10/17

Site: A-7010			
System: 380 KV	Installation Area: A7010	Tag: TR-350'2	Date 10/10/17
Transformer DISTRIBUTION		Last date test:	
Cooling	Phases 3Ø	Manufacturer LINE POWER	Serial # 229968
Temperature Elevation 150°C	KVA 2.5 KVA	kV 380 KV	Connection D.D
Megger No. 1550B	Manufacturer FLUKE	Range	
Ambient Temperature 20.6°C	% Humidity 61%		Winding Temperature 20°C

Test Number	1	2	3	4	5
Test Voltage					
To Line	HV	HV	LV	LV	HV LV
To Guard		LV		HV	
To Ground	LV	Enclosure	HV	Enclosure	Enclosure
Time (minutes)	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
15 seg	11 GΩ		11 GΩ		11GΩ
30 seg	11 GΩ		11 GΩ		11GΩ
45 seg	11 GΩ		11 GΩ		11GΩ
1	11 GΩ		11 GΩ		11GΩ.
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

General Instructions	Observations
1.- Jumper all the terminal (leads) of the same winding. 2.- The winding must be discharged to ground before the test a sufficient time, to discharge it to a negligible value. 3.- The transformer has to be tested disconnected. 4.- Refer to ANSI/IEEE C57.12.90	Insulation Condition Good X Bad — Doubful — Test done by: _____ Name and Signature

OBSERVATIONS:

COMPLETE REVISION AND ACCEPTED

THE RESULT OF THIS TESTING PROCESS IS: CONFORMING ☑ NOT CONFORMING ☐

ELABORATED BY:	INSPECTIONED BY:	REVISED BY:	CONFORMING: Anthony McLaren Electrical Engineer
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date

Figura 26: **Registro de Prueba de resistencia de aislamiento al Transformador Tipo Seco de 25 KVA.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



Figura 27: **Equipo de Relación de Transformación TTR310.** Fuente: Megger – Equipos de prueba de relación de vueltas de transformadores trifásicos.

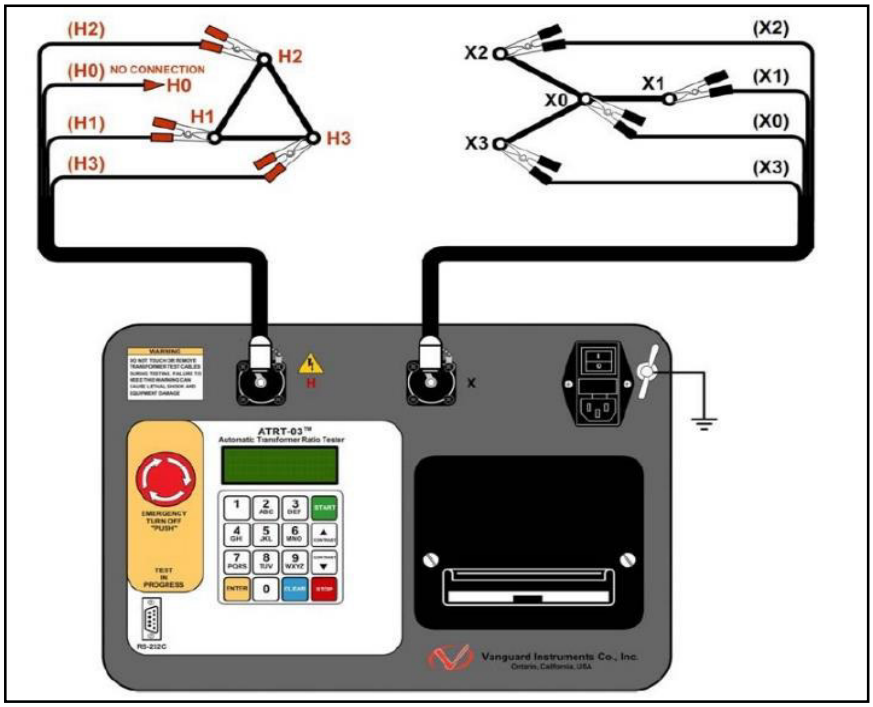


Figura 28: **Conexión de la prueba realizada al Transformador tipo seco DYn11 con un equipo TTR.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

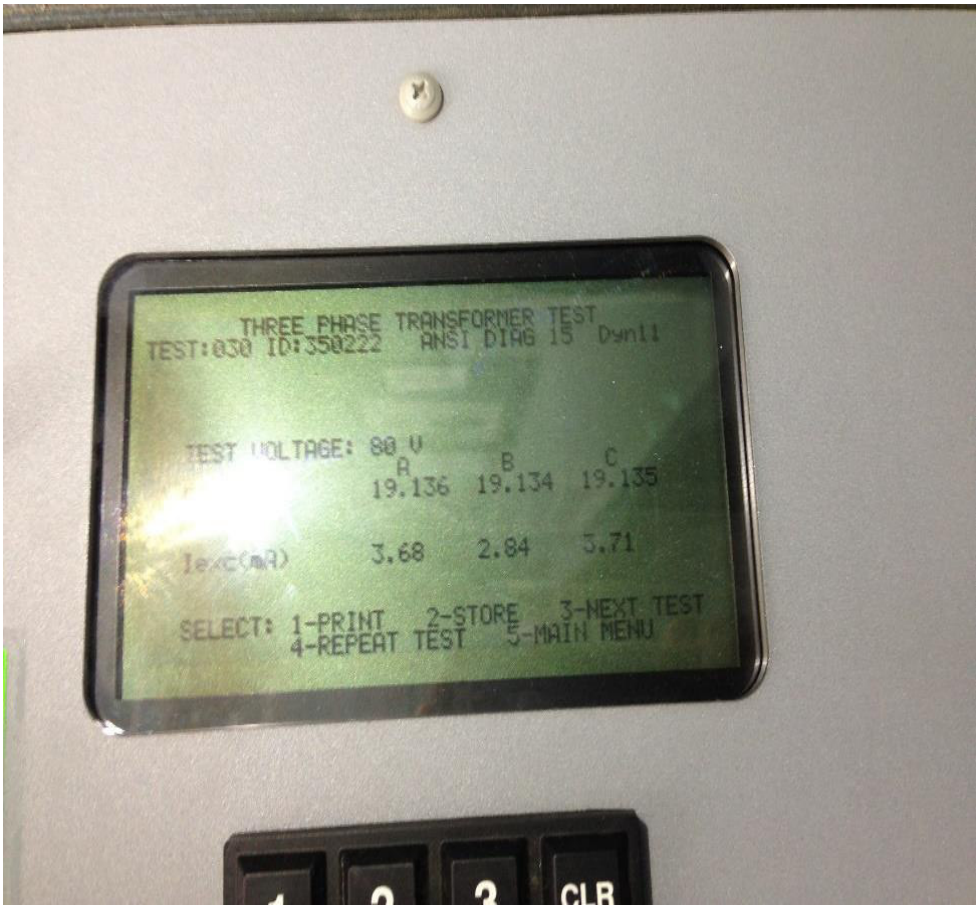


Figura 29: **Valores obtenidos de las fases con el equipo TTR310 con voltaje de prueba a 80V.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE – DISTRIBUTION TRANSFORMER TEST
12019-035-CM-PRO-0041

cobra

Contract Number	TRANSFORMATION RATIO TEST	PAFE 1 OF 1 12019-035-CM-PRO-0041-F02 DATE 23/08/17

Site: A-7010	System: 4.16 KV	Installation area: 7010	Date 23/08/17
Transformer Distribution	Tag: TR-3501	Last date test:	
Cooling: AA	Phases: 3 Ø	Manufacturer: LUIS ROGER	Serial #: 5992

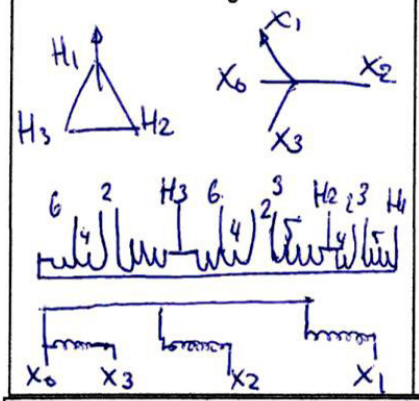
Capacity	MVA.	kV.	Connection
H X	100KVA	4,16KV	Dyn11

Transformation ratio test

TAP	Voltage kV	Theoretical ratio	Phase 1		Phase 2		Phase 3	
			Connection	% Dif.	Connection	% Dif.	Connection	% Dif.
H-X								
1								
2								
3		18,99	19,135		19,134		19,133	
4								
5								

Polarity test

Vector Diagram



$$\%Dif = \frac{\text{Theoretical Ratio} - \text{Ratio Measured}}{\text{Theoretical Ratio}} x100$$

$= (18,99 - 19,135)/18,99 \times 100 = 0,76$

Observations: —

Report #. _____ TTR Serial # 50102-1209

Test Done by [signature]

Name and Signature

OBSERVATIONS: Temporary installation

COMPLETE REVISION AND ACCEPTED

THE RESULT OF THIS TESTING PROCESS IS:		ACCEPTED ☑	NOT ACCEPTED ☐
ELABORATED BY [signature] 23/08/17	INSPECTIONED BY [signature] 23/8/17	REVISED BY [signature]	CONFORMING A. Ms LAZER 29/08/17
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date

Figura 30: **Registro de la prueba relación de Transformación con equipo TTR310 al Transformador Tipo Seco de 100 KVA.** Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

Contract Number:	GENERAL REVIEW OF PANELS BOARDS	PAGE 1 OF 1 12019-035-CM-PRO-0057-F01
		DATE:
TAG:DP-3502	VOLTAGE: 380/220 Vca 60 Hz 4H	CURRENT:250 A

Description of Verification	Result
Perform the tests power cable as indicated in the procedure , 12019-035-CM-PRO-0019 - INSULATION CABLE TEST, 12019-035-CM-PRO-0018 - CABLE CONTINUITY TEST	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect the grounding of the board	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect connections to main breakers.	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect feeder connections for bus and cable lines	Yes: ✓ No: N/A:
Check calibration/setting of trip devices using system coordination study.	Yes: No: N/A:
Perform electrical and mechanical (key) interlock system operational tests on service switchgear.	Yes: No: N/A:
Make sure that the equipment is properly installed, marked and positioned in accordance with the specification of the project	Yes: ✓ No: N/A:
Check the range all breakers and contactors, comply with those required on the unifilar diagrams.	Yes: ✓ No: N/A:
Verify mechanical operation of all breakers and contactors, including the master breaker.	Yes: ✓ No: N/A:
Make sure all internal cabling is held according to project specifications	Yes: ✓ No: N/A:
Verify that all internal wiring is correctly routed and clearly identified.	Yes: ✓ No: N/A:
Conduct the insulation resistance test on the bus by means of the test equipment for one minute and with a test voltage of 1000 V cd at one minute. The test must be performed by connecting the test equipment as shown in the Table. The insulation resistance test must be performed with the switches on open (de-energized)	Yes: ✓ No: N/A:

Proven phase	Connections		Measurement
	LINE	Ground	
A	A	B,C, Ground	891 MΩ
B	B	A,C, Ground	1,086Ω
C	C	A,B, Ground	5,68 MΩ
A,B,C	A,B,C	Ground	565 MΩ

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☑	REJECTED ☐

ELABORATED BY	INSPECTION BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
Leonel Del Sesa	Juan Chuquimbo 23/3/17	Jorge Ayre	A. M. Lanza A. de Sousa 24/05/17
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date

Figura 31: **Registro de la prueba resistencia de aislamiento en el tablero DP-3502**. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE
PANEL BOARD
Procedure:12019-035-CM-PRO-0047

cobra

Contract Number:	GENERAL REVIEW OF PANELS BOARDS	PAGE 1 OF 1 12019-035-CM-PRO-0057-F01 DATE: 18/08/17
TAG:DP-3504	VOLTAGE: 220 Vca 60 Hz 1H	CURRENT:120 A

Description of Verification	Result
Perform the tests power cable as indicated in the procedure , 12019-035-CM-PRO-0019 - INSULATION CABLE TEST, 12019-035-CM-PRO-0018 - CABLE CONTINUITY TEST	Yes: No: N/A:
Inspect the grounding of the board	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect connections to main breakers.	Yes: No: N/A:
Inspect feeder connections for bus and cable lines	Yes: No: N/A:
Make sure that the equipment is properly installed, marked and positioned in accordance with the specification of the project	Yes: No: N/A:
Check the range all breakers and contactors, comply with those required on the as per vendor layout diagram.	Yes: ✓ No: N/A:
Verify mechanical operation of all breakers and contactors, including the master breaker.	Yes: ✓ No: N/A:
Make sure all internal cabling is held according to project specifications	Yes: ✓ No: N/A:
Verify that all internal wiring is correctly routed and clearly identified.	Yes: ✓ No: N/A:
Conduct the insulation resistance test on the bus by means of the test equipment for one minute and with a test voltage of 500 Vcd at one minute. The test must be performed by connecting the test equipment as shown in the Table. The insulation resistance test must be performed with the switches on open (de-energized)	Yes: ✓ No: N/A:

Proven phase	Connections		Measurement
	LINE	Ground	
A	A	B,C, Ground	500 MΩ
B	B	A,C, Ground	500 MΩ
C	C	A,B, Ground	500 MΩ
A,B,C	A,B,C	Ground	500 MΩ

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☐	REJECTED ☐
ELABORATED BY	INSPECTION BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date

Figura 32: Registro de la prueba resistencia de aislamiento en el tablero DP-3504. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente



Figura 33: **Medición de resistencia de aislamiento en tablero eléctrico.**
Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente

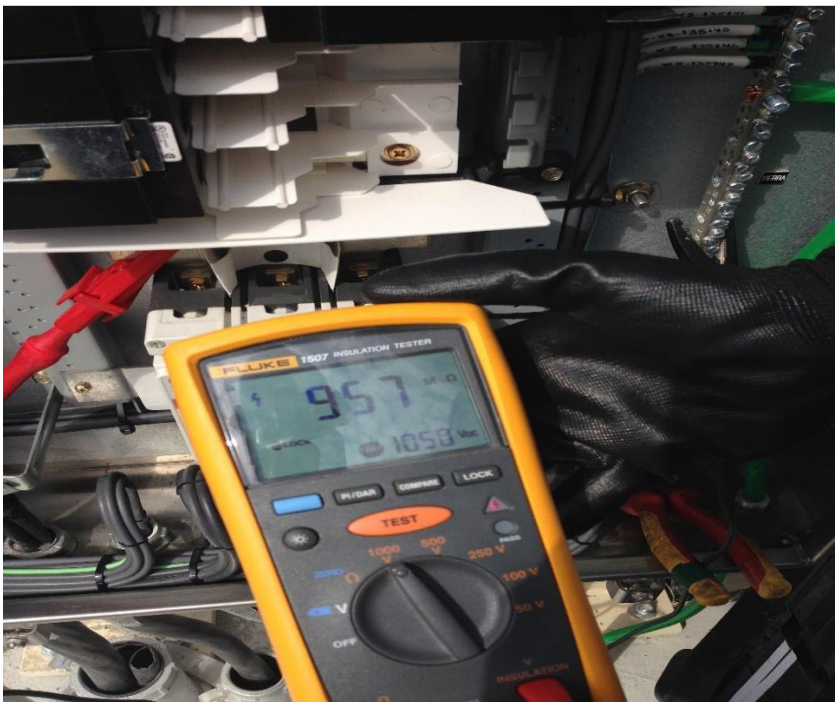


Figura 34: **Medición de resistencia de aislamiento en tablero eléctrico.**
Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente.

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE
PANEL BOARD
Procedure:12019-035-CM-PRO-0047

cobra

Contract Number:	GENERAL REVIEW OF PANELS BOARDS	PAGE 1 OF 1 12019-035-CM-PRO-0057-F01 DATE: 6/12/17
TAG:DP-3503	VOLTAGE: 380/220 Vca 60 Hz 4H	CURRENT:100 A

Description of Verification	Result
Perform the tests power cable as indicated in the procedure , 12019-035-CM-PRO-0019 - INSULATION CABLE TEST, 12019-035-CM-PRO-0018 - CABLE CONTINUITY TEST	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect the grounding of the board	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect connections to main breakers.	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect feeder connections for bus and cable lines	Yes: ✓ No: N/A:
Make sure that the equipment is properly installed, marked and positioned in accordance with the specification of the project	Yes: ✓ No: N/A:
Check the range all breakers and contactors, comply with those required on the unifilar diagrams.	Yes: ✓ No: N/A:
Verify mechanical operation of all breakers and contactors, including the master breaker.	Yes: ✓ No: N/A:
Make sure all internal cabling is held according to project specifications	Yes: ✓ No: N/A:
Verify that all internal wiring is correctly routed and clearly identified.	Yes: ✓ No: N/A:
Inspect the integrity of the photocell	Yes: ✓ No: N/A:
Conduct the insulation resistance test on the bus by means of the test equipment for one minute and with a test voltage of 1000 V cd at one minute. The test must be performed by connecting the test equipment as shown in the Table. The insulation resistance test must be performed with the switches on open (de-energized)	Yes: ✓ No: N/A:

Proven phase	Connections		Measurement
	LINE	Ground	
A	A	B,C, Ground	2570 MΩ
B	B	A,C, Ground	2310 MΩ
C	C	A,B, Ground	2870 MΩ
A,B,C	A,B,C	Ground	2101 MΩ

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS PROCESS IS		ACCEPTED ☑	REJECTED ☐
ELABORATED BY	INSPECTION BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
Lionel Dela Cruz 6/12/17	cobra 12/12/17	Juan Anchivaca	18/12/17
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9126

Figura 35: **Registro de la prueba de resistencia de aislamiento en el tablero DP-3503**. Fuente: Documento Dossier de Cobra Perú entregado al Cliente.

Anexo 3: Registro de Prueba de Continuidad de los Cables de Baja Tensión

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135105			
DESCRIPTION: TRANSFORMER		EQUIPMENT No.: TR-3501	
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5001		DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5001	
AREA/LOCATION: A-7010		REVISION No.: REV.0	
SERVICE / SYSTEM: 4,16 KV			

Equipment or Tools used: Fluke 374FC Calibration Date: 07/12/16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135105	0,6KV	TC-XHHW	OK	—	OK	—
REMARKS: Temporary conexion and installation						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: Name, signature & date	INSPECTED BY: Name, signature & date	REVIEWED BY: Name, signature & date	ACCEPTED BY: Name, signature & date

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135105	
DESCRIPTION: TRANSFORMER	EQUIPMENT No.: TR-3501
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5001	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5001
AREA/LOCATION: A-7010	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 4,16KV	

Equipment or Tools used: Fluke 374FC Calibration Date: 07/12/16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS	-	X
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE	-	X
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED	-	X
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT	-	X
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	-	X
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION	-	X
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION	-	X
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION	-	X
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT	-	X

REMARKS:

Temporary connection and installation

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
23/08/17	24/8/17		A. M. Lanza 29/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG Contract:	**PRE-COMMISSIONING PROCEDURE** **Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables** **Procedure:12019-035-CM-PRO-0018** **Cable Continuity Test Report.**	cobra **Attachment F01** **Page 1 of 1** 19/08/17 **DATE:** ~~07/12/2016~~

GENERAL DATA OF INSPECTION:	
DESCRIPTION: UP-3501	**EQUIPMENT No.:** UP-3501
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5006	**DRAWING No.:** 12019-035-EL-DIA-5006
AREA/LOCATION: A-7010	**REVISION No.:** D1
SERVICE / SYSTEM: UPS 220 VCA	

Equipment or Tools used: FLUKE 374FC Calibration Date: 07/12/2016

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135107	0.6 KV	TEC	OK	-	OK	-
CP-XZ-135121	0.6 KV	TEC	OK	-	OK	-
CP-XZ-135122	0.6 KV	TEC	OK	-	OK	-

REMARKS: Provisionals Circuits

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ **ACCEPTED**	☐ **REJECTED**	
PREPARED BY: Leonel Ortiz Cruz 19/08/17 Name, signature & date	INSPECTED BY: Juan Chuquitome 19/9/17 Name, signature & date	REVIEWED BY: Jorge Arce S. 19/8/17 Name, signature & date	ACCEPTED BY: A. McLaren 24/08/17 Name, signature & date

PERU LNG Contract:	**PRE-COMMISSIONING PROCEDURE** **Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables** **Procedure:12019-035-CM-PRO-0018** **Cable Continuity Test Report.**	cobra **Attachment F01** **Page 1 of 1** **DATE:**

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135212		
DESCRIPTION:	TRANSFORMER	**EQUIPMENT No.:**	TR-3501
DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5001	**DRAWING No.:**	12019-035_EL-DIA-5001
AREA/LOCATION:	A-7010	**REVISION No.:**	0
SERVICE / SYSTEM:	4,16 kV		

Equipment or Tools used: Fluke 374FC **Calibration Date:** 07/12/16

Circuit Tag	**Voltage**	**Insulation**	**Wiring verification at both ends**		**Continuity Test**	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135212	0,6KV	TECK-90	OK	—	OK	—
—	—	—	—	—	—	—
REMARKS:						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ **ACCEPTED**	☐ **REJECTED**	
PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-13121	
DESCRIPTION: TRANSFORMER	EQUIPMENT No.: TR-350L
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5001	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5001
AREA/LOCATION: A-7010	REVISION No.: 0
SERVICE / SYSTEM: 4,16KV	

Equipment or Tools used: FLUKE 374FC Calibration Date: 07/12/16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS	—	X
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE	-	X
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED	-	X
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT	-	X
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS	-	X
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION	-	X
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION	-	X
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION	-	X
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT	-	X
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Leonel Jo Flores 23/08/17	Juan Chuquitaro 24/08/17	Jorge Arce	A. MELGAREJO 24/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135126	
DESCRIPTION: TRANSFORMER MONITOR	EQUIPMENT No.: TR-3501
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5006.	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5006
AREA/LOCATION: A-7010	REVISION No.: REV. E
SERVICE / SYSTEM: 4,16KV.	

Equipment or Tools used: FLUKE 374FC Calibration Date: 07/12/16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135126	0,6KV	TC-X/HW	OK	—	OK	—
—	-	-	-	—	—	-
REMARKS:						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: A. Mc LANEA 24/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-X2 -125126	
DESCRIPTION: TRANSFORMER MONITOR	EQUIPMENT No.: TR-3501
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5006	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5006
AREA/LOCATION: A-3010	REVISION No.: R.E
SERVICE / SYSTEM: TR-3501	

Equipment or Tools used: FLUKE 374FC Calibration Date: 07/12/16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS:			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
23/08/17	23/8/17		A. McLAREN 29/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP_XZ _ 135140		
DESCRIPTION:	Panel board DP_3503	**EQUIPMENT No.:**	DP_3503
DOCUMENT:	12019_035_EL_DIA_5008	**DRAWING No.:**	12019_035_EL_DIA_5008
AREA/LOCATION:	A_3505 y 3506	**REVISION No.:**	Rev. 0
SERVICE / SYSTEM:	480V		DP_3503 / ECF_3511

Equipment or Tools used: Fluke 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: –			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DIC 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135140			
DESCRIPTION: Panel board DP_3503		EQUIPMENT No.: DP_3503	
DOCUMENT: 12019_035_EL_DIA_5008		DRAWING No.: 12019_035_EL_DIA_5008	
AREA/LOCATION: A_3505 y 3506		REVISION No.: REV. 0	
SERVICE / SYSTEM: 480 V		ECF_3511 / ECF_3510	

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC

Calibration Date: 07_12_16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ_135140	0,6K	tc-XHHW	OK	–	OK	–

REMARKS: –

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 9/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 917R

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135140	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: Rev. C
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECF-3511 / ECF-3510

Equipment or Tools used: Fluke 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED			
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9170

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135140	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: Rev. 0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECF-3510 / ECR-3532

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC

Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135140	0,6K	Tc-XHHW	OK	–	OK	–

REMARKS: –

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9178

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135140	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECR-3532 / ECR-3531

Equipment or Tools used: Fluke 374 Fc Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135140	0,6K	tc-XHHW	OK	-	OK	-

REMARKS: -

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Antonio Vargas	
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Bel 9[illegible]

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135140	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: REV. 0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECR-3532 / ECR-3531

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: –			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☒ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13 Dec 17
Lionel Dela Cruz	cobra		
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9129

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ - 135140	
DESCRIPTION: Panel board DP - 3503	EQUIPMENT No.: DP - 3503
DOCUMENT: 12019 -035 -EL -DIA -5008	DRAWING No.: 12019 -035 -EL -DIA -5008
AREA/LOCATION: A - 3505 y 3506	REVISION No.: REV. C
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECR - 3531 / ECR - 3530

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07 - 12 - 16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ -135140	0,6K	TC -XHHW	OK	-	OK	-
REMARKS:						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Leonel Rojas Cruz	cobra	Juan Anchivilca	H-CA-3128
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135140	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECR-3531 / ECR-3530

Equipment or Tools used: Fluke 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Ítem	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13/12/17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Andrade	
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9179

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135140	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECR-3530 / ECR-3529

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP_XZ_135140	0,6 K	tc-XHHW	OK	-	OK	-

REMARKS: -

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13 DEC 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Medrano	H-LA3E295
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9128

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ -135140	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP - 3503
DOCUMENT: 12019 -035 - EL-DIA - 5008	DRAWING No.: 12019 -035 -EL.DIA - 5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: REV. 0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECR - 3530 / ECR - 3529

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07 - 12 - 16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Lionel Dela Cruz	cobra	Juan Andrinicos	H. LAZEGA
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 912P

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135141		
DESCRIPTION:	Panel board DP-3503	**EQUIPMENT No.:**	DP-3503
DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5008	**DRAWING No.:**	12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION:	A-3505 y 3506	**REVISION No.:**	Rev. 0
SERVICE / SYSTEM:	480 V		DP-3503 / ECF-3512

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC

Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135141	0,6 K	tc-XHHW	OK	-	OK	-

REMARKS: -

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
4/12/17	12/12/17		(18) Dec 17
Leonel Rebaza Cruz	cobra	Juan Sanchinarro	H. LADEZMA
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9178

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135141	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP_3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019_035_EL_DIA_5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: Rev. 0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	DP-3503 / ECF-3512

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 7/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/Dec/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917R

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135141	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503		EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008		DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506		REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480V		DP-3503 / ECF-3513

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135141	0,6K	TC-XHHW	OK	-	OK	-

REMARKS: -

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 07/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9179

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ _135141	
DESCRIPTION: Panel board DP_ 3503	EQUIPMENT No.: DP- 3503
DOCUMENT: 12019 -035-EL-DIA - 5008	DRAWING No.: 12019 - 035-EL-DIA - 5008
AREA/LOCATION: A- 3505 y 3506	REVISION No.: REV. 0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECR - 3503 / ECF - 3513

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED			
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 19 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917#

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135141	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: Rev. 0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECF-3513 / ECF-3514

Equipment or Tools used: Fluke 374C

Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP_XZ_135141	0,6K	tc-XHHW	OK	-	OK	-
REMARKS: -						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Bel 9128

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135 141	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP - 3503
DOCUMENT: 12019-035_EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035_EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y 3506	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECF-3513 / ECF-3514

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: _____

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
4/12/17	12/12/17		18 Dec 17
Lionel Mallma Cruz	cobra	Juan Sanchinaire	H-LABEZAS
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Rcl 9128

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A3506	REVISION No.:
SERVICE / SYSTEM:	DP-3503 / ECF-3515

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135142	0,6K	tc-XHHW	OK	-	OK	-
REMARKS: -						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Leonel Rda Cruz	cobra	Juan Anchivia	H. CABEZAS
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 912R

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP- XZ - 135142	
DESCRIPTION: Panel board DP- 3503	EQUIPMENT No.: DP- 3503
DOCUMENT: 12019 - 035 - EL - DIA - 5008	DRAWING No.: 12019 - 035 - EL - DIA - 5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: Rev. 0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	DP- 3503 / ECF- 3515

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4 de 12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9179

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP - XZ - 135 142		
DESCRIPTION:	Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.:	DP - 3503
DOCUMENT:	12019 -035-EL-DIA -5008	DRAWING No.:	12019 -035-EL-DIA -5008
AREA/LOCATION:	A-3505 y A-3506	REVISION No.:	REV. 0
SERVICE / SYSTEM:	480 V		ECF - 3515 / ECF - 3516

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07 - 12 - 16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP- XZ -135 142	0,6 K	tc-XHHW	OK	-	OK	-
REMARKS: -						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 14/12/17 Lionel Rdg Cruz Name, signature & date	INSPECTED BY: 12/12/17 cobra Name, signature & date	REVIEWED BY: Juan Anchivilca Name, signature & date	ACCEPTED BY: 18/Dec 17 H: 643-7483 Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF 943 [illegible]

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035_EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: REV. 0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECF-3515 / ECF-3516

Equipment or Tools used: Fluke 374 Fc Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917#

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECF-3516 / ECF-3517

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC

Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135142	0,6K	TC-XHHW	OK	-	OK	-

REMARKS: -

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Leonel Peña Cruz	cobra	Juan Indacochea	H. CASTRO
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachu...
Quality Coordinador
TLF Del 917...

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135 142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: REV. 0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECF-3516 / ECF-3517

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Bel 9128

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP- XZ - 135142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA 5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: REV. 0
SERVICE / SYSTEM: 480 V	ECF-3517 / ECR-3533

Equipment or Tools used: Fluke 374 Fc Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135142	0,6 K	tc-XHHW	OK	-	OK	-
REMARKS:						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dic 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Ingeniero	
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Bel 9128

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0016 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECF-3517 / ECR-3533

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: (8) Dic 17
Leonel Palacios	cobra	Juan Sanchinaire	H. HAJEN
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9129

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP- XZ - 135142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: REV.0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECR-3533 / ECR-3534

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135142	0,6K	TC-XHHW	OK	-	OK	-

REMARKS: -

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Bel 9129

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra
Contract:		Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP_XZ_135142	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-3505 y A-3506	REVISION No.: Rev.0
SERVICE / SYSTEM: 480V	ECR_3533 / ECR_3534

Equipment or Tools used: Fluke 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS: -			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF 961 9179

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135143	
DESCRIPTION: Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION: A-8020	REVISION No.: REV. 1
SERVICE / SYSTEM: 380 V / 220 VCA	DP-3503 / CP-003

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135143	0,6 KV	TC-XHHW	OK	-	OK	-

REMARKS:

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9179

PERU LNG Contract:	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Verification Report.	cobra Attachment F02 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135143		
DESCRIPTION:	Panel board DP_3503	EQUIPMENT No.:	DP.3503
DOCUMENT:	12019_035_EL_DIA_5008	DRAWING No.:	12019-035_EL_DIA_5008
AREA/LOCATION:	A-8020	REVISION No.:	Rev. 1
SERVICE / SYSTEM:	38y / 220 VCA		DP-3503 / CP.003

Equipment or Tools used: Fluke 374 Fc Calibration Date: 07/12/16

Item	DESCRIPCION	N/A	OK
1	CHECK THAT THE CABLES WILL BE RESTED IN ACCORDANCE WITH THE WIRING LAYOUTS		✓
2	CHECK CABLES WITHOUT PHYSICAL DAMAGE		✓
3	MAKE SURE CURVATURE RADIOS ARE WITHIN THE LIMITS SPECIFIED		✓
4	VERIFICATION THAT THE CABLES ARE PROPERLY SUPPORTED AND FIXED TO THE RACK ACCORDING TO THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
5	MAKE SURE CABLES ARE PROPERLY PRESENTED AND SECURED IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATIONS		✓
6	VERIFICATION THE CABLE CHECKING ACCORDING TO THE SPECIFICATION		✓
7	CHECK THAT COLLARS, JACKETS AND LANDING ARE FOUND ACCORDING TO SPECIFICATION		✓
8	MAKE SURE THAT THE CONNECTION HAS BEEN CARRIED OUT IN ACCORDANCE WITH THE DIAGRAMS, AND CHECK THE RELEVANT CONSERVATION		✓
9	VERIFICATION THAT THE INSTALLED CABLES COMPLY WITH THE SPECIFICATIONS OF THE PROJECT		✓
REMARKS:			

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Ber 9179

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135144	
DESCRIPTION:	Panel board DP-3503	EQUIPMENT No.: DP-3503
DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5008	DRAWING No.: 12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION:	A-8020	REVISION No.: REV. 1
SERVICE / SYSTEM:	380 V / 220 VCA	DP-3503 / CP-005

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135144	0,6 KV	TC-HHW	OK	-	OK	-

REMARKS:

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Leonel De Cruz	cobra	Juan Anchocaico	H. LABE 241
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9128

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ - 135144		
DESCRIPTION:	Panel board DP- 3503	**EQUIPMENT No.:**	DP- 3503
DOCUMENT:	12019-035 _ EL. DIA -5008	**DRAWING No.:**	12019-035-EL-DIA _ 5008
AREA/LOCATION:	A- 8020	**REVISION No.:**	REV. 1
SERVICE / SYSTEM:	380 V / 220 VCA		DP- 3503 / CP-005

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07 - 12 - 16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP- XZ - 135144	0,6 KV	TC-HHW	OK	-	OK	-
REMARKS:						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 6/12/17 Leonel De Cruz	INSPECTED BY: 12/12/2017 cobra	REVIEWED BY: Juan Anchante	ACCEPTED BY: 18/12/17 H-14356241
Name, signature & date	Name, signature & date Miguel Ccalachua. Quality Coordinador TLF Del 9128	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP- XZ - 135146		
DESCRIPTION:	Panel board DP- 3503	EQUIPMENT No.:	DP - 3503
DOCUMENT:	12019 - 035 - EL - DiA - 5008	DRAWING No.:	12019 - 035 - EL - DiA - 5008
AREA/LOCATION:	A- 8020	REVISION No.:	Rev. 1
SERVICE / SYSTEM:	380 V / 220 VCA		DP- 3503 / DP- 7024

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07 - 12 - 16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ - 135146	0,6 KV	TC-XHHW	OK	-	OK	-
REMARKS:						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☐ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

cobra
Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Bel 912R

PERU LNG	PRE-COMMISSIONING PROCEDURE Continuity Test Of Low And Medium Voltage Control Cables Procedure:12019-035-CM-PRO-0018 Cable Continuity Test Report.	cobra
Contract:		Attachment F01 Page 1 of 1 DATE:

GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135147		
DESCRIPTION:	Panel board DP-3503	**EQUIPMENT No.:**	DP-3503
DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5008	**DRAWING No.:**	12019-035-EL-DIA-5008
AREA/LOCATION:	A-8020	**REVISION No.:**	REV. 1
SERVICE / SYSTEM:	380 V / 220 VCA	DP-3503 / DP-3505	

Equipment or Tools used: FLUKE 374 FC Calibration Date: 07-12-16

Circuit Tag	Voltage	Insulation	Wiring verification at both ends		Continuity Test	
			Acceptable	Rejected	Acceptable	Rejected
CP-XZ-135147	0,6KV	tc-XHHW	OK	-	OK	-
REMARKS:						

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 912A

Anexo 4: Registro de Pruebas de Aislamiento a Cables de Baja Tensión

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 21/08/17	REFERENCE DOCUMENT:
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135105	
SYSTEM OR EQUIPMENT:	DP-3502
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135105	TR-3501	DP-3502	FEEDER	PHASE A	500 MΩ
				PHASE B	500 MΩ
				PHASE C	500 MΩ
–	–	–	–		

REMARKS:

Temporary Installation Feeder

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
21/08/17	21/8/17		24/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 21/08/17	REFERENCE DOCUMENT:
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135105	
CONNECTION OF THE CABLE FROM TR-3501	TO DP-3502
CIRCUIT: CP-XZ-135105	SYSTEM OR EQUIPMENT No.:
CABLE BRANCH:	VOLTAGE: 0,6KV
INSULATION: TC-XHHW	SIZE: 4/0 AWG
CABLE LINING:	No. CONDUCTOR / PHASE: 4C 1/PHASE
CABLE SCREEN:	TEMPERATURE: 23.5°C
Attachment F01, Page 1 of 1	
Date:	

GENERAL REVIEW	Fulfills requirement	
	Yes	No
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS: Temporary installation feeder		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED			
PREPARED BY: 21/08/17	INSPECTED BY: 29/8/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 29/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE: 19/08/17

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE 19/08/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5006
GENERAL DATA OF INSPECTION:	
SYSTEM OR EQUIPMENT:	UPS
TEMPERATURE:	25°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-X2-135107	MG	UP-3501	FEEDER	500 MΩ	
				500 MΩ	
CP-X2-135121	UP-3501	DP-3504	FEEDER	500 MΩ	
				500 MΩ	
CP-X2-135122	UP-3501	DP-3504-1	FEEDER	500 MΩ	
				500 MΩ	

REMARKS: Provisionals Circuits

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG Contract:	**INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT** **Procedure:**12019-035-CM-PRO-0019	cobra **Attachment F03** **Page 1 of 1** **DATE:**

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 21/08/17	***REFERENCE DOCUMENT:***
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135212	
SYSTEM OR EQUIPMENT:	TR-3501
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				**Fulfills requirement**	
				Yes	**No**
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN **MΩ**	
CP-XZ-135212	TR-3501	SG-3400	SIGNAL TRIP	PHASE A	500 MΩ
				PHASE B	500 MΩ
				PHASE C	500 MΩ
-	-	-	-	-	-
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ **ACCEPTED**	☐ **REJECTED**	
PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 21/08/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5006
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-X2-135212	
CONNECTION OF THE CABLE FROM PP-3502	TO TR-3501
CIRCUIT: CP-X2-135212	SYSTEM OR EQUIPMENT No.: TR-3501
CABLE BRANCH:	VOLTAGE: 0.6 KV
INSULATION: TC-X HHW	SIZE: 12 AWG
CABLE LINING:	No. CONDUCTOR / PHASE: 3C / 1 PHASE
CABLE SCREEN:	TEMPERATURE:
Attachment F01, Page 1 of 1	
Date: 21/08/17	

GENERAL REVIEW	Fulfills requirement	
	Yes	No
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: Leonel Dela Cruz 21/08/17	INSPECTED BY: Juan Chuquitaype	REVIEWED BY: Jorge Arce	ACCEPTED BY: A. McLaren a M Duran 24/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 21/08/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5006
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135126	
SYSTEM OR EQUIPMENT:	TA-350Z
TEMPERATURE:	23°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135126	DP-350Z	TR-350Z	FEEDER	PHASE A	500 MΩ
				PHASE B	500 MΩ
				PHASE C.	500 MΩ

REMARKS:

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: Leonel Ortiz Cruz 21/08/17	INSPECTED BY: Juan Chuquihuanca 21/8/17	REVIEWED BY: Jorge Arce	ACCEPTED BY: A. M. Lanza A. M. Lanza 24/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 23/08/17 ***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION: C:	
CONNECTION OF THE CABLE FROM DP-3502 **TO** TR-3501	
CIRCUIT: CP-K2-135126	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** TR-3501
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0.6 KV
INSULATION: TBCK-90	**SIZE:** 12 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3C / 1 PHASE
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:**
Attachment F01, Page 1 of 1	
Date: 23/08/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**			
PREPARED BY: 23/08/17	INSPECTED BY: 23/8/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 24/08/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135140	
CONNECTION OF THE CABLE FROM DP-3503 **TO** ECF-3511	
CIRCUIT: CP-XZ-135140	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP-3503
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV
INSULATION: tc-XHHW	**SIZE:** 8 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3C/1 PHASE
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C
Date: 04/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS: -		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 12/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9128

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE: 04/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-ELDIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135140
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5 °C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135140	DP-3503	ECF-3511	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/DEC/17
Lionel Dela Cruz	cobra	Juan Andrinua	
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE: 04/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135140
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135140	ECF-3511	ECF-3510	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Leonel Dela Cruz	cobra		H. CABEZAS
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917#

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135140	
CONNECTION OF THE CABLE FROM ECF-3510	**TO** ECQ-3532
CIRCUIT: CP-XZ-135140	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP-3503
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 kV
INSULATION: TC-XHHW	**SIZE:** 8 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3 c / 1 PHASE
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5 °C
Date: 04/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Anchiraico	H-LOPEZ
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917#

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG truck LOADING Facility		
DATE	04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***	12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135140		
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503		
TEMPERATURE:	23.5°C		

GENERAL REVIEW				**Fulfills requirement**	
				Yes	**No**
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN **MΩ**	
CP-XZ-135140	ECR-3532	ECR-3531	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9178

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY		
DATE	04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135140		
CONNECTION OF THE CABLE FROM	ECR-3531	**TO**	ECR-3530
CIRCUIT:	CP-XZ-135140	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:**	DP-3503
CABLE BRANCH:		**VOLTAGE:**	0,6 KV
INSULATION:	tc-XHHW	**SIZE:**	8 AWG
CABLE LINING:		**No. CONDUCTOR / PHASE:**	3C/1 PHASE
CABLE SCREEN:		**TEMPERATURE:**	23.5 °C
Date:	04/12/17		

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Bel 9121

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE: 04/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135140
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135140	ECR-3531	ECR-3530	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13 DEC 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 917

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING Facility		
DATE	04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ - 135140		
CONNECTION OF THE CABLE FROM	ECR - 3530	**TO**	ECR - 3529
CIRCUIT:	CP-XZ - 135140	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:**	DP- 3503
CABLE BRANCH:		**VOLTAGE:**	0,6 KV
INSULATION:	TC - XHHW	**SIZE:**	8 AWG
CABLE LINING:		**No. CONDUCTOR / PHASE:**	3 C/ 1 PHASE
CABLE SCREEN:		**TEMPERATURE:**	23.5°C
Date:	04/12/17		

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
4/12/17	12/12/17		18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

cobra
Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9172

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE	04/12/17
REFERENCE DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135140
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135140	ECR-3530	ECR-3529	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Anchinaico	H. LABRAS
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9178

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY		
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ - 135141		
CONNECTION OF THE CABLE FROM DP-3503 **TO** ECF-3512		
CIRCUIT: CP-XZ - 135141	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP-3503	
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV	
INSULATION: TC-XHHW	**SIZE:** 8 AWG	
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3C/1PHASE	
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C	
Date: 04/12/17		

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917#

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY		
DATE	04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ - 135141		
CONNECTION OF THE CABLE FROM	DP-3503	**TO**	ECF-3512
CIRCUIT:	CP-XZ - 135141	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:**	DP-3503
CABLE BRANCH:		**VOLTAGE:**	0,6 KV
INSULATION:	TC-XHHW	**SIZE:**	8 AWG
CABLE LINING:		**No. CONDUCTOR / PHASE:**	3C/1PHASE
CABLE SCREEN:		**TEMPERATURE:**	23.5°C
Date:	04/12/17		

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
4/12/17	12/12/17		18 Dec 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Andrinicu	
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING Facility		
DATE	04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ - 135141		
CONNECTION OF THE CABLE FROM	DP - 3503	**TO**	ECF - 3513
CIRCUIT:	CP-XZ - 135141	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:**	DP - 3503
CABLE BRANCH:		**VOLTAGE:**	0,6 KV
INSULATION:	TC - XHHW	**SIZE:**	8 AWG
CABLE LINING:		**No. CONDUCTOR / PHASE:**	3C / 1 PHASE
CABLE SCREEN:		**TEMPERATURE:**	23.5 °C
Date:	04/12/17		

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS: _		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Bel 9128

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP- XZ - 135141	
CONNECTION OF THE CABLE FROM ECF- 3513 **TO** ECF- 3514	
CIRCUIT:	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:**
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV
INSULATION: TC- XHHW	**SIZE:** 8 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3 C/1 PHASE
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C
Date: 04/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE	04/12/17
REFERENCE DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135141
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135141	ECF-3513	ECF-3514	outDoor LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS: –					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17 Name, signature & date	INSPECTED BY: 12/12/17 cobra Name, signature & date	REVIEWED BY: Name, signature & date	ACCEPTED BY: 18/12/17 Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 917°

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135142	
CONNECTION OF THE CABLE FROM DP-3503 **TO** ECF-3515	
CIRCUIT: CP-XZ-135142	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP-3503
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV
INSULATION: TC-XHHW	**SIZE:** 8 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3C/1 PHASE
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C
Date: 04/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: (8)Dec 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Anchivaro	H. CAZERES
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Bel 9128

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE: 04/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135142
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135142	DP-3503	ECF-3515	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS: -					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Lionel Ojeda Cruz	cobra	Juan Anchivaico	H. CASTRO
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 912#

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY		
DATE	04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ - 135142		
CONNECTION OF THE CABLE FROM	ECF-3515	**TO**	ECF-3516
CIRCUIT:	CP-XZ - 135142	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:**	DP-3503
CABLE BRANCH:		**VOLTAGE:**	0,6 KV
INSULATION:	TC - XHHW	**SIZE:**	8 AWG
CABLE LINING:		**No. CONDUCTOR / PHASE:**	3C/1PHASE
CABLE SCREEN:		**TEMPERATURE:**	23.5°C
Date:	04/12/17		

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS: –		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
4/12/17	12/12/17		18 Dec 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Anchivan	H. Carbajal
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9178

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING Facility
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:*** 12019_035_EL_DIA_5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP_XZ_135142
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				**Fulfills requirement**	
				Yes	**No**
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN **MΩ**	
CP_XZ_135142	ECF_3515	ECF-3516	outDoor LiGHTiNG	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS: –					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ **ACCEPTED**	☐ **REJECTED**	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 12/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 917

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135142	
CONNECTION OF THE CABLE FROM ECF-3516	**TO** ECF-3517
CIRCUIT: CP-XZ-135142	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP_3503
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV
INSULATION: TC-XHHW	**SIZE:** 8 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3C/1 PHASE
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C
Date: 04/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS: –		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: (8)dic 17
Leonel Dela Cruz	cobra		H. LAGOS
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 912?

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING Facility
DATE 04/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP_XZ_135 142
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP_3503
TEMPERATURE:	23.5C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP_XZ_135142	ECF_3516	ECF_3517	outDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS: –					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13/dec/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Bel 9179

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 04/12/17	REFERENCE DOCUMENT:
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135142	
CONNECTION OF THE CABLE FROM ECF-3517	TO ECR-3533
CIRCUIT: CP-XZ-135142	SYSTEM OR EQUIPMENT No.: DP-3533
CABLE BRANCH:	VOLTAGE: 0,6KV
INSULATION: tc-XHHW	SIZE: 8 AWG
CABLE LINING:	No. CONDUCTOR / PHASE: 3C/1PHASE
CABLE SCREEN:	TEMPERATURE: 23.5°C
Date: 04/12/17	

GENERAL REVIEW	Fulfills requirement	
	Yes	No
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS: –		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Andrade Inacio	
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Bel 9179

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE	04/12/17 REFERENCE DOCUMENT:
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135142
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135142	ECF-3517	ECR-3533	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Cel 9175

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 04/12/17 ***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135142	
CONNECTION OF THE CABLE FROM ECR-3533 **TO** ECR-3534	
CIRCUIT: CP-XZ-135142	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP-3503
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV
INSULATION: TC-XHHW	**SIZE:** 8 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3 C/1 PHASE
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C
Date: 04/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18/12/17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

cobra
Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Bel 9179

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE 04/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:*** 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135142
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				**Fulfills requirement**	
				Yes	**No**
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN **MΩ**	
CP-XZ-135142	ECR-3533	ECR-3534	OUTDOOR LIGHTING	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ **ACCEPTED**	☐ **REJECTED**	
PREPARED BY: 4/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Bel 917

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 06/12/17	***REFERENCE DOCUMENT:***
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135143	
CONNECTION OF THE CABLE FROM DP-3503 **TO** CP-003	
CIRCUIT: CP-XZ-135143	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP-3503
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV
INSULATION: TC-XHHW	**SIZE:** 10 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 3C
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C
Date: 06/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
Leonel Dela Cruz 6/12/17	cobra	Juan Anchivilca	18 Dec 17
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Bel 912

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE: 06/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135143
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135143	DP-3503	CP-003	FEEDER	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 DEC 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Anchivilca	H. LABE DAS
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9128

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY		
DATE	06/12/16	***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135144		
CONNECTION OF THE CABLE FROM	DP-3503	**TO**	CP-005
CIRCUIT:	CP-XZ-135144	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:**	DP-3503
CABLE BRANCH:		**VOLTAGE:**	0,6 KV
INSULATION:	TC-XHHW	**SIZE:**	6 AWG
CABLE LINING:		**No. CONDUCTOR / PHASE:**	4C
CABLE SCREEN:		**TEMPERATURE:**	23.5°C
Date:	06/12/17		

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS: -		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY:	INSPECTED BY:	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY:
6/12/17	12/12/17		18 Dec 17
Laurel De La Cruz	cobra	Juan Andrade	
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9178

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY
DATE: 06/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135144
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135144	DP-3503	CP-005	FEEDER	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS: -					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: Leonel De la Cruz 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17 cobra	REVIEWED BY: Juan Andrianzen	ACCEPTED BY: 10 Dec 17 H-14:52A
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 912R

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 06/12/17	REFERENCE DOCUMENT:
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ - 135 146	
CONNECTION OF THE CABLE FROM DP-3503	TO DP-7024
CIRCUIT: CP-XZ - 135146	SYSTEM OR EQUIPMENT No.: DP-3503
CABLE BRANCH:	VOLTAGE: 0,6 KV
INSULATION: tc - XHHW	SIZE: 2/0 AWG
CABLE LINING:	No. CONDUCTOR / PHASE: 4C
CABLE SCREEN:	TEMPERATURE: 23.5C
Date: 06/12/17	

GENERAL REVIEW	Fulfills requirement	
	Yes	No
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED

PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Lionel Dela Cruz	cobra	Juan Anchiraico	# 4836245
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua
Quality Coordinador
TLF Del 9172

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure: 12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	LNG TRUCK LOADING FACILITY		
DATE	06/12/17	REFERENCE DOCUMENT:	12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135146		
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503		
TEMPERATURE:	23.5°C		

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135146	DP-3503	DP-7024	FEEDER	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS:	☑ ACCEPTED	☐ REJECTED	
PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 13 Dec 17 H-14:35:29
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9128

PERU LNG

PRE-COMMISSIONING PROCEDURE FOR INSULATION TEST OF LOW AND MEDIUM VOLTAGE CABLES
Procedure:12019-035-CM-PRO-0019

cobra

Attachment F01, Page 1 of 1

PROJECT: LNG TRUCK LOADING FACILITY	
DATE 06/12/17 ***REFERENCE DOCUMENT:***	
GENERAL DATA OF INSPECTION: CP-XZ-135147	
CONNECTION OF THE CABLE FROM DP-3503 **TO** DP-3505	
CIRCUIT: CP-XZ-135147	**SYSTEM OR EQUIPMENT No.:** DP-3503
CABLE BRANCH:	**VOLTAGE:** 0,6 KV
INSULATION: TC-XHHW	**SIZE:** 2 AWG
CABLE LINING:	**No. CONDUCTOR / PHASE:** 4C
CABLE SCREEN:	**TEMPERATURE:** 23.5°C
Date: 06/12/17	

GENERAL REVIEW	**Fulfills requirement**	
	Yes	**No**
Compares the cable date with the specifications, cable schedule and project drawings.	✓	
Number of conductors per phases accordingly with Project.	✓	
Cable selection according with the environment where it will be installed.	✓	
Visual inspection to check any possible installation damages	✓	
Check correct arrangement, cable labeling, color and applicable code.	✓	
Check that cable is anti-flame	✓	
Check relief or taper cones	✓	
Cable screens grounded	✓	
Correct type of connector, correct size screws and cadminized or stainless steel.	✓	
Delimited area and / or required safety equipment.	✓	
Cable Phase Test	✓	
Insulation Cable Test	✓	
Hipot cable test		✓
REMARKS:		

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: ☑ **ACCEPTED** ☐ **REJECTED**

PREPARED BY: 6/12/17	INSPECTED BY: 12/12/17	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17
Leonel Dela Cruz	cobra	Juan Anchivico	H-1427=245
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Miguel Ccalachua.
Quality Coordinador
TLF Del 9178

PERU LNG Contract:	INSULATION TEST OF CONTROL CIRCUITS OF SYSTEM OR EQUIPMENT Procedure:12019-035-CM-PRO-0019	cobra Attachment F03 Page 1 of 1 DATE:

PROJECT:	CP-XZ-135147
DATE: 06/12/17	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DIA-5008
GENERAL DATA OF INSPECTION:	CP-XZ-135147
SYSTEM OR EQUIPMENT:	Panel board DP-3503
TEMPERATURE:	23.5°C

GENERAL REVIEW				Fulfills requirement	
				Yes	No
CIRCUIT	BEGIN	ENDS	CIRCUIT FUNCTION DESCRIPTION	INSULATION RESISTANCE IN MΩ	
CP-XZ-135147	DP-3503	DP-3505	FEEDER	PHASE A	550 MΩ
				PHASE B	550 MΩ
				PHASE C	550 MΩ
REMARKS:					

COMPLETED AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS TEST IS: cobra ☑ ACCEPTED ☐ REJECTED			
PREPARED BY: 6/12/17 Leonel De la Cruz	INSPECTED BY: 12/12/17 Miguel Ccalachua Quality Coordinador TLF Bel 9178	REVIEWED BY:	ACCEPTED BY: 18 Dec 17 H. CAJEZAS
Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date	Name, signature & date

Anexo 5: Certificado de Calibración del Megométro digital FLUKE 1507

Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 2551-16

PROMOTORES ELECTRICOS S.A.

Laboratorio de Calibración

Av. Guillermo Dansey 1094 Urb. Lima Industrial -Lima

Orden de Calibración:	001-00009963
Solicitante:	GLOBALTEC S.A.C.
Dirección:	MZA. G LOTE. 11 URB. LEONCIO PRADO LIMA - LIMA - RIMAC
Instrumento:	MEGÓHMETRO DIGITAL
Marca:	FLUKE
Modelo:	1507
Número de serie:	35330070WS
Fecha de calibración:	2016-12-07
Fecha de emisión:	2016-12-07

Método de Calibración:
La calibración se realizó por comparación directa con nuestro calibrador patrón; se realizaron las mediciones por método directo.

Procedimientos Utilizados:
EL-004- Edición digital 1- "Procedimiento para la calibración de Megóhmetros del CEM-España".
PC-021-Segunda Edición-Marzo 2016 "Procedimiento para calibración de Multímetros Digitales-INACAL".

Condiciones Ambientales:

Temperatura	23,1 °C ± 0,0 °C
Humedad Relativa	58 % ± 0 %

Trazabilidad:
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DIRECCIÓN DE METROLOGÍA (Antes INDECOPI-SNM), en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Trazable	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
PATRÓN DE INACAL	CALIBRADOR FLUKE 5320A	LE-248-2015
PATRÓN DE INACAL	CALIBRADOR FLUKE 5522A	LE-230-2015

KARINA LOJA CASTRO
Coordinador de Laboratorio de Calibración

LABORATORIO DE METROLOGÍA PROMELSA

Observaciones:
Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe utilizarse como certificado de conformidad de producto.
PROMELSA no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva.

Incertidumbre:
La incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre estándar combinada (u) por un factor de cobertura (k). Generelamente se expresa un factor k=2, fue determinada según "La guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición" (1995). Generalmente el valor de la magnitud de la medición está dentro del intervalo de los valores asignados con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Certificado de Calibración N° 2551-16

Resultados de Medición

TENSIÓN ELÉCTRICA CONTINUA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
600 V	-59,9 V	-59,9999 V	0,1 V	0,1 V
	60,1 V	59,9998 V	0,1 V	0,1 V
	299,9 V	299,9998 V	-0,1 V	0,1 V
	-539,9 V	-540,001 V	0,1 V	0,1 V
	540,0 V	539,999 V	0,0 V	0,1 V

TENSIÓN ELÉCTRICA ALTERNA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
600 V @ 60 Hz	60,0 V	60,001 V	0,0 V	0,1 V
	299,9 V	300,001 V	-0,1 V	0,1 V
	539,9 V	540,01 V	-0,2 V	0,2 V

RESISTENCIA ELÉCTRICA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
20 Ω	1,96 Ω	2,000 Ω	-0,04 Ω	0,02 Ω
	17,96 Ω	18,000 Ω	0,00 Ω	0,11 Ω
200 Ω	180,2 Ω	180,00 Ω	0,2 Ω	0,3 Ω
2000 Ω	1801 Ω	1800,0 Ω	1 Ω	3 Ω
20 kΩ	18,02 kΩ	18,000 kΩ	0,02 kΩ	0,03 kΩ

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
20 MΩ / 50 V	2,01 MΩ	2,000 MΩ	0,01 MΩ	0,01 MΩ
	10,01 MΩ	10,002 MΩ	0,01 MΩ	0,04 MΩ
	16,01 MΩ	16,002 MΩ	0,01 MΩ	0,06 MΩ
50 MΩ / 50 V	25,0 MΩ	25,00 MΩ	0,0 MΩ	0,1 MΩ
	35,0 MΩ	34,98 MΩ	0,0 MΩ	0,1 MΩ
	45,0 MΩ	44,98 MΩ	0,0 MΩ	0,2 MΩ
20 MΩ / 100 V	2,00 MΩ	2,000 MΩ	0,00 MΩ	0,01 MΩ
	10,00 MΩ	10,002 MΩ	0,00 MΩ	0,04 MΩ
	16,01 MΩ	16,002 MΩ	0,01 MΩ	0,06 MΩ
100 MΩ / 100 V	50,0 MΩ	49,98 MΩ	0,1 MΩ	0,2 MΩ
	70,0 MΩ	69,97 MΩ	0,0 MΩ	0,3 MΩ
	90,0 MΩ	90,00 MΩ	0,0 MΩ	0,4 MΩ
20 MΩ / 250 V	2,00 MΩ	2,000 MΩ	0,00 MΩ	0,01 MΩ
	10,01 MΩ	10,002 MΩ	0,01 MΩ	0,04 MΩ
	15,99 MΩ	16,002 MΩ	-0,01 MΩ	0,06 MΩ
200 MΩ / 250 V	39,9 MΩ	39,98 MΩ	-0,1 MΩ	0,2 MΩ
	99,9 MΩ	100,00 MΩ	-0,1 MΩ	0,4 MΩ
	169,6 MΩ	170,00 MΩ	-0,4 MΩ	0,7 MΩ
20 MΩ / 500 V	2,00 MΩ	2,000 MΩ	0,00 MΩ	0,01 MΩ
	10,02 MΩ	10,002 MΩ	0,02 MΩ	0,04 MΩ
	16,00 MΩ	16,002 MΩ	-0,01 MΩ	0,06 MΩ
200 MΩ / 500 V	40,0 MΩ	39,98 MΩ	0,0 MΩ	0,2 MΩ
	99,9 MΩ	100,00 MΩ	-0,1 MΩ	0,4 MΩ
	169,9 MΩ	170,00 MΩ	-0,1 MΩ	0,7 MΩ
500 MΩ / 500 V	250 MΩ	250,0 MΩ	0 MΩ	1 MΩ
	349 MΩ	350,2 MΩ	-1 MΩ	1 MΩ
	449 MΩ	450,2 MΩ	-1 MΩ	2 MΩ

Certificado de Calibración N° 2551-16

Resultados de Medición

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO				
Rango del Instrumento	**Indicación del Instrumento**	**Valor Aplicado**	**Error de Medición**	**Incertidumbre**
200 MΩ / 1000 V	20,0 MΩ	20,00 MΩ	0,0 MΩ	0,1 MΩ
	99,9 MΩ	100,00 MΩ	-0,1 MΩ	0,6 MΩ
	169,8 MΩ	170,00 MΩ	-0,2 MΩ	1,0 MΩ
2000 MΩ / 1000 V	399 MΩ	400,2 MΩ	-1 MΩ	2 MΩ
	996 MΩ	1000,5 MΩ	-5 MΩ	10 MΩ
	1689 MΩ	1700,5 MΩ	-11 MΩ	16 MΩ
10 GΩ / 1000 V	5,0 GΩ	5,000 GΩ	0,0 GΩ	0,1 GΩ
	7,0 GΩ	7,000 GΩ	0,0 GΩ	0,1 GΩ
	9,0 GΩ	9,000 GΩ	0,0 GΩ	0,1 GΩ

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 6: Certificado de Calibración de la Pinza Amperimétrica FLUKE 374FC

Laboratorio de Metrología

Promelsa
DONDE ILUMINAN LAS NUEVAS IDEAS

Certificado de Calibración N° 2550-16

PROMOTORES ELÉCTRICOS S.A.

Laboratorio de Calibración

Av. Guillermo Dansey 1094 Urb. Lima Industrial -Lima

Orden de Calibración:	001-00009963
Solicitante:	GLOBALTEC S.A.C.
Dirección:	MZA. G LOTE. 11 URB. LEONCIO PRADO LIMA - LIMA - RIMAC
Instrumento:	PINZA MULTIMETRICA
Marca:	FLUKE
Modelo:	374FC
Número de Serie:	35270254WS
Fecha de calibración:	2016-12-07
Fecha de emisión:	2016-12-07

Método de Calibración:

Se realizaron las mediciones por:

- Medición indirecta para corriente eléctrica (*)
- Medición directa para tensión eléctrica y resistencia eléctrica.

Procedimiento Utilizado:

PC-01- "Procedimiento para calibración de Pinzas Amperimétricas - PROMELSA".

PC-021-Segunda Edición-Marzo 2016 "Procedimiento para calibración de Multímetros Digitales-INACAL".

Condiciones Ambientales:

Temperatura	23,1 °C ± 0,2 °C
Humedad Relativa	57 % ± 1 %

Trazabilidad:

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DIRECCIÓN DE METROLOGÍA (Antes INDECOPI-SNM), en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

TRAZABLE	PATRON UTILIZADO	CERTIFICADO
PATRON DE INACAL	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN FLUKE 5522A	LE-230-2015

KARINA LOJA CASTRO
Coordinador de Laboratorio de Calibración

LABORATORIO DE METROLOGÍA PROMELSA

Observaciones:

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe utilizarse como certificado de conformidad de producto.

PROMELSA no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva.

(*) Se utilizó la bobina Fluke 5500A/COIL en el proceso de calibración.

Incertidumbre:

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada (u) por un factor de cobertura (k). Generelamente se expresa un factor k=2, fue determinada según "La guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición" (1995). Generalmente el valor de la magnitud de la medición está dentro del intervalo de los valores asignados con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Certificado de Calibración N° 2550-16

Resultados de Medición

TENSIÓN ELÉCTRICA CONTINUA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
600,0 V	60,0 V	60,0001 V	0,0 V	0,1 V
	-60,0 V	-60,0002 V	0,0 V	0,1 V
	299,8 V	299,9998 V	-0,2 V	0,1 V
	539,9 V	539,9990 V	-0,1 V	0,1 V
	-539,9 V	-540,0010 V	0,1 V	0,1 V
1000 V	600 V	599,999 V	0 V	1 V
	900 V	899,999 V	0 V	1 V
	-900 V	-900,001 V	0 V	1 V

TENSIÓN ELÉCTRICA ALTERNA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
600,0 V @ 60 Hz	59,9 V	60,0010 V	-0,1 V	0,1 V
	299,8 V	300,0010 V	-0,2 V	0,1 V
	539,9 V	540,0300 V	-0,1 V	0,2 V
1000,0 V @ 60 Hz	900 V	900,03 V	0 V	1 V

CORRIENTE ELÉCTRICA CONTINUA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
600,0 A	60,1 A	59,9935 A	0,1 A	0,2 A
	180,6 A	180,0950 A	0,5 A	0,5 A
	301,3 A	300,0950 A	1,2 A	0,7 A
	421,7 A	420,0950 A	1,6 A	0,9 A
	542,4 A	540,0950 A	2,3 A	1,1 A

CORRIENTE ELÉCTRICA ALTERNA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
600,0 A @ 60 Hz	60,0 A	59,9825 A	0,0 A	0,2 A
	180,6 A	180,1100 A	0,5 A	0,4 A
	301,0 A	300,1100 A	0,9 A	0,7 A
	421,3 A	420,1100 A	1,2 A	0,9 A
	541,7 A	540,1100 A	1,6 A	1,2 A

RESISTENCIA ELÉCTRICA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
600,0 Ω	60,0 Ω	60,2001 Ω	-0,2 Ω	0,1 Ω
	540,0 Ω	540,1950 Ω	-0,2 Ω	0,1 Ω
6000 Ω	600 Ω	600,195 Ω	0 Ω	1 Ω
	5400 Ω	5400,210 Ω	0 Ω	1 Ω

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 7: Certificado de Calibración de Multímetro digital FLUKE 87V

Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.

ISO / ICE 17025

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
Laboratorio de calibración de instrumentos de medición

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código del certificado
EL - 290 - 2017

Fecha de calibración:	2017-08-08
Instrumento de medida:	Multimetro Digital
Marca:	FLUKE
Modelo:	87V
Serie N°:	99140078
Código de identificación:	No indica
Solicitante:	DAICOM S.A.C.
Dirección solicitante:	Cal. Paucarpata N° 405, Arequipa-Arequipa.
Expediente:	E1319-1997A-17
Lugar de calibración:	Laboratorio de Electricidad, de LO JUSTO S.A.C.
Número de páginas:	05 Pág.

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos solo para el instrumento u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.
Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.
Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia de INACAL.
Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del instrumento.
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.
LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
El certificado de calibración es un documento de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado:

Arequipa, 08 de Agosto de 2017

LO JUSTO S.A.C. GERENTE TÉCNICO

Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 316
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.

Etiqueta de calibración N° 40287

S 052619

Jr. Huánuco N° 204, Semi Rural Pachacutec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú
Telf.: 054-445590; 054-446584 / RPC 973585843; RPC 959811566; RPM #906020; Movistar u599203120 lojustoe@lojusto.com / www.lojusto.com

Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Código del certificado
EL - 290 - 2017

ISO / ICE 17025

Procedimiento de medida:

- Procedimiento de calibración "EL-001 para la Calibración de Multimetros digitales de hasta 5½ digitos de resolución". edicion 1. CEM. España.

Instrumentos empleados:

- Termohigrómetro marca FTI Ltd., con certificado de calibracion TE-143-2017.
- Calibrador Multifuncion Time Electronics Ltd 5025C con certificado de calibración 0414540.

Condiciones Ambientales

- Temperatura Ambiente promedio : 21.6 °C ± 0.8 °C
- Humedad Relativa promedio : 38.3 % ± 3.1 %

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

- **Tensión Continua**

Rango	Indicación del Instrumento	Indicación del Patrón corregido	Error a aplicar	Incertidumbre
600,0 mV	60,0 mV	60,0 mV	0,0 mV	0,1 mV
	540,0 mV	540,0 mV	0,0 mV	0,1 mV
	-540,0 mV	-540,0 mV	0,0 mV	0,1 mV
6,000 V	0,600 V	0,600 V	0,000 V	0,001 V
	5,400 V	5,400 V	0,000 V	0,001 V
	-5,400 V	-5,400 V	0,000 V	0,001 V
60,00 V	6,00 V	6,00 V	0,00 V	0,01 V
	30,00 V	30,00 V	0,00 V	0,01 V
	54,00 V	54,00 V	0,00 V	0,01 V
	-30,00 V	-30,00 V	0,00 V	0,01 V
	-54,00 V	-54,00 V	0,00 V	0,01 V
600,0 V	60,0 V	60,0 V	0,0 V	0,1 V
	540,0 V	540,0 V	0,0 V	0,2 V
	-540,0 V	-540,0 V	0,0 V	0,2 V
1 000 V	100 V	100 V	0 V	1 V
	900 V	900 V	0 V	1 V
	-900 V	-900 V	0 V	1 V

LO JUSTO S.A.C.
2017-08-08

S 052620

Jr. Huamaco N° 204 Semi Rural Pachacutec Cerro Colorado Arequipa Perú
Telf.: 054-445500, 054-446544 / RPC 971585643, RPC 988811566 RPM #906020 Movistar 959929520 lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Código del certificado
EL - 290 - 2017

- **Tensión Alterna**

Rango	Indicación del Instrumento	Patrón		Error a aplicar	Incertidumbre
		Frecuencia Aplicada	Indicación corregida		
600.0 mV	539.7 mV	60 Hz	540,1 mV	-0,4 mV	0,6 mV
	540,9 mV	1000 Hz	540,1 mV	0,8 mV	0,3 mV
6,000 V	5,394 V	60 Hz	5,401 V	0,007 V	0,003 V
	5,401 V	1000 Hz	5,401 V	0,000 V	0,003 V
60.00 V	6,00 V	60 Hz	6,00 V	0,00 V	0,01 V
	29,96 V	60 Hz	30,00 V	-0,04 V	0,01 V
	53,94 V	60 Hz	54,01 V	-0,07 V	0,01 V
	54,01 V	1000 Hz	54,00 V	0,01 V	0,01 V
600,0 V	539,6 V	60 Hz	540,3 V	-0,7 V	0,1 V
	540,3 V	1000 Hz	540,2 V	0,1 V	0,1 V
1 000 V	899 V	60 Hz	900 V	-1 V	1 V
	901 V	1000 Hz	900 V	1 V	1 V

- **Intensidad Continua**

Rango	Indicación del Instrumento	Indicación del Patrón corregido	Error a aplicar	Incertidumbre
600,0 µA	540,0 µA	539,9 µA	0,1 µA	0,2 µA
6 000 µA	5 400 µA	5 396 µA	4 µA	1 µA
60,00 mA	54,00 mA	54,00 mA	0,00 mA	0,02 mA
400,0 mA	360,0 mA	359,7 mA	0,3 mA	0,2 mA
	-360,0 mA	-360,5 mA	0,5 mA	0,2 mA
6,000 A	3,000 A	3,000 A	0,000 A	0,002 A
	5,400 A	5,398 A	0,002 A	0,003 A
10,00 A	5,000 A	5,00 A	0,00 A	0,01 A
	9,000 A	9,00 A	0,00 A	0,01 A

LO JUSTO S.A.C
2017-09-08

ISO / ICE 17025
S 052621

Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.

Código del certificado
EL - 290 - 2017

ISO / ICE 17025

- **Intensidad Alterna**

Rango	Indicación del Instrumento	Patrón		Error a aplicar	Incertidumbre
		Frecuencia Aplicada	Indicación corregida		
600,0 µA	539,5 µA	60 Hz	540,0 µA	-0,5 µA	0,8 µA
	540,2 µA	1000 Hz	540,0 µA	0,2 µA	0,8 µA
6 000 µA	5 402 µA	60 Hz	5 400 µA	2 µA	8 µA
	5 401 µA	1000 Hz	5 401 µA	0 µA	8 µA
60,00 mA	53,95 mA	60 Hz	54,01 mA	-0,06 mA	0,08 mA
	54,01 mA	1000 Hz	54,01 mA	0,00 mA	0,08 mA
400,0 mA	359,5 mA	60 Hz	360,0 mA	-0,5 mA	0,8 mA
	359,7 mA	1000 Hz	360,0 mA	-0,3 mA	0,8 mA
6,000 A	5,397 A	60 Hz	5,399 A	-0,002 A	0,010 A
	5,395 A	1000 Hz	5,397 A	-0,002 A	0,010 A
10,00 A	9,01 A	60 Hz	9,00 A	0,01 A	0,02 A
	8,99 A	1000 Hz	8,99 A	0,00 A	0,02 A

- **Resistencia Eléctrica**

Rango	Indicación del Instrumento	Indicación del Patrón corregido	Error a aplicar	Incertidumbre
600,0 Ω	60,1 Ω	60,0 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω
	540,0 Ω	540,0 Ω	0,0 Ω	0,2 Ω
6,000 kΩ	5,399 kΩ	5,400 kΩ	-0,001 kΩ	0,002 kΩ
60,00 kΩ	54,00 kΩ	54,00 kΩ	0,00 kΩ	0,02 kΩ
600,0 kΩ	539,9 kΩ	540,0 kΩ	-0,1 kΩ	0,2 kΩ
6,000 MΩ	5,403 MΩ	5,400 MΩ	0,003 MΩ	0,003 MΩ
50,00 MΩ	45,06 MΩ	45,02 MΩ	0,04 MΩ	0,07 MΩ

LO JUSTO S.A.C.
2017-08-08

S 052622

Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.

Código del certificado
EL - 290 - 2017

Notas y aclaraciones:

- La incertidumbre expandida de la medición se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.
  Este certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025: Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Calibración y Ensayo.
- Si por el tipo de uso del instrumento de medición no resulta aconsejable realizar las correcciones de calibración, se puede utilizar una incertidumbre maximizada, que englobaría la máxima corrección encontrada en la calibración, en valor absoluto: U = Ui max − C máx
- Se colocó al instrumento una etiqueta de color blanco brillante identificada con el N° 40287 en señal de su calibración.

*** FIN DEL DOCUMENTO ***

LO JUSTO S.A.C.
2017-08-08

ISO / ICE 17025

S 052623

Jr. Huánuco N° 204 Semi Rural Pachacutec Cerro Colorado Arequipa Perú
Telf.: 054-445500; 054-446584 / RPC 973585643; RPC 998211566; RPM #906620; Movistar 959970320 lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

Anexo 8: Certificado de Calibración del equipo para medición de resistencia de aislamiento Megómetro digital - FLUKE 1550B

EIRL

INSTITUTO DE CERTIFICACIÓN, METROLOGÍA Y ENSAYOS

CC-LM-01650/17 8006

NCSLI

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CC-LM-01650/17

Solicitante	:	HUNT LNG OPERATING COMPANY S.A.C.
Dirección	:	Av. Victor Andres Belaunde Nro. 147 Dpto. 105 San Isidro Lima
Descripción del Instrumento	:	Megometro Digital
Fabricante / Modelo	:	FLUKE / 1550B
Número de Serie	:	1198006
Número de Empresa	:	3000012
Función de medición Calibrado	:	Medicion de Resistencia de Aislamiento Medición de generación de tensión DC

A solicitud de: Cliente, el Laboratorio de Metrología de ICM, certifica que el instrumento antes mencionado cumple con las especificaciones metrológicas indicadas por el fabricante. El Laboratorio de ICM garantiza que su medición y los procedimientos de calibración cumplen con los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025. Los procedimientos de calibración y medición se definen en la Política de Calidad del Manual LM-MSG-01 y los procedimientos asociados. Los resultados de calibración son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) mediante el National Institute of Standards and Technology (NIST) y la Dirección de Metrología del INACAL. La incertidumbre expandida informada se basa en una incertidumbre estándar multiplicada por un factor de cobertura k= 2, proporcionando un nivel de confianza del 95% aproximadamente.
Este certificado de calibración sólo se aplica al instrumento antes mencionado y no se permite la reproducción que no sea en su totalidad, sin la aprobación escrita del Laboratorio de ICM. El usuario está obligado a que el instrumento se calibre a intervalos apropiados. Los certificados de calibración sin firmas no son válidos.

PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El instrumento antes mencionado fue calibrado en el Laboratorio de ICM, de acuerdo con el procedimiento de calibración LM-PR-5.4-08 Procedimiento de "Calibración de Megóhmetros".
El método de calibración es por medición directa con el patrón de referencia de ICM.

Patrón de referencia:

Fabricante	Modelo	Descripción	Nº Serial	Certificado de Calibración
Fluke	5522A	Multi-Calibrador	1665902	F6916407
FLUKE	8846A	Multímetro	2199007	CC-LM-01585
IET Labs	HARS-B-7-0.01	Década de Resistencia	C3-11184500	CC-LM-01587
Ohm-LABS	KVVB-10-1C	Divisor de Voltaje	2130	13177

Lugar de Calibración:	**Laboratorio de Metrología ICM Mz. K Lt. 13 Urb. Sesquicentenario Callao**	**Fecha de Calibración: Próxima Calibración:**	**2017-02-14 2018-02-14**

Wilder Montoya Noli
Jefe del Laboratorio
Laboratorio de Metrología

Gricela Pocco Soto
Técnico Metrólogo
Laboratorio de Metrología

EIRL
INSTITUTO DE CERTIFICACIÓN, METROLOGÍA Y ENSAYOS

CC-LM-01650/17 8006

NCSLI

REPORTE DE CALIBRACIÓN

Función de Calibración: Medición de resistencia de aislamiento

Fuente Patrón	Instrumento		Resistencia Aceptable		Resultado de la Medición		
Resistencia Aplicada	Tensión Prueba / Exactitud	Lectura	Límite Superior	Límite Inferior	Error	Incertidumbre (±)	PASS /FAIL
1 MΩ	250 V ± 5%	1.00 MΩ	1.05 MΩ	0.95 MΩ	0.00 MΩ	0.01 MΩ	PASS
10 MΩ		9.96 MΩ	10.50 MΩ	9.50 MΩ	-0.04 MΩ	0.09 MΩ	PASS
100 MΩ		99.7 MΩ	105 MΩ	95 MΩ	-0.30 MΩ	0.88 MΩ	PASS
1000 MΩ		976 MΩ	1050 MΩ	950 MΩ	-24 MΩ	11.76 MΩ	PASS
5 GΩ		4.89 GΩ	5.25 GΩ	4.75 GΩ	-0.11 GΩ	0.06 GΩ	PASS
10 GΩ	250 V ± 20%	9.29 GΩ	12.0 GΩ	8.0 GΩ	-0.71 GΩ	0.43 GΩ	PASS
20 GΩ		19.6 GΩ	24.0 GΩ	16.0 GΩ	-0.4 GΩ	0.72 GΩ	PASS
1 MΩ	500 V ± 5%	1.00 MΩ	1.05 MΩ	0.95 MΩ	0.00 MΩ	0.01 MΩ	PASS
10 MΩ		9.96 MΩ	10.50 MΩ	9.50 MΩ	-0.04 MΩ	0.09 MΩ	PASS
100 MΩ		99.6 MΩ	105 MΩ	95 MΩ	-0.4 MΩ	0.89 MΩ	PASS
1000 MΩ		974 MΩ	1050 MΩ	950 MΩ	-26 MΩ	12.05 MΩ	PASS
5 GΩ		4.91 GΩ	5.25 GΩ	4.75 GΩ	-0.09 GΩ	0.05 GΩ	PASS
10 GΩ		9.52 GΩ	10.50 GΩ	9.50 GΩ	-0.5 GΩ	0.15 GΩ	PASS
20 GΩ	500 V ± 20%	19.6 GΩ	24.0 GΩ	16.0 GΩ	-0.4 GΩ	0.72 GΩ	PASS
1 MΩ	1Kv ± 5%	1.00 MΩ	1.05 MΩ	0.95 MΩ	0.00 MΩ	0.01 MΩ	PASS
10 MΩ		9.96 MΩ	10.50 MΩ	9.50 MΩ	-0.04 MΩ	0.09 MΩ	PASS
100 MΩ		99.5 MΩ	105.0 MΩ	95.0 MΩ	-0.5 MΩ	0.90 MΩ	PASS
1000 MΩ		980 MΩ	1050 MΩ	950 MΩ	-20 MΩ	11.19 MΩ	PASS
5 GΩ		4.92 GΩ	5.25 GΩ	4.75 GΩ	-0.08 GΩ	0.05 GΩ	PASS
10 GΩ		9.51 GΩ	10.50 GΩ	9.50 GΩ	-0.5 GΩ	0.15 GΩ	PASS
20 GΩ		19.8 GΩ	21.0 GΩ	19.0 GΩ	-0.2 GΩ	0.20 GΩ	PASS
1 MΩ	2.5kV ± 5%	1.00 MΩ	1.05 MΩ	0.95 MΩ	0.00 MΩ	0.01 MΩ	PASS
10 MΩ		9.97 MΩ	10.50 MΩ	9.50 MΩ	-0.03 MΩ	0.09 MΩ	PASS
100 MΩ		99.4 MΩ	105.0 MΩ	95.0 MΩ	-0.6 MΩ	0.92 MΩ	PASS
1000 MΩ		983 MΩ	1050 MΩ	950 MΩ	-17 MΩ	10.76 MΩ	PASS
5 GΩ		4.91 GΩ	5.25 GΩ	4.75 GΩ	-0.09 GΩ	0.05 GΩ	PASS
10 GΩ		9.51 GΩ	10.50 GΩ	9.50 GΩ	-0.5 GΩ	0.15 GΩ	PASS
20 GΩ		19.4 GΩ	21.0 GΩ	19.0 GΩ	-0.6 GΩ	0.25 GΩ	PASS
10 MΩ	5kV ± 5%	9.99 MΩ	10.50 MΩ	9.50 MΩ	-0.01 MΩ	0.08 MΩ	PASS
100 MΩ		99.5 MΩ	105.0 MΩ	95.0 MΩ	-0.5 MΩ	0.90 MΩ	PASS
1000 MΩ		996 MΩ	1050 MΩ	950 MΩ	-4 MΩ	8.90 MΩ	PASS
5 GΩ		4.97 GΩ	5.25 GΩ	4.75 GΩ	-0.03 GΩ	0.05 GΩ	PASS
10 GΩ		9.56 GΩ	10.50 GΩ	9.50 GΩ	-0.4 GΩ	0.15 GΩ	PASS

Fuente Patrón	Instrumento		Resistencia Aceptable		Resultado de la Medición		
Resistencia Aplicada	Tensión Prueba / Exactitud	Lectura	Límite Superior	Límite Inferior	Error	Incertidumbre (±)	PASS /FAIL
20 GΩ		19.8 GΩ	21.0 GΩ	19.0 GΩ	-0.2 GΩ	0.20 GΩ	PASS

Magnitud de calibración: Medición de Generación de Voltaje

8846A	Instrumento		Tensión Aceptable		Resultado de la Medición		
Lectura	Exactitud	Tensión Aplicada	Límite Superior	Límite Inferior	Error	Incertidumbre (±)	PASS /FAIL
265 V	± 10%	265 V	291 V	238 V	0 V	1.3 V	PASS
522 V		521 V	574 V	469 V	-1 V	2.7 V	PASS
1033 V		1032 V	1136 V	929 V	-1 V	5.2 V	PASS
2559 V		2560 V	2814 V	2303 V	1 V	12.8 V	PASS
5090 V		5101 V	5599 V	4581 V	11 V	26.0 V	PASS

CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales no variaron fuera de la tolerancia permisible indicadas en el procedimiento de calibración. En el presente documento se declara magnitudes promedios de los datos registrados durante el proceso de verificación.

VARIABLE	UNIDAD	VALOR PROMEDIO	VARIACIÓN
Humedad Relativa	% HR	63.6	±12.3
Temperatura	°C	23.2	±0.6

OBSERVACIONES

- ✓ La lectura corresponde al promedio de diez mediciones para cada punto de la función de medición.
- ✓ **Pass**: Es cuando el valor medido (Lectura) se encuentra dentro de los límites superior e inferior.
- ✓ **Fail**: Es cuando el valor medido (Lectura) se encuentra fuera de los límites superior e inferior.
- ✓ Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva, indicando el número de certificado, fecha de calibración, próxima calibración y número de serie del equipo/instrumento calibrado, no obstante la recalibración debe realizarse en periodos que el usuario vea conveniente en función del uso, conservación y mantenimiento del mismo o a reglamentaciones vigentes.

Anexo 9: Certificado de Calibración del equipo para medición de relación de transformación trifásico TTR – MEGGER TTR310

CC-LM-1697/17 1209

Megger.
Centro de Servicio Autorizado
Centre No: 106

Fecha: 2017-05-11 / Expediente: 315-17 / Página: 1 de 6

EIRL
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN, METROLOGÍA Y ENSAYOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CC-LM-1697/17

Solicitante	:	PERU LNG S.R.L.
Cliente	:	PERU LNG S.R.L.
Dirección	:	Av. Victor Andres Belaunde Nro. 147 Dpto. 105 San Isidro Lima
Descripción del Instrumento	:	Equipo de Pruebas de Relación de Transformación Trifásico TTR
Fabricante / Modelo	:	MEGGER / TTR310
Número de Serie	:	50102-1209
Función Calibrado	:	Relación de Trasformación.

A solicitud del Cliente, el Laboratorio de Metrología de ICM, certifica que el instrumento antes mencionado cumple con las especificaciones metrológicas indicadas por el fabricante. El Laboratorio de ICM garantiza que su medición y los procedimientos de calibración cumplen con los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025. Los procedimientos de calibración y medición se definen en la Política de Calidad del Manual LM-MSG-01 y los procedimientos asociados. Los resultados de calibración son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) mediante el National Institute of Standards and Technology (NIST) y la Dirección de Metrología del INACAL. La incertidumbre expandida informada se basa en una incertidumbre estándar multiplicada por un factor de cobertura k= 2, proporcionando un nivel de confianza del 95% aproximadamente.
Este certificado de calibración sólo se aplica al instrumento antes mencionado y no se permite la reproducción que no sea en su totalidad, sin la aprobación escrita del Laboratorio de ICM. El usuario está obligado a que el instrumento se calibre a intervalos apropiados. Los certificados de calibración sin firmas no son válidos.

PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El instrumento fue calibrado en el Laboratorio de ICM, de acuerdo con el procedimiento de calibración LM-PR-5.4-12 "Procedimiento de Calibración de TTR" - ver 01.
La calibración se realizó por el método de medición y comparación directa con los patrones de referencia de ICM.

PATRÓN DE REFERENCIA

Fabricante	Modelo	Descripción	Nº Serie	Certificado de Calibración
MEGGER	550555	Calibrador Standard TTR	2002291101	CC-LM-1698
FLUKE	971	TermoHigrometro	14671666	T-0473

Lugar de Calibración:	**Laboratorio de Metrología ICM Mz. K Lt. 13 Urb. Sesquicentenario Callao**	**Fecha de Calibración:**	**2017-05-11**
		Fecha de Recalibra:	**2018-05-11**

Wilder Montoya Noli
Jefe del Laboratorio
Laboratorio de Metrología

Eslyn Chavarria Cordova
Responsable de la Calibración
Laboratorio de Metrología

REPORTE DE CALIBRACIÓN

MAGNITUD DE MEDICIÓN: Relación De Transformación, error 2%Irn.

Tensión para la Calibración: 8VAC **Fase: L1**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	0.9997	1.0020	0.9980	-0.0003	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0000	2.0040	1.9960	0.0000	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9990	5.0100	4.9900	-0.0010	0.0024	PASS
4	10.000	9.9996	10.020	9.9800	-0.0004	0.005	PASS
5	20.000	19.988	20.040	19.960	-0.012	0.010	PASS
6	50.000	49.961	50.100	49.900	-0.039	0.024	PASS
7	100.00	99.931	100.20	99.800	-0.069	0.05	PASS
8	200.00	200.00	200.40	199.60	0.00	0.10	PASS
9	500.00	500.28	501.00	499.00	0.28	0.24	PASS
10	1000.0	999.71	1002.0	998.00	-0.29	0.5	PASS
11	2000.0	1998.6	2004.0	1996.0	-1.4	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 8VAC **Fase: L2**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	0.9997	1.0020	0.9980	-0.0003	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0002	2.0040	1.9960	0.0002	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9999	5.0100	4.9900	-0.0001	0.0024	PASS
4	10.000	9.9980	10.020	9.9800	-0.0020	0.005	PASS
5	20.000	19.987	20.040	19.960	-0.013	0.010	PASS
6	50.000	50.033	50.100	49.900	0.033	0.024	PASS
7	100.00	99.994	100.20	99.800	-0.006	0.05	PASS
8	200.00	199.96	200.40	199.60	-0.04	0.10	PASS
9	500.00	499.31	501.00	499.00	-0.69	0.24	PASS
10	1000.0	1000.9	1002.0	998.00	0.9	0.48	PASS
11	2000.0	1999.2	2004.0	1996.0	-0.8	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 8VAC **Fase: L3**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	1.0003	1.0020	0.9980	0.0003	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0001	2.0040	1.9960	0.0001	0.0010	PASS
3	5.0000	5.0009	5.0100	4.9900	0.0009	0.0024	PASS
4	10.000	9.9979	10.020	9.9800	-0.0021	0.005	PASS
5	20.000	20.012	20.040	19.960	0.012	0.010	PASS
6	50.000	49.997	50.100	49.900	-0.003	0.024	PASS
7	100.00	99.939	100.20	99.800	-0.06	0.05	PASS
8	200.00	199.84	200.40	199.60	-0.16	0.10	PASS
9	500.00	499.52	501.00	499.00	-0.48	0.24	PASS
10	1000.0	1002.0	1002.0	998.00	2.00	0.48	PASS
11	2000.0	1996.0	2004.0	1996.0	-4.0	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 40VAC **Fase: L1**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	1.0001	1.0020	0.9980	0.0001	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0000	2.0040	1.9960	0.0000	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9976	5.0100	4.9900	-0.0024	0.0024	PASS
4	10.000	9.9986	10.0200	9.9800	-0.0014	0.005	PASS
5	20.000	20.000	20.040	19.960	0.000	0.010	PASS
6	50.000	49.983	50.100	49.900	-0.017	0.024	PASS
7	100.00	100.05	100.20	99.800	0.05	0.05	PASS
8	200.00	199.91	200.40	199.60	-0.09	0.10	PASS
9	500.00	499.93	501.00	499.00	-0.07	0.24	PASS
10	1000.0	1000.9	1002.0	998.0	0.9	0.5	PASS
11	2000.0	2004.0	2004.0	1996.0	4.0	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 40VAC **Fase: L2**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	1.0002	1.0020	0.9980	0.0002	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0002	2.0040	1.9960	0.0002	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9987	5.0100	4.9900	-0.0013	0.0024	PASS
4	10.000	9.9997	10.020	9.9800	-0.0003	0.005	PASS
5	20.000	20.007	20.040	19.960	0.007	0.010	PASS
6	50.000	50.015	50.100	49.900	0.015	0.024	PASS
7	100.00	100.06	100.20	99.800	0.06	0.05	PASS
8	200.00	200.15	200.40	199.60	0.15	0.10	PASS
9	500.00	499.84	501.00	499.00	-0.16	0.24	PASS
10	1000.0	1000.0	1002.0	998.00	0.0	0.48	PASS
11	2000.0	1997.4	2004.0	1996.0	-2.6	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 40VAC **Fase: L3**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	1.0003	1.0020	0.9980	0.0003	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0001	2.0040	1.9960	0.0001	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9990	5.0100	4.9900	-0.0010	0.0024	PASS
4	10.000	10.001	10.020	9.9800	0.001	0.005	PASS
5	20.000	20.003	20.040	19.960	0.003	0.010	PASS
6	50.000	49.988	50.100	49.900	-0.012	0.024	PASS
7	100.00	100.04	100.20	99.800	0.04	0.05	PASS
8	200.00	200.00	200.40	199.60	0.00	0.10	PASS
9	500.00	499.49	501.00	499.00	-0.51	0.24	PASS
10	1000.0	1000.9	1002.0	998.00	0.9	0.48	PASS
11	2000.0	1998.4	2004.0	1996.0	-1.6	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 80VAC **Fase: L1**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	0.9991	1.0020	0.9980	-0.0009	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0000	2.0040	1.9960	0.0000	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9993	5.0100	4.9900	-0.0007	0.0024	PASS
4	10.000	10.000	10.020	9.9800	0.000	0.005	PASS
5	20.000	19.998	20.040	19.960	-0.002	0.010	PASS
6	50.000	50.021	50.100	49.900	0.021	0.024	PASS
7	100.00	100.06	100.20	99.800	0.06	0.05	PASS
8	200.00	200.08	200.40	199.60	0.08	0.10	PASS
9	500.00	500.10	501.00	499.00	0.10	0.24	PASS
10	1000.0	999.75	1002.0	998.00	-0.25	0.48	PASS
11	2000.0	2000.3	2004.0	1996.0	0.3	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 80VAC **Fase: L2**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	0.9991	1.0020	0.9980	-0.0009	0.0005	PASS
2	2.0000	1.9997	2.0040	1.9960	-0.0003	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9984	5.0100	4.9900	-0.0016	0.0024	PASS
4	10.000	10.001	10.020	9.9800	0.001	0.005	PASS
5	20.000	19.999	20.040	19.960	-0.001	0.010	PASS
6	50.000	50.009	50.100	49.900	0.009	0.024	PASS
7	100.00	100.05	100.20	99.800	0.05	0.05	PASS
8	200.00	199.93	200.40	199.60	-0.07	0.10	PASS
9	500.00	499.80	501.00	499.00	-0.20	0.24	PASS
10	1000.0	1000.4	1002.0	998.00	0.4	0.48	PASS
11	2000.0	1998.3	2004.0	1996.0	-1.7	1.0	PASS

Tensión para la Calibración: 80VAC **Fase: L3**

Ítem	Referencia	Instrumento	Tolerancia		Resultado de la Medición		
	Ratio	Valor Medido (Ratio)	Superior (Ratio)	Inferior (Ratio)	Error (Ratio)	Incertidumbre (Ratio)	Pass/Fail
1	1.0000	0.9988	1.0020	0.9980	-0.0012	0.0005	PASS
2	2.0000	2.0001	2.0040	1.9960	0.0001	0.0010	PASS
3	5.0000	4.9987	5.0100	4.9900	-0.0013	0.0024	PASS
4	10.000	10.002	10.020	9.9800	0.002	0.005	PASS
5	20.000	19.995	20.040	19.960	-0.005	0.010	PASS
6	50.000	50.001	50.100	49.900	0.001	0.024	PASS
7	100.00	100.10	100.20	99.800	0.10	0.05	PASS
8	200.00	200.18	200.40	199.60	0.18	0.10	PASS
9	500.00	500.63	501.00	499.00	0.63	0.24	PASS
10	1000.0	1000.3	1002.0	998.00	0.3	0.48	PASS
11	2000.0	1999.3	2004.0	1996.0	-0.7	1.0	PASS

Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales no variaron fuera de la tolerancia permisible indicadas en el procedimiento de calibración. En el presente documento se declara magnitudes promedias de los datos registrados durante el proceso de calibración.

VARIABLE	UNIDAD	VALOR PROMEDIO	VARIACIÓN
Humedad Relativa	% HR	55.3	±1.6
Temperatura	°C	23.1	±0.2

OBSERVACIONES

- ✓ La lectura corresponde al promedio de diez mediciones para cada punto de la función de medición.
- ✓ **Pass:** Es cuando el valor medido (Lectura) se encuentra dentro de los límites superior e inferior.
- ✓ **Fail:** Es cuando el valor medido (Lectura) se encuentra fuera de los límites superior e inferior.
- ✓ Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva, indicando el número de certificado, fecha de calibración, próxima calibración y número de serie del equipo/instrumento calibrado, no obstante la recalibración debe realizarse en periodos que el usuario vea conveniente en función del uso, conservación y mantenimiento del mismo o a reglamentaciones vigentes.

Anexo 10: Certificado de Calibración del Telurómetro digital KYORITSU 4105A

Laboratorio de Metrología

Promelsa
DONDE ILUMINAN LAS NUEVAS IDEAS

Certificado de Calibración N° 2552-16

PROMOTORES ELÉCTRICOS S.A.

Laboratorio de Calibración

Av. Guillermo Dansey 1094 Urb. Lima Industrial -Lima

Orden de Calibración:	001-00009963
Solicitante:	GLOBALTEC S.A.C.
Dirección:	MZA. G LOTE. 11 URB. LEONCIO PRADO LIMA - LIMA - RIMAC
Instrumento:	TELURÓMETRO DIGITAL
Marca:	KYORITSU
Modelo:	4105A
Número de Serie:	E8102522
Fecha de calibración:	2016-12-07
Fecha de emisión:	2016-12-07

Método de Calibración:
La calibración se realizó por comparación directa con nuestro equipo patrón, se realizaron las mediciones por método directo.

Procedimiento de Referencia:
PC-021-Segunda Edición-Marzo 2016 "Procedimiento para calibración de Multímetros Digitales-INACAL".

Condiciones Ambientales:

Temperatura	23,3 °C ± 0,0 °C
Humedad Relativa	50 % ± 1 %

Trazabilidad:
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DIRECCIÓN DE METROLOGÍA (Antes INDECOPI-SNM), en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Trazable	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
PATRÓN DE INACAL	CALIBRADOR FLUKE 5320A	LE-248-2015
PATRÓN DE INACAL	CALIBRADOR FLUKE 5522A	LE-230-2015

LABORATORIO DE METROLOGÍA PROMELSA

KARINA LOJA CASTRO
Coordinador de Laboratorio de Calibración

Observaciones:
Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe utilizarse como certificado de conformidad de producto.
PROMELSA no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva.

Incertidumbre:
La incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre estándar combinada (u) por un factor de cobertura (k). Generelamente se expresa un factor k=2, fue determinada según "La guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición" (1995). Generalmente el valor de la magnitud de la medición está dentro del intervalo de los valores asignados con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Certificado de Calibración N° 2552-16

Resultados de Medición

RESISTENCIA ELÉCTRICA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
20,00 Ω	1,98 Ω	2,00 Ω	-0,02 Ω	0,02 Ω
	9,99 Ω	10,00 Ω	-0,01 Ω	0,03 Ω
	17,98 Ω	18,00 Ω	-0,02 Ω	0,04 Ω
200,0 Ω	20,1 Ω	20,0 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω
	100,5 Ω	100,0 Ω	0,5 Ω	0,2 Ω
	180,0 Ω	180,0 Ω	0,0 Ω	0,3 Ω
2000 Ω	200 Ω	200 Ω	0 Ω	1 Ω
	1000 Ω	1000 Ω	0 Ω	2 Ω
	1799 Ω	1800 Ω	-1 Ω	3 Ω

TENSIÓN ELÉCTRICA ALTERNA				
Rango del Instrumento	Indicación del Instrumento	Valor Aplicado	Error de Medición	Incertidumbre
200,0 V @ 60 Hz	20,0 V	20,0009 V	0,0 V	0,1 V
	100,1 V	100,001 V	0,1 V	0,1 V
	180,1 V	180,001 V	0,1 V	0,1 V

FIN DEL DOCUMENTO

Principal: Av. Nicolás Arriola 899 - Santa Catalina - Lima 13 Central: (511) 712-5500 Fax: (511) 471-0641
Sucursal: Av. Guillermo Dansey 1094 Urb. Lima Industrial - Lima
calibraciones@promelsa.com.pe www.promelsa.com.pe servicioalcliente@promelsa.com.pe

Anexo 11: Certificado de Calibración del Telurómetro Digital MEGABRAS MTD-20KWe



Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.®

ISO / ICE 17025

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
Laboratorio de calibración de instrumentos de medición

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código del certificado
EL - 120 - 2017

1 de 3

Fecha de calibración:	2017-04-28
Instrumento de medida:	Telurómetro Digital
Marca:	MEGABRAS
Modelo:	MTD 20KWe
Serie N°:	12E2433
Código de identificación:	No indica
Solicitante:	VIDAL CARPIO DANI DANIEL
Dirección solicitante:	Mza. C Lote 9 Urb. Tasahuayo, Jose Luis Bustamante y Rivero-Arequipa.
Expediente:	E686-1022A-17
Lugar de calibración:	Laboratorio de Electricidad, de LO JUSTO S.A.C.
Número de páginas:	03 Pág.

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son validos solo para el instrumento u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.
Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.
Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia de INACAL.
Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del instrumento.
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.
LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
El certificado de calibración es un documento de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe publica y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.
El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado:

Arequipa, 29 de Abril de 2017

LO JUSTO S.A.C. GERENTE TÉCNICO

Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.

Etiqueta de calibración N° 38344

S 050141

Jr. Huánuco N° 204 - Semi Rural Pachacútec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú
Telf.: 054-445500; 054-446584 / RPC 973585643; RPC 998811566; RPM #906020; Movistar 959920320 lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.®

ISO / ICE 17025

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.

Código del certificado
EL - 120 - 2017

Procedimiento de medida:

- Procedimiento de calibración "EL-001 para la Calibración de Multímetros digitales de hasta 5½ dígitos de resolución", edición 1, CEM. España.

Instrumentos empleados:

- Termohigrómetro marca ETI Ltd., con certificado de calibración TE-143-2017
- Medidor de tiempo de indicación digital, con certificado de calibración LTF-006-2013.
- Caja de décadas de resistencia PHIPPS & BIRD INC 10MΩ, con certificado de calibración ELP-001-2015.
- Calibrador Multifunción marca Time Electronics Ltd. Modelo 5025C, con certificado de calibración 0414540.

Condiciones Ambientales

- Temperatura Ambiente promedio : 21,3 °C ± 1,7 °C
- Humedad Relativa promedio : 47,1 % ± 7,2 %

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

- **Resistencia Eléctrica (4 Polos)**

Rango	Indicación del Instrumento	Indicación del Patrón corregido	Corrección a aplicar	Incertidumbre
20,00 Ω	2,08 Ω	2,068 Ω	-0,01 Ω	0,03 Ω
	10,15 Ω	10,029 Ω	-0,12 Ω	0,12 Ω
	18,19 Ω	18,060 Ω	-0,13 Ω	0,21 Ω
200,0 Ω	20,2 Ω	20,10 Ω	-0,1 Ω	0,3 Ω
	100,5 Ω	100,24 Ω	-0,3 Ω	1,2 Ω
	181,0 Ω	180,44 Ω	-0,6 Ω	2,2 Ω
2 000 Ω	198 Ω	199,4 Ω	1 Ω	3 Ω
	1 007 Ω	1 003,3 Ω	-4 Ω	12 Ω
	1 827 Ω	1 807,3 Ω	-20 Ω	21 Ω
20,00 kΩ	2,08 kΩ	1,998 kΩ	-0,08 kΩ	0,03 kΩ
	10,14 kΩ	9,991 kΩ	-0,15 kΩ	0,12 kΩ
	17,59 kΩ	17,983 kΩ	0,39 kΩ	0,21 kΩ

LO JUSTO S.A.C.
2017-04-29

S 050139

Lo Justo S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.®

Calidad y Precisión LO JUSTO S.A.C.

Código del certificado
EL - 120 - 2017

ISO / ICE 17025

- **Resistencia Eléctrica (3 Polos)**

Rango	Indicación del Instrumento	Indicación del Patrón corregido	Corrección a aplicar	Incertidumbre
20,00 Ω	2,10 Ω	2,068 Ω	-0,03 Ω	0,03 Ω
	10,18 Ω	10,029 Ω	-0,15 Ω	0,12 Ω
	18,23 Ω	18,060 Ω	-0,17 Ω	0,21 Ω
200,0 Ω	20,3 Ω	20,10 Ω	-0,2 Ω	0,3 Ω
	101,3 Ω	100,24 Ω	-1,1 Ω	1,2 Ω
	186,2 Ω	180,44 Ω	-5,8 Ω	2,1 Ω
2 000 Ω	206 Ω	199,4 Ω	-7 Ω	3 Ω
	1 048 Ω	1 003,3 Ω	-45 Ω	12 Ω
	1 897 Ω	1 807,3 Ω	-90 Ω	21 Ω
20,00 kΩ	2,12 kΩ	1,998 kΩ	-0,12 kΩ	0,03 kΩ
	10,26 kΩ	9,991 kΩ	-0.27 kΩ	0,12 kΩ
	17,72 kΩ	17,983 kΩ	0,26 kΩ	0,21 kΩ

- **Tensión Alterna**

Rango	Indicación del Instrumento	Patrón		Corrección a aplicar	Incertidumbre
		Frecuencia Aplicada	Indicación corregida		
200,0 V	20,0 V	60 Hz	17,00 V	-3,0 V	0,1 V
	100,0 V	60 Hz	84,01 V	-16,0 V	0,1 V
	180,0 V	60 Hz	151,35 V	-28,7 V	0,1 V
	180,0 V	400 Hz	151,23 V	-28,8 V	0,1 V

Notas y aclaraciones:

- La incertidumbre expandida de la medición se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.
- Este certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025: Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Calibración y Ensayo.
- Si por el tipo de uso del instrumento de medición no resulta aconsejable realizar las correcciones de calibración, se puede utilizar una incertidumbre maximizada, que englobaría la máxima corrección encontrada en la calibración, en valor absoluto: U = Ui máx + |C máx|
- Se colocó al instrumento una etiqueta de color blanco brillante identificada con el N° 38344 en señal de su calibración.
- Los resultados de la calibración solo son válidos para mediciones realizadas con sus propios cables de medida.

*** FIN DEL DOCUMENTO ***

LO JUSTO S.A.C.
2017-04-29

S 050140

Anexo 12: Registros de pruebas de niveles de iluminación en áreas de la Planta

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

	TESTING ILLUMINATION LEVELS IN PLANT AREAS	PAGE 1 OF 2 12019-035-CM-PRO-0057-F02

DRAFT: A-3503		
WORK: ROAD LIGHTING		
DATE: 29/01/18	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5013 SHEET_01	
INSTALLATION: ROAD LIGHTING	BOARD NUMBER: DP-3501	
DATE: 29/01/18	NUMBER OF LUMINAIRES: 6	
LAMP: SS	TIPE: CISO SS5 WATTS 150	LUMEN –
LUMINARY: OVZ15SW82EV	MAKER: COOPER LIGHTING	
TEST EQUIPMENT: LIGHT METER	SERIAL NUMBER: 407026	
DATE OF CALIBRATION: DECEMBER / 12 / 2017		
R. ISOLATION: PHASE A vs BCT	PHASE B vs ACT	PHASE C vs ABT / ABC vs T

POINT	MEASUREMENTS		RECOMMENDED LIGHTING	RESULT OF THE TEST		AREA
	PLANO (1)	E LUX (2)	E LUX	P	N	A-3503
1		2.0 FC		✓		
2		2.2 FC		✓		
3		2.7 FC		✓		
4		0.6 FC		✓		
5		1.0 FC		✓		

(1) V= VERTICAL PLANE
H= PLANE HORIZONTAL

(2) MEASUREMENT OF LIGHTING

LIGHTING VALUES $E_M = 1.7$ $V_y = 0.95$ RESULT OF THE TEST ✓

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

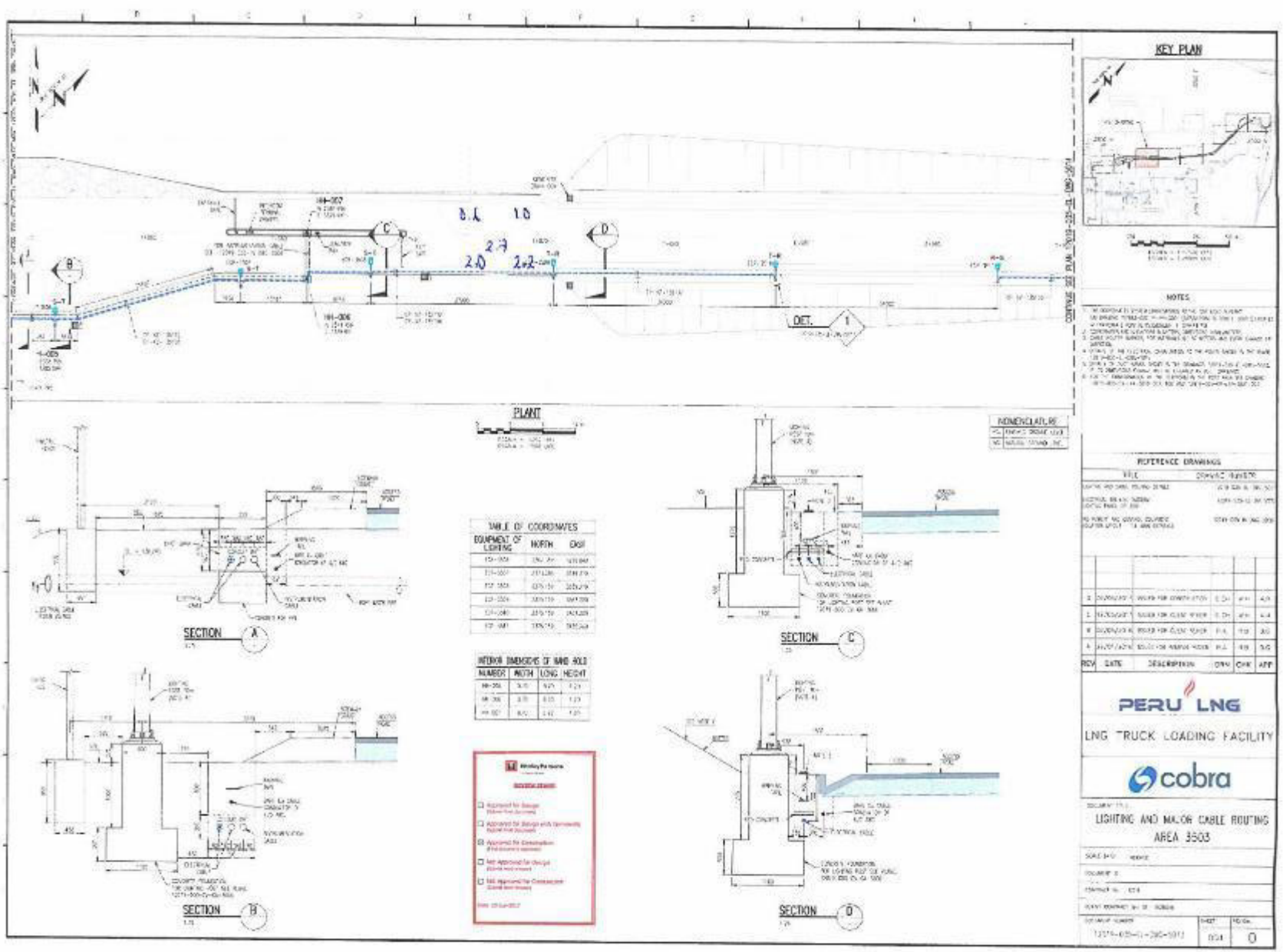
cobra

POINT OF A	AVERAGE LIGHTING LUX		VALUE UNIFORMAL GENERAL		P	N
		Em 8.5 = 1.7 / 5		Vg 0.6 = 0.22 / 2.7	✓	
	$Em = \frac{\Sigma E}{N}$	Em ____	$Vg = \frac{E\ min}{E\ max}$	Vg ____ / —		
		Em ____		Vg ____ / —		

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW
LIGHTING LEVEL REQUIREMENT : 0.5 FC AT GROUND
LIGHTING LEVEL TEST : 0.6 FC MIN / 2.7 FC MAX

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☑	REJECTED ☐

ELABORATED BY	INSPECTED BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
30/01/18	30/01/18		05 FEB 18
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date


KEY PLAN
PLANT
SECTION A
SECTION B
SECTION C
SECTION D
TABLE OF COORDINATES
INTERIOR DIMENSIONS OF HAND HOLD
NOTES
REFERENCE DRAWINGS
PERU LNG
LNG TRUCK LOADING FACILITY
cobra
LIGHTING AND MAJOR CABLE ROUTING
AREA 3503

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

	TESTING ILLUMINATION LEVELS IN PLANT AREAS	**PAGE 1 OF 2** **12019-035-CM-PRO-0057-F02**

DRAFT: A-3504			
WORK: ROAD LIGHTING			
DATE: 30.01.18	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5014-sheet-01		
INSTALLATION: ROAD LIGHTING	BOARD NUMBER: DP-7614		
DATE: 30.01.18	NUMBER OF LUMINAIRES: 5		
LAMP: S55	TIPE: C150S55	WATTS 150	LUMEN —
LUMINARY: OV2155W82EV	MAKER: Cooper Lighting		
TEST EQUIPMENT: Light meter	SERIAL NUMBER: 407026		
DATE OF CALIBRATION December 12.2017			
R. ISOLATION: PHASE A vs BCT	PHASE B vs ACT	PHASE C vs ABT	ABC vs T

POINT	MEASUREMENTS		RECOMMENDED LIGHTING	RESULT OF THE TEST		AREA
	PLANO (1)	E LUX (2)	E LUX	P	N	A-3504
1		1.3		✓		
2		1.1		✓		
3		2.3		✓		
4		1.3		✓		
5		1.5		✓		
(1) V= VERTICAL PLANE H= PLANE HORIZONTAL			(2) MEASUREMENT OF LIGHTING			
LIGHTING VALUES E_M= 1.5			U_j= 0.47			RESULT OF THE TEST ✓

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

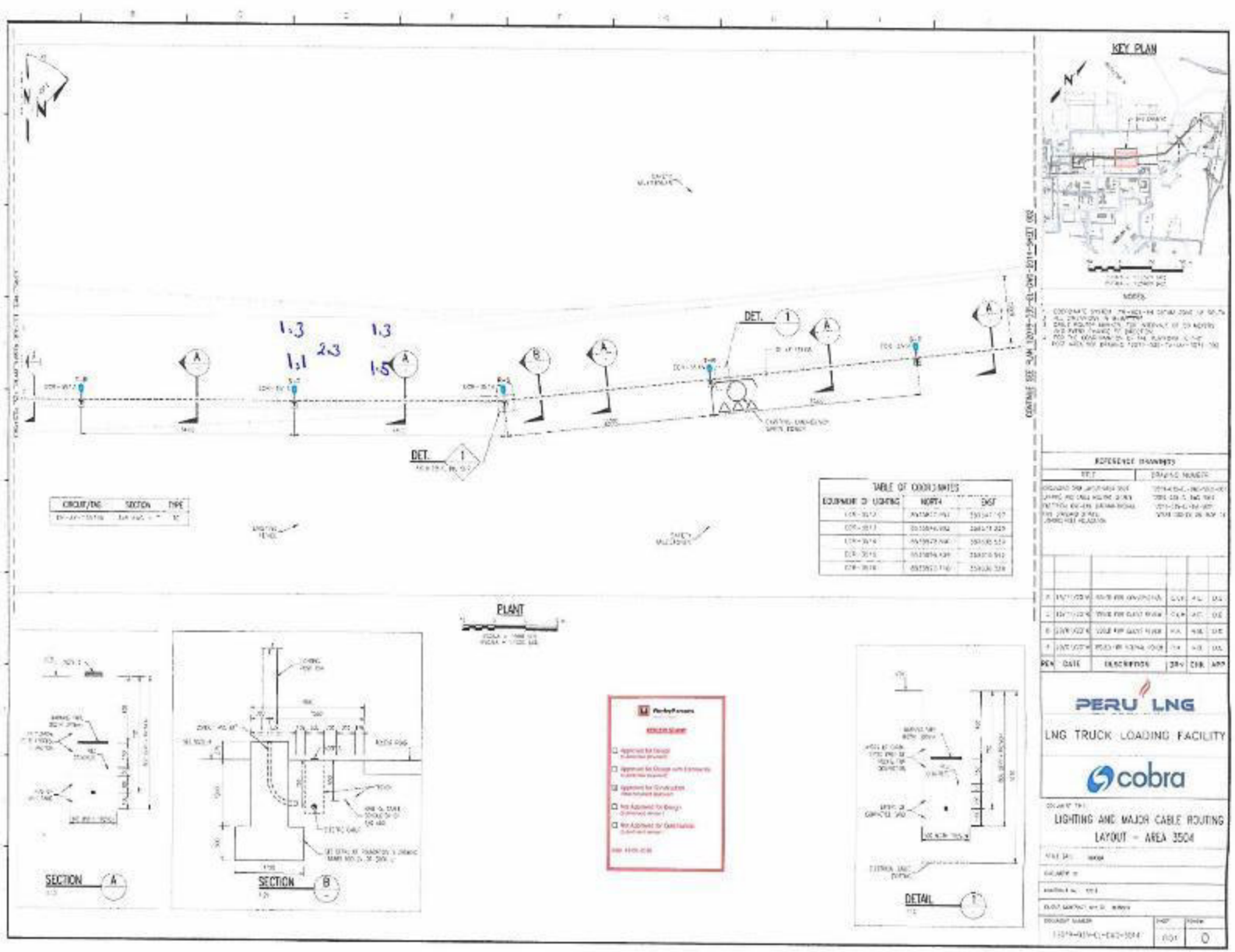
POINT OF A	AVERAGE LIGHTING LUX		VALUE UNIFORMAL GENERAL		P	N
		Em $\frac{7.5 - 1.5}{5}$		Vg $\frac{1.1}{2.3} = 0.47$	✓	
	$Em = \frac{\Sigma E}{N}$	Em ____	$Vg = \frac{E\ min}{E\ max}$	Vg ____		
		Em ____		Vg ____		

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW

LIGHTING LEVEL REQUIREMENT : 0.5 FC AT GROUND
LIGHTING LEVEL TEST: 1.1 FC MIN. / 2.3 FC MAX.

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☑	REJECTED ☐

ELABORATED BY	INSPECTED BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
30/01/18	30/01/18		05 FEB 18
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date


KEY PLAN
PLANT
DET. 1
SECTION A
SECTION B
DETAIL 1
TABLE OF COORDINATES
EQUIPMENT ID / LIGHTING
NORTH
EAST
CIRCUIT/ENC
SECTION
TYPE
REFERENCE DRAWINGS
PERU LNG
LNG TRUCK LOADING FACILITY
cobra
LIGHTING AND MAJOR CABLE ROUTING
LAYOUT - AREA 3504

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

	TESTING ILLUMINATION LEVELS IN PLANT AREAS	PAGE 1 OF 2 12019-035-CM-PRO-0057-F02

DRAFT: A-3504			
WORK: ROAD LIGHTING			
DATE: 30.01.18	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5014-SHEET 02		
INSTALLATION: ROAD LIGHTING	BOARD NUMBER: DP-7614		
DATE: 30.01.18	NUMBER OF LUMINAIRES: 5		
LAMP: S55	TIPE:C150S55	WATTS 150	LUMEN —
LUMINARY: OV2155 W 82 EV	MAKER: COOPER LIGHTING		
TEST EQUIPMENT: Light meter	SERIAL NUMBER: 407026		
DATE OF CALIBRATION December 12. 2017			
R. ISOLATION: PHASE A vs BCT	PHASE B vs ACT	PHASE C vs ABT	ABC vs T

POINT	MEASUREMENTS		RECOMMENDED LIGHTING	RESULT OF THE TEST		AREA
	PLANO (1)	E LUX (2)	E LUX	P	N	A-3504
1		1.3		✓		
2		1		✓		
3		2		✓		
4		1.5		✓		
5		1.1		✓		
(1) V= VERTICAL PLANE H= PLANE HORIZONTAL			(2) MEASUREMENT OF LIGHTING			
LIGHTING VALUES Em=1.38			Ug= 0.5			RESULT OF THE TEST ✓

PERU LNG

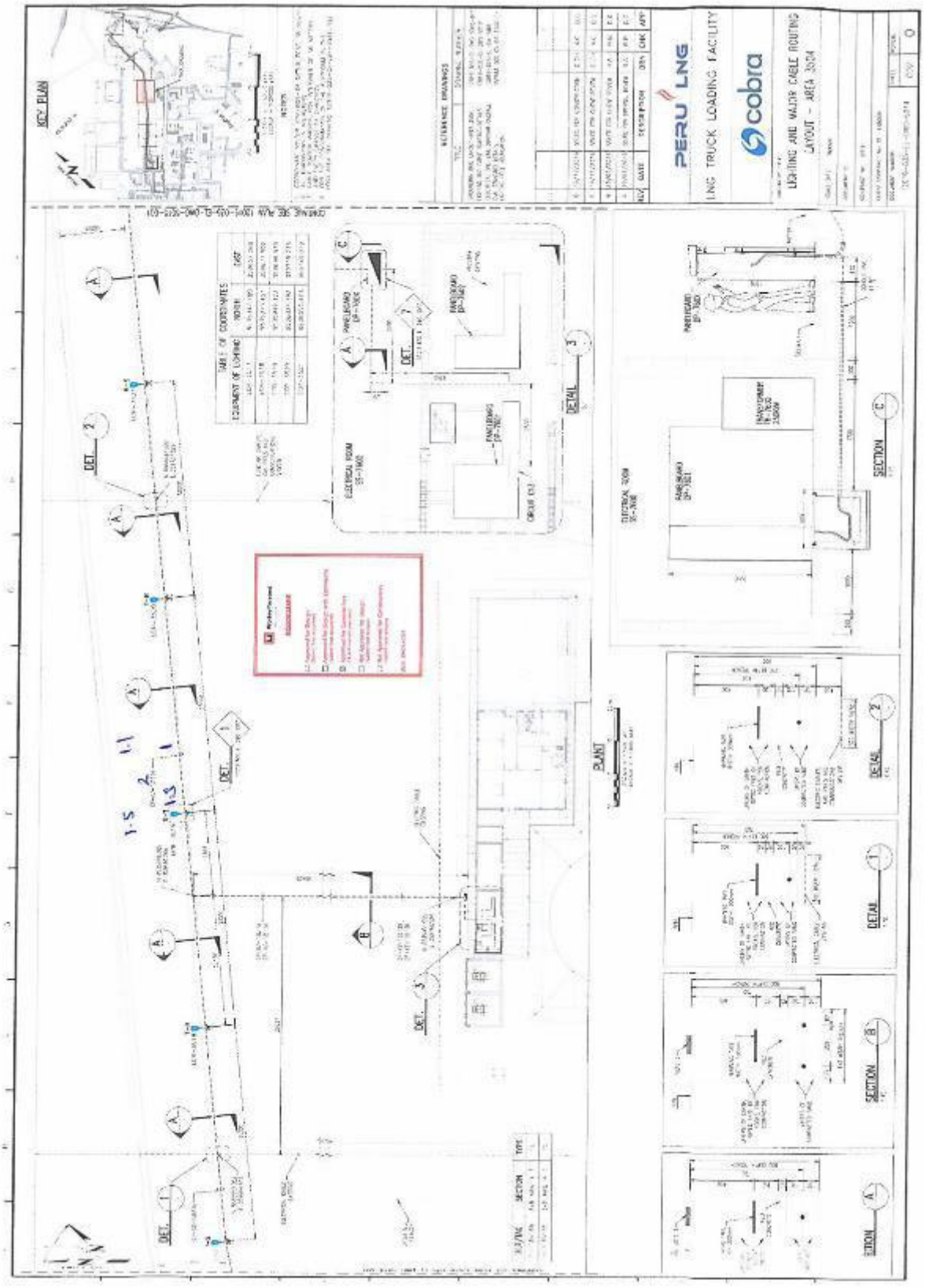
COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

POINT OF A	AVERAGE LIGHTING LUX		VALUE UNIFORMAL GENERAL		P	N
		Em $\frac{6.9 - 1.38}{5}$		Vg $\frac{1 - 0.5}{2}$	✓	
	$Em = \frac{\Sigma E}{N}$	Em ___	$Vg = \frac{E\ min}{E\ max}$	Vg ___		
		Em ___		Vg ___		

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW
LIGHTING LEVEL REQUIREMENT : 0.5 FC AT GROUND

THE RESULT OF THIS PROCESS IS		ACCEPTED ☑	REJECTED ☐
ELABORATED BY	INSPECTED BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date


KEY PLAN
PERU LNG
LNG TRUCK LOADING FACILITY
cobra
LIGHTING AND MAJOR CABLE ROUTING
LAYOUT - AREA 3000
REFERENCE DRAWINGS
TABLE OF COORDINATES
EQUIPMENT OR LIGHTING
NORTH
EAST
ELEVATION
ELECTRICAL ROOM
SECTION
DETAIL
PLANT

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

	TESTING ILLUMINATION LEVELS IN PLANT AREAS	**PAGE 1 OF 2** **12019-035-CM-PRO-0057-F02**

DRAFT: A-3505			
WORK: ROAD LIGHTING			
DATE: 30/01/18	REFERENCE DOCUMENT: 12019_035_EL_DWG_5015 SHEET_01		
INSTALLATION: ROAD LIGHTING		BOARD NUMBER: DP_7614	
DATE: 30/01/18		NUMBER OF LUMINAIRES: 6	
LAMP: S 55		TIPE: C 150S 55 WATTS 150	LUMEN —
LUMINARY: OV2 155 W82 EV		MAKER: COOPER LIGHTING	
TEST EQUIPMENT: LIGHT METER		SERIAL NUMBER: 407026	
DATE OF CALIBRATION: DECEMBER/12/2017			
R. ISOLATION: PHASE A vs BCT	PHASE B vs ACT	PHASE C vs ABT	ABC vs T

POINT	MEASUREMENTS		RECOMMENDED LIGHTING	RESULT OF THE TEST		AREA
	PLANO (1)	E LUX (2)	E LUX	P	N	A-3505
1		1.2		✓		
2		1		✓		
3		1.7		✓		
4		1.2		✓		
5		1		✓		
(1) V= VERTICAL PLANE H= PLANE HORIZONTAL			(2) MEASUREMENT OF LIGHTING			
LIGHTING VALUES Em=1.2			Uy=0.58			RESULT OF THE TEST ✓

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

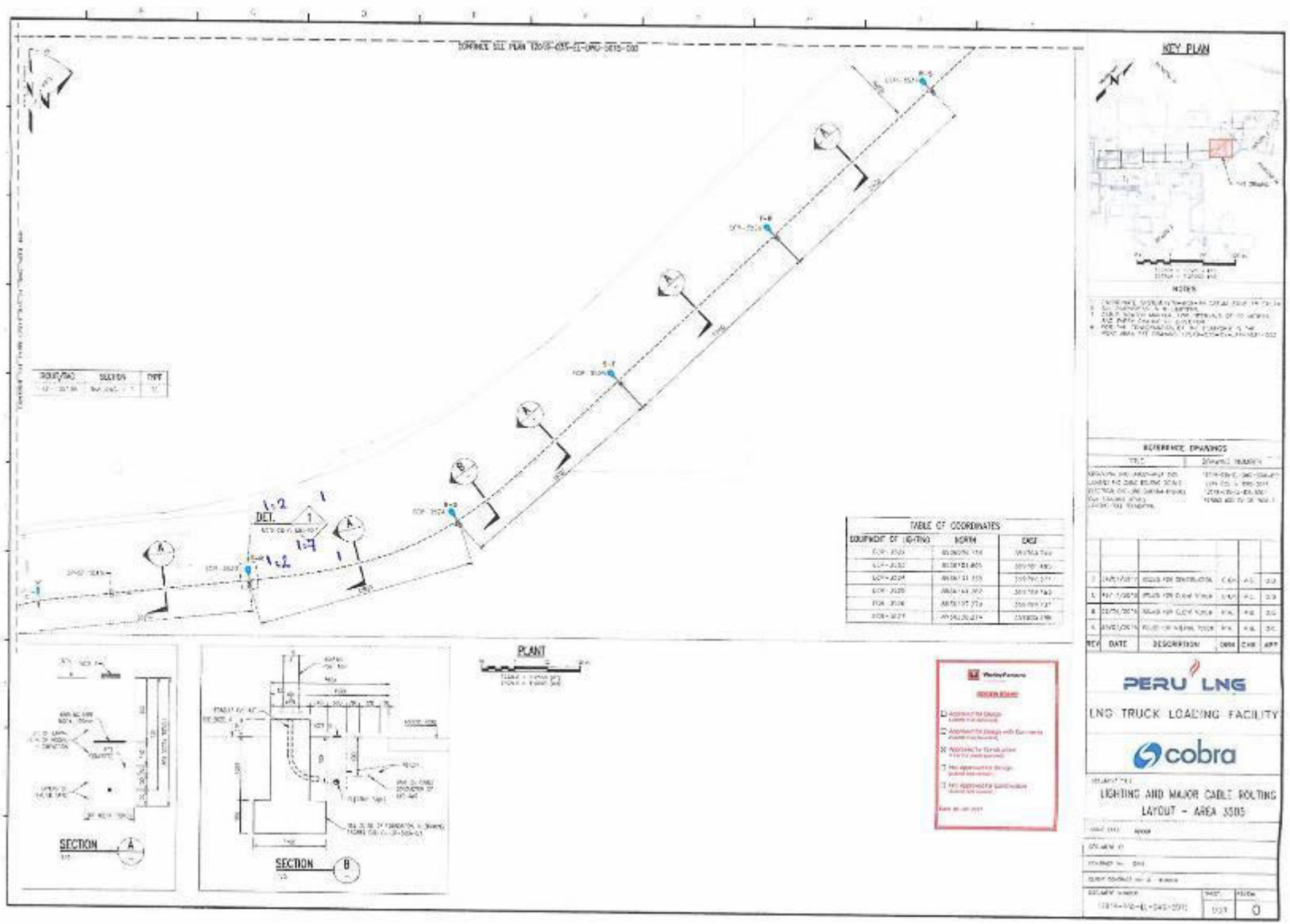
cobra

POINT OF A	AVERAGE LIGHTING LUX		VALUE UNIFORMAL GENERAL		P	N
		Em 6.1 = 1.22 / 5		Vg 1 = 0.58 / 1.7	✓	
	$Em = \frac{\Sigma E}{N}$	Em ___	$Vg = \frac{E\ min}{E\ max}$	Vg ___ / ___		
		Em ___		Vg ___ / ___		

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW
LIGHTING LEVEL REQUIREMENT: 0.5 FC AT GROUND
LIGHTING LEVEL TEST: 1 FC MIN / 1.7 FC MAX

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☑	REJECTED ☐

ELABORATED BY	INSPECTED BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
30/01/18	30/01/18		CQST-203 05 FEB 18
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date


KEY PLAN
PLANT
SECTION A
SECTION B
TABLE OF COORDINATES
PERU LNG
LNG TRUCK LOADING FACILITY
cobra
LIGHTING AND MAJOR CABLE ROUTING LAYOUT - AREA 3505

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

	TESTING ILLUMINATION LEVELS IN PLANT AREAS	**PAGE 1 OF 2** **12019-035-CM-PRO-0057-F02**

DRAFT: A-3505			
WORK: ROAD LIGHTING			
DATE: 30.01.18	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5015-Sheet-02		
INSTALLATION: ROAD LIGHTING	BOARD NUMBER: DP-3503		
DATE: 30.01.18	NUMBER OF LUMINAIRES:		
LAMP: S55	TIPE: C150S55	WATTS 150	LUMEN —
LUMINARY: OV 2155 W 82 EV	MAKER: Cooper lighting		
TEST EQUIPMENT: light meter	SERIAL NUMBER: 407026		
DATE OF CALIBRATION December 12. 2017			
R. ISOLATION: PHASE A vs BCT	PHASE B vs ACT	PHASE C vs ABT	ABC vs T

POINT	MEASUREMENTS		RECOMMENDED LIGHTING	RESULT OF THE TEST		AREA
	PLANO (1)	E LUX (2)	E LUX	P	N	A-3505
1		1		✓		
2		1		✓		
3		1,2		✓		
4		1		✓		
5		1		✓		
(1) V= VERTICAL PLANE H= PLANE HORIZONTAL			(2) MEASUREMENT OF LIGHTING			
LIGHTING VALUES Em= 1.04			Ug= 0.83			RESULT OF THE TEST ✓

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

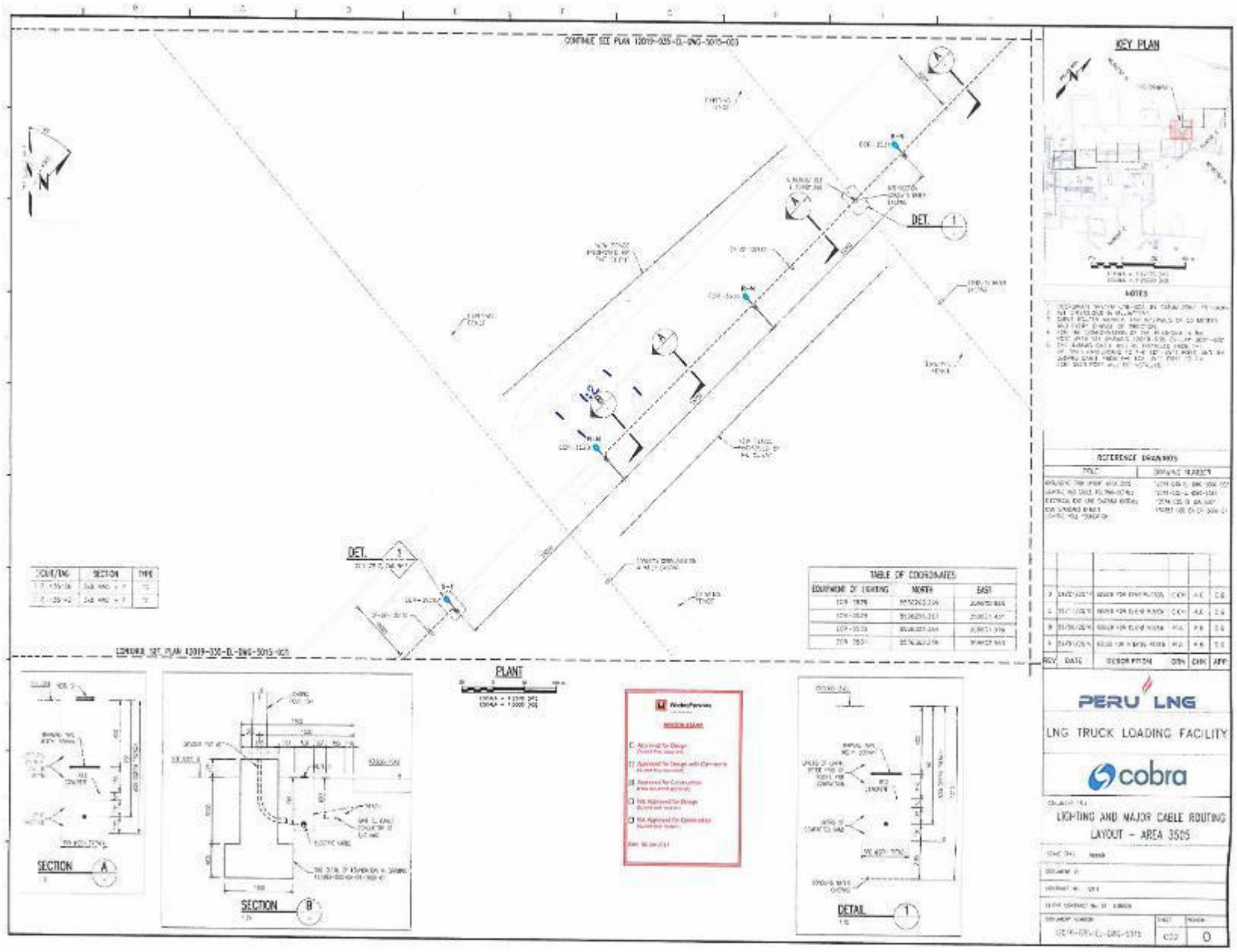
cobra

POINT OF A	AVERAGE LIGHTING LUX		VALUE UNIFORMAL GENERAL		P	N
		Em $\frac{5.2 - 1.04}{5}$		Vg $\frac{1 - 0.83}{1.2}$	✓	
	$Em = \frac{\Sigma E}{N}$	Em ___	$Vg = \frac{E\ min}{E\ max}$	Vg ___		
		Em ___		Vg ___		

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW
LIGHTING LEVEL MEASUREMENT ≥ 0.5 FC AT GROUND
LIGHTING LEVEL TEST: 1 FC MIN / 1.2 FC MAX.

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☑	REJECTED ☐

ELABORATED BY	INSPECTED BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
30/01/18	30/01/18		05/FEB/18
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date


CONTINUE SITE PLAN 13019-035-EL-DWG-5015-003
CONTINUE SITE PLAN 13019-035-EL-DWG-5015-003
KEY PLAN
NOTES
DET. 1
DET. 1
TABLE OF COORDINATES
REFERENCE DRAWINGS
PLANT
SECTION A
SECTION B
DETAIL 1
PERU LNG
LNG TRUCK LOADING FACILITY
cobra
LIGHTING AND MAJOR CABLE ROUTING LAYOUT - AREA 3505

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

	TESTING ILLUMINATION LEVELS IN PLANT AREAS	**PAGE 1 OF 2** **12019-035-CM-PRO-0057-F02**

DRAFT: A-3505			
WORK: ROAD LIGHTING			
DATE: 30/01/18	REFERENCE DOCUMENT: 12019-035-EL-DWG-5015, SHEET-03		
INSTALLATION: ROAD LIGHTING	BOARD NUMBER: DP-3503		
DATE: 30/01/18	NUMBER OF LUMINAIRES: 4		
LAMP: S' 55	TIPE: C 100 S' 55	WATTS 400W	LUMEN –
LUMINARY: TFL 400 SRA2 240 LP1	MAKER: COOPER LIGHTING		
TEST EQUIPMENT: LIGHT METER	SERIAL NUMBER: 407026		
DATE OF CALIBRATION: DECEMBER / 12 / 2017			
R. ISOLATION: PHASE A vs BCT	PHASE B vs ACT	PHASE C vs ABT	ABC vs T

POINT	MEASUREMENTS		RECOMMENDED LIGHTING	RESULT OF THE TEST		AREA
	PLANO (1)	E LUX (2)	E LUX	P	N	A-3505
1		6.2		✓		
2		7.4		✓		
3		7.3		✓		
4		1		✓		
5		1		✓		
(1) V= VERTICAL PLANE H= PLANE HORIZONTAL			(2) MEASUREMENT OF LIGHTING			
LIGHTING VALUES $\bar{E}m$= 4.58			U_g= 0.135			RESULT OF THE TEST ✓

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

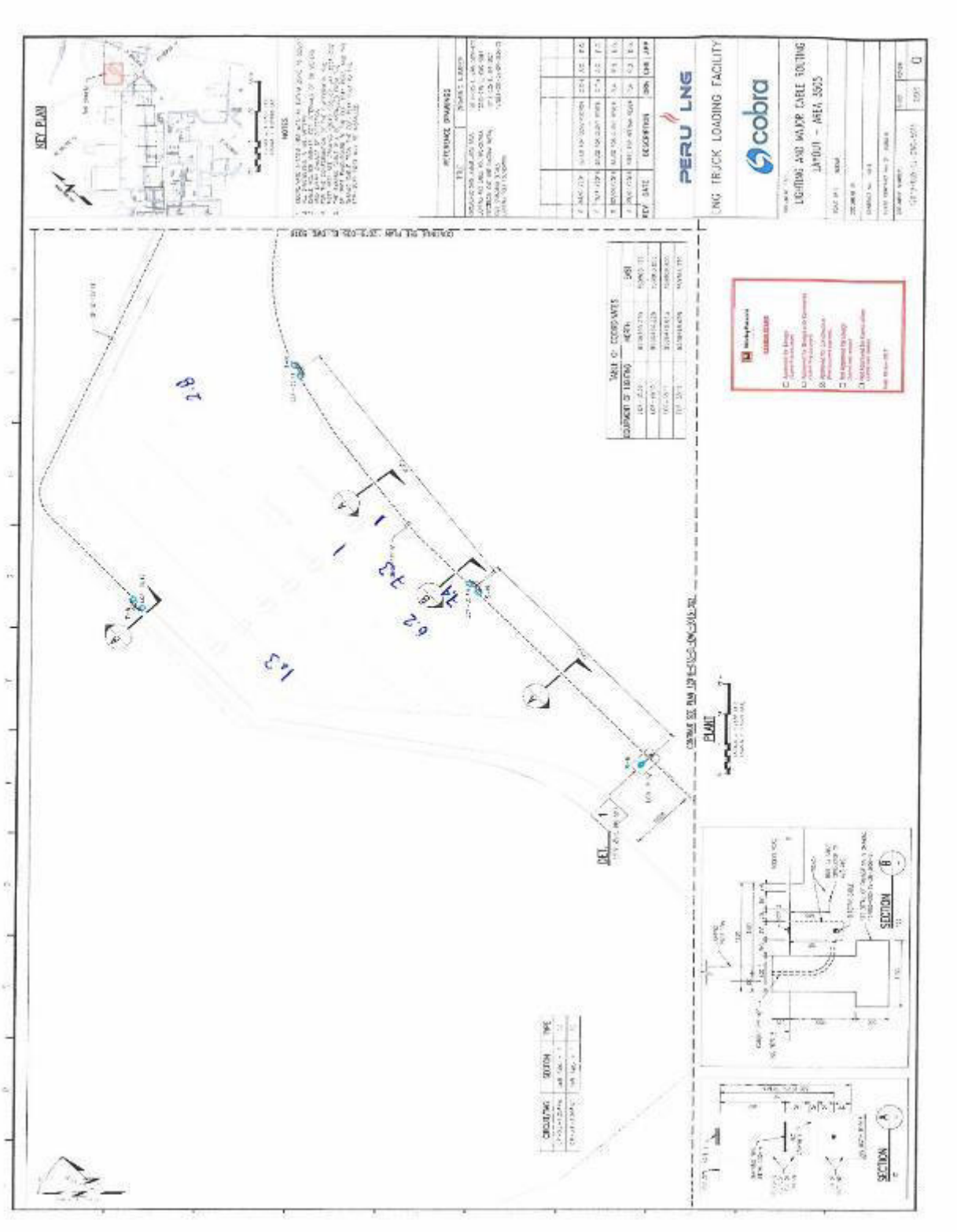
cobra

POINT OF A	AVERAGE LIGHTING LUX		VALUE UNIFORMAL GENERAL		P	N
		Em 229.4.58 / 5		Vg 1 20.13 / 7.9	✓	
	$Em = \frac{\Sigma E}{N}$	Em	$Vg = \frac{E\ min}{E\ max}$	Vg		
		Em		Vg		

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW
LIGHTING LEVEL REQUIREMENT : 0.5 FC AT GROUND
LIGHTING LEVEL TEST : 1 FC MIN / 7.4 FC MAX.

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☑	REJECTED ☐

ELABORATED BY	INSPECTED BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
31/01/18	31/01/18		05 FEB 18
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date


KEY PLAN
PERU LNG
LNG TRUCK LOADING FACILITY
cobra
LIGHTING AND MAJOR CABLE ROUTING
LAYOUT - AREA 3605
PLAN
SECTION
SECTION

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

cobra

	TESTING ILLUMINATION LEVELS IN PLANT AREAS	**PAGE 1 OF 2** **12019-035-CM-PRO-0057-F02**

DRAFT: A - 3506	
WORK: ROAD LIGHTING	
DATE: 30.01.18	REFERENCE DOCUMENT: 12019 - 035 - EL - DWG - 5016 - SHEET - 01
INSTALLATION: ROAD LIGHTING	BOARD NUMBER: DP - 3503
DATE: 30.01.18	NUMBER OF LUMINAIRES: 5
LAMP: S 555	TIPE: E100 S55 WATTS 400 w LUMEN —
LUMINARY: TFL 400 SRA2 240LP1	MAKER: Cooper lighting
TEST EQUIPMENT: Light meter	SERIAL NUMBER: 407026
DATE OF CALIBRATION December 12. 2017	
R. ISOLATION: PHASE A vs BCT	PHASE B vs ACT PHASE C vs ABT ABC vs T

POINT	MEASUREMENTS		RECOMMENDED LIGHTING	RESULT OF THE TEST		AREA
	PLANO (1)	E LUX (2)	E LUX	P	N	A-3506
1		8.7		✓		
2		9.5		✓		
3		5.8		✓		
4		1.6		✓		
5		2		✓		
(1) V= VERTICAL PLANE H= PLANE HORIZONTAL			(2) MEASUREMENT OF LIGHTING			
LIGHTING VALUES Em= 5.44			Ug = 0.210			RESULT OF THE TEST ✓

PERU LNG

COMMISSIONING PROCEDURE-LIGHTING
Procedure:12019-035-CM-PRO-0057

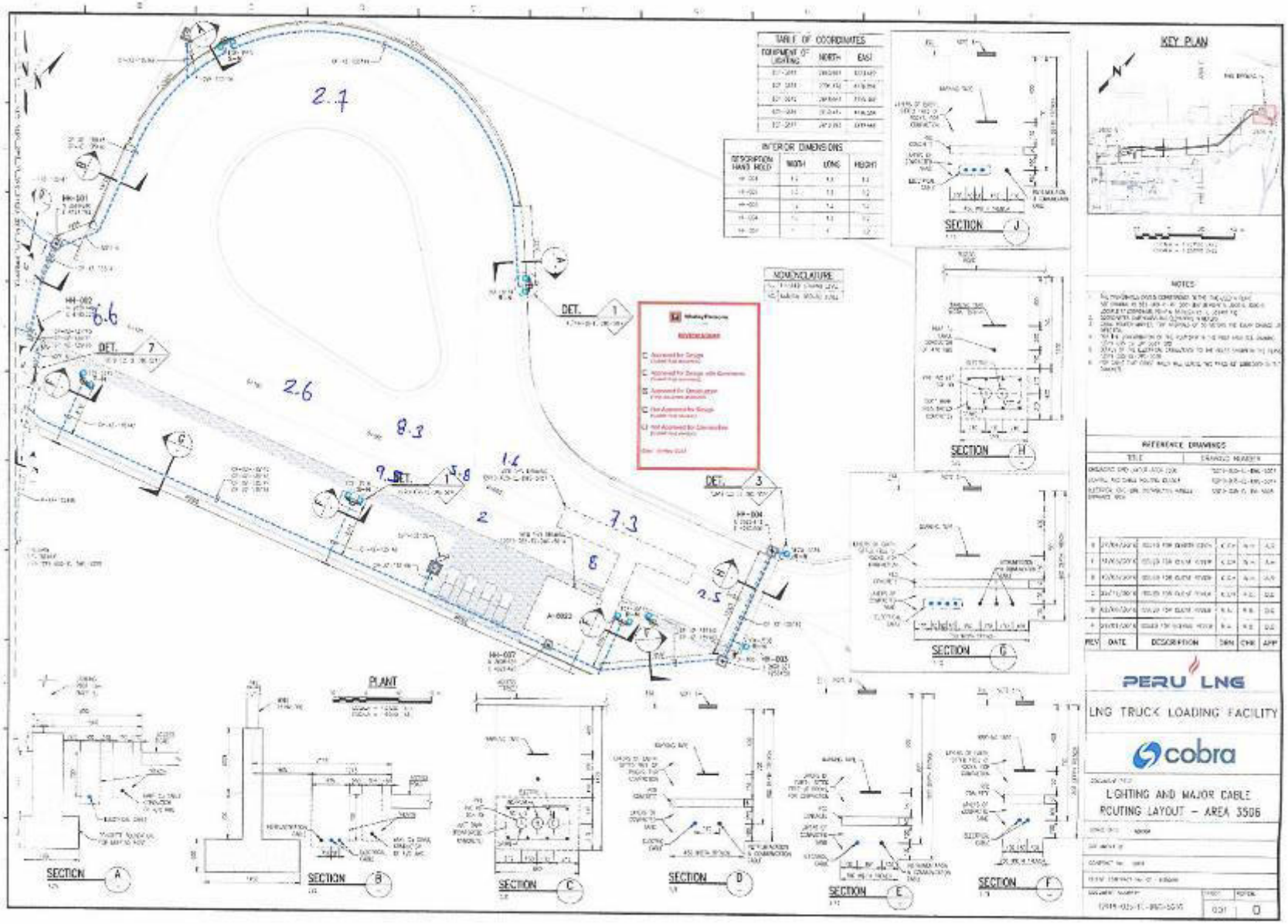
cobra

POINT OF A	AVERAGE LIGHTING LUX		VALUE UNIFORMAL GENERAL		P	N
		Em 27.5 / 5		Vg 2 = 0.210 / 9.5	✓	
	$Em = \frac{\Sigma E}{N}$	Em	$Vg = \frac{E\ min}{E\ max}$	Vg		
		Em		Vg		

COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW
LIGHTING LEVEL REQUIREMENT : 0.5 FC AT GROUND
LIGHTING LEVEL TEST : 2 FC MIN / 9.5 FC MAX

THE RESULT OF THIS PROCESS IS	ACCEPTED ☑	REJECTED ☐

ELABORATED BY	INSPECTED BY	REVIEWED BY	ACCEPTED BY
30/01/18	30/01/18		05/FEB/18
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date


TABLE OF COORDINATES
INTERIOR DIMENSIONS
NOMENCLATURE
KEY PLAN
NOTES
REFERENCE DRAWINGS
PLANT
SECTION A
SECTION B
SECTION C
SECTION D
SECTION E
SECTION F
SECTION G
SECTION H
SECTION J
PERU LNG
LNG TRUCK LOADING FACILITY
cobra
LIGHTING AND MAJOR CABLE ROUTING LAYOUT – AREA 3506

Anexo 13: Registros fotográficos de los niveles de iluminación en áreas de la Planta con el luxómetro EXTECH

cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Page 2 de 8
	REPORT	Report No.: ELE-COM-015
SYSTEM: LIGHTING		Date: 30/01/18

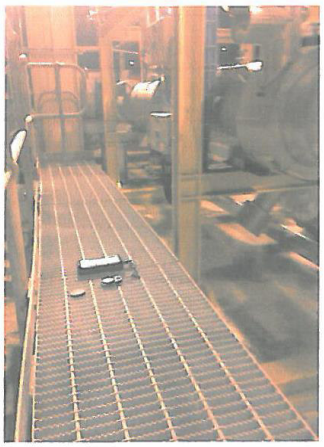
TLF MAIN AREA
AREA A-3502





RESULT MEASURED 4.7 FC AT GROUND. REQUIERED 1 FC AT GROUND

OPERATING AREAS (LOADING SKID)
AREA A-3502

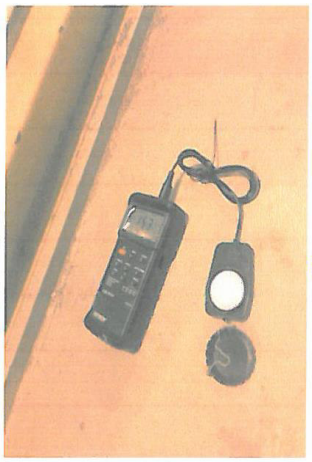




RESULT MEASURED 34.2 FC AT GROUND. REQUIERED 10 FC AT GROUND

cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Page 3 de 8
	REPORT	Report No.: ELE-COM-015
SYSTEM: LIGHTING		Date: 30/01/18

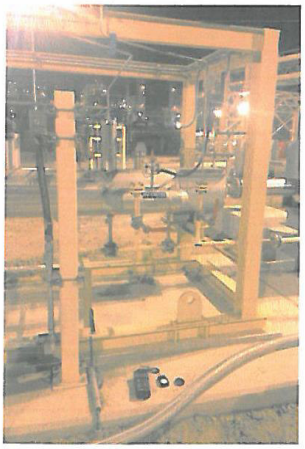


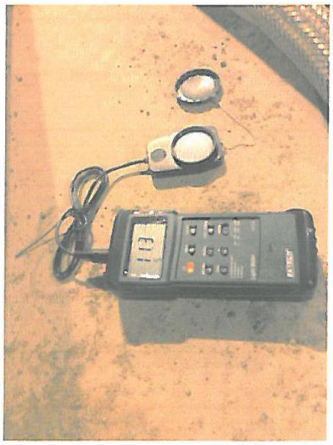


V°B° H.C. 05 FEB/18

RESULT MEASURED 15.3 FC AT GROUND. REQUIERED 10 FC AT GROUND

OPERATING AREAS (DEPRESSURING SKID)
AREA A-3502



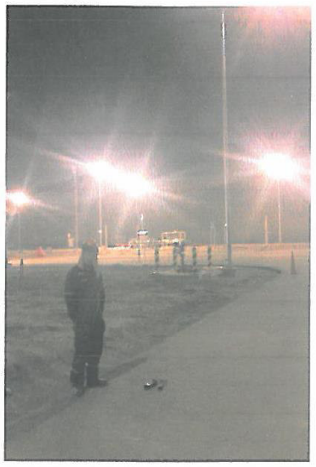


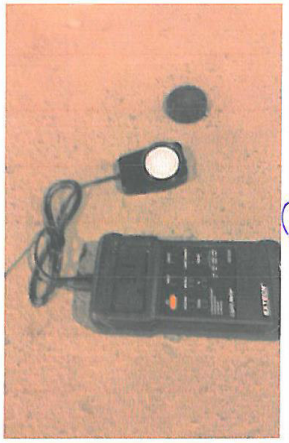
V°B° H.C.

RESULT MEASURED 11.3 FC AT GROUND. REQUIERED 10 FC AT GROUND

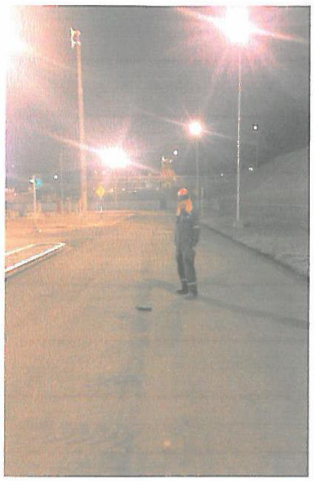
cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Page 4 de 8
	REPORT	Report No.: ELE-COM-015
SYSTEM: LIGHTING		Date: 30/01/18

TLF ROAD AREA
AREA A-3502





RESULT MEASURED 3.7 FC AT GROUND. REQUIERED 0.5 FC AT GROUND





RESULT MEASURED 5.1 FC AT GROUND. REQUIERED 0.5 FC AT GROUND

TLF MAIN ENTRANCE
AREA A-3503





VOBO
H. LANZOS
05 FEB 18

RESULT MEASURED 2.2 FC AT GROUND. REQUIERED 1 FC AT GROUND

MAIN ROADS
AREA A-3504





VOBO
H.C.

RESULT MEASURED 1.1 FC AT GROUND. REQUIERED 0.5 FC AT GROUND

cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Page 6 de 8
	REPORT	Report No.: ELE-COM-015
SYSTEM: LIGHTING		Date: 30/01/18

MAIN ROADS
AREA A-3504



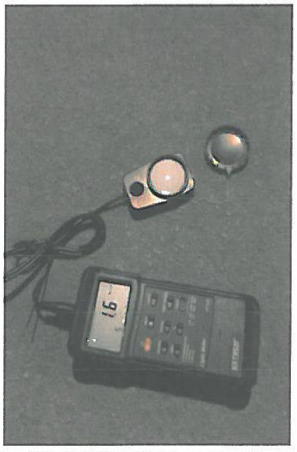


VoBo
05 FEB 18

RESULT MEASURED 1.5 FC AT GROUND. REQUIERED 0.5 FC AT GROUND

MAIN ROADS
AREA A-3505





VoBo
H.L

RESULT MEASURED 1.6 FC AT GROUND. REQUIERED 0.5 FC AT GROUND

cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Page 7 de 8
	REPORT	Report No.: ELE-COM-015
SYSTEM: LIGHTING		Date: 30/01/18

MAIN ROADS
AREA A-3505





V°B°
H.C

RESULT MEASURED 1.5 FC AT GROUND. REQUIERED 0.5 FC AT GROUND

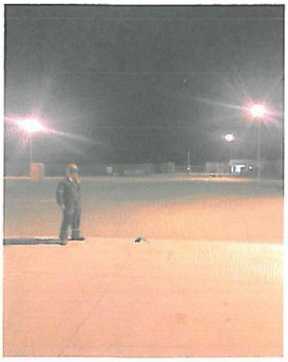




V°B°
H.C.

cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Page 8 de 8
	REPORT	Report No.: ELE-COM-015
SYSTEM: LIGHTING		Date: 30/01/18

ACCESS CONTROL TLF
AREA A-3506







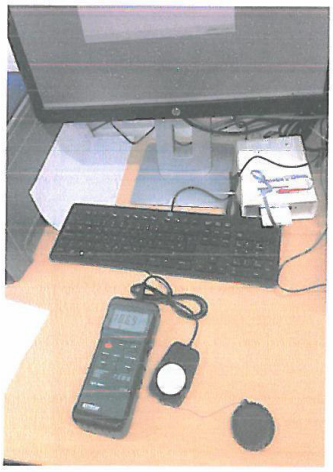


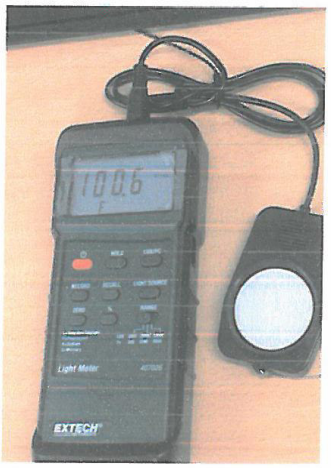
COMPLETE AND ACCEPTED REVIEW

THE RESULT OF THIS PROCESS IS		ACCEPTED ☑	REJECTED ☐
ELABORATED	INSPECTION	REVISED	ACCEPTED
Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date	Name, Signature, Date

cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Página 1 de 3
	REPORT	Reporte No.: ELE-COM-0016
SYSTEM: LIGHITING		Fecha: 30/01/18

TLF CONTROL ROOM BUILDING A-7010





RESULT MEASURED 100.6 FC AT 30 INCHES. REQUIERED 50 FC AT 30 INCHES



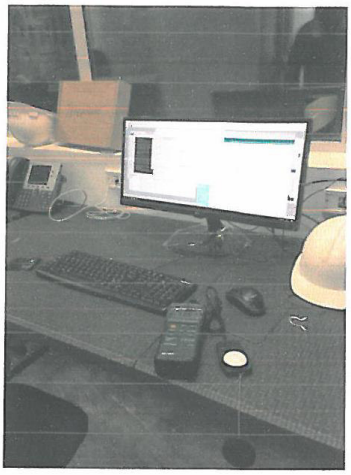


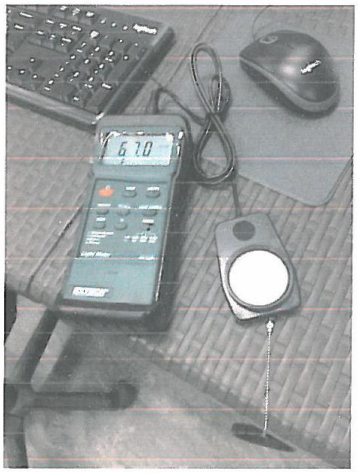
RESULT MEASURED 104.5 FC AT 30 INCHES. REQUIERED 50 FC AT 30 INCHES

30/01/18

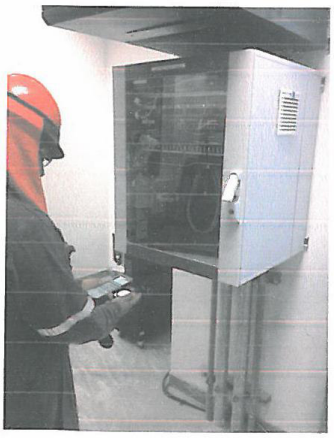
cobra	LNG TRUCK LOANDING FACILITY	
		Página 3 de 3
	REPORT	Reporte No.: ELE-COM-0016
SYSTEM: LIGHITING		Fecha: 30/01/18

TLF ENTRANCE ACCESS BUILDING A-8020





RESULT MEASURED 67 FC AT 30 INCHES. REQUIERED 50 FC AT 30 INCHES





RESULT MEASURED 56.3 FC AT 30 INCHES. REQUIERED 50 FC AT 30 INCHES

30/01/18