REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y Del Ambiente

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

"ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION EN EL PROYECTO: SISTEMAS DE COLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES – COLECTOR PRINCIPAL AREQUIPA"

Tesis Presentada por el Bachiller:
Rondón Rodríguez, Gustavo Augusto

Para optar el Título Profesional de:
Ingeniero Civil

Asesor:
Ing. Febres Rosado, Olger

Arequipa – Perú

2021

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

EL BORRADOR DE TESIS Titulado:

ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION EN EL PROYECTO : SISTEMAS DE COLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES - COLECTOR PRINCIPAL AREQUIPA

Presentado por el (la) (los) Bachiller (es):

GUSTAVO AUGUSTO RONDÓN RODRIGUEZ

Nuestro DICTAMEN es:

Aprobado

OBSERVACIONES:

Arequipa, 10 de Octubre del 2019

1938

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

A mi mamá Janeth por su amor y perseverancia

Mi papá Paúl por su honestidad

Mi papá Benja por su confianza

Ahora a mi mamá Yolita por siempre habernos cuidado

A mis hermanos Paúl y Carolina por ser como son

A mi esposa Alejandra, a mis hijos Benjamín, Cristóbal y Vasco. Mi mundo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

La filosofía Lean es una serie de conceptos, no una receta de pasos a seguir. En la situación actual del sector construcción nos encontramos en un momento donde si bien se conocen estos conceptos, aún en muchos casos se continúa aplicando la experiencia de los profesionales sobre la aplicación de nuevas técnicas.

En el proyecto Sistema de Colección de Aguas Residuales - Colector Principal, se aplicaron los conceptos de la filosofía Lean Construction mediante la inclusión de técnicas antes y durante la ejecución de obra, de acuerdo a las dificultades internas y externas, de seguridad y de diseño de ingeniería, físicas y sociales que se presentaron; logrando de esta manera mejorar los rendimientos y finalizar el proyecto sin incidentes con tiempo perdido.

Fue importante, entonces, no sólo conocer cada uno de los procesos y trenes de actividades para la ejecución del proyecto, sino también la documentación y tipo de contrato, cumplimiento de estándares de seguridad, calidad e ingeniería y los tiempos de respuesta de las áreas de soporte (todo esto en mejora continua) para lograr cumplir con los objetivos propuestos.

Palabras clave: Filosofía Lean, Aguas residuales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

Lean Philosophy is just a series of concepts, but never a recipe for steps to follow. In the current situation of the construction sector we are in a moment where although these concepts are known, in many cases the experience of professionals continues to be applied over the application of new techniques.

In the Project of the Sewage Collection System – Main Collector, the concepts of the Lean Construction Philosophy were applied by including techniques before and during the execution of the work, according to internal and external difficulties, safety and engineering, physical and social achieving improve rates and execute the Project without any incident with lost time.

It was important then, not just to know each one of the processes and workflows for the execution of the Project, but also the documentation and type of contract, compliance with safety, quality and engineering standards and the response time of the support areas (all this based in a learning curve)to achieve the proposed objectives.

Keywords: Lean Philosophy, Sewage Collection.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INTRODUCCION

Desde el inicio de la década de los 90, los sistemas productivos globales han experimentado grandes transformaciones, poniéndose de manifiesto primeramente en el sector de la automoción (Lean Manufacturing) para aplicarse posteriormente en otros sectores. La puesta en marcha de nuevos modelos productivos en el sector construcción (Lean Construction) se dio inicio hace aproximadamente 20 años en el sector académico y a partir del año 2007 se hiso más intensiva su aplicación e implementación en la práctica, en EEUU principalmente, donde los estudios realizados sobre la aplicación de esta filosofía de producción revelaron que las empresas aumentaron e su nivel de rendimiento y obtuvieron mayores beneficios en lo concerniente a disminución de los costos de producción , aumento en la satisfacción del cliente, mayor cumplimiento de los compromisos de entrega, elevación de la productividad, aumento de la seguridad de las operaciones, mayor calidad, y mejor gestión de los riesgos.

La filosofía Lean provee muchas herramientas que ayudan a aumentar la integración entre las empresas intervinientes en la ejecución o en todo el ciclo de duración de un proyecto con todos los agentes o actores sociales, integra los niveles de gerencia hasta el último trabajador participante en la obra. Esto significa una adopción de nuevos enfoques en la gestión integral de proyectos

En toda empresa Lean, la persona es la que representa el mayor activo fundamental, desempeña un papel sustancial en la mejora continua, se encuentra mejor formada para un mayor desempeño y los procesos de selección de personal están mucho más ordenados, con visión a largo plazo y sostenibles en el tiempo, obteniendo en consecuencia mayores estándares y calidad laboral. Esta filosofía fomenta una mejor comunicación, promueve el trabajo en equipo, amplía el panorama de la operación y proceso, ayuda a identificar los errores con anticipación y garantiza una solución adecuada a la problemática presentada, conduciendo hacia una mejor autogestión de la empresa.

Así, la gestión integrada de un proyecto pasa de ser un modelo tradicional enfatizado en las jerarquías de mando, con sistemas colaborativos de orden, autoridades distribuidas de modelos conductuales y transaccionales hasta transformarse a un modelo de tipo relacional de riesgos compartidos donde es posible visualizar diversos niveles de colaboración.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDICE

DEDICATORIA ..... **II**
INTRODUCCION ..... **V**
RESUMEN ..... **III**
ABSTRACT ..... **IV**
CAPITULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO **1**
1.1. PROBLEMA. 1
1.2. OBJETIVOS. 2
1.2.1. Objetivo General 2
1.2.2. Objetivo específicos 3
1.3. UBICACIÓN. 3
1.4. ANTECEDENTES. 5
1.5. DESCRIPCIÓN. 7
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO **12**
2.1. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD. 12
2.2. HISTORIA DEL ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD. 13
2.3. PRODUCTIVIDAD EN CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ. 15
2.4. LEAN CONSTRUCTION Y NUEVAS FILOSOFÍAS. 17
2.5. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CONTRATO: COSTO REEMBOLSABLE. 25
CAPITULO 3. EJECUCIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE COLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES – COLECTOR PRINCIPAL **26**
3.1. ALCANCE DE TRABAJO. 26
3.2. PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA Y PRESUPUESTO EPCM. 26
3.2.1. CONSTRUCTION SITE INSTRUCTION (CSI) 26
3.2.2. POTENTIAL CHANGE NOTICE (PCN) 28
3.3. IMPLICANCIA DEL CONTRATO A COSTO REEMBOLSABLE. 29
3.4. LÍNEA BASE DEL PROYECTO. 31
3.5. PLAN GENERAL DE SEGURIDAD. 32
3.6. PLAN GENERAL DE CALIDAD. 33
3.7. PLAN DE DESVÍOS Y CONTROL DE TRÁNSITO. 34
3.8. CAPACITACIONES Y RECLUTAMIENTO DE PERSONAL. 38
3.9. MANUAL DEL FABRICANTE DE TUBERÍA GRP. 39
3.10. INSPECCIÓN DE EQUIPOS. 48
3.11. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO. 49
3.11.1. INSPECCIÓN Y MOVILIZACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DESDE LOS ALMACENES CENTRALES 49

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.11.2. DESCARGA, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS EN OBRA 50
3.11.3. ROTURA DEL PAVIMENTO 53
3.11.4. EXCAVACIÓN DE ZANJAS 54
3.11.5. TRABAJOS DE EXCAVACION EN TERRENO VEGETAL 56
3.11.6. ENTIBADO DE ZANJAS: 57
3.11.7. INSTALACIÓN DE TUBERÍA GRP: 62
3.12. MATRIZ IPECR Y JRA. 78
3.13. PERMISOS DIARIOS Y SEMANALES DE TRABAJO APLICABLES. 79
CAPITULO 4. PROBLEMÁTICA REAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA .. 87
4.1. CONTROL DE OBRA DE ACUERDO AL TIPO DE CONTRATO: COSTO REEMBOLSABLE. 87
4.2. IMPACTO SOCIAL. 89
4.3. BENCHMARKING: INTEGRACIÓN ENTRE ÁREAS DE SOPORTE. 92
4.4. MANEJO DE TRÁNSITO ASOCIADO AL CONTROL DE FLUJO DE TRABAJO. 94
4.5. NIVEL FREÁTICO. 97
CAPITULO 5. APLICACIÓN DE FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION REAL UTILIZADA EN EL PROYECTO 98
5.1. SEGURIDAD TOTAL DE LAS OBRAS. 98
5.2. AUDITORÍAS SEMANALES DE SEGURIDAD 105
5.3. BENCHMARKING O INTERACCIÓN CON ÁREAS DE SOPORTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA Y DE LA EMPRESA EPCM. 111
5.4. INGENIERÍA CONCURRENTE 114
5.5. MANTENIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL: 122
5.6. CONSTRUCTABILIDAD 160
CAPITULO 6. CRONOGRAMAS DE OBRA 164
6.1. CRONOGRAMA GERENCIAL. 164
6.1.1. PROGRAMA GENERAL DE OBRA 164
6.2. CRONOGRAMA DE OBRA 167
6.2.1. CRONOGRAMA NIVEL 04 (DETALLADO POR ACTIVIDADES) 167
CAPITULO 7. HERRAMIENTAS DE CONTROL DE OBRA 173
7.1. LOOKAHEAD DE 03 SEMANAS, ANÁLISIS DE RESTRICCIONES E HISTÓRICO PPC 173
7.2. CUADROS DE CONTROL. 178
7.2.1. CUADRO DE CONTROL Y PROGRESO. 178
7.2.2. CURVA DE PROGRESO KPI (KEY PERFORMANCE INDICATOR). 180
7.3. HH GASTADAS VS HH GANADAS 181

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.4. RENDIMIENTOS PROGRAMADOS VS. RENDIMIENTOS REALES Fuente: Empresa EPCM 182

CONCLUSIONES..... 186

RECOMENDACIONES..... 188

BIBLIOGRAFÍA 189

ANEXOS 190

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN Nº 1. Proyección de caudales. 9
ILUSTRACIÓN Nº 2. Caudales de diseño para colectores 9
ILUSTRACIÓN Nº 3. Ubicación de estructuras del Colector 11
ILUSTRACIÓN Nº 4. Tabla de Productividad 16
ILUSTRACIÓN Nº 5. Formato Construction Site Instruction (CSI) 27
ILUSTRACIÓN Nº 6. Potential Change Notice (PCN) 28
ILUSTRACIÓN Nº 7. Job Bulletin: Guia de administración de contratos a tiempo y materiales 29
ILUSTRACIÓN Nº 8. Formato de reporte Diario 30
ILUSTRACIÓN Nº 9. Formato de Hoja de Tiempo 31
ILUSTRACIÓN Nº 10. Comunicación interna de inicio de desvió. 35
ILUSTRACIÓN Nº 11. Porcentaje de deflexión permitido 42
ILUSTRACIÓN Nº 12. Deflexión angular de los acoples 43
ILUSTRACIÓN Nº 13. Ajuste de Longitud: Dimensiones de corte permitidas 45
ILUSTRACIÓN Nº 14. Formato de inspección e equipos. 48
ILUSTRACIÓN Nº 15. Tabla de entibados pesados 58
ILUSTRACIÓN Nº 16. Tabla de entibados livianos. 61
ILUSTRACIÓN Nº 17. Pendientes máximas permitidas 85
ILUSTRACIÓN Nº 18. Revisión 1 de Hojas de Tiempo. 88
ILUSTRACIÓN Nº 19. Revisión 2 de Hojas de Tiempo 89
ILUSTRACIÓN Nº 20. Formato de permiso de relaciones comunitarias. 90
ILUSTRACIÓN Nº 21. Reporte diario empresa EPCM: Primer día de trabajo. 91
ILUSTRACIÓN Nº 22. Toolbox semanal: La unión hace la fuerza. 99
ILUSTRACIÓN Nº 23. Manual de bolsillo 100
ILUSTRACIÓN Nº 24. Tabla de contenidos del manual de bolsillo 101
ILUSTRACIÓN Nº 25. Observaciones de seguridad 106
ILUSTRACIÓN Nº 26. Resultados de auditoria. 107
ILUSTRACIÓN Nº 27. Tabla de cumplimiento semanal 108
ILUSTRACIÓN Nº 28. Hojas MS20 109
ILUSTRACIÓN Nº 29. Informa de observaciones de seguridad 110

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 1. Ubicación del proyecto 3
FIGURA Nº 2. Localización del Proyecto. 4
FIGURA Nº 3. Áreas de drenaje de Arequipa 6
FIGURA Nº 4. Esquema de Distribución de colectores y plantas de la PTAR 7
FIGURA Nº 5. Lean Project Delivery System (LPM) 18
FIGURA Nº 6. Modelo clásico 19
FIGURA Nº 7. Sistema de Gestión Tradicional 19
FIGURA Nº 8. Orientación del Sistema de Gestión Tradicional 20
FIGURA Nº 9. ¿Qué ocurre en los proyectos realmente? 21
FIGURA Nº 10. Modelo Lean 22
FIGURA Nº 11. Sistema Lean 22
FIGURA Nº 12. Planes del Sistema Lean 23
FIGURA Nº 13. Cronograma Lean 23
FIGURA Nº 14. Modelo clásico aplicado al proyecto. 24
FIGURA Nº 15. Modelo Lean aplicado al proyecto. 24
FIGURA Nº 16. Rutas de desvió 36
FIGURA Nº 17. Plan de Apertura de Vía presentado por el Contratista 37
FIGURA Nº 18. Esquema detallado de señalética en punto de trabajo. 38
FIGURA Nº 19. Detalle de bloques de anclaje 40
FIGURA Nº 20. Conexión a manholes de concreto 41
FIGURA Nº 21. Medición del diámetro inicial 43
FIGURA Nº 22. Desalineación de tubos 44
FIGURA Nº 23. Desenchufado de tuberías. 44
FIGURA Nº 24. Detalle de dimensiones de ajuste de longitud 46
FIGURA Nº 25. Método de devolución de acoples. 46
FIGURA Nº 26. Detalle de aseguramiento para izaje de tuberías 50
FIGURA Nº 27. Detalle de apoyo para almacenamiento temporal de tuberías 51
FIGURA Nº 28. Esquema de distribución de trabajo 52
FIGURA Nº 29. Corte de distribución de trabajo 52
FIGURA Nº 30. Rotura de pavimento 54
FIGURA Nº 31. Radio de influencia de excavadora 55
FIGURA Nº 32. Excavación 56

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 33. Excavación en terreno vegetal 57
FIGURA Nº 34. Detalle de instalación de entibados 58
FIGURA Nº 35. Detalle de izaje de entibados 58
FIGURA Nº 36. Detalle de excavación y profundización de entibados 59
FIGURA Nº 37. Detalle de ingreso a excavación con entibados 61
FIGURA Nº 38. Elementos de entibado 62
FIGURA Nº 39. Apoyo de tubería con cama de arena. 63
FIGURA Nº 40. Secuencia de instalación de tubería 64
FIGURA Nº 41. Sobre excavación en zona de acople. 64
FIGURA Nº 42. Colocación de empaque 65
FIGURA Nº 43. Limpieza del Acople 65
FIGURA Nº 44. Instalación de empaque 66
FIGURA Nº 45. Lubricación de empaque 67
FIGURA Nº 46. Alineamiento y acople de tubería. 68
FIGURA Nº 47. Verificación externa de instalación 70
FIGURA Nº 48. Detalle de zona de prueba interna mediante Joint Tester 71
FIGURA Nº 49. Vista 1 de elementos para Joint Tester 72
FIGURA Nº 50. Vista 2 de elementos para joint Tester 73
FIGURA Nº 51. Detalle de corte para relleno 75
FIGURA Nº 52. Secuencia de Excavación y Relleno. 77
FIGURA Nº 53. Relleno en zona de riñones 77
FIGURA Nº 54. Espacios confinados 83
FIGURA Nº 55. Simulación de trabajo y control de transito (1) 95
FIGURA Nº 56. Simulación de trabajo y control de tránsito (2) 95
FIGURA Nº 57. Simulación de trabajo y control de transito (3) 95
FIGURA Nº 58. Reunión semanal de seguridad/construcción. 102
FIGURA Nº 59. Revisa mensual: La Gaseta 111

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. PROBLEMA.

Sin duda alguna, la Construcción está cambiando de una forma impresionante. Manifestándose con cambios significativos en el modo de gestión, que incorporan calidad, seguridad, especialización, productividad, tecnologías, más información y otras disciplinas de gestión. Antes, las obras públicas eran totalmente manejadas con presupuesto fiscal, con problemas de plazos que no se cumplían, obras que aumentaban su valor y mucha ineficiencia de gestión.

Sin embargo, muchos son los intentos hechos para mejorar los problemas antes mencionados entre ellos están: La administración de proyectos, la ingeniería concurrente, modelos de procesos, ingeniería del valor, nuevas formas organizacionales, apoyo de información tecnológica, nuevos índices de desempeño, etc.

Entonces, el problema planteado en el presente plan, radica en que aunque los enfoques anteriores contienen interesantes y aparentemente técnicas efectivas, las aplicaciones reales de dichas teorías se encuentran sumamente fragmentadas, carecen de una sólida base conceptual y no son aplicadas/adaptadas eficientemente a los distintos tipos de proyectos de construcción que podemos encontrar actualmente en el Perú.

Estudios han demostrado que la planificación representa aproximadamente sólo un 10% del costo total de un proyecto, sin embargo, regula la ejecución global de éste. Por lo tanto una mala planificación representa la causa principal de los problemas en la construcción, como la no disponibilidad o inadecuada disponibilidad de recursos y, por el contrario, una buena planificación es la clave para lograr una eficiente y efectiva labor.

Sin embargo, en general la planificación ha sido resumida a la creación de presupuestos, programas y otros documentos referentes a las etapas a ser ejecutadas durante un proyecto. Diversos autores apuntan a que la ineficiencia de la planificación, radica básicamente en los siguientes puntos:

- La planificación de producción normalmente está basada solamente en la experiencia de los ingenieros jefe de producción-campo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- El control está basado en general, en el intercambio de informaciones verbales entre el ingeniero con el jefe de obra, cubriendo solamente un corto plazo de ejecución sin ninguna relación con los plazos más largos cubiertos en los planes de ejecución de obras, dando como resultado, la ineficiencia en la utilización de los recursos.
- La planificación en otras áreas de la industria, se concentra en las unidades de producción, sin embargo, en la industria de la construcción, se orienta más bien al control de las actividades. Un control orientado solo en las actividades, mide únicamente el desempeño global y cumplimiento de los contratos, no preocupándose de las unidades productivas o cuadrillas.
- Olvidamos la incertidumbre inherente de los procesos productivos en los proyectos de construcción; esto se observa en planes de largo plazo muy detallados que llevan a realizar constantes cambios y actualizaciones no contempladas en los planes iniciales.
- En general, se aprecian fallas en la aplicación e implementación de software para planificación, adquiridos y utilizados sin antes haber identificado las necesidades reales de sus usuarios y directivos de la empresa. Sin esa identificación, estos programas computacionales generan una gran cantidad de datos apenas relevantes y/o innecesarios.

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. Objetivo General

- Realizar el Análisis de Productividad durante la ejecución del Proyecto: Sistema de Colección de Aguas Residuales – Colector Principal Arequipa, mostrando los resultados obtenidos mediante la aplicación y adaptación de técnicas e integración de conceptos de la Filosofía Lean Construction; y bajo el enfoque de empresa supervisora EPCM (Engineering Procurement Construction & Management).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

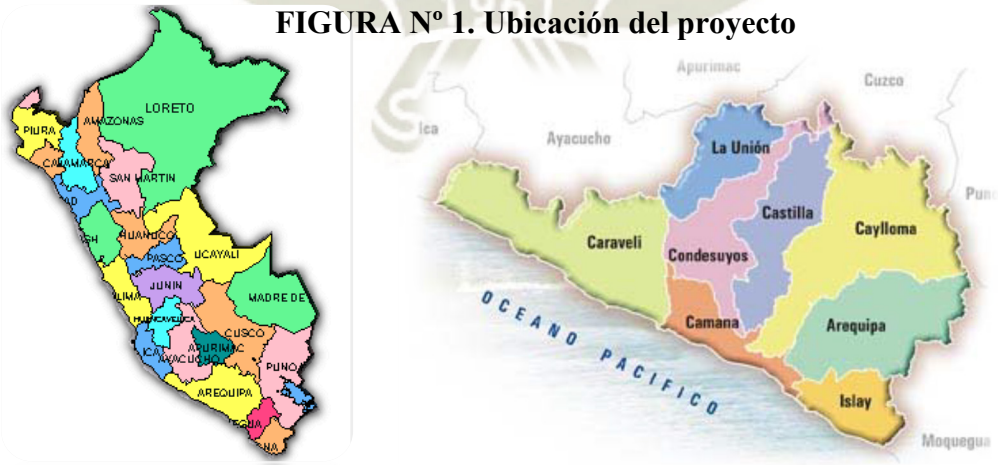
1.2.2. Objetivo específicos

- Analizar el procedimiento constructivo propuesto por la empresa ejecutora y plantear recomendaciones productivas para el Proyecto: Sistema de Colección de Aguas Residuales.
- Lograr la correcta interacción de las áreas de soporte que intervienen en el desarrollo de la obra, en orden de obtener siempre un adecuado flujo de trabajo.
- La obra se ejecuta en un carril de la Carretera Panamericana Antigua (ruta actual que une Alata con el Pueblo Tradicional de Tiabaya, y a su vez con Congata), por lo que se necesita lograr un plan de tránsito adecuado de manera de tener la menor cantidad de afectaciones al tránsito vehicular, así como en molestias de las viviendas aledañas y zonas de cultivo.
- Medir y registrar la productividad de la instalación de tubería GRP en el Colector Principal según la filosofía Lean Construction.

1.3. UBICACIÓN.

El área del proyecto está ubicada en el departamento de Arequipa, en el sector sur de Arequipa metropolitana en el distrito de Tiabaya y Uchumayo. La ciudad de Arequipa se encuentra a una altitud de 2328 msnm. La parte más baja de la ciudad se encuentra a una altitud de 2041 msnm en el Huayco, (Uchumayo); y la más alta se localiza a los 2810 msnm, atravesando por el río Chili de norte a suroeste formándose un valle a su paso.

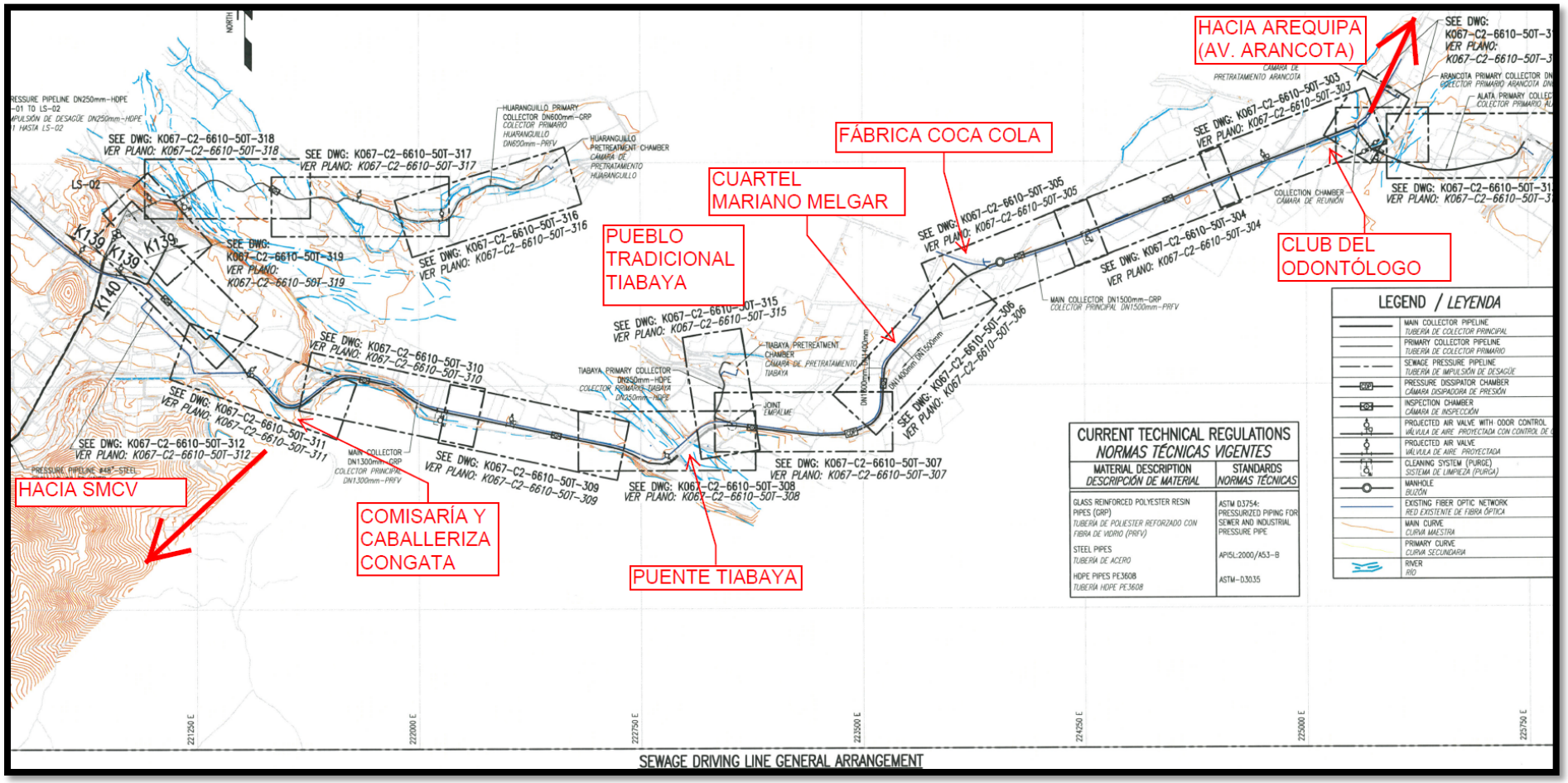
FIGURA Nº 1. Ubicación del proyecto



Fuente: Memoria Descriptiva del proyecto elaborada por GMI (Graña y Montero Ingenieros)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FIGURA Nº 2. Localización del Proyecto.



Fuente: Modicifación Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.4. ANTECEDENTES.

- El 89,5% de las aguas servidas son evacuadas sin tratamiento directamente al Río Chili y Sabandía sobrepasando los límites de contaminación para consumo humano, según el Informe del Grupo Técnico sobre las aguas Servidas de Arequipa realizado por la Secretaría Técnica SEDAPAR-CONAM.
- Actualmente Arequipa no cuenta con una Plata de Tratamiento de Agua Residual con Línea de Conducción.
- Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, el 80 % del agua potable consumida se convierte en aguas servidas, en consecuencia, la producción de agua potable, requiere considerar simultáneamente el tratamiento de las aguas servidas, como es el caso de la Planta de Agua Potable II, para el Cono Norte.
- Por otro lado, la actividad agropecuaria se está viendo seriamente afectada por el creciente rechazo de productos de exportación debido a la presencia de patógenos, lo que lógicamente afecta la salud de todos los consumidores.
- El rango de contenido de Demanda Bioquímica del Oxígeno (DBO: Indicador de estimación de cantidad de oxigeno que se requiere para estabilizar el carbono orgánico y de saber con qué rapidez este material va a ser metabolizado por las bacterias que normalmente se encuentran presentes en las aguas residuales.) en el río Chili llega hasta 229,07 mg/L. La situación es grave si tenemos en cuenta que el límite según la Ley General de Aguas para agua clase 3 (suministro de lavadoras, lavavajillas, autoclaves) es de 15 mg/L.
- En las últimas décadas se observa un proceso de concentración y consolidación de centros urbanos, por un proceso migratorio rural-urbano. Dando lugar a asentamientos humanos no planificados (invasión) dentro del esquema de desarrollo urbano, generando mayor demanda de servicios de saneamiento básico, en especial de agua, desagüe y tratamiento de aguas servidas, superando la capacidad de atención de la infraestructura existente.
- El Informe Regional sobre la Evaluación 2000 en la Región de las Américas (OPS, 2001), refiere que el fracaso más notorio en América Latina ha sido la escasa cobertura de saneamiento y tratamiento de aguas servidas. Este fracaso se atribuye en parte a la aplicación de tecnologías diseñadas para otras realidades socioeconómicas, culturales y tecnológicas, propias de países desarrollados. Ello ha originado condiciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

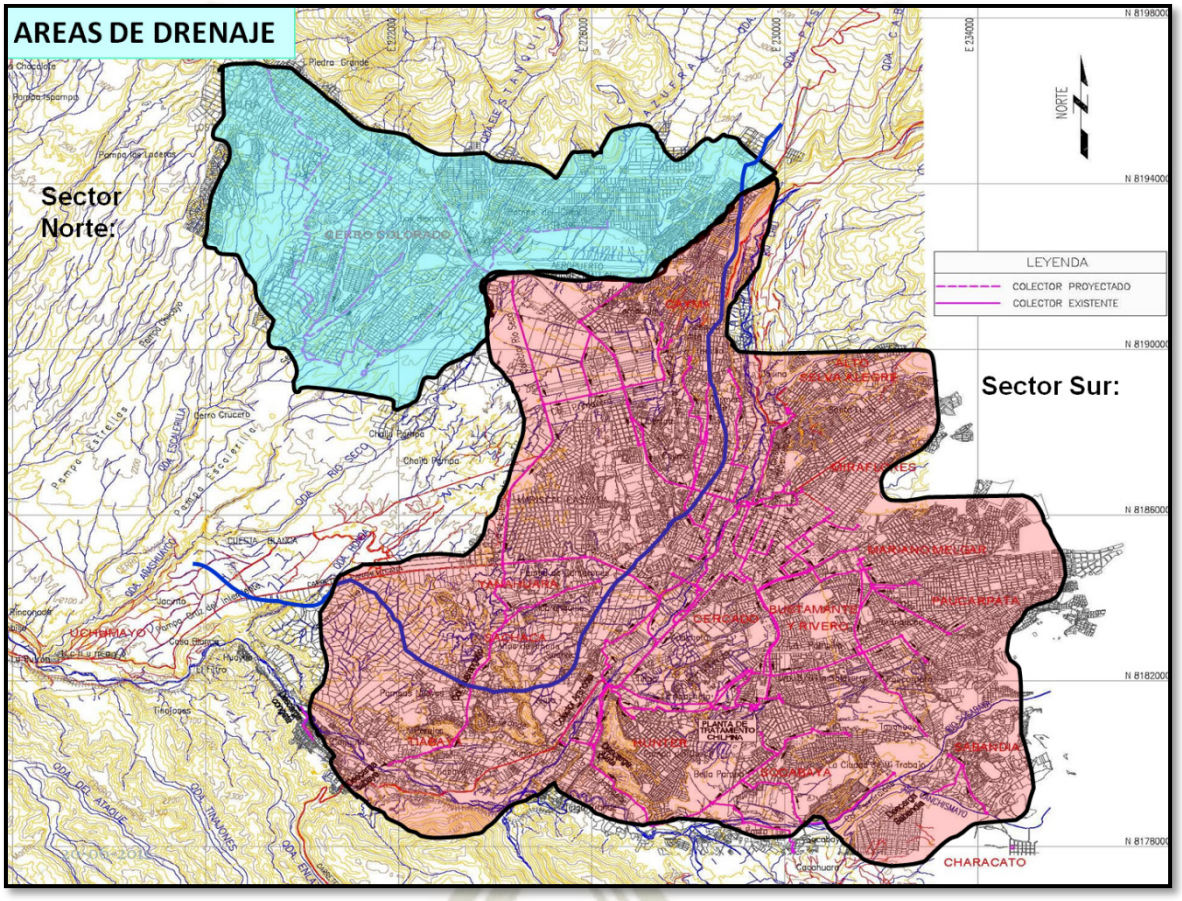
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

insostenibles donde se han aplicado estas tecnologías, por su elevada inversión y costos de operación (MWH / SEDAPAR, 2018).

- Es por estas razones que se plantea la ejecución de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que colectará el 100% de 05 líneas de desagüe que actualmente desembocan en el río Chili (líneas de Alata, Arancota, Tiabaya, Huaranguillo y Congata) para su posterior uso en operaciones Mina Cerro Verde 2.

FIGURA Nº 3. Áreas de drenaje de Arequipa



De acuerdo al Plan Maestro Optimizado (PMO) elaborado por SEDAPAR, el sistema de aguas residuales será diseñado y construido en base a los flujos de diseño proyectados en base al crecimiento previsto de la población de Arequipa durante un periodo de planificación de 29 años (hasta el año 2043). El flujo diario promedio de aguas residuales que serán tratadas dependerá de la etapa en que se encuentre el Proyecto; así se estima que en la Etapa 1 del Proyecto (que se inicia en el año 2014) el caudal promedio de efluente que será tratado será de hasta 1,800 litros por segundo que es el caudal proyectado en el año 2029; en su Etapa 2 (que se inicia en el año 2029) el caudal promedio a tratar será de hasta 2,100 litros por segundo que es el caudal proyectado en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

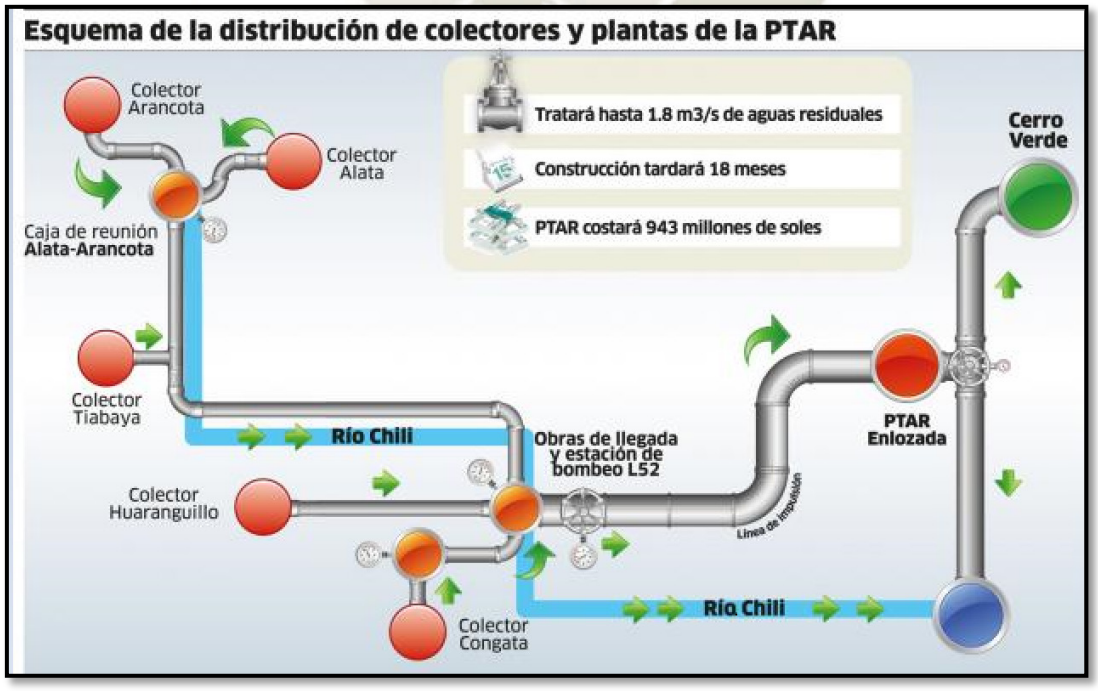
el año 2036, mientras que en la Etapa 3 (que se inicia en el año 2036) será de hasta 2,400 litros por segundo que es el caudal proyectado en el año 2043.

1.5. DESCRIPCIÓN.

El conjunto de colectores que trabajan a gravedad en forma presurizada estará conformado por un colector principal, cuatro (04) colectores primarios y una línea de impulsión que va desde la Estación de Bombeo Congata (EBC-01) hacia la Estación de Bombeo 02 (LS-02). Todos los componentes convergerán hacia la Estación de Bombeo 02 (LS-02) y desde allí se impulsará hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) diseñada por Montgomery Watson Harza (MWH).

El colector principal conducirá las aguas residuales provenientes de los colectores primarios Alata, Arancota y Tiabaya, hasta la Estación de Bombeo 02 (LS-02); y el colector primario Huaranguillo conducirá las aguas residuales desde la cámara de pre tratamiento Huaranguillo hasta la Estación de Bombeo 02 (LS-02) mediante un sifón invertido. Elingreso del colector Huaranguillo a la estación de bombeo 02 (LS-02) será mediante una estructura especial de túnel y pique.

FIGURA Nº 4. Esquema de Distribución de colectores y plantas de la PTAR



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto elaborada por GMI (Graña y Montero Ingenieros)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Al inicio de los colectores primarios (Alata, Arancota, Tiabaya y Huaranguillo) y en la Estación de Bombeo Congata EBC-01 se han proyectado cámaras de pre tratamiento que albergarán rejas manuales, rejas mecánicas para la remoción de sólidos; un medidor de caudal tipo Parshall y un sistema de control de olores.

Para la zona de Congata se ha proyectado una cámara de pre tratamiento y Estación de Bombeo Congata EBC-01.

Desde esta Estación de Bombeo Congata (EBC-01), se impulsarán las aguas residuales hacia la Estación de Bombeo 02 (LS-02), mediante una línea de impulsión proyectada.

La estación de bombeo 02 (LS-02) recepcionará las descargas de aguas residuales del Colector Principal, del Colector Primario Huaranguillo y de la Línea de Impulsión de EBC-01 a LS-02, para luego impulsarlas hacia la Planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

El proceso biológico que se generará en la tubería será anaerobio razón por la cual se ha considerado un sistema de control de olores.
El objetivo del Sistema de Tratamiento de Olores, es el mejoramiento del ambiente que rodea a las cámaras y donde se ubican las válvulas de aire del colector principal. Este tratamiento se conoce como "Tratamiento seco" y se realiza a base de componentes químicos contenidos en medios filtrantes, que funcionan de acuerdo a los principios de: Adsorción, absorción y Quemisorción.

Respecto de los datos de diseño, en el año 2012 Montgomery Watson Harza (MWH) presentó en el Estudio de factibilidad "Enlozada Waste Water Treatment Plant Project/ Enlozada WWTP FeasibilityStudy– Section 2- Basis of Design" un análisis de las proyecciones de caudales en base al Estudio de Viabilidad presentado por TAHAL en el año 2007 a SEDAPAR, previo al Estudio de Factibilidad e Ingeniería Básica del sistema de Emisores y Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Arequipa, donde se presenta el porcentaje de distribución de caudales para los colectores de la siguiente manera:

- Para el Colector Alata 75% del caudal Total.
- Para el Colector Arancota 11% del caudal total.
- Para el Colector Huaranguillo 12% del caudal total.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Para otros 2% del caudal total.

Asimismo Montgomery Watson Harza (MWH) realiza las proyecciones de caudales para el periodo 2037 a 2043 en base a los parámetros de diseño presentados en el Estudio de Factibilidad e Ingeniería Básica del sistema de Emisores y Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Arequipa por Tahal Group; los cuales se muestran en el Tabla N°1.

ILUSTRACIÓN Nº 1. Proyección de caudales.

CUADRO N° 2 PROYECCIÓN DE CAUDALES
TABLE N° 2 FLOW RATES PROJECTION

Año		Min.	Prom.	Max.
2037	23	1249	2110	4283
2038	24	1272	2149	4362
2039	25	1295	2188	4441
2040	26	1318	2227	4520
2041	27	1341	2266	4599
2042	28	1365	2305	4678
2043	**29**	**1388**	**2344**	**4757**

Fuente/Source: MWH

Para las proyecciones de población y caudal de Congata se emplearon los parámetros de diseño considerados en el Estudio de Factibilidad e Ingeniería Básica del Sistema de Emisores y Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Arequipa-2008 y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), según censo realizado el año 2007. En la ILUSTRACIÓN N° 2 se presentan los caudales de diseño proyectados:

ILUSTRACIÓN Nº 2. Caudales de diseño para colectores

CUADRO N° 3 CAUDALES DE DISEÑO PARA COLECTORES
TABLE N° 3 DESIGN FLOWS TO THE COLLECTOR

CUADRO DE CAUDALES TABLE OF FLOWS			
INICIO DEL COLECTOR	AÑO 2043- T-29		
	Max Flow. (l/s)	Medium Flow (l/s)	Minimum Flow (l/s)
ALATA (CAMARA DE PRE TRATAMIENTO ALATA)	3567.75	1758.00	1041.00
ARANCOTA (CAMARA DE PRE TRATAMIENTO ARANCOTA)	523.27	257.84	152.68
TIABAYA (CAMARA DE PRE TRATAMIENTO TIABAYA)	95.14	46.88	27.76
HUARANGUILLO (CAMARA DE PRE TRATAMIENTO HUARANGUILLO)	570.84	281.28	166.56
CONGATA(CÁMARA DE PRE TRATAMIENTO Y ESTACIÓN DE BOMBEO) *	48.38	32.25	16.13

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Enfocando en la zona de trabajo, en el cual se realizó el estudio para la presente Tesis, tenemos al Colector Principal.

El colector principal proyectado al año 2043 funciona a gravedad y presurizada. Ha sido diseñado para conducir un caudal de 4,091.02 l/s hasta el punto de intersección con el colector primario Tiabaya. Desde allí conduce un caudal de 4,186.16l/s, hasta la estación de bombeo 02 (LS-02). Está conformado por tuberías de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), con diámetros nominales de 1500, 1400 y 1300mm con una longitud total aproximada de 4,955m. El colector principal irá embebido en relleno fluido, además se usarán entibados metálicos para su instalación en todo su recorrido. Este colector inicia su recorrido desde la cámara de reunión ubicada en la Av. Arancota, para luego ir por la vía asfaltada (carretera), al lado derecho en sentido del flujo a una distancia aproximada (del borde hacia el eje) de 1.5m.

El colector llegará hasta la Av. Ballón, donde cambiará de ubicación hacia el lado izquierdo; llegará hasta la cámara disipadora de presión con progresiva 2+123.215, y siguiendo con el recorrido llegará al punto de intersección con el colector primario Tiabaya con progresiva 2+528.917; luego seguirá su recorrido hasta las obras de cabecera de la Estación de Bombeo 02 (LS-02). En el recorrido del colector Principal se ha previsto la colocación de una cámara disipadora de presión, y cuatro cámaras para válvulas de aire, algunas de estas cámaras llevarán un sistema de control de olores (GMI, 2013).

En los puntos bajos del colector, se ha considerado la colocación de sistemas de limpieza (purga).

Asimismo, a lo largo del colector principal se colocarán siete (07) tees de inspección con tapas bridadas.

A continuación, se muestran las progresivas de los distintos componentes que se encuentran en el colector principal:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 3. Ubicación de estructuras del Colector

CUADRO N° 4 UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS DEL COLECTOR PRINCIPAL

TABLE N°4 LOCATION OF MAIN COLECTOR STRUCTURES

PROGRESIVA / LENGHT	ESTRUCTURA / STRUCTURE
0+000	Cámara reunión / Collector Chamber
1+3100	Buzón /Manhole
2+123.215	Cámara Disipadora de Presión (CDP)/ *Pressure Disipator Chamber*
2+528.917	Intersección con Colector Primario Tiabaya/ *Intersection with Tiabaya Primary Collector*
0+701.260	Tee de acceso para Reparación / *Emergency Repair Access Tee*
1+241.236	
1+901.199	
2+460.000	
3+181.196	
3+861.221	
0+350.081	Válvulas de Aire / Air Valve
2+773.444	
3+341.206	
4+269.057	
1+004.154	Sistema de Limpieza Purga/ Purge cleaning system
3+575.351	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD.

El término de productividad tienes varios conceptos, pero lo más correcto es definirla como el vínculo entre un input o factor (materias primas, productos intermedios o semi-manufacturados o energía) y un output (producción de un bien o un servicio), el primero interviene en el otro.

El input es el número de recursos que se requieren para generar material, maquinaria, trabajadores, output, entre otros. El output es el número de recursos que se producen, bien sean el dinero que se obtienen de las ventas, servicios o productos.

El costo del recurso producido está vinculado en forma directa con el costo que se ha pagado por los recursos usados, por eso es esencial elaborar estudios basados en la productividad de los procedimientos constructivos, debido a que es la única forma de disminuir los costos del input y en consecuencia de bajar los costos para el consumidor.

Si la investigación de la productividad desea ser eficaz debe de comprender una variedad de categorías, comenzando a partir de la empresa como un grupo y terminando en la productividad del último empleado de la empresa.

Uno de los pasos esenciales para aplicar el Sistema Toyota (Lean Construction) es estandarizar las distintas tareas; debido a que ésta se usa para estructurar los distintos procedimientos de producción.

La idea que se busca es aquella, que por la sistematización de las operaciones, puedan realizarse de la mejor manera posible y usando los recursos más eficientemente.

El término estandarización se debe de comprender, cómo la transformación de las tareas de manera que estas resulten más sencillas para los empleados, que realicen una cantidad menor de fallas y como consecuencia cometan menos equivocaciones y generen menos pérdidas. Las actividades estandarizadas, por ejemplo, se deben de detallar a los empleados con una lista de documentos y fotos, que deben de sintetizar al empleado las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

tareas, de manera que, él tenga la capacidad de hacerla en pocos días. Para otorgarle un eficiente entrenamiento a los operarios, con antelación se debe de haber registrado sus mejores pasos para alcanzar un resultado excelente en los distintas tareas y procedimientos, etc.

Con la finalidad de esta idea resulte eficiente la construcción tiene la obligación de modificar su ideología, debido a que, en la actualidad la mayor parte personal que se usa en las obras es bajo proceso de subcontratación, con lo cual el empresario no le importa crearla. Si una porción del personal fuera permanente en la organización y se formara la estandarización del trabajo comenzaría a tener sentido.

Es en este punto, se aplica la filosofía Lean, a lo largo de la presente tesis, ya que se busca saber con precisión el procedimiento de las tareas, así como las debilidades, y de esta forma perfeccionar la metodología de trabajo para alcanzar defender el plan inicial de obra en tiempo y costo. Las técnicas reales empleados serán especificados a lo largo de la presente tesis.

2.2. HISTORIA DEL ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD.

Trabajador Manual y Estudio del Trabajo desarrollado: Historia de la Productividad.

Drucker 1999, comenta en su libro, "Los desafíos de la Gerencia El Siglo XXI" que hace poco más de cien años que un individuo instruido observó al trabajador manual y al trabajo manual por primera vez y comenzar luego una investigación de los dos. Hasta rememora que extraordinarios poetas como Hesíodo (siglo VIII AC) y Virgilio (siglo I AC) enaltecieron el trabajo del hombre de campo. No obstante, tales elogios no tienen el más mínimo vínculo con la entorno. Más después Carlos Marx (1818 – 1883) escribió acerca de la labor manual y los empleados manuales, aun cuando lo hizo sin antes haber observado a los empleados ni al trabajo sin haber tenido experiencia con una máquina. La primera persona que realizó las dos cosas, en otras palabras, trabajar como empleado manual y luego estudiar este trabajo, fue Frederick Winslow Taylor (1856 – 1915). Es así que la labor profesional en cuanto a de la productividad tiene un poco más de cien años. En los países potencia, la investigación de Frederick Taylor han tenido un inmenso efecto en la productividad de sus industrias, incrementando aquella a un velocidad de 3.5% anual compuesto. En otras palabras la productividad del empleado manual se ha

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

multiplicado por un factor de 50 en el último siglo. La productividad del empleado manual ha provocado lo que hoy conocemos como países potencia. Previo a Taylor, todas los países eran subdesarrollados (Drucker, 1999).

Nacimiento de Filosofía Lean Construction

Las ideas iniciales de la reciente filosofía de producción nacieron en la nación de Japón en 1950, las cuales fueron empleadas en el Sistema Toyota (Hay, 1989). Las ideas fundamentales en el Sistema de producción de Toyota es la supresión de pérdidas e inventarios, limitación de la producción a partes pequeñas, disminuir o facilitar su estructura de producción, usando de máquinas semiautomáticas, colaboración entre los proveedores, entre otros métodos.

Al mismo tiempo, los elemento de calidad han sido implementados por la industria de Japón bajo el mando de consultores estadounidenses como Deming, Feigenbaum y Juran. La filosofía de calidad fue desarrollada teniendo como base una técnica estadística de garantía de calidad, fue una aproximación bastante más grande que los aplicados hasta el momento, abarcando ciclos de calidad y otras herramientas, para su desarrollo en las empresas.

Estas ideas han sido desarrolladas y perfeccionadas por ingenieros industriales en un extenso procedimiento de ensayo y error; pero no fijaron una base teórica de fondo. Por tanto, hasta el comienzo de la década de los 80´s, el conocimiento que tenía el mundo Occidental fue muy escasa. No obstante, las ideas propagadas a Europa y Norteamérica empiezan alrededor del año 1975, generadas por la modificación de ideología de la industria automotriz. (Hinostroza y Manosalva, 2015).

En la década de los 80´s, una gran cantidad de textos fueron publicados para aclarar y estudiar la aproximación con destino a la nueva filosofía de una manera más específica (Deming 1982, Schonberger 1982, Schonberger 1986, Henos 1988, O'Grady 1988, Garvin 1988, Berangér 1987, Edosomwan 1990). A comienzos de la década de los 90´s, la reciente filosofía de producción, es denominada con distintos nombres (nuevo Sistema de producción, Producción flexible, la fabricación de clase mundial), la cual ha sido practicada, al menos en forma parcial, por grandes compañías de fabricación en los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

continentes de Europa y América. La reciente aproximación ha sido propagada de igual forma a recientes áreas, como la producción personalizada (Ashton y Cook 1989), servicios, administración (Harrington 1991), y el desarrollo de productos nuevos. Entretanto, la reciente filosofía de producción ha sufrido un estímulo en su avance, básicamente en la nación japonesa, nuevas herramientas han sido desarrolladas en paralelo para incrementar el progreso de la filosofía, como el Despliegue de Función de Calidad (QFD).

El Sistema Toyota o Lean Production se ha utilizado como base para la formación de las Cadenas Críticas, Teoría de las restricciones y su mejora continua, propuesto por el físico israelí Eliyahu Goldratt, en sus libros La Meta, No fue la suerte (2° parte de La Meta), la Teoría de las restricciones y Las cadenas críticas, que ha desarrollado la administración de negocios y por su ampliación a la Construcción. En paralelo a la proposición de Goldratt se origina una nueva filosofía de Planificación de proyectos, que se origina en la década de los 90´s en el país de Finlandia, teniendo como modelo el Sistema Toyota, donde Lauri Koskela sistematiza las definiciones más adelantadas de la administración moderna (Justo a Tiempo, Mejoramiento Continuo y Benchmarking), junto con la ingeniería de técnicas replantear las definiciones habituales de la planificación y Control de las obras. Koskela plantea esta nueva filosofía de Control de producción en su tesis de Doctorado "Application of the New Production Philosophy to Construction", 1992. (Hinostroza y Manosalva, 2015).

2.3. PRODUCTIVIDAD EN CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ.

A comienzos del año 1999, un conjunto de estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), manejo un estudio del nivel de productividad en obras de construcción en la ciudad de Lima (Flores, Salízar y Torres, 1999). Éste es el empeño inicial que se ha realizado en esta zona de nuestro país; y se tenía como especial interés, determinar el grado rivalizante de las compañías constructoras de la ciudad, y en esta forma ponerla en comparación con estándares internacionales. Se analizaron 50 obras en Lima, básicamente en la zona de construcción. Estas obras se categorizaron por tipo de organización, también por clase y dinero invertido en la construcción. Solamente se estudiaron obras edificadas por compañías constructoras constituidas de manera formal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El trabajo de investigación comprendió los puntos siguientes:

1. Muestreo del trabajo para labores particulares con sus correspondientes cartas de balance.
2. Muestreos de trabajo del nivel general de obra.
3. Encuestas a personal obrero.
4. Encuestas a profesionales responsables de obra.

Los resultados conseguidos se resumen en la siguiente tabla:

ILUSTRACIÓN Nº 4. Tabla de Productividad

	TP (Trabajo productivo)	TC (Trabajo contributorio)	TNC (Trabajo no contributorio)
VALORES PROMEDIO LIMA	28%	36%	36%
MÍNIMO TP	20%	35%	45%
MÁXIMO TP	37%	36%	26%

Fuente: (Flores, Salízar y Torres, 1999).

En nuestro país a finales de la década de los 90's y comienzos del año 2000, nuestra mayor competencia no es en realidad las demás compañías constructoras, sino son las leyes inadecuadas, la carencia de formalidad de las organizaciones en este sector, la carencia de acuerdo y perspectiva de futuro de nuestro sindicato, etc. En una condición de crisis, como la que se vive a comienzos del nuevo milenio, siempre habrá caminos contrarios que buscan incrementar la competitividad de nuestras organizaciones. La ruta de la informalidad, no obstante, nos conduce a ser más pobres aún y menos competitivos en conceptos reales.

El origen de la competencia de las compañías constructoras en nuestro país ha padecido una sucesión de impactos fuertes a lo largo de los años. No es complicado observar que en la década de los 80's, bajo condiciones de mercado distintos, era mucho más beneficioso invertir en ser más competitivos por medio de la administración de contactos, administración del cambio del dólar, entre otros. Esto provocó un grave daño en el nivel de competencia real de nuestras organizaciones al hacer frente ahora a condiciones de mercado libre. Lo cierto es que en la década de los 90´s se ha perfeccionado otro esquema de competencia. Una gran cantidad de compañías constructoras no pudieron adaptar a las nuevas condiciones de mercado y quebraron. Otras han comenzado una travesía hacia la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

busca de mayor eficiencia con diferentes resultados a la fecha y con distintos resultados hasta el momento (Padilla, 2015).

No obstante, a fines de la década de los 90´s, nos perjudica de nuevo otra nueva crisis externa que nuevamente va provocando modificaciones en la competitividad de nuestras organizaciones. Las crisis son provechosas de alguna manera, de modo que, limpian el mercado. No obstante, cuando son muy prolongadas, el daño se generaliza. A comienzos del 2000, regresamos al dilema de hacer frente a la competencia con una superior eficiencia y productividad, o si este empeño no valga la pena, buscar maneras informales de incrementar nuestra competitividad.

Se determina entonces que nuestra lucha debe concentrarse en buscar sistemas que nos otorguen superiores estándares de productividad por medio de una administración más profesional de nuestras tareas.

2.4. LEAN CONSTRUCTION Y NUEVAS FILOSOFÍAS.

El empleo de los instrumentos y principios del Sistema Toyota durante de todo el tiempo de vida de un proyecto de construcción se ha denominado como construcción sin pérdidas (Rodríguez, 2003).

El Sistema Toyota o Lean Construction contiene el empleo de los instrumentos y principios Toyota o Lean al procedimiento íntegro de un proyecto desde su creación hasta su ejecución y puesta en marcha. Comprendamos Toyota o Lean como una ideología de trabajo que persigue la optimización de la empresa, por consiguiente, sus ideas se pueden emplear en todas las etapas de un proyecto, las cuales son las siguientes: diseño, ingeniería, pre-comercialización, mercadotecnia y ventas, ejecución, servicio de postventa, atención al cliente, comienzo del negocio y conservación del inmueble, gerencia de la organización, distribución y vínculo con la cadena de abastecimiento (Pons, 2014).

El Sistema Toyota o Lean Construction busca la excelencia por medio de un proceso de mejoramiento continuo en la organización, que se basa en reducir o suprimir todas aquellas labores y transacciones que no agregan valor, por medio de la optimización de recursos y la maximización del otorgamiento de valor al cliente, para diseñar y realizar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

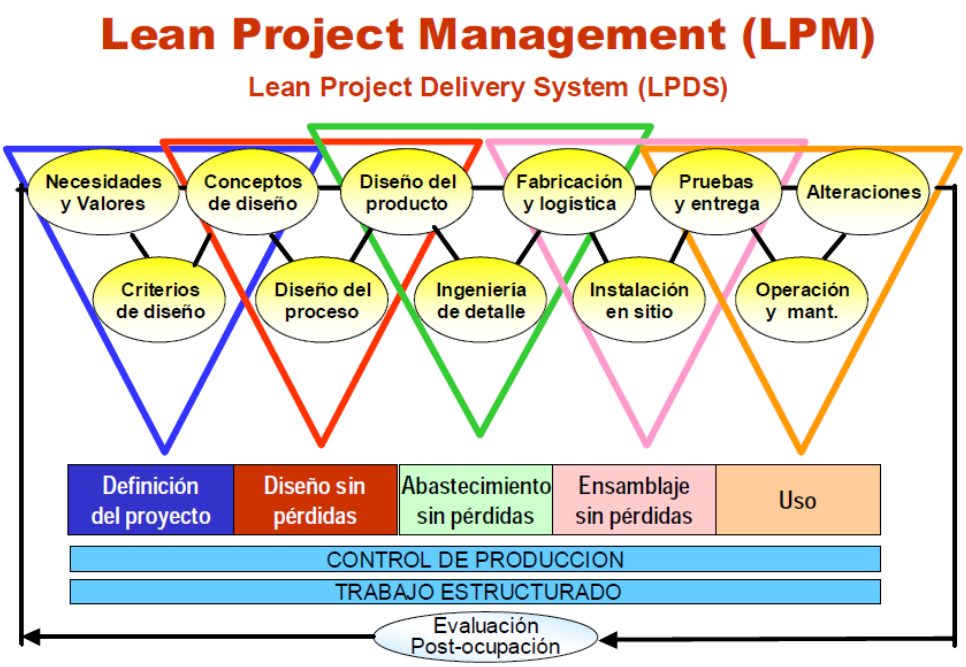
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

la producción a un menor costo, con una superior calidad, más seguridad y con plazos de entrega más cortos, dentro de un marco ecológico con el ambiente.

El Sistema Toyota intenta conseguir estos propósitos en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto de construcción, contando con todos los elementos sociales que participan en el proceso de diseño y construcción, y con todas las personas y organizaciones que intervienen en la cadena total de abastecimiento y en cada flujo de valor, sin dejar a nadie fuera y constituyendo a cada persona bajo un mismo fin, conforme a las normas del Sistema Toyota (Pons, 2014).

El grupo Lean Construction Institute (LCI) en su enfoque universal de Lean Project Management (LPM) plantea el modelo de Lean Proyect Delivery System (LPDS) que está conformado por cinco etapas expuestas en la figura siguiente:

FIGURA Nº 5. Lean Project Delivery System (LPM)



Fuente: (Sánchez, Rosa y Benavides, 2014).

En el interior de estas cinco etapas la sección de construcción o ensamble sin pérdidas es la que tiene más flujo de dinero y es la etapa en investigación en la presente tesis. Además es la etapa en la que se produce una cantidad mayor de residuos. (Sánchez, Rosa y Benavides, 2014).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MODELO CLASICO vs. MODELO LEAN

El modelo tradicional o de modificación es un modelo de conversión de modo que cada tarea (asentar ladrillos, vaciado de concreto, colocación de encofrado, entre otros.) es explicado en un modelo de entrada-transformación-salida, la entrada es representada por la materia prima y la salida por el producto final.

FIGURA Nº 6. Modelo clásico

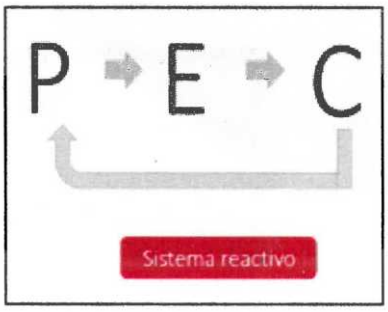


Fuente: (Sánchez, Rosa y Benavides, 2014).

El modelo tradicional se concentra exclusivamente en transformaciones, y no considera los movimientos que suceden en el interior del procedimiento de conversión como son las inspecciones, retrasos y desplazamientos. Por consiguiente, el modelo tradicional no cuantifica las pérdidas, lo que hace complicado hallarlas y suprimirlas. De alguna forma, el modelo tradicional presenta una idealización en el que no existen tareas que no le incorporen valor al cliente, pero en la realidad esta idealización nunca sucede (Sánchez, Rosa y Benavides, 2014).

Una forma distinta inicial para comprender de una mejor manera el modelo tradicional se da conforme a la imagen siguiente, considerando que controlar, es contrastar lo realizado (Ejecutado) con lo ya planeado, para establecer recientes proyectos de acción o el reforzamiento de proyectos de mejoramiento continuo:

FIGURA Nº 7. Sistema de Gestión Tradicional



Fuente: Izquierdo, 2015.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Siendo:

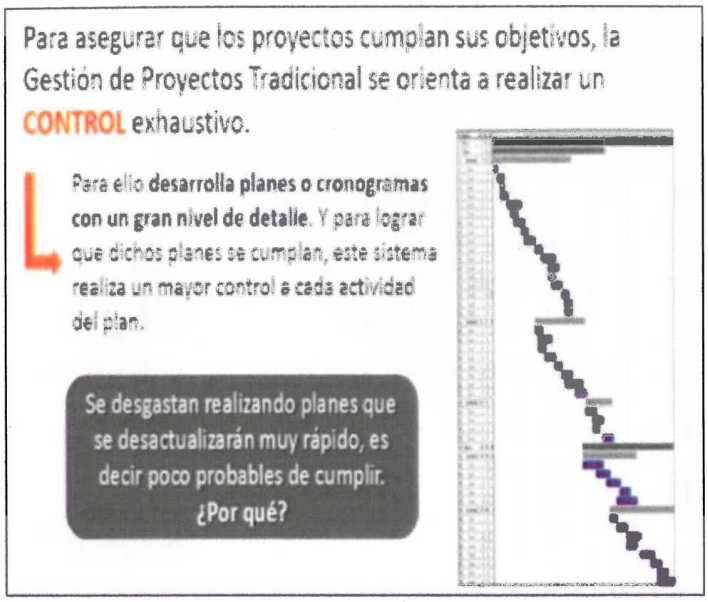
P: Planear

E: Ejecutar.

C: Controlar.

Por lo tanto, en el sistema clásico, la realización de trabajos se hace de manera reactiva, en otras palabras, se tenía que obtener los productos de la realización para verificarlos recién con lo proyectado, por consiguiente, el grado de especificación de los cronogramas debía de ser extenuante para tener la capacidad de conducir un excelente control de cada tarea desglosada.

FIGURA Nº 8. Orientación del Sistema de Gestión Tradicional



Fuente: Izquierdo, 2015.

Comienza por lo tanto (en varias oportunidades) el defecto de requerir el acatamiento del programa según especificación, se pone incluso una cantidad superior de personal encargado del control de obra y esto se transforma en un modelo complicado de administrar, ya que debemos tener siempre perspectivas diferentes (al encontrarse mucha personas inmersas en el control) se producen cronogramas que rara vez se acatan, por lo cual el proyecto deja de ser el mismo, y por consiguiente deja de haber control. Después, hay una pérdida en la seguridad en el control y se comienza a realizar "lo que se puede" para que la construcción "concluya cuando finalice" (Izquierdo, 2015).

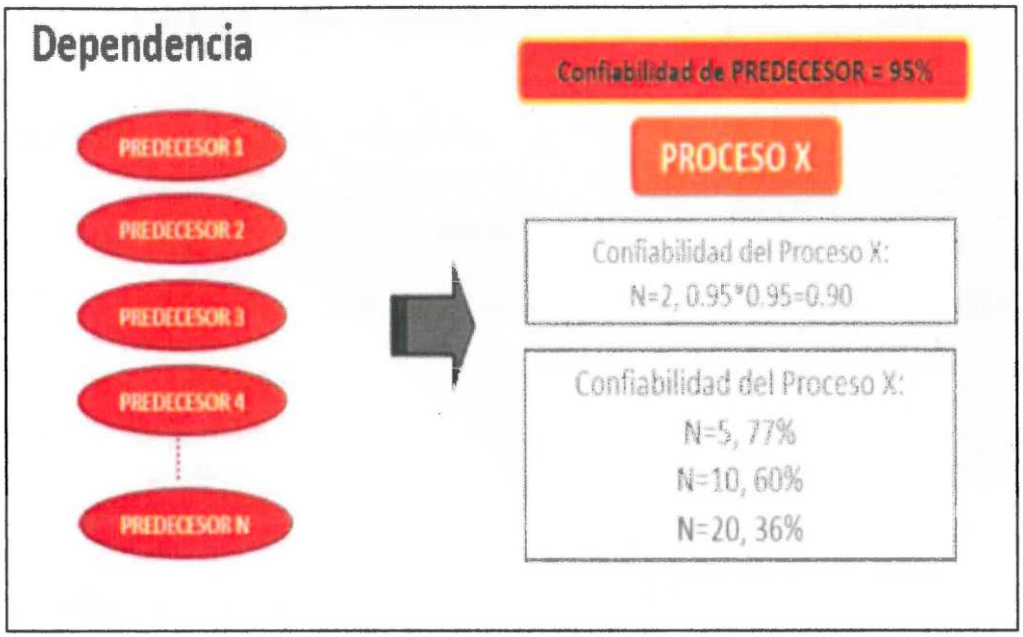
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Una distinta forma de aclarar lo complicado de tener cronogramas muy especificados, es por ejemplo, que al tener muchas tareas anteriores supeditadas, y siendo positivos le pondríamos un 95% de confiabilidad a cada tarea que se realizará, si tuviéramos dos tareas anteriores (N=2), para hallar la confiabilidad de un procedimiento, hubiéramos tenido que multiplicar 0.95x0.95, consiguiendo un porcentaje 90% de confiabilidad. Pensemos si tendríamos 20 tareas anteriores.

FIGURA Nº 9. ¿Qué ocurre en los proyectos realmente?



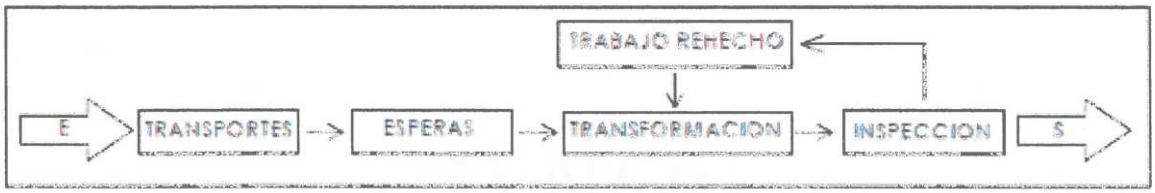
Fuente: Izquierdo, 2015.

Por otra parte, el Sistema Toyota o Modelo Lean es un modelo de flujos que toma en consideración tareas como revisiones, traslado y demoras. Su finalidad es calcular tales pérdidas para más adelante suprimirlas. El Sistema Toyota o Modelo Lean está en la búsqueda de disminuir todo lo que se pueda, incluso hasta suprimir los tiempos no contributarios (TNC), reducir los tiempos contributarios (TC) y así incrementar el tiempo productivo (TP) (Izquierdo, 2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

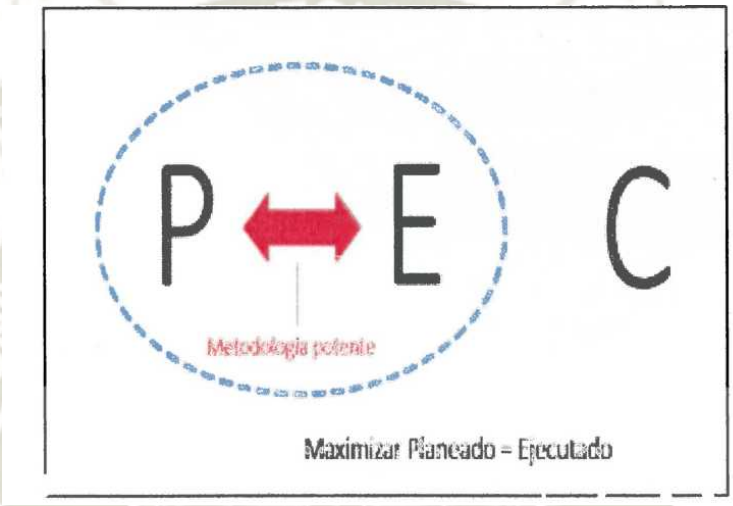
FIGURA Nº 10. Modelo Lean



Fuente: Izquierdo, 2015.

La otra forma de aclarar de la mejor manera el Modelo Lean sería de la siguiente forma:

FIGURA Nº 11. Sistema Lean



Fuente: Izquierdo, 2015

Siendo:

P: Planear

E: Ejecutar.

C: Controlar.

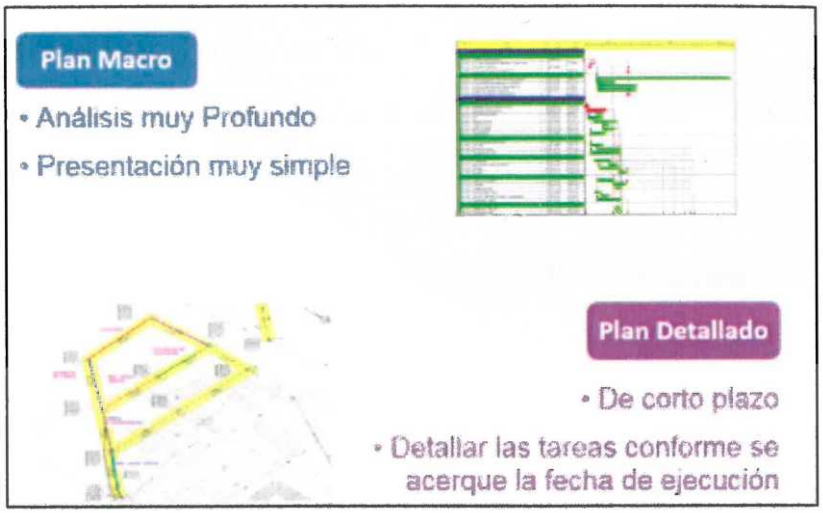
Esto se aclara cómo poner una cantidad mayor de empeño en el planeamiento y la antelación que en el control, para impedir que los procedimientos sean reactivos como en el Modelo Clásico. Por lo tanto la productividad es la consecuencia o resultado de la confiabilidad (Izquierdo, 2015).

Por consiguiente las clases de cronograma del Sistema Toyota o modelo Lean, en contraste con las clases de cronograma del modelo Clásico, tienen la propuesta siguiente:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

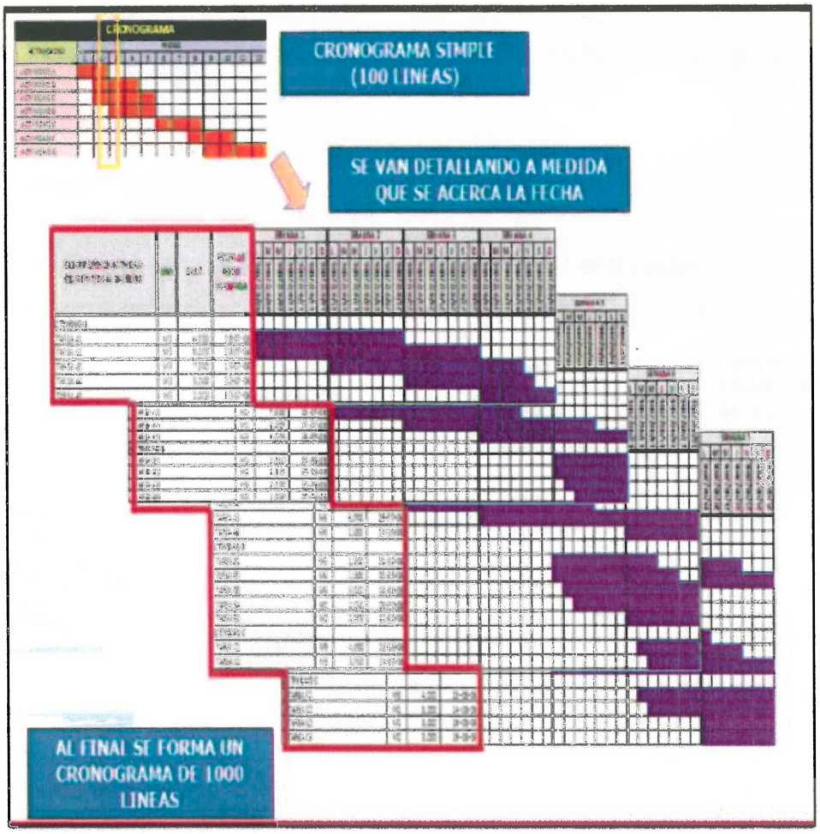
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 12. Planes del Sistema Lean



Fuente: Izquierdo, 2015.

FIGURA Nº 13. Cronograma Lean



Fuente: Izquierdo, 2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Como resultado, después de comprender los diferentes conceptos y discrepancias entre el Modelo Tradicional y el Sistema Toyota o Modelo Lean, para el presente proyecto se tendría:

Modelo Clásico:

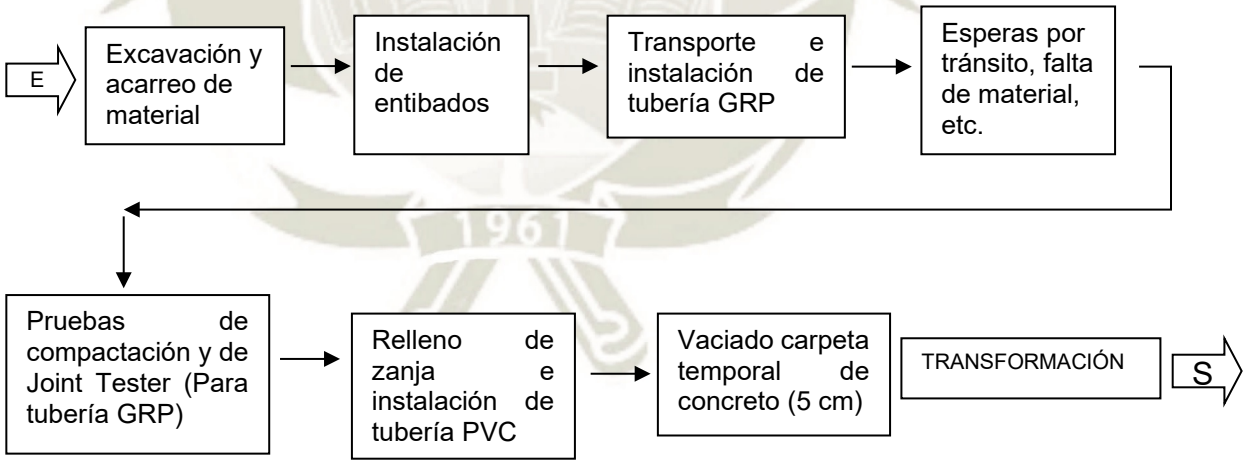
FIGURA Nº 14. Modelo clásico aplicado al proyecto.



Fuente: Elaboración propia

Modelo Lean:

FIGURA Nº 15. Modelo Lean aplicado al proyecto.



Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.5. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CONTRATO: COSTO REEMBOLSABLE.

Por lo general un Contrato de Costos Reembolsables se usa cuando el alcance preciso de un trabajo es inseguro y, por consiguiente, los costos no pueden ser valorados con bastante exactitud para usar un Contrato de Precio Fijo. Este tipo de contrato garantiza que el cliente realice el pago al abastecedor o proveedor los precios que están dentro del contrato.

Esta clase de contrato necesita que el abastecedor o proveedor posea un sistema de contabilidad que pueda averiguar los costos por proyecto. El consumidor o comprador tiene una cantidad mayor de riesgo de costo, debido a que, los costos totales no son conocidos. Los proyectos de I+D o proyectos de TI, donde el alcance no es conocido, son ejemplos habituales de Contratos de Costos Reembolsables (Lider de proyecto, 2013).

La obra en investigación de la presente tesis, se realiza en un carril de la Carretera Panamericana Antigua, vía actual que enlaza Alata con el distrito arequipeño de Tiabaya, y a la vez con Congata. Por lo tanto, el punto de inicio de la realización del proyecto en investigación, es identificar que si bien el alcance verdadero es sabido, en otras palabras, están establecidas las cantidades de tuberías, numero de materiales a usar para rellenar, etc., hay abundante variables dependientes, las que antes de la concesión de obra no son completamente conocidas, las cuales se presenta a continuación:

- Problemas con canales, cables eléctricos aéreos y tuberías, que existen.
- Procedimiento constructivo, con el empleo de Estándares usados en minería a trabajos a ejecutarse en la ciudad.
- Manejo de tránsito y transitabilidad.
- Confrontación e Impacto social.

Es por estos motivos que la clase de contrato del proyecto Sistema de Colección de Aguas Residuales, se condujo como clase Costo Reembolsable; de igual manera que se emplearon controles rígidos respecto al reconocimiento diario de horas productivas y horas contributorias realizadas, al igual que horas no contributorias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO 3. EJECUCIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE COLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES – COLECTOR PRINCIPAL

3.1. ALCANCE DE TRABAJO.

El procedimiento aplicó a los trabajos de Instalación de Tuberías enterradas de GRP para el Colector Principal del Proyecto de Sistema de Colección de aguas residuales.

3.2. PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA Y PRESUPUESTO EPCM.

3.2.1. CONSTRUCTION SITE INSTRUCTION (CSI)

Las Instrucciones de Construcción de Campo (CSI) son formatos de aprobación de trabajos que no se encuentran considerados en el alcance original e implican aprobación de nuevos costos, pero no deberán ser mayores que $100 000,00.

A pesar que el tipo de contrato era Costo Reembolsable, es decir se pagaban las Horas Hombre y Horas Máquina productivas, los adicionales debían quedar documentados.

Por ejemplo, para el trabajo de mantenimiento de vías que se realizó para un área que no estaba contemplada dentro del alcance original de la empresa contratista se realizó:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 5. Formato Construction Site Instruction (CSI)

Cerro Verde

SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE
Proyecto No. A6CV – Ampliación de la Unidad de Producción Cerro Verde

sm Servicios Minería Inc. Sucursal del Perú

CONTRACT SITE INSTRUCTION (CSI) – CONTRATO DE INSTRUCCIONES DE CAMPO

CONTRATISTA	Nº CONTRATO	CSI NO.	FECHA
SADE	K139A		25 Nov 2015

TÍTULO DEL CONTRATO	ÁREA DE TRABAJO
Sistema de Colección de Aguas Residuales	6610 (COLECTOR PRINCIPAL)

LÍMITES COSTO/ TIEMPO

☐	TRABAJO NO DEBE EXCEDER $5,000	TRABAJO NO DEBE DURAR MAS DE UNA SEMANA
☐	TRABAJO NO DEBE EXCEDER $25,000	Duración del trabajo: Inicio: ; Fin:
☒	TRABAJO NO DEBE EXCEDER $100,000	Duración del trabajo: Inicio: 01-Dec-2014 ; Fin: 15-Jan-15

LA CSI NO ES VÁLIDA SI EL COSTO O LA DURACIÓN EXCEDE LOS LÍMITES ARRIBA MENCIONADOS – EL CONTRATISTA NO ESTA AUTORIZADO A EXCEDER LOS LÍMITES ARRIBA APROBADOS. Esta no es una autorización de pago.

ACTION

1. ☒	El contratista es por la presente **AUTORIZADO** a proceder con el trabajo descrito líneas abajo antes de que el costo final sea acordado pero después de obtener todas las firmas de construcción requeridas, sin perjuicio de los límites de costo mencionados en el presente documento y antes de cualquier ajuste en la programación por desempeño.
2. ☐	El Contratista **NO DEBERÁ** proceder con el trabajo descrito líneas abajo hasta que el costo y el cronograma sean conciliados y todas las firmas requeridas sean obtenidas. El contratista deberá enviar una propuesta detallada de costo y el impacto en el cronograma en concordancia con los términos y condiciones establecidas en el contrato.

SCOPE OF WORK

El Contratista deberá encargarse del mantenimiento del Desvío Tiabaya desde el Pueblo Tradicional de Tiabaya hasta el Puente Tiabaya, durante el día y la noche, a lo largo de la duración de la instalación de tubería GRP en el Colector Principal desde el Puente Tiabaya hasta la Estación de gas localizada al frente de la fábrica de Coca Cola.

Razón: Debido a inconvenientes comunitarios, la contratista debe cambiar el Plan de Tránsito usando el nuevo Desvío de Tiabaya en orden de tener dos carriles: el primero desde SMCV hasta Arequipa a través de la Antigua Carretera Panamericana; y el Segundo desde Arequipa a SMCV a través del mismo desvío Tiabaya.

COST ESTIMATE OF WORK

Mano de Obra	$ 15 000
Equipo	$ 32 000
Material (Suministrado por el contratista)	$ -
Suma Alzada Total	$ 47 000
Horas Hombre	2 000
Unidades de trabajo y precios unitarios	

Fuente: Formato de la Empresa EPCM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2. POTENTIAL CHANGE NOTICE (PCN)

Los avisos potenciales de cambio (PCN) son formatos de aprobación de trabajos que pueden o no encontrarse considerados en el alcance original e implican aprobación de nuevos costos, y que deberán ser mayores que $100 000,00.

También se utilizan cuando, tomando el ejemplo del proyecto de la presente tesis, los costos asociados a mano de obra, equipos y materiales (contrato tipo costo reembolsable) superan la bolsa original que se tenía estimada para la ejecución total de los trabajos. Es decir, se realizaron las actividades que se encontraban en el alcance, pero tuvieron un mayor costo del estimado.

Si bien el contrato de obra se realizó bajo la modalidad de costos reembolsables, siempre se mantuvo una bolsa de dinero estimada para realizar estas actividades de manera referencial a nivel gerencial.

ILUSTRACIÓN Nº 6. Potential Change Notice (PCN)

PROJECT		PCN	CLIENT
A6CV Cerro Verde Production Unit Expansion Project		F50D603	Sociedad Minera Cerro Verde
COMPANY NAI SMI	AREA 5	TITLE:	DATE Originate 27-Aug-15
ORIGINATOR Maykol Medina	AREA MANAGER Rick Moore	K139A - Reconciliation for revised BOQ (Labor & Equipment)	REVISION No: 1
DISCIPLINE Construction	WBS 6610		CONTRACT K139A Fresh, Waste Water Pipeline-Sewer tie-ins

A	REFERENCE INFORMATION	
1	DESCRIPTION	
	Describe the change(s) to the Project Baseline:	This PCN reflects the additonal funds required for contract 139A to cover the cost of labor and construction equipment incurred as per terms of the contract. A detail review was perfomed by the Engineer to validate the cost of labor and equipment submitted by contractor. Review of all the approved timesheets was developed, duplicate and inconsistences were omiited from final reconciliation. Submitted by Contractor: Labor = 1,204,960 hours 26,343,517 Nuevos Soles Equip = 479,015 hours 30,437,581 Nuevos Soles **Total = 56,781,098 Nuevos Soles** Validated by Engineer: Labor = 1,181,236 hours 26,053,987 Nuevos Soles Equip = 453,818 hours 28,747,396 Nuevos Soles **Total = 54,801,383 Nuevos Soles (A)** **Available Budget = 34,316,066 (B)** **This PCN = 20,484,317 Nuevos Soles (A - B) => 7,587,155 USD**
	Summarize action(s) needed:	Increase the budget to capture the costs associated to final validated cost of Labor and Equipment for K139A
	Opportunity gained, justification for the change or impact	Support Construction by having funding in place to cover the above mentioned additional costs and allow the contractor to invoice the work associated to those costs.
	Reason:	☐ Scope Change ☒ Design Develop ☐ Estimate omission ☐ Schedule Del ☐ Value Engineer ☐ Escalation ☐ Risk (mitigation) ☐ HSE ☒ Constructabili ☐ Change assu ☐ Other =>:
	Other Disciplines Impacted:	

Page 1

Fuente: Formato de la empresa EPCM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

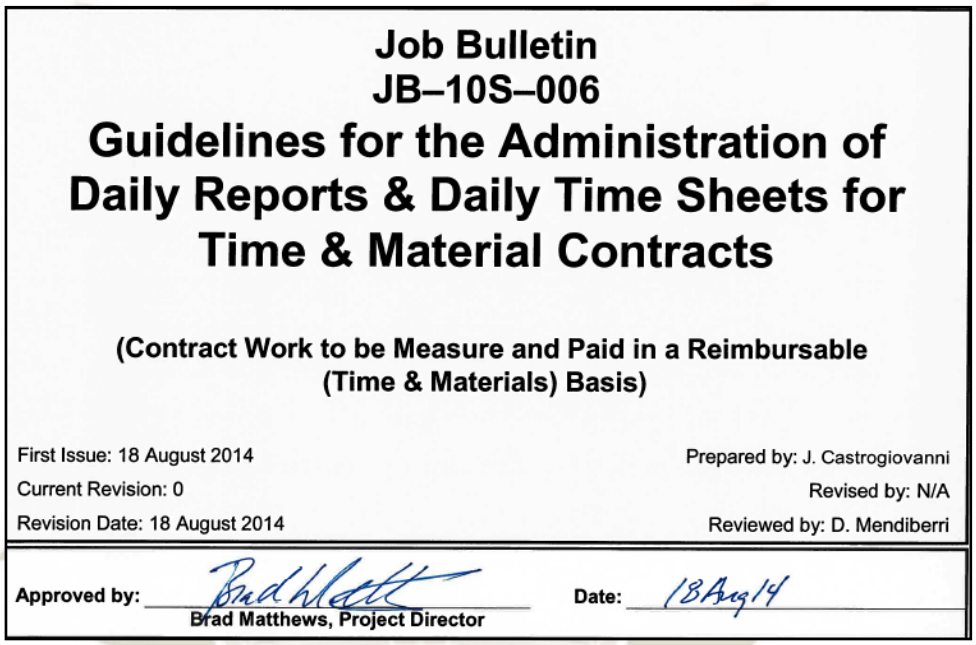
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.3. IMPLICANCIA DEL CONTRATO A COSTO REEMBOLSABLE.

Al ser un tipo de contrato no típico, se estableció un "Boletín de Trabajo" titulado "Guía de Administración de Reportes Diarios y Hojas de Tiempo Diarias para el contrato de Tiempo y Materiales.

ILUSTRACIÓN Nº 7. Job Bulletin: Guia de administración de contratos a tiempo y materiales



Job Bulletin
JB–10S–006

Guidelines for the Administration of Daily Reports & Daily Time Sheets for Time & Material Contracts

(Contract Work to be Measure and Paid in a Reimbursable (Time & Materials) Basis)

First Issue: 18 August 2014	Prepared by: J. Castrogiovanni
Current Revision: 0	Revised by: N/A
Revision Date: 18 August 2014	Reviewed by: D. Mendiberri

Approved by: Brad Matthews, Project Director Date: 18Aug14

Fuente: Formato de la empresa EPCM.

En este boletín se dieron las pautas principales a tomar en cuenta en la revisión de los documentos diarios presentados por la empresa contratista, de manera de llevar un control adecuado, ya que a partir de las anotaciones de que los supervisores de construcción hicieran en las Horas Hombre y Horas Máquina presentadas por el contratista, se realizaría el pago en la valorización mensual.

Definición:

Los Reportes Diarios y Hojas de Tiempo Diarias son reportes que deberán ser llenados por el contratista, revisado por el supervisor de construcción de la empresa EPCM y archivados por el administrador de contratos de la empresa EPCM.

Los Reportes diarios como un reporte específico requiere el reporte de mano de obra, materiales, equipos en obra, actividades del día y cualquier evento inusual ocurrido.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 8. Formato de reporte Diario

Dayli Report Example- Ejemplo de Reporte Diario

CONTRACTOR		CONTRACT TITLE		DATE
Name / Nombre		Titulo del Contrato		XX XXX-XX
CONTRACT NO.		REPORT NO.	AREA	
A6CV- XX-KXXX		KXXX-001	Lugar del area de trabajo	
SHIFT	HOURS WORKED		WEATHER	
Day / Night / Dia / Noche	From: 6:00 am	To: 5 :00 pm	Sunny/ Soleado / Cloudy/ Nublado	

MANPOWER	NO.	TOTAL HOURS	MAJOR EQUIPMENT	NO.	TOTAL HOURS
Flagman	4	40	Excavadora	2	20
Supervisores	3	30	Camion	5	50
Soldadores	5	50			
etc					

DESCRIPTION OF WORK PERFORMED TODAY

REMARKS BY CONTRACTOR (Delays, Interruptions, Deviations, Extra Work Activities, Unusual Occurrence's, etc., Relevant to Today's Work).

Fuente: Formato de la empresa EPCM.

Las Hojas de Tiempo Diarias como un reporte específico requiere el reporte aprobado de recursos utilizados como: (a) mano de obra (nombres, número de identificación, categoría y horas productivas trabajadas), (b) materiales (descripción, unidad de medida y cantidad), (c) equipos / herramientas menores / consumibles (propietario, descripción, cantidad y horas productivas trabajadas), and (d) información de los subcontratistas. El supervisor de construcción de la empresa contratista deberá revisar esta información diariamente y realizar por escrito observaciones a los mencionados reportes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 9. Formato de Hoja de Tiempo

DAILY TIME SHEET

THIS DAILY REPORT IS TO BE USED FOR CONTRACT WORK TO BE MEASURE AND PAID IN A REIMBURSABLE (TIME AND MATERIAL) BASIS.

LABOR TOTALS / MATERIAL QUANTIES / EQUIPMENT TOTALS AND SMALL TOOLS AND EXPENDABLE QUANTITIES SHOWN HERE ARE INCLUDED IN THE TOTALS AS SHOWN IN THE STANDARD DAILY REPORT.

The Contract Daily Report is to be filled out by the Contractor, reviewed by Company and maintained by the Contracts Administrator. This report requires the Contractor to report manpower, major equipment on site, activities of the day, and any unusual occurrences.

CONTRACTOR	CONTRACT NO: LOGO	DATE
CONTRACT TITLE	Report No.	AREA
SHIFT	HOURS WORKED From: / To:	WEATHER

LABOR-SCHEDULE C

NO.	EMPLOYEE NAME	EMP IDENT.	CLASSIFICATION	REG HOURS	O.T. HOURS
			(Insert more rows as required)		
			TOTAL HOURS		

RESUMEN DE PERSONAL:

	TOTAL	

MATERIALS-SCHEDULE F

NO.	DESCRIPTION	FURNISHED BY OWNER / SADE / OTHERS	UNIT OF MEASURE	COMMENTS
		(Insert more rows as required)		
		TOTAL EQUIPMENT HOURS		

Fuente: Formato de la empresa EPCM.

Los Reportes Diarios y Hojas de Tiempo Diarias deberán ser completados diariamente la mañana siguiente del día a reportar, y presentados al supervisor de la empresa EPCM hasta las 10 a.m.

3.4. LÍNEA BASE DEL PROYECTO.

La línea base del cronograma se puede definir como la última versión del cronograma que ha sido aprobada formalmente por cliente del proyecto, y que define los objetivos de este en relación a los plazos. Esto no implica que cada vez que modifiquemos el cronograma se genere una nueva línea base, de hecho, la mayoría de las veces no ocurrirá así (idealmente nunca debería).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Dos puntos importantes que se desprenden del párrafo anterior son:

- La línea base del proyecto la crea el director del proyecto de la empresa EPCM, ya que sale directamente del cronograma, pero la aprueba y oficializa el cliente. Por tanto, un director de proyectos no puede utilizar o distribuir una nueva línea base hasta que el cliente la haya aprobado.

- Un director de proyectos puede modificar el cronograma siempre que sea necesario, mientras se mantengan los objetivos del proyecto. Cuando esto deje de ser cierto será necesario modificar la línea base. Por tanto, una modificación del cronograma que implique modificar la fecha de entrega del proyecto (o de cualquier objetivo) solo puede oficializarse por parte del cliente, ya que implica una modificación en la línea base.

3.5. PLAN GENERAL DE SEGURIDAD.

El plan es un documento extenso enviado y aprobado por la empresa EPCM antes de dar inicio a los trabajos.

El Plan define las Metas y Objetivos, establecidos para el año de ejecución del proyecto. Para el éxito es necesario el involucramiento de todos los colaboradores de la empresa contratista y contar con el compromiso y liderazgo de la Gerencia de Proyecto.

Este Programa se verá fortalecido con el trabajo en equipo de la empresa y sub contratistas, la mejora continua y la búsqueda de una Cultura en Seguridad; con el soporte del equipo de seguridad y en conjunto comprometidos en lograr una producción segura. Los índices de HSE meta son:

INDICES	SIB	METAS
Tiempo perdido	LT	0.14
Tratamiento medico	MT	0.00
Primeros Auxilios	FA	0.00
Tasa de incidentes registrables	TRIR	0.40
Tasa total de lesiones	TIR	0.00

Fuente: Documentación presentada por empresa contratista

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, desarrollará un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, los posibles riesgos durante la etapa de construcción de la obra.

La finalidad de elaborar el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, es para proporcionar a la Gerencia de Obra, Jefaturas, Supervisión y Equipo Técnico, las herramientas básicas y necesarias que permitan ejecutar los trabajos en forma segura, identificando anticipadamente los peligros y riesgos de las tareas, cumpliendo los Estándares y Procedimientos de trabajo estipulados en el Manual de seguridad del cliente, la regulación legal vigente D.S. 055-2010-EM, Ley 29783, DS 005-2012-TR y Norma G-050.

El Plan de Prevención de Riesgos del Proyecto Sistema de Colección de Aguas Residuales tiene el objetivo de estipular las acciones preventivas y promocionales en Salud que se aplicarán antes, durante y después de la ejecución de las diferentes actividades operacionales, que involucren un riesgo para la Salud en el proyecto CVPUE; para preservar la integridad física y salud de nuestros colaboradores y aplica para el personal de Sade Perú S.A. y sus subcontratistas.

Metas Cuantificables:

- Cumplir el programa de capacitación desarrollado para el proyecto al 90.
- Obtener un porcentaje de cumplimiento del programa mensual de actividades de la línea de supervisión igual o superior al 75%.
- Calificación de Auditorías internas y externas al 90%.
- Identificar las tareas de mayor exposición mediante el análisis de riesgos al 95%.
- Cumplir programa de simulacros de emergencias al 100%.

3.6. PLAN GENERAL DE CALIDAD.

Al igual que el plan de Seguridad, este documento es extenso y es enviado a la empresa EPCM para aprobación antes de iniciar los trabajos.

El Plan de Calidad del Proyecto describe el conjunto de acciones que debemos afrontar para alcanzar el cumplimiento de los requisitos del Contrato e implementar el Sistema de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Gestión de Calidad en esta Obra. Dicho Plan de Calidad responde a una decisión estratégica de Ia Alta Dirección de la empresa contratista, que fomenta una cultura de Calidad en el seno de Ia organización como elemento competitivo y diferenciador.

La implantación del presente Plan de Calidad supone un paso hacia Ia implantación de un Sistema de Gestión de Calidad más completo, sobre todo a nivel documentario, y está alineado con Ia Norma internacional ISO 9001: 2008.

Para lograrlo se definen una serie de pautas técnicas cuyo cumplimiento parte de la empresa contratista y traerá consigo una mejora en Ia calidad de los procesos, con Ia finalidad de ofrecer productos y servicios de alto valor añadido para el Cliente.

El objetivo del Plan de Calidad es establecer las acciones a realizar para las organizaciones internas de para Ia mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad a ser implementado por la empresa contratista, en los trabajos a ejecutar en el Proyecto Sistema de Colección de Aguas Residuales, con Ia finalidad de garantizar el correcto cumplimiento de los requisitos técnicos exigidos conforme a Ia documentación de Ia Obra referentes al Contrato, a las Especificaciones técnicas del Manual de Calidad del Cliente, Planos y Normas ASTM y demás normas aplicables, y alcanzar Ia plena satisfacción del Cliente mediante el cumplimiento de sus expectativas y necesidades.

3.7. PLAN DE DESVÍOS Y CONTROL DE TRÁNSITO.

PLAN DE DESVÍOS

Luego de un estudio de densidad vehicular aplicado a las zonas donde se realizarían los trabajos, finalmente se determinó que los vehículos que generaban mayor congestión de tránsito eran los provenientes de la Minera Cerro Verde entre las 06:00 a.m. a 08:30 a.m. y entre 04:30 p.m. y 07:30 p.m.

Antes de realizar los trabajos se envío un correo de alerta a la Minera Cerro Verde para difusión a todas las contratistas de las nuevas indicaciones y precauciones para el desvío:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 10. Comunicación interna de inicio de desvió.

FLUOR.

CVPUE: Safety Alert / Alerta de seguridad: Desvío Obligatorio Distrito de Tiabaya

Angela Cervantes to: 04/11/2014 04:35 PM

Show Details

Estimados señores:

Se les comunica que a partir del día **LUNES 14 DE ABRIL** se iniciaran los trabajos de instalación de tuberías del colector principal en la Antigua Panamericana o Avenida Arancota, Distrito de Tiabaya, como parte del **"Proyecto de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Emisores y Tratamiento de Aguas Residuales de Arequipa Metropolitana - LA ENLOZADA",** por lo que el tránsito por dicha vía pública está prohibido para **VEHICULOS LIVIANOS** en los siguientes horarios como se muestra en imagen adjunta.

- **6:00 a.m. a 8:30 a.m.**
- **4:30 p.m. a 7:30 p.m.**

Se adjunta plano identificando las rutas alternas **OBLIGATORIAS** en los horarios indicados, las cuales cuentan con la debida señalética de desvío. Estas nuevas rutas pueden generar algún tiempo adicional de recorrido, por lo que se sugiere tomar las medidas del caso, así mismo, respetar y velar por la seguridad en la vías públicas y de la población en general.

Cualquier duda o consulta favor de comunicarse al correo pablo_castaneda@fmi.com o RPM *244588 (95-986-2025)

Atentamente,

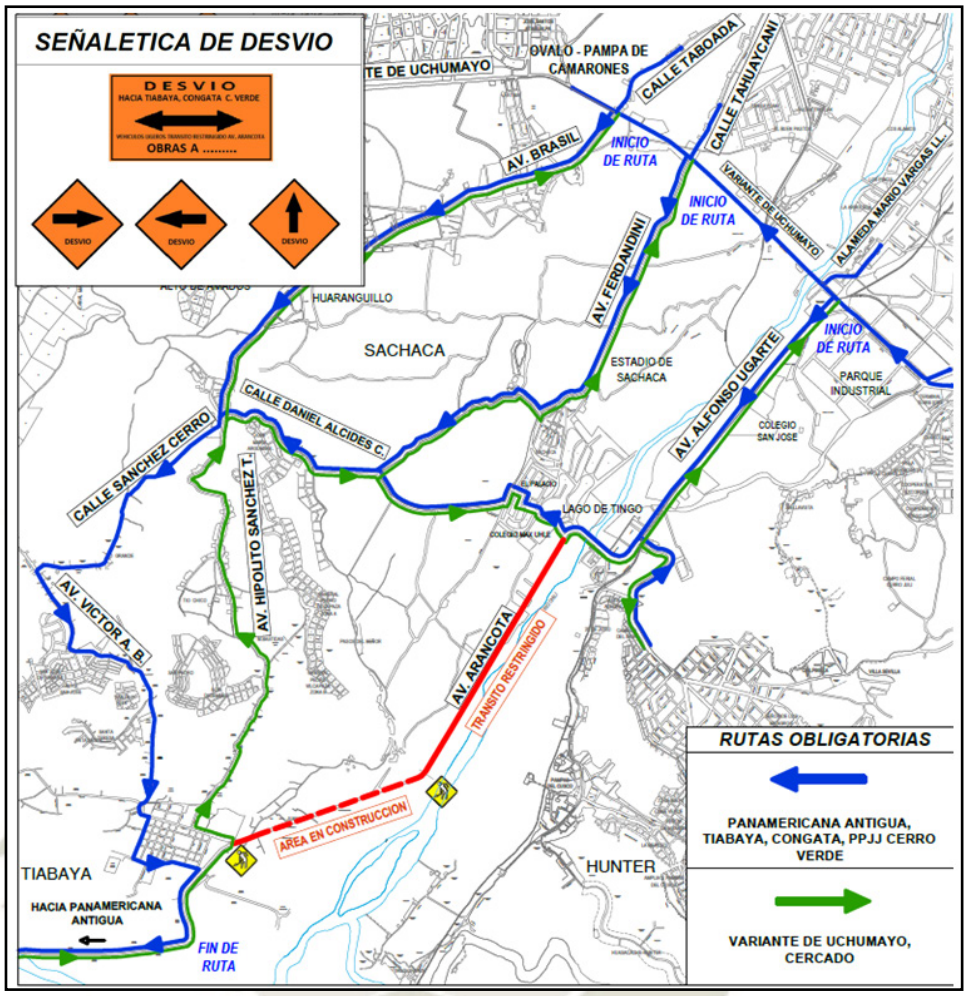
Relaciones Comunitarias

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 16. Rutas de desvió



Fuente: Documentación presentada por el contratista

CONTROL DE TRÁNSITO

El primer plan de control de tránsito fue enviado antes del inicio de la ejecución de los trabajos. Luego, cuando se presentaban condiciones particulares (Ver adjunto "Virgen de las Peñas"), se realizaban planes de tránsito respectivo. La empresa contratista contrató un ingeniero especialista en controles de tránsito para brindar soporte adecuado en cuanto a planes de desvío y señalética.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 17. Plan de Apertura de Vía presentado por el Contratista.



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

El plan base incluía:

- Se Utilizará Tachos Reductoras de velocidad tal como el esquema lo presenta. Estas estarán ubicadas a inicio de curva a 100 metros de distancia de la colocación de las barreras new jersey de plástico, la distancia es porque delante de la interferencia de vía (inicio de barreras New Jersey de plástico) se cuenta con una curva generando puntos ciegos, se colocarán estos tachones con la intención de que los conductores disminuyan la velocidad, y alertas que se cuenta con una obra delante.
- El segundo juego estará ubicado a 50 metros del cierre de vía, como advertencia a la proximidad de obra y que la velocidad disminuya para que el segundo efectivo policial proceda a la detención del tránsito de vehículos.
- Se colocará señales luminosas, para mejor visualización de los vehículos que transiten por la vía en horario nocturno.
- Será necesario el apoyo de 02 efectivos policiales y 02 vigías con comunicación radial, uno en cada extremo de la zona de trabajo y se utilizarán barreras de concreto tipo New Jersey como protección a dichos policías y vigías.
- Adicionalmente se colocará un policía antes de la curva proveniente de la Av. Arancota para evitar que los vehículos particulares invadan el carril contrario en intención de adelantar o por falta de visualización de las señales de tránsito.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

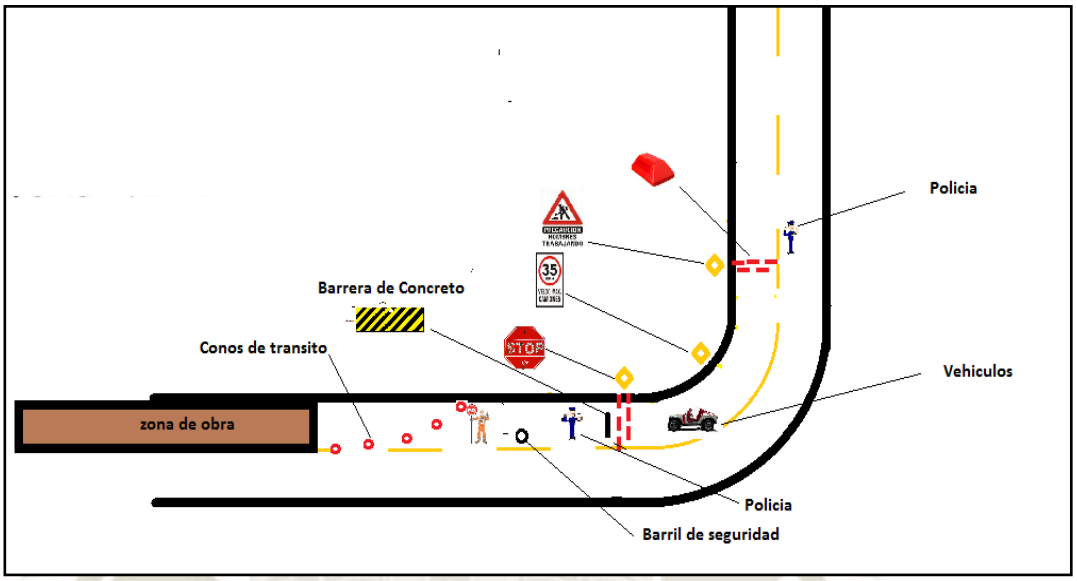
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Se utilizarán señales preventivas y de riesgo, en la más alta luminosidad, y se utilizarán elementos reflectivos para su mejor visualización.

- Para el transito nocturno se recomienda que se cuente con la cantidad de efectivos policiales que se detallan en el esquema, por seguridad de obra y ciudadanos.

FIGURA Nº 18. Esquema detallado de señalética en punto de trabajo.



Fuente: Documentación presentada por el contratista

3.8. CAPACITACIONES Y RECLUTAMIENTO DE PERSONAL.

El personal obrero tenía que ser reclutado por la empresa contratista, y recibir primero el curso de inducción antes de ingresar al proyecto.

Adicionalmente, dependiendo de las actividades a realizar por las distintas disciplinas, se tenían cursos específicos que llevar, entre los cuales se tiene:

- Curso de Excavaciones y Zanjas.
- Curso de Trabajos en Altura.
- Curso de Trabajos en Espacios Confinados.
- Curso de Manipulación y uso de tubería HDPE.
- Curso de Trabajos en Caliente.
- Curso de bloqueo de energías LOTO (Lock Out Tag Out).
- Curso de Manejo Defensivo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los cursos llevados tenían fecha de vencimiento y eran actualizados cada vez que el trabajador llevaba un curso nuevo de acuerdo a sus requerimientos laborales. Se brindaba una acreditación que normalmente se llevaba junto con el Fotocheck de obra, para auditar en campo que el personal que realiza actividades específicas ha recibido la capacitación respectiva.

Además, es importante anotar, que por requerimientos sociales, casi la totalidad de personal de categoría peón y vigías, debía ser parte o vivir en el distrito de Uchumayo y Tiabaya, con el fin minimizar el impacto social.

3.9. MANUAL DEL FABRICANTE DE TUBERÍA GRP.

Este documento formó parte de la información preliminar para los usuarios de productos del proveedor, para lo cual antes de iniciar los trabajos de instalación de tubería GRP, se realizaron charlas con un representante de la empresa proveedora de dicha tubería.

Luego, se brindó información digital y física a la empresa EPCM así como al contratista teniendo por finalidad ayudar a comprender los requisitos y procedimientos para una exitosa manipulación e instalación enterrada de la tubería. También se tenían anexos que podían servir como fuente de datos adicionales.

Este manual brindado trata principalmente de las circunstancias normales que pueden encontrarse en obra; las situaciones particulares que se fueron presentando fueron siendo consultadas al representante de la empresa proveedora mediante el departamento de Ingeniería de la empresa EPCM.

Los principales aportes que se tomaron en cuenta del manual, serán redactados en el punto “3.11 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO”, pero a continuación se muestran datos adicionales que también formaron parte importante en la elaboración de la programación semanal.

“Arreglo de tuberías en bloques de anclaje: Los cuales requerían de corte de tuberías para los “tramo cortos”, que hacían las veces de rótula para evitar fallas en la tubería debido

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

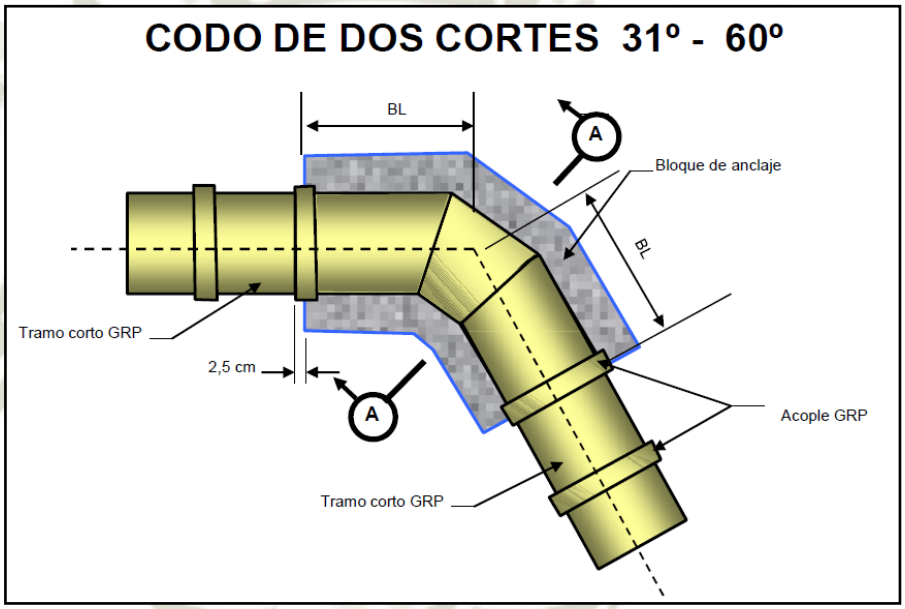
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a la diferencia de rigidez entre el bloque de anclaje y el material de relleno de las tuberías. La longitud de dichos tramo cortos tenía que fluctuar entre 1@2 Diámetros Nominales de la tubería a instalar."
(O-TEK international, 2018)

Fue entonces importante identificar estas longitudes (para enviar a cortar tuberías) de acuerdo a la ubicación de la última tubería entera antes de iniciar el tramo corto, de manera de que los codos siempre se ubiquen en la posición determinada en planos.

FIGURA Nº 19. Detalle de bloques de anclaje



Fuente: Manuel del fabricante O-Tek.

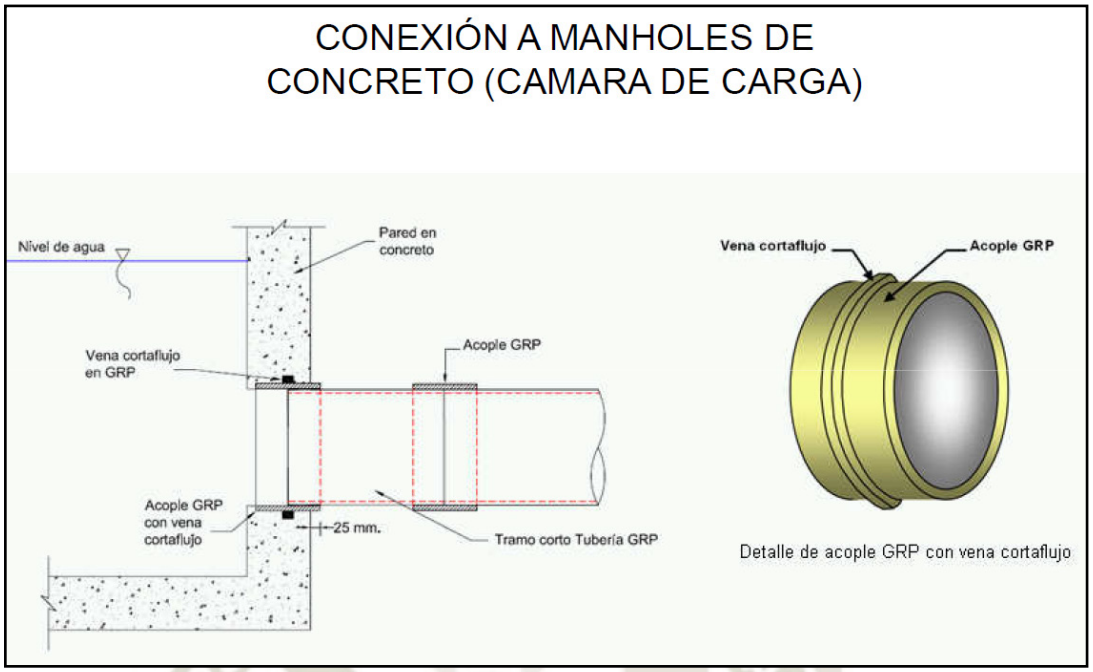
Fue entonces importante identificar estas longitudes (para enviar a cortar tuberías) de acuerdo a la ubicación de la última tubería entera antes de iniciar el tramo corto, de manera de que los codos siempre se ubiquen en la posición determinada en planos.

Conexión a cámara disipadora de presión: Se utilizó un accesorio especial llamado "vena corta flujo" según el gráfico y de igual manera se tuvo que enviar a cortar previamente el tramo corto que tenía que oscilar entre 1@2 Diámetros Nominales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 20. Conexión a manholes de concreto



Fuente: Manuel del fabricante O-Tek.

"Control del tubo instalado: Los valores máximos de deflexión diametral de una tubería instalada no deben exceder del 3% para diámetros mayores a 300 mm. No se admiten bultos, achatamientos u otros cambios bruscos de la curvatura de la pared del tubo. Si los tubos instalados no se ajustan a estas limitaciones es posible que no funcionen según lo previsto. La verificación del cumplimiento de los requisitos de deflexión iniciales es fácil de realizar y debería efectuarse para cada tubo inmediatamente después de finalizar la instalación (normalmente en el plazo de las 24 horas posteriores luego de alcanzar el relleno máximo.) La deflexión inicial prevista para la mayoría de las instalaciones con relleno máximo es de aproximadamente el 2 %. Por lo tanto, un valor que exceda esta cifra indicará que la instalación no se ajusta a lo previsto y que deberá ser mejorada la instalación de tubos posteriores (por ejemplo, incrementado la compactación de la zona de relleno de la tubería, utilizando materiales de relleno de grano más grueso, excavando zanjas más anchas, etc.)"
(O-TEK international, 2018)

> "Las mediciones de deflexión para cada tubo instalado se recomiendan como una buena verificación de la calidad de instalación del tubo. No debe permitirse la instalación de un tramo largo de tubería sin antes ir verificando su calidad. Esto le permitirá detectar y corregir a tiempo cualquier método inadecuado de instalación. Los tubos instalados cuyas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

deflexiones iniciales excedan del 3% para diámetros mayores a 300 mm. deberán ser reinstalados de forma que la deflexión inicial se ajuste a los límites establecidos." (O-TEK international, 2018)

El procedimiento para la verificación de la deflexión diametral inicial es el siguiente: (O-TEK international, 2018)

1. Complete el relleno hasta el nivel del suelo.
2. Termine de retirar los entibados provisionales.
3. Desconecte el sistema de drenaje (en caso de que se haya utilizado).
4. Mida y registre el valor del diámetro vertical del tubo.

ILUSTRACIÓN Nº 11. Porcentaje de deflexión permitido

Nota: En los tubos de diámetro pequeño se puede utilizar un aparato para el control de la deflexión (normalmente denominado calibre) para verificar que el diámetro vertical se encuentra dentro de los valores admisibles, recorriendo la línea con el mismo.

	% Deflexión del diámetro
Diámetros grandes (DN ≥ 300 mm)	3.0

(O-TEK international, 2018)

5. Calcule la deflexión vertical con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Deflexión} = \frac{\text{DI inicial - DI vertical instalado x 100}}{\text{DI inicial}}$$

El diámetro inicial (DI inicial) puede ser verificado o determinado midiendo los diámetros de un tubo que no haya sido instalado y que se encuentre depositado libremente sobre un suelo lo más plano posible (sin tubos apilados) o pidiendo directamente el valor al fabricante. Se calcula como sigue:

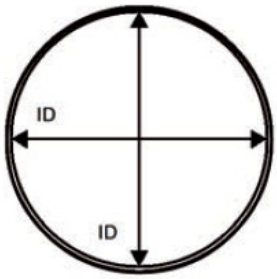
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 21. Medición del diámetro inicial

$$DI\ inicial = \frac{DI\ vertical + DI\ horizontal}{2}$$



(O-TEK international, 2018)

"Deflexión Angular de los Acoples: Esto puede ser utilizado para acomodar los cambios graduales en la dirección de la tubería (importante en zonas de curvas en la carretera Panamericana Antigua). La alineación de los tubos, al ser unidos, debe ser recta y por lo tanto se deberá aplicar la deflexión angular necesaria después de ser ensamblados."
(O-TEK international, 2018)

La desviación angular máxima se muestra en la siguiente tabla:

ILUSTRACIÓN Nº 12. Deflexión angular de los acoples

Diámetro nominal del tubo (mm)	Presión (PN) en bares			
	Hasta 16	20	25	32
	Ángulo de deflexión máx. (grados)			
DN ≤ 500	3.0	2.5	2.0	1.5
500 ≤ DN ≤ 900	2.0	1.5	1.3	1.0
900 < DN ≤ 1800	1.0	0.8	0.5	0.5
DN > 1800	0.5	NA	NA	NA

(O-TEK international, 2018)

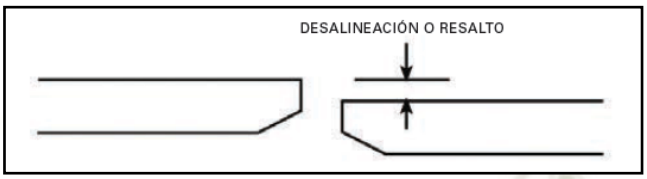
"Desalineación de los tubos: La máxima desalineación permitida para los extremos adyacentes de los tubos es de 5mm. Se recomienda controlar la desalineación cerca de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

los bloques de anclaje, las cámaras de las válvulas y otras estructuras similares y en las zonas de cierre o reparaciones."
(O-TEK international, 2018)

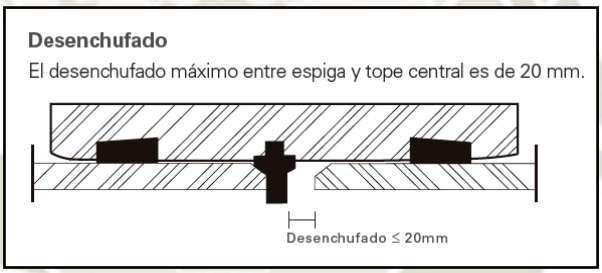
FIGURA Nº 22. Desalineación de tubos



(O-TEK international, 2018)

"Desenchufado: El desenchufado máximo entre espiga y tope central es de 20 mm."
(O-TEK international, 2018)

FIGURA Nº 23. Desenchufado de tuberías.



(O-TEK international, 2018)

"Ajuste de longitud: El diámetro exterior de la mayoría de los cuerpos de los tubos provistos por los fabricantes de tubos se encuentra dentro del rango del espigo calibrado. Estos tubos están normalmente identificados como Tubos de Ajuste o una denominación similar."
(O-TEK international, 2018)

Los siguientes procedimientos ayudarán a realizar un correcto ajuste de longitud:

1. Determine la longitud requerida y marque un corte en ángulo recto sobre el tubo elegido.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2. Corte el tubo en el lugar apropiado utilizando una sierra circular con disco con acabado de diamante industrial. Utilice la protección necesaria para ojos, oídos y contra el polvo.
3. Limpie la superficie del área de la junta, lije todas las asperezas y con una amoladora bisele el extremo del tubo para facilitar el montaje. No se necesita pulido adicional.

4. Aplicar un recubrimiento con resina o barniz en la zona del espigo cortado.

ILUSTRACIÓN Nº 13. Ajuste de Longitud: Dimensiones de corte permitidas

Series de diáme-tros	DN (mm)	Diám. exterior mínimo (mm)	Diám. exterior máximo (mm)	Ancho del espigo (mm)	L (mm)
B2	300	323,4	324.5	130.0	6
B2	350	375,4	376,4	130.0	8
B2	400	426,3	427,3	130.0	10
B2	450	477,2	478,2	130.0	12
B2	500	529,1	530,1	130.0	14
B1	600	616,0	617,0	160.0	17
B1	700	718,0	719,0	160.0	20
B1	800	820,0	821,0	160.0	20
B1	900	922,0	923,0	160.0	20
B1	1000	1024,0	1025,0	160.0	20
B1	1200	1228,0	1229,0	160.0	20
B1	1400	1432,0	1433,0	160.0	20
B1	1600	1636,0	1637,0	160.0	20
B1	1800	1840,0	1841,0	160.0	20
B1	2000	2044,0	2045,0	160.0	20
B1	2400	2452,0	2453,0	160.0	20
B1	2600	2656,0	2657,0	160.0	20
B1	2800	2860,0	2861,0	160.0	20
B1	3000	3064,0	3065,0	160.0	20

Nota: La serie B2 corresponde al diámetro exterior (OD) del espigo de fundición dúctil. La serie B1 corresponde al diámetro exterior (OD) específico de GRP. En algunos países puede no utilizarse la serie de

(O-TEK international, 2018)

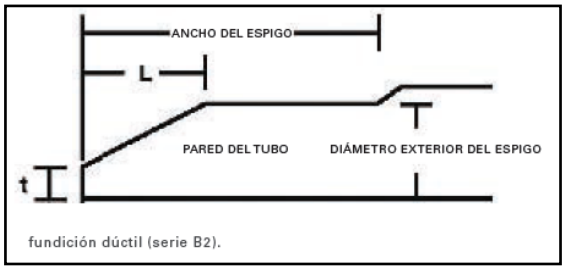
En la siguiente imagen se muestra la definición de las dimensiones del espigo del tubo y del biselado para uniones con acople:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 24. Detalle de dimensiones de ajuste de longitud

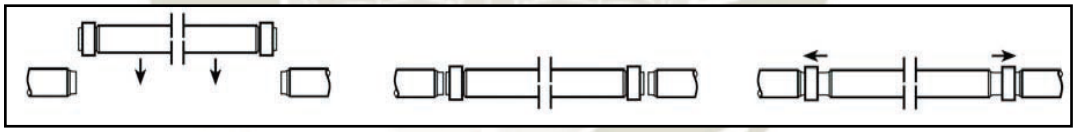


(O-TEK international, 2018)

"Reparaciones y cierres en campo con acoples: La longitud mínima del niple de reparación debe ser de una longitud similar a los tramos cortos. Además, este niple no debe ser adyacente a un tramo corto, por ejemplo, al tramo corto que se utiliza para otorgar flexibilidad en adyacencias a las conexiones rígidas."
(O-TEK international, 2018)

1. Mida la distancia entre los extremos de los tubos donde desee colocar el niple de reparación. El mismo debe ser entre 10 mm y 20 mm más corto que la longitud medida. Cuanto menor sea la separación, más fácil será realizar el cerramiento.

FIGURA Nº 25. Método de devolución de acoples.



(O-TEK international, 2018)

2. Selección de los tubos: Elija un tubo que se encuentre dentro del rango de tolerancia del diámetro del espigo (tubo de ajuste). Estos tubos contarán con la dimensión externa del espigo adecuada para realizar uniones a lo largo de toda la longitud del tubo. Si es posible, elija un tubo con una dimensión exterior que se encuentre en el extremo inferior del rango de tolerancia del espigo.

3. Preparación del tubo: Realizar el corte de tuberías según lo mencionado en el punto anterior "Ajuste de Longitud".

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. Instalación:
    - Seleccione dos acoples, quite los topes centrales de montaje y deje los empaques en su lugar. Limpie los acoples de ser necesario. El alojamiento del empaque debe estar libre de suciedad para permitir una libre deformación del empaque.
    - Lubrique cuidadosamente, incluso entre los labios.
    - Lubrique también los extremos limpios de los espigos de los niples de reparación con una capa delgada y uniforme de lubricante sin dejar de lado las superficies biseladas.
    - Coloque un acople en perfecta alineación sobre el extremo del niple de reparación de modo que el empaque de caucho esté en contacto en toda la circunferencia. Empuje o tire el acople uniformemente sobre el tubo de cierre hasta que el acople en su totalidad se apoye sobre el espigo del tubo. Podría ser necesario ayudar, con cuidado, a que el segundo anillo se ubique sobre el extremo chaflanado de los tubos. Repita con el segundo acople en el otro extremo.
    - Marque las líneas de enchufado (línea hasta donde deberán llegar los acoples luego de ser jalados) para el montaje, sobre los extremos de los espigos de los tubos adyacentes para controlar el movimiento uniforme hacia atrás de los acoples.
    - Coloque el tubo de cierre en la zanja alineado con los tubos adyacentes y con igual espacio libre en ambos extremos. Todo ángulo o inclinación puede complicar el proceso de montaje.
    - Limpie los extremos de los espigos de los tubos adyacentes y lubrique con una capa pareja y delgada. Instale herramientas especiales para colocar el acople nuevamente en posición de cierre, tirando del mismo. Se recomienda que ubique los acoples simultáneamente en ambos lados, mantenga el niple de reparación bien centrado y minimice el contacto con el extremo del tubo. Detenga la operación cuando el extremo del acople toque la línea de ayuda para el montaje. En caso de que el diámetro lo permita, se puede ubicar a una persona dentro del tubo para que controle el proceso de montaje.
    - A menudo el área de cierre es sobreexcavada para un mejor acceso. Se recomienda evitar el movimiento excesivo y las rotaciones de las juntas.

    (O-TEK international, 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.10. INSPECCIÓN DE EQUIPOS.

Antes de que cada equipo sea utilizado en el proyecto, este deberá ser inspeccionado primero por el departamento mecánico del contratista y luego por el departamento de seguridad de la empresa EPCM.

En el caso especial de equipos de izaje la inspección final se daba por medio de un ingeniero especialista en izajes por parte de la empresa EPCM.

ILUSTRACIÓN Nº 14. Formato de inspección e equipos.

Formulario 000.653.F0165 / Rev. 00

Informe de inspección previo a la movilización: Equipo de construcción y vehículos livianos

Fecha		Lugar de trabajo	
Descripción del ítem			
Fabricante/modelo		Nombre del contratista	
N.° de serie		N.° de inscripción	
Modelo		Fecha de vencimiento	
Medidor de horas actual		Medidor de horas último mantenimiento regular	
Fecha del último mantenimiento regular		Página adicional para las grúas sujetadas	
Fecha del próximo mantenimiento regular			

Seleccione la casilla que corresponda					
Arranque en neutro	☐	Lista de verificación diaria en la máquina	☐	Aire acondicionado	☐
Frenos de servicio	☐	Limpia parabrisas	☐	Fugas	☐
Frenos de emergencia	☐	Luces y reflectores	☐	Motor	☐
Cinturón de seguridad	☐	Cinta reflectora	☐	Sistema de enfriamiento	☐
Alarma de desplazamiento en reversa	☐	Bocina	☐	Sistema de escape	☐
Señales obligatorias	☐	Baliza	☐	Transmisión y diferencial	☐
Pasadores (con seguro incluido)	☐	Espejos	☐	Sistema hidráulico	☐
Cubiertas protectoras de la maquinaria	☐	Etiqueta de identificación	☐	Chasis/bastidor	☐
Kit ambiental para derrames	☐	Seguridad de la planta	☐	Carrocería/cabina	☐
			☐	Ventanas	☐

Operarios designados	N.° de licencia de conducir	N.° de licencia de la cobertura laboral	Capacitación inicial			
				☐	Suspensión	☐
				☐	Bisagras/enlaces articulados	☐
				☐	Ruedas y llantas	☐
				☐	Guías	☐
				☐	Controles	☐
				☐	Asiento	☐
				☐	Dirección	☐

Fuente: Formato de la empresa EPCM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.11. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

3.11.1. INSPECCIÓN Y MOVILIZACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DESDE LOS ALMACENES CENTRALES

Previo al transporte de la tubería será necesario realizar una inspección para detectar posibles daños e imperfecciones en la tubería y accesorios. En caso de existir se colocará una etiqueta de retención de acuerdo al formato respectivo del Manual de Calidad y no serán utilizados en la ejecución de los trabajos.
Una vez realizada la carga los tubos de GRP serán trasladados mediante tráiler desde el almacén central hasta los lugares de acopio designados.

El transporte de los tubos se deberá realizar de manera que éstos no sufran ningún daño motivado por el inadecuado embalaje de los mismos. Para ello se acondicionarán cuñas de madera que acopladas al vehículo que los transporte imposibiliten el movimiento, contacto entre ellos, etc., siendo imprescindible el amarre al vehículo por eslingas de 8"x4". Se deben atar los tubos al vehículo sobre los puntos de soporte utilizando cintas Rache. Nunca se utilizará cables de acero o cadenas sin una adecuada protección al tubo para impedir la abrasión.

El traslado se realizará siguiendo las recomendaciones técnicas del proveedor.

Para la manipulación de los tubos se cuidará en extremo el apoyo de los mismos sobre los elementos de transporte, colocando siempre entre el tubo y su apoyo elementos (madera, goma, etc.) que amortigüen el contacto entre ambos. En caso de elevación, utilizar eslingas textiles; no se deberán usar cables de acero. El tubo se descargará directamente con las eslingas de 4 toneladas por medio de una excavadora.

Es importante se fijen los tubos para que permanezcan estables y separados y de esta forma evitar que se produzca abrasión entre los mismos.

Los bultos, achatamientos u otros cambios bruscos de curvatura se encuentran prohibidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

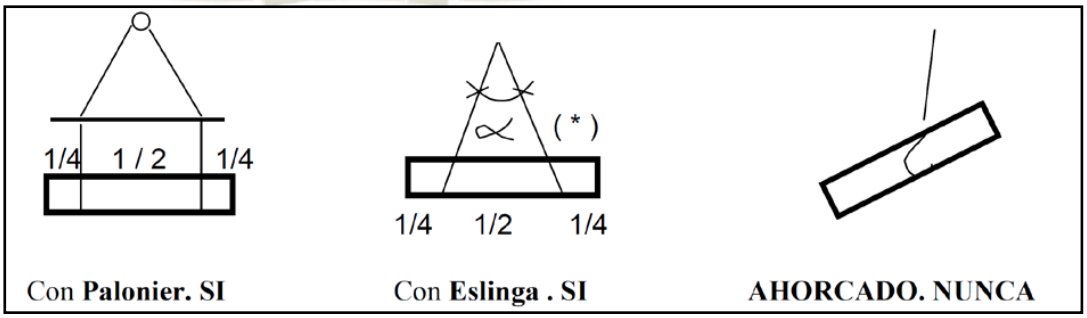
El transporte de los tubos contrario a estas recomendaciones puede resultar en daños para los mismos.
(O-TEK international, 2018)

3.11.2. DESCARGA, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS EN OBRA

Es imprescindible controlar la manipulación de la tubería durante el proceso de descarga. El uso de los vientos o cuerdas atadas a los tubos o a los embalajes de los mismos facilita el control manual de los tubos durante las maniobras de izaje y posterior manipulación. Evitar que los tubos se golpeen, se caigan o sufran impactos especialmente en los extremos (espigos). Los tubos sueltos se pueden elevar usando correas flexibles, eslingas o cuerdas. En ningún caso se puede usar cables de acero o cadenas para levantarlos o transportarlos. Los tubos se elevarán utilizando dos puntos de soporte. Este es el método elegido por razones de seguridad para facilitar el control de los tubos.

No se deben elevar los tubos mediante ganchos colocados en los extremos ni pasando una cuerda, cadena o cable por el interior de los mismos de extremo a extremo.

FIGURA Nº 26. Detalle de aseguramiento para izaje de tuberías



Fuente: Documentación presentada por el contratista

La figura muestra los ángulos de carga de las eslingas teniendo en cuenta las condiciones de seguridad del fabricante de la eslinga.

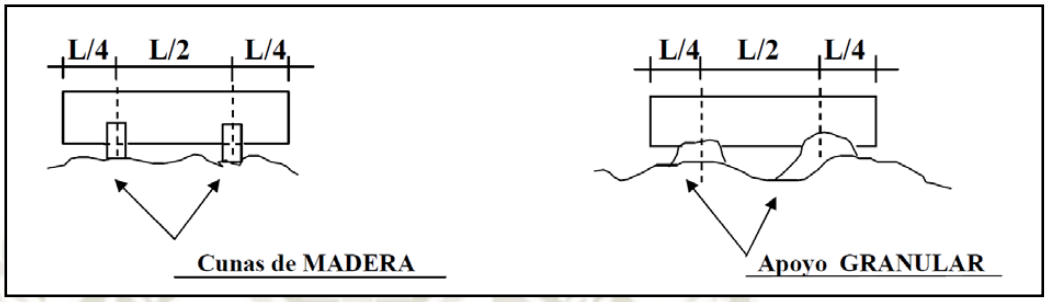
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El tubo deberá dejarse apoyado sobre madera o material exento de elementos punzantes, piedras, hierros, etc., para evitar daños en el tubo y mantener los extremos levantados del suelo.
(O-TEK international, 2018)

FIGURA Nº 27. Detalle de apoyo para almacenamiento temporal de tuberías



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Es importante no dejar caer, golpear o hacer chocar los tubos. La descarga en obra se deberá realizar con la excavadora y empleando banda textil adecuada para evitar daños en la superficie del tubo.

Siempre se usarán cuerdas o vientos atados en los extremos de los tubos y poder de esa manera controlarlos.

Es importante asegurar la estabilidad de los tubos apilados en condiciones de viento fuerte, en áreas de almacenaje irregular o en situaciones en que estén sometidos a otro tipo de cargas horizontales. La altura máxima de apilado recomendable es de 3m según especificaciones del fabricante.

No se permiten los bultos, achatamientos u otros cambios abruptos en la curvatura del tubo. El almacenaje de los tubos que no respete estas indicaciones puede causar daños a los mismos.

Cada frente de trabajo recibirá estas tuberías que serán descargadas mediante las excavadoras y camiones grúa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

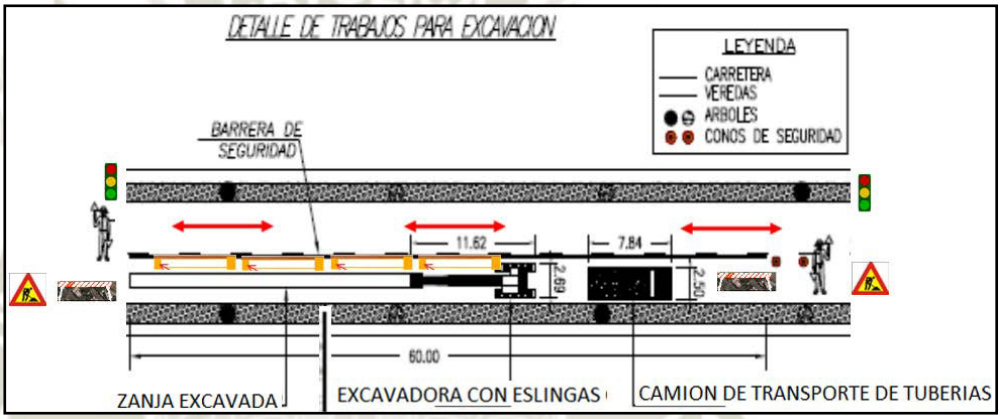
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se debe asegurar que las eslingas para izar los tubos tengan capacidad suficiente para soportar el peso de los mismos además de los accesorios de izaje.
(O-TEK international, 2018)

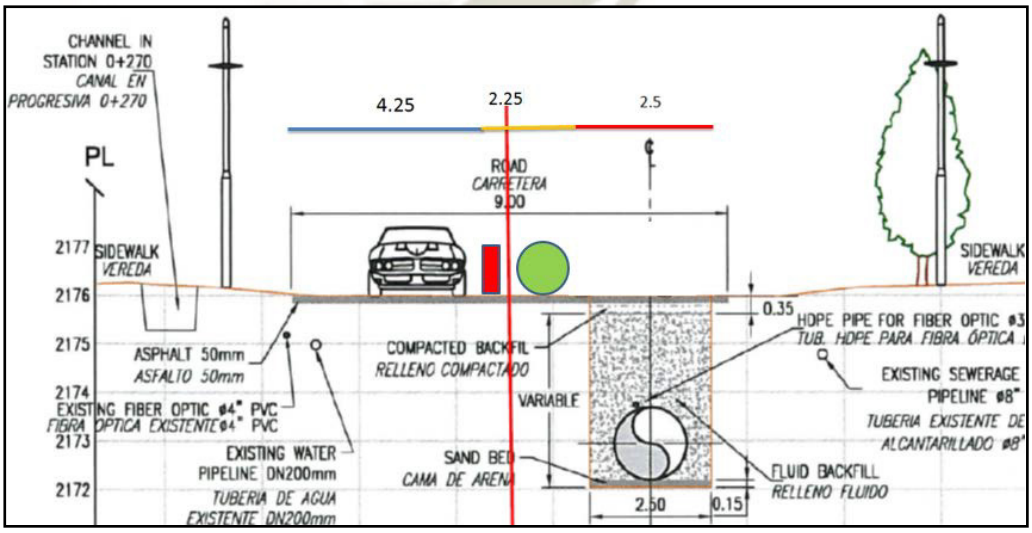
Con el fin de descargar la tubería el camión cargado con la tubería se alineará detrás de la excavadora, sobre el mismo carril, con el fin de no interferir en el tráfico tal y como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA Nº 28. Esquema de distribución de trabajo



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

FIGURA Nº 29. Corte de distribución de trabajo



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuando los empaques y los acoples se reciban por separado, los empaques deberán almacenarse en su embalaje original en una zona resguardada de la luz y no deberán ser expuestos a los rayos solares, excepto durante la operación de montaje de la tubería. Los empaques de caucho también deberán estar protegidos del contacto con grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y otras sustancias perjudiciales colocándolos en sombra.

El lubricante de los empaques de caucho deberá almacenarse de forma tal que se evite ocasionarles daños para ello se colocarán en zona de sombra.

Los envases a medio usar deberán cerrarse y sellarse de nuevo para evitar cualquier posible contaminación del lubricante.

Si las temperaturas durante la instalación son inferiores a 5º C, los empaques de caucho y lubricantes deben mantenerse a resguardo hasta su uso.
(O-TEK international, 2018)

3.11.3. ROTURA DEL PAVIMENTO

En la zona proyectada para la instalación del colector principal que irá por la carretera pavimentada se tendrá que cortar y remover el pavimento en una operación previa a la excavación de las zanjas.

Conocidas las características del terreno con los datos obtenidos de las calicatas, se diseñará los taludes y anchos de las zanjas conforme las normas de seguridad, de manera general en las zonas con pavimento se usarán entibados para minimizar la afectación al ancho de vía. Las líneas referenciales de corte entonces, se encuentran en función del ancho de los entibados.

El corte del pavimento se efectuará con cortadora circular con disco diamantado. La longitud a cortar será de 30 m más allá del último punto de excavación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 30. Rotura de pavimento



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

El desmonte y los cascotes provenientes de la rotura de los pavimentos, veredas y/o sardineles, deberán ser retirados de la zona de trabajo por seguridad y limpieza de la misma, debiendo efectuarlos antes de continuar con las reposiciones y serán enviados a botadero. Por cumplimiento de estándares ambientales, se habilitará una zona exclusiva para acopio de asfalto.

3.11.4. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

La excavación se realizará por medio de una excavadora CAT 336 que irá cargando los camiones volquetes que entrarán en reversa por el mismo carril de la excavación con el fin de no entorpecer el tránsito vehicular.

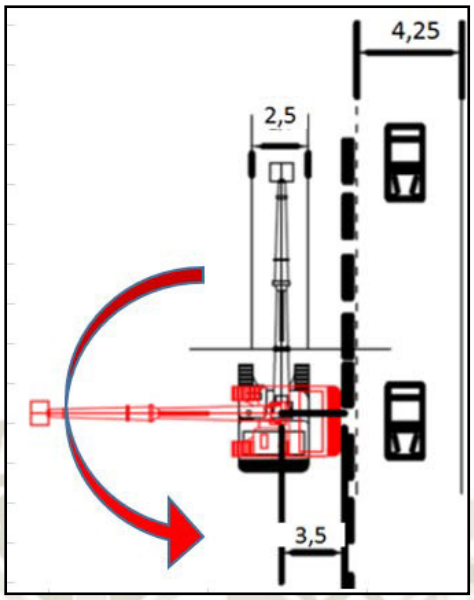
Asimismo, para evitar la interferencia del tráfico por parte de la excavadora, el giro se realizará siempre que sea posible hacia el lado opuesto del carril en servicio excepto cuando haya interferencias como postes eléctricos u otros que se interrumpirá previamente el tráfico.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 31. Radio de influencia de excavadora



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Con respecto a las interferencias detectadas con calicatas previas, se excavará con cuidado y si es necesario con ayuda manual. Llegando a las interferencias detectadas, se invitará a los responsables de los servicios a estar presentes durante las fases delicadas de trabajo para que puedan hacer cualquier aporte. Todas las instalaciones existentes serán convenientemente protegidas durante la ejecución de los trabajos, a fin de que no sufran daño y a la vez las condiciones en dichas zonas ofrezcan seguridad para los trabajadores.

En el caso de encontrar roca será necesario el acople de martillo hidráulico en la excavadora.

El volquete cargado se dirigirá a la zona de eliminación de material.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 32. Excavación.



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

La zanja deberá tener el ancho suficiente que permita la manipulación de la tubería por parte de los operarios, es decir, como mínimo un espaciamiento de 0.50 m de distancia entre la tubería y la pared lateral de dicha zanja. Por ejemplo para la Tubería GRP de diámetro 1,500 mm. Tendremos un ancho de zanja real de 2.70 m., considerando 0.20 m. de entibados.

Las interferencias con canales de riego se encauzarán con un tubo de PVC de la misma sección hidráulica, en el caso de canales de concreto estos serán apuntalados, de forma que serán siempre respetados los caudales de riego.

Las interferencias inevitables que se encuentren a lo largo del trazo se propondrá una solución a la empresa EPCM para su aceptación bien sea rotura o cambio de trazo.

3.11.5. TRABAJOS DE EXCAVACION EN TERRENO VEGETAL

Los únicos trabajos de excavación en el colector principal se tratan de la zona del parque de Congata y de las chacras que se encuentran antes de la línea férrea que se muestra en la siguiente figura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 33. Excavación en terreno vegetal



Fuente: Elaboración propia.

Primeramente se realizarán los trabajos de identificación de especies arbóreas y de espesor de topsoil (capa orgánica útil) por medio de una calicata manual. Posteriormente se trasladará dicha capa de topsoil a una cancha de residuos orgánicos para su respectivo tratamiento.

3.11.6. ENTIBADO DE ZANJAS:

Al ser la profundidad de todas las zanjas del colector principal mayores a 2 metros será obligatoria en todos los casos la utilización del entibado metálico.

Todos los entibados serán previamente ensamblados en una zona de acopio para su posterior traslado al momento de realizar la excavación. Se proyecta utilizar 10 entibados grandes y 10 extensiones de entibados por cada frente de trabajo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 34. Detalle de instalación de entibados



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

El cajón metálico a colocar será del tipo Mecanotubo KMC100 3500 mm. x 2600 mm. de un peso de 2,1 toneladas. La excavadora izará el entibado por medio de cuatro estrobos metálicos de 4 toneladas para así poder levantar el entibado y centralizarlas en el área a proteger; una vez colocado el entibado se procede a quitar los estrobos para la libre operación del entibado; una vez colocado el entibado se procede a revisar su colocación y rigidez para poder ser habilitado para su uso.

FIGURA Nº 35. Detalle de izaje de entibados



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

ILUSTRACIÓN Nº 15. Tabla de entibados pesados

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

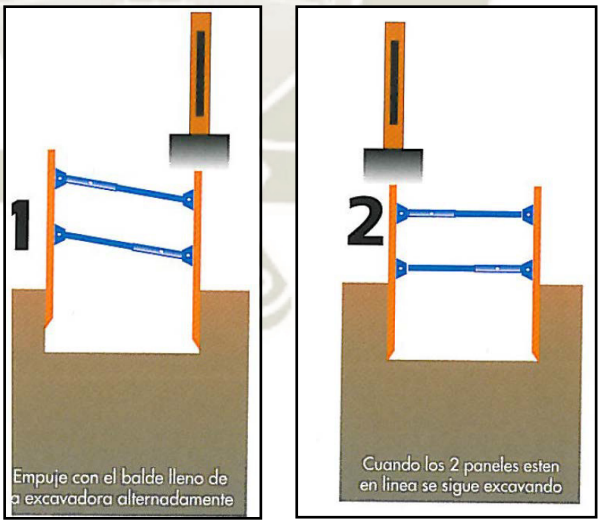
Panel base	Dimensiones L x A1 x Espesor [mm]	Peso panel [kg]	Peso cajón [kg] con 4 husillos	Altura libre hasta riostra [mm]	Longitud libre [mm]	Area [m²]	Carga máxima [kN/m²]	Resistencia del sistema [kN/m²]
kmc100 3500x2600	3500x2600x105	911	2106	1555	3114	18.2	35.65	58.82

Fuente: Documentación presentada por el contratista.

En el caso de líneas eléctricas y/o líneas de telefonía cercanas a la excavación se realizará coordinaciones con las Empresas Prestadoras de los Servicios como son SEAL, TELEFONICA o CLARO ya sea para el corte o reubicación de cables provisionalmente con el fin de que no represente ningún tipo de peligro para el trabajador.

Después de la colocación del entibado a aproximadamente 0.5 metros de profundidad, se continúa ejecutando la excavación. De esta forma el entibado va bajando de forma escalonada mientras excavamos. Esta excavación se realizará dentro del mismo entibado.

FIGURA Nº 36. Detalle de excavación y profundización de entibados

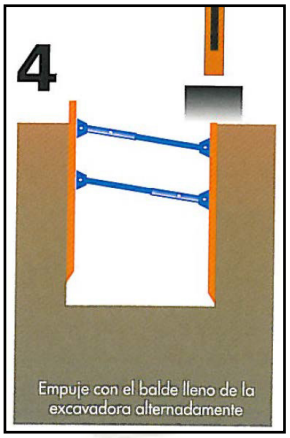


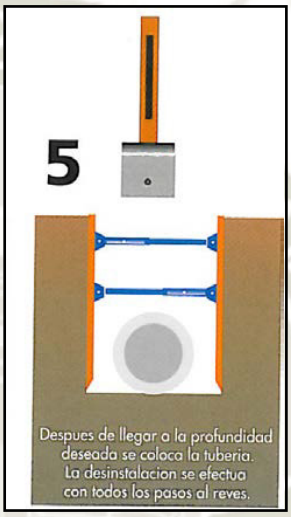
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA







Fuente: Documentación presentada por el contratista.

En el caso de encontrarnos con profundidades mayores a la altura del entibado será necesario el acople de otra entibación superior.

Las extensiones son de 3500 mm. x 1330 mm. y se utilizarán para proteger la altura total de la zanja, estas extensiones serán izadas y por medio del propio peso serán encajadas en la parte superior del primer entibado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FIGURA Nº 37. Detalle de ingreso a excavación con entibados



ILUSTRACIÓN Nº 16. Tabla de entibados livianos.

Panel base	Dimensiones L x A1 x Espesor [mm]	Peso panel [kg]	Peso cajón [kg] con 4 husillos	Altura libre hasta riostra [mm]	Longitud libre [mm]	Area [m²]	Carga máxima [kN/m²]	Resistencia del sistema [kN/m²]
kmcA 100 3500x1300	3500x1330x105	502	1146		3114	9.31	35.65	58.82

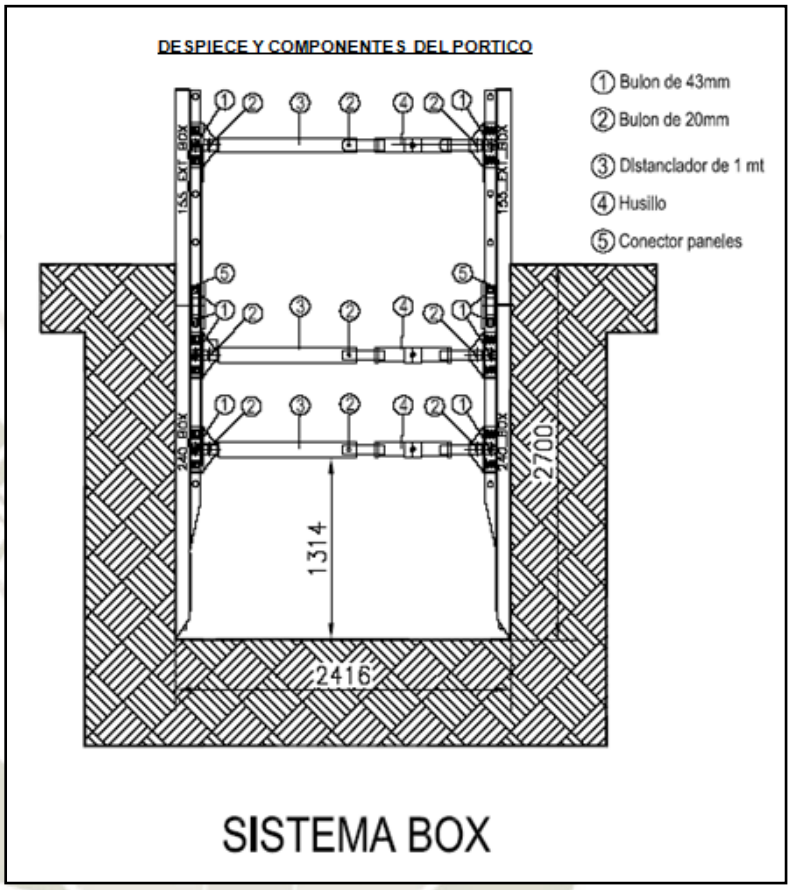
Fuente: Documentación presentada por el contratista.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La vista final de la instalación de entibados será:

FIGURA Nº 38. Elementos de entibado



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Finalmente, el último entibado instalado será trasladado a la zona de excavación y de esa manera se continuará el ciclo de instalación.

3.11.7. INSTALACIÓN DE TUBERÍA GRP:

Nivelación y compactación de fondo de zanja

Es importante tener completamente nivelado y compactado el fondo de la zanja con compactador vibrador tipo plancha donde se instalará el tubo. Será necesario apoyarse con la cuadrilla de topografía para la colocación de los niveles de referencia antes de colocar la cama de apoyo.

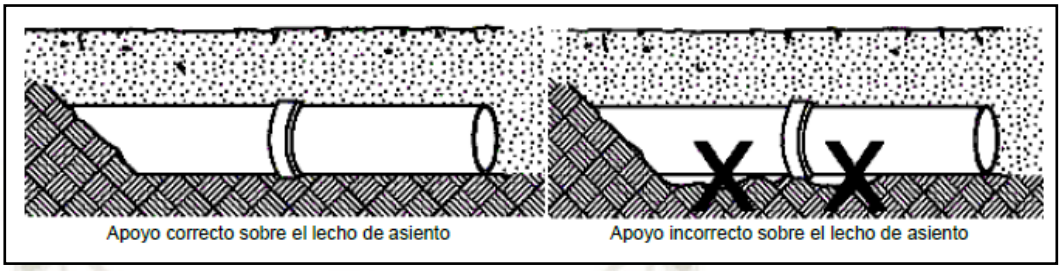
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Como primer paso anterior a la instalación de la tubería será necesario realizar la colocación de una cama de confitillo de un espesor de 15 cm.

FIGURA Nº 39. Apoyo de tubería con cama de arena.



(O-TEK international, 2018)

Colocación de tubería en zanja

Antes de colocar la tubería será importante verificar que no presenten golpes de laminación ni fracturas. Si tuvieran algún defecto deberán ser descartados.

Para la colocación de la tubería en zanja se deberá realizar un proceso especial debido a que la tubería podría golpear con las barras separadoras en el entibado.

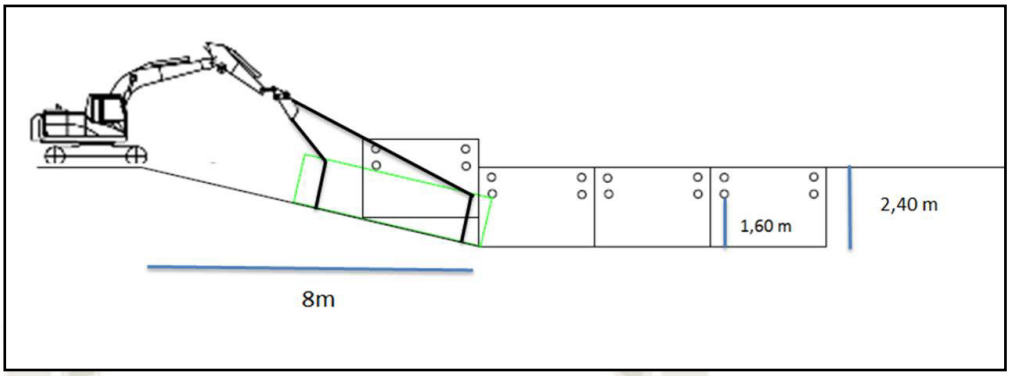
El izaje de las tuberías inicialmente se realizará con la ayuda de la excavadora y con medio de eslingas para colocarlas en posición, es decir para orientar de modo que entre las tuberías tenga un buen acople sin tener mucha dificultad por lo tanto el alineamiento como la nivelación se realice con total y absoluta precisión.

El procedimiento para insertar la tubería será por medio de la habilitación de una rampa que será entibada parcialmente por el que entrará la tubería sin mayor dificultad. Una vez las eslingas choquen con las arriostras la tubería será apoyada en el suelo y entrará un personal en zanja para cambiar las eslingas de zona.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 40. Secuencia de instalación de tubería

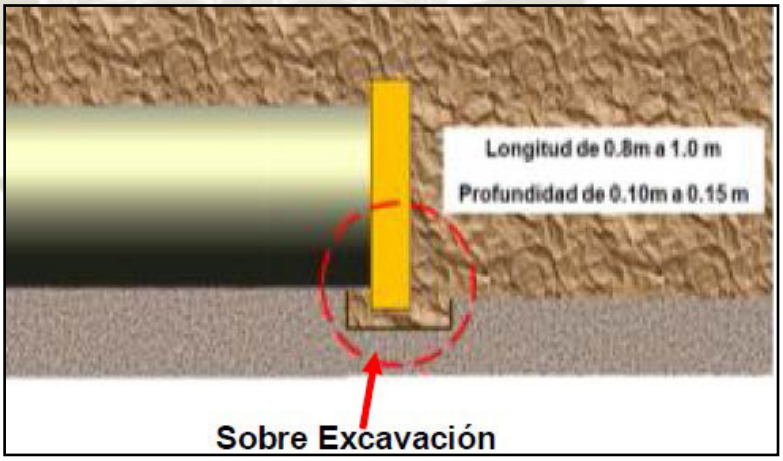


Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Sobre excavación en la zona del acople

La cama de confitillo debe estar sobre excavada a la altura de cada acople de tubería GRP (punto de unión o embone entre tuberías) para asegurar que el tubo tenga un apoyo continuo y no descanse en los acoples. El área del acople deberá contar con un lecho de asiento apropiado y ser rellenado luego de completarse el montaje de la tubería.
(O-TEK international, 2018)

FIGURA Nº 41. Sobre excavación en zona de acople.



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Colocación del empaque

El empaque de caucho debe estar limpio, se ubicará y asentará de manera apropiada en la ranura del acople, sin abultamientos ni ondulaciones.
(O-TEK international, 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 42. Colocación de empaque

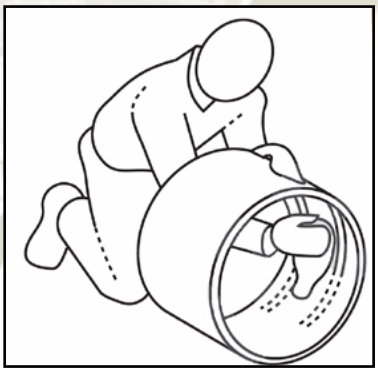


Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Limpieza del acople

Se limpiará completamente las ranuras del acople y los empaques de caucho para asegurarse que estén libres de suciedad y aceites.
(O-TEK international, 2018)

FIGURA Nº 43. Limpieza del Acople



(O-TEK international, 2018)

Instalación de empaques de sello

Introduzca el empaque de sello en la ranura dejando bucles del empaque fuera de la ranura (generalmente de dos a cuatro bucles).

No se utilizará ningún lubricante en la ranura o en el empaque de sello en esta etapa del ensamble. No obstante, se podrá utilizar agua para humedecer el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

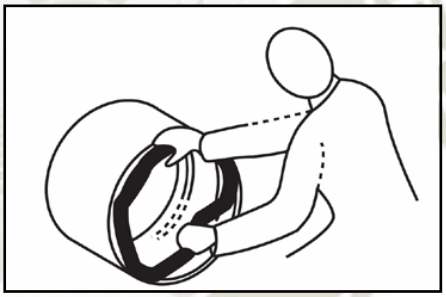
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

empaque de sello y la ranura para facilitar el posicionamiento y la inserción del empaque de sello.

Se introducirá cada bucle del empaque en el interior de la ranura, ejerciendo una presión uniforme en todo momento. Una vez instalado el empaque de sello, se jalará cuidadosamente en dirección radial alrededor de la circunferencia para distribuir la compresión del empaque. Verifique además que ambos lados del empaque sobresalgan uniformemente de la ranura a lo largo de toda la circunferencia.

En caso que no sea así, puede golpear el empaque con una comba de jebe para introducirlo correctamente.
(O-TEK international, 2018)

FIGURA Nº 44. Instalación de empaque



(O-TEK international, 2018)

Lubricación de empaques

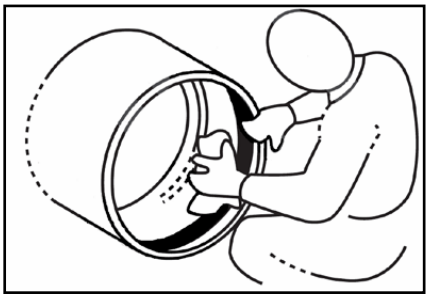
Se aplicará una fina capa de lubricante (Manteca vegetal o animal) al área del espigo y los empaques del acople.
(O-TEK international, 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 45. Lubricación de empaque



(O-TEK international, 2018)

Limpieza y lubricación de espigos

Se limpiarán los espigos (Bordes de la tubería) a fondo para eliminar cualquier tipo de suciedad, grasa, arena, etc.

Se inspeccionará la superficie de sellado del espigo, para detectar daños. Se aplicará una fina capa de lubricante en los espigos desde el extremo del tubo hasta la posición donde se encuentra pintada la franja negra de alineación. Se tomarán las precauciones necesarias para mantener limpios los espigos y los acoples una vez lubricados.

Es muy importante utilizar el lubricante adecuado, nunca se deberá utilizar lubricantes derivados del petróleo.
(O-TEK international, 2018)

Alineamiento y acople de la tubería

Alinear ambos tubos y aproximarlos hasta que el tubo toque a la junta elastomérica, en este punto examinar de nuevo el centrado de las dos partes y, sobre todo, asegurarse de que no haya arena u otros cuerpos extraños.

Mediante el uso de 2 tecles manuales y las 4 eslingas colocadas previas a la presentación de tuberías en la cama de confitillo, se realizará el embone siguiendo las indicaciones del capataz para que el proceso se realice de forma uniforme hasta que se venza la resistencia que el acople de la junta oponga, realizando esta operación cuidadosamente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

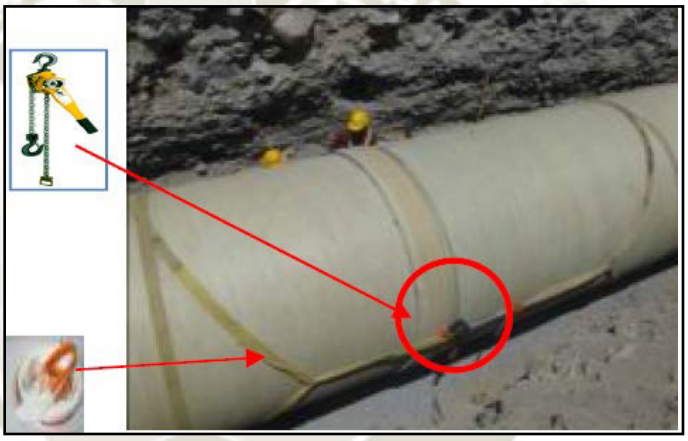
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Deberá obligatoriamente evitarse la presencia de agua al momento de realizar la instalación de la zanja. En zonas donde el nivel freático es alto, se tendrán que poner los medios adecuados, métodos de achique como bombas, drenajes, well-point, etc., para que las operaciones de enchufe de la tubería se hagan en condiciones perfectamente secas.

Es importante señalar que nunca se deberá utilizar el empuje de la maquinaria para embonar los tubos.

FIGURA Nº 46. Alineamiento y acople de tubería.



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Usar preferentemente eslingas textiles para dicha maniobra, no se debe usar eslingas de cadenas ni de cables de acero, ya que pueden dañar el tubo.

Cuando por cualquier razón, en la traza hay que tomar algún tipo de deflexión en las Uniones, dicha desalineación se debe aplicar únicamente después de realizado el embone del tubo con el apoyo de gatas hidráulicas, que presionarán desde el extremo exterior de la tubería desde el borde del terreno excavado.

En ningún caso la deflexión angular debe superar los límites establecidos por el fabricante de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Otras consideraciones del montaje que pueden ser útiles:

- El suelo circundante afecta mucho el comportamiento de los tubos en zanja; por lo tanto, al efectuar las operaciones de instalación, es esencial que se cumplan las condiciones establecidas en el diseño.

- No se utilizarán juntas de goma en mal estado y aquellas que hayan sido previamente utilizadas (comprimidas) y posteriormente desmontadas de manguitos instalados en tubería.

- No es recomendable el corte de la tubería en obra, pero si fuera imprescindible es importante utilizar los tubos que están preparados para ello, llamados "tubos de ajuste", que tienen una capa más delgada de pintura exterior (resina) y de esta manera el embone se realiza de una manera más fácil. Además, se seguirán las indicaciones del fabricante para efectuar adecuadamente este corte. Para esta operación es muy importante los útiles de corte y lijado, el rectificado, el bisel y la preparación de resina de sellado de los cantos.

  (O-TEK international, 2018)

Comprobación topográfica

La comprobación topográfica se irá realizando durante las actividades propias de la zanja y de la instalación de la tubería conforme a los avances de Obra según la última revisión de planos.

A) Inspección Interna:

Asegúrese que el empaque no ha sido sacado de su posición por el espigo del tubo al momento de realizar el embone.

Asegúrese que no hay abultamientos o irregularidades en la superficie interior de la unión y que no hay más de 20mm de abertura entre los dos espigos de ambas tuberías.

Se debe revisar:

- Que los tubos estén perfectamente alineados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

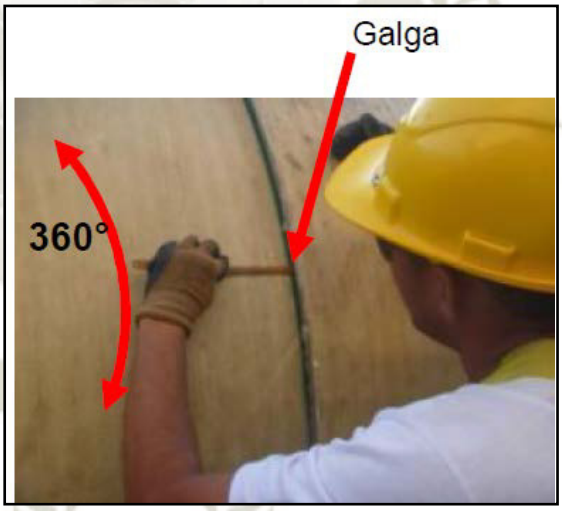
- Que la deflexión angular no supera la máxima exigida
- Que no se golpeen los espigos.
- Que no exista abultamientos.
- Que la separación de juntas no sea más de 20 mm.
- Joint Tester (Prueba de juntas).

  (O-TEK international, 2018)

B) Verificación Externa:

Externamente, verifique con una galga es necesario el certificado de calibración de esta galga, que el empaque está en la posición correcta, asegurando que esto se haga completamente alrededor del tubo.

FIGURA Nº 47. Verificación externa de instalación



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Por otro lado la participación de la cuadrilla de topografía es pieza imprescindible al momento de la instalación de las tuberías de GRP, ellos permitirán realizar las deflexiones correspondientes a la tubería tanto en planta como en la vertical; para ello juega papel importante la profundidad del corte y la instalación de la cama de arena o apoyo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

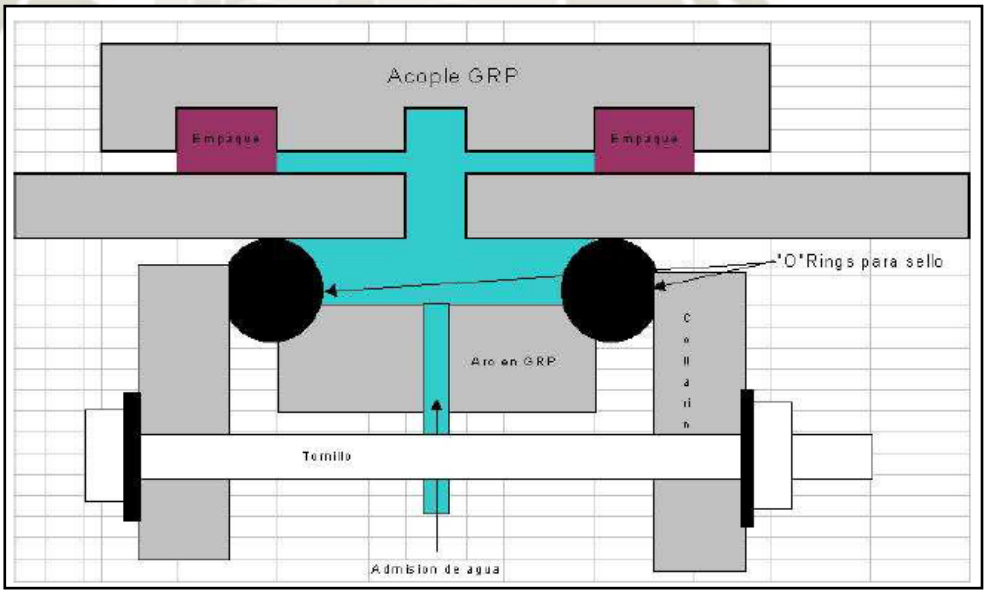
El control de instalación de tubería está referido al alineamiento que este tendrá una vez colocado dentro de la zanja; así como también se deberá de verificar la pendiente de la tubería.
(O-TEK international, 2018)

C)Prueba del Joint Tester

Se trata de una herramienta portátil que permite la verificación de la correcta instalación de los acoples instalados en obra para la tubería GRP aumentando el grado de certeza en que las juntas realizadas en campo hayan quedado debidamente selladas.

La prueba consiste en crear una cámara sellada, en la unión de los dos tubos. Esta cámara se llena de agua y se presuriza a la presión indicada a la "Presión de Prueba". Se recomienda dejar presurizado el sistema por espacio mínimo de 10 minutos.

FIGURA Nº 48. Detalle de zona de prueba interna mediante Joint Tester



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

El procedimiento del Joint Tester deberá estar en conformidad con el manual de instalación del fabricante. Únicamente es necesario considerar que los operadores de Joint Tester entrarán en la tubería con un avance de dos tubos antes al último tubo colocado por consideraciones de seguridad. Una vez

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

terminada la prueba de las juntas deseadas dicho personal saldrá del tubo a la espera de la colocación de las siguientes tuberías.

Este ensayo será posible realizarlo para tuberías de diámetro superior a 1000 mm. por temas ergonómicos.

FIGURA Nº 49. Vista 1 de elementos para Joint Tester.



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

El Joint tester no reemplaza la necesidad de realizar la prueba hidrostática en campo, ya que tan solo indica las condiciones puntuales del sello hidráulico en cada junta, mientras que la prueba hidrostática pretende detectar defectos en todo el sistema, incluyendo accesorios, tuberías, anclajes y válvulas, antes de su puesta en servicio. La prueba de Joint Tester prueba se hará en todas las juntas instaladas.

El equipo de medición está compuesto por los siguientes elementos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 50. Vista 2 de elementos para joint Tester



Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Los pasos a seguir son:

1. Verifique previamente que el tramo a ensayar tenga suficientemente relleno para prevenir el movimiento del tubo durante el ensayo.
2. Entre al interior del tubo una de las bridas seguida por el aro central. Coloque el aro central en medio de las dos uniones a ensayar verificando que la válvula de ingreso de agua quede en la parte inferior y la válvula de salida de aire en la parte superior. Luego centre el aro alrededor del tubo utilizando los tacos de caucho.
3. Coloque el empaque de caucho ajustándolo al chaflán del aro central. Verifique que este bien ajustado y repartido en toda la superficie entre el aro central y el borde interno de la tubería, ya que es en esta zona donde se garantizará el sello del equipo cuando se le inyecte agua.
4. Coloque la brida interna ajustada al empaque ya colocado y céntrela alrededor del tubo utilizando los tacos de caucho. Luego coloque el empaque de caucho en la cara externa ajustándolo al chaflán del aro central. Verifique que este bien ajustado y repartido en toda la superficie entre el aro central y el borde interno de la tubería.
5. Coloque la brida externa ajustada al empaque ya colocado y céntrela alrededor del tubo dejando enfrentadas las perforaciones para que puedan

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ser colocados los pernos. Luego de que estén colocados todos los tornillos comience a apretarlos en forma de cruz (enfrentados), hasta completar la totalidad de ellos.

6. Coloque la boquilla de la salida de agua de la bomba en la válvula de entrada del aro central y comience a introducirle agua al sistema. Mantenga abierta la válvula superior hasta que comience a salir agua y cierre la llave. Tenga la precaución de recogerla en un recipiente con el fin que siempre este seco para que pueda verificar la estanqueidad del equipo.

7. Suba la presión de ensayo de forma gradual hasta la presión indicada de prueba y manténgala durante 10 minutos. Si durante este lapso de tiempo el medidor de presión no muestra ninguna variación llene el registro de calidad y proceda a desarmar el equipo. Es importante tener en cuenta que el equipo no está diseñado para soportar presiones más altas que la indicada.

8. En caso contrario revise que la presión no esté bajando por alguna fuga interna del equipo, si es así verifique la adecuada nivelación del aro central y de las bridas y repita todos los pasos. Si el equipo funciona adecuadamente significa que uno de los empaques revisados presenta problemas y se debe reportar al encargado.

9. Durante la prueba de Joint Tester no debe de realizarse ningún tipo de trabajo de izaje, ni de excavación, ni de relleno en una longitud mínima de 12 metros.
   (O-TEK international, 2018)

Relleno de zanjas

Posteriormente a la instalación de la tubería y a la realización del Joint Tester se procederá al relleno de la zanja mediante material indicado por las especificaciones técnicas. Este material será traído desde la cantera de agregados hacia la zona de acopio, donde será batido para controlar la humedad óptima.

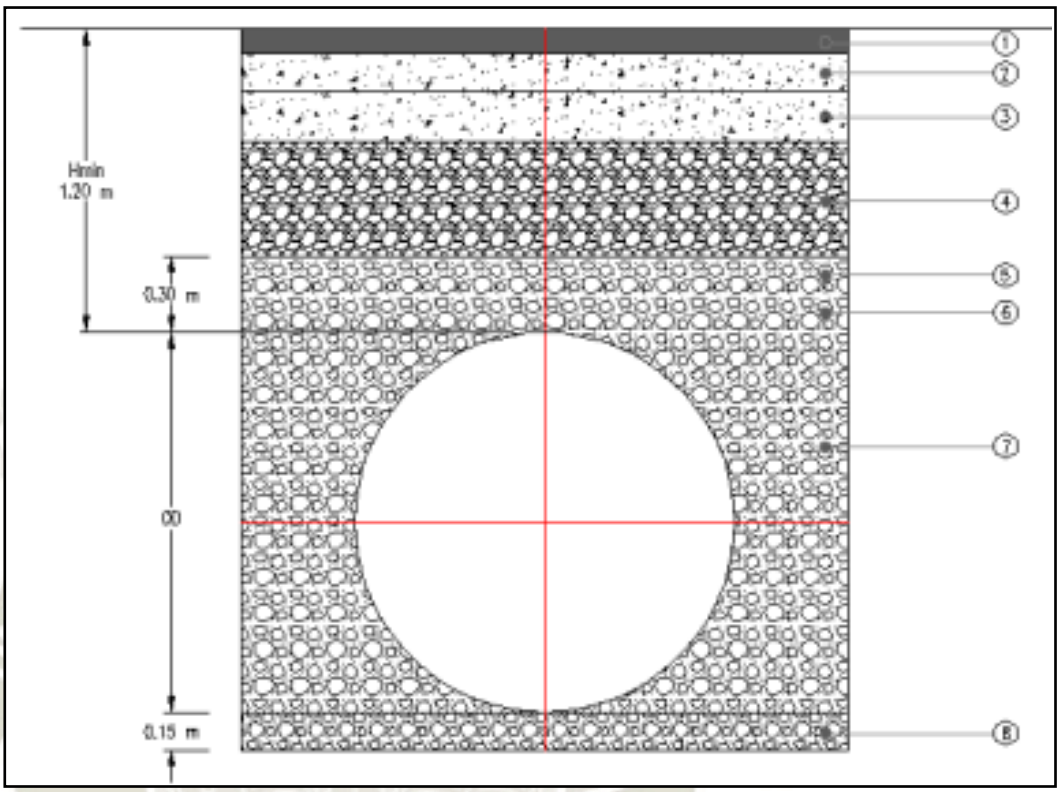
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La sección de relleno a colocar fue la siguiente:

FIGURA Nº 51. Detalle de corte para relleno



1	CARPETA ASFALTICA
2	BASE GRANULAR
3	SUB-BASE GRANULAR
4	RELLENO DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS
5	RELLENO ESTRUCTURAL CON MATERIAL ACOMODADO TIPO SC1 (Deberán compactarse hasta asegurar que la capa logre una densidad mínima de 1.80 Tn/m3
6	RELLENO ESTRUCTURAL CON MATERIAL ACOMODADO TIPO SC1
7	RELLENO ESTRUCTURAL CON MATERIAL ACOMODADO TIPO SC1
8	CAMA DE ASIENTO CON MATERIAL TIPO SC1

Fuente: Especificaciones técnicas de GMI (Graña y Montero Ingenieros)

Luego, algunos espesores y disposiciones se fueron modificando por requerimiento de obra, pero sin dejar de cumplir las especificaciones técnicas.

Se recomienda rellenar inmediatamente después del proceso de embonado a fin de prevenir que la contracción y expansión térmica pueden arruinar el sellado debido al movimiento de varios tramos de tubos acumulados en una misma junta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El relleno se dividirá en dos fases:

Fase de colocación de confitillo para retiro de entibados

Conforme se vaya rellenando la excavación con confitillo, la excavadora auxiliar irá retirando el entibado de forma progresiva.

El confitillo será colocado en capas de 50 cm. acomodadas con un equipo de compactación liviano que sea versátil para trabajar en los espacios entre los entibados y la tubería, hasta llegar al nivel 1.5 m. desde la cota de la carretera Panamericana antigua.

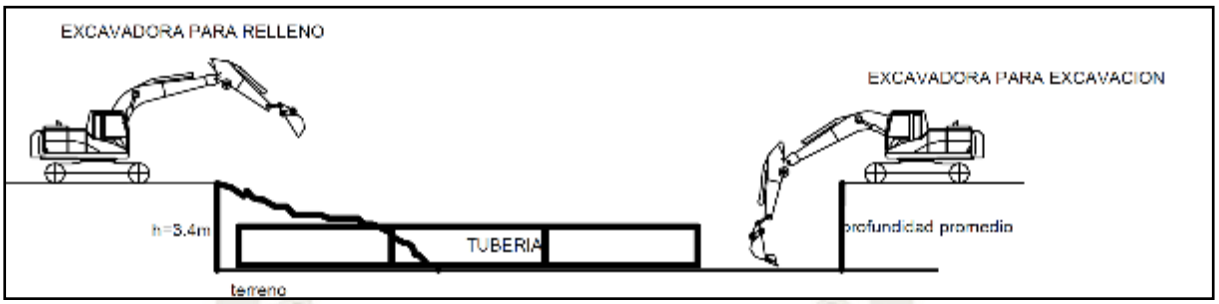
Una vez se llegue a dicho nivel, la excavadora auxiliar irá trasladando material de relleno tipo II a modo de terraplén hasta el nivel de la carretera, esto facilitará una plataforma para que tal excavadora pueda avanzar e ir retirando los entibados. Recordar que el ancho de las orugas de la excavadora es mayor que el ancho de la zanja, por lo que para retirar los entibados será requerido siempre continuar con este procedimiento.
El retiro de entibados se realiza hacia adelante y en secuencia con el traslado de la plataforma de la excavadora auxiliar, mientras por detrás se va dejando suficiente material para formar la primera capa de material tipo II. Es decir, la plataforma se traslada, pero no se conforma siempre del mismo volumen de material, sino que alimenta por delante de la excavadora y se deja material para la primera capa por detrás.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 52. Secuencia de Excavación y Relleno.

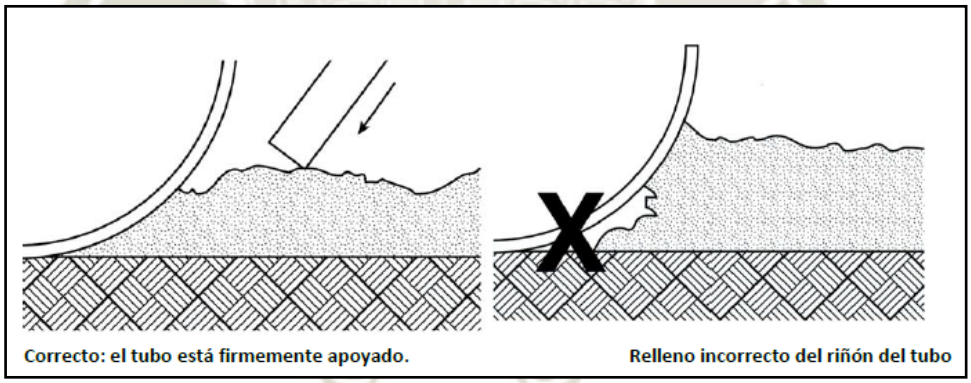


Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Fuente: Documentación presentada por el contratista.

Importante anotar que el material de relleno del riñón en la zona que se encuentra entre el lecho de asiento y la parte inferior externa del tubo debe insertarse y compactarse antes de colocar el resto del relleno mediante placa vibrante para que esta gravilla rellene los espacios libres.

FIGURA Nº 53. Relleno en zona de riñones



(O-TEK international, 2018)

Fase de relleno y vaciado de concreto temporal

Una vez que la excavadora auxiliar va dejando material para la primera capa, esta se va conformando cuando se alcanza por lo menos una distancia de 20 m. desde el equipo, ya que por condiciones de seguridad no se puede tener equipos trabajando a distancias tan próximas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Luego se descargará el material de relleno en el carril donde se instaló la tubería en la zona más próxima donde los volquetes puedan realizar la descarga. Se colocan 04 capas de material tipo II, una capa de sub base y una capa de base.

Por último, se realiza el vaciado de una losa temporal de 0.05 m. como carpeta temporal, para habilitar luego doble sentido de tránsito en las zonas que vendrán quedando libres. Una vez se tengan tramos largos, se retirará la carpeta de concreto y se reemplazará por asfalto en caliente.

La correcta selección, ubicación y compactación del relleno de la zona de la tubería es de gran importancia a fin de controlar la deflexión vertical y para el rendimiento del tubo. Se debe tener cuidado de que el material de relleno no se encuentre contaminado con escombros u otros materiales extraños que puedan dañar el tubo o causar una pérdida de apoyo.

Se harán pruebas de compactación por capa por medio de un densímetro nuclear o en su defecto la realización del ensayo de arena. Si la densidad no cumple podría ser debido a falta de humedad o a un defecto de compactación. Por lo que se regará nuevamente el relleno y se pasará nuevamente el rodillo hasta que la densidad cumpla con las especificaciones.

3.12. MATRIZ IPECR Y JRA.

La matriz IPECR (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos) (Ver adjunto IPCR y JRA Main Collector) se aplica de manera legal a todos los trabajos a realizar durante la ejecución del proyecto. En esta se muestran todas las tareas de las actividades, así como los peligros, riesgos y medidas de control respectivas a cada tarea.

Una manera simplificada de exponer los pasos para realizar una matriz IPECR: Se realiza la valoración probabilidad/consecuencia suponiendo que no se apliquen controles a las tareas a realizar y se encuentra el "Nivel de riesgo puro" que según tablas se calcula finalmente en "A", "B" y "C". Luego se identifican y plasman los controles a cada tarea y se calculan nuevos valores a la probabilidad/consecuencia, dando como

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

resultado un “Nivel de riesgo residual”, que de igual manera se valoran en “A”, “B” y “C”.

Cuando el valor del Riesgo residual resulta “A”, se considera una actividad crítica, y se debe elaborar un JRA (Job Analysis Risk) y se envía a la empresa EPCM este nuevo documento para aprobación, que no es más que un desglose de la tarea encontrada en riesgo residual “A” en actividades más específicas.

Cuando el valor del Riesgo residual resulta “B”, de igual manera se elabora un JRA, pero de manera informativa, mas no para aprobación.

Cuando el valor del Riesgo residual resulta “C”, basta con realizar diariamente el ATS respectivo.

Una vez identificados y plasmados en el documento, esta matriz debe ser difundida a todos los trabajadores involucrados en las tareas y deberá servir como base en la elaboración de los ATS (Asignación de tarea segura) diariamente.

3.13. PERMISOS DIARIOS Y SEMANALES DE TRABAJO APLICABLES.

Los permisos diarios a llenar fueron:

Asignación de Tarea Segura (ATS)

El ATS ayudará a pre – planificar la tarea a ejecutar y centrará a todo el personal que realizará la tarea en los peligros específicos y como ellos se protegerán asimismo. Un trabajador bien informado es un trabajador más seguro. Ver adjunto “Asignación de Tareas de Seguridad”

a. El ATS debe realizarse diariamente y antes de iniciar cualquier tarea por el Supervisor o Capataz directamente a su equipo/cuadrilla de trabajo.

b. Durante el turno de trabajo, si la tarea cambia, un nuevo ATS debe ser realizado por el Capataz o la persona a cargo del Grupo para evaluar los nuevos riesgos a la Cuadrilla de trabajadores o Grupo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c. El Supervisor/Capataz o persona responsable de la tarea, se asegurará que el ATS esté llenado completamente con la firma de todos los involucrados en la tarea, al iniciar y finalizar el trabajo bajo la ATS indicada.

d. Trabajadores, que se salen de una ATS para ir a trabajar en otro lugar, deben firmar y salir de su ATS actual y luego firmar la nueva ATS y firmar la salida de este cuando el trabajo este completo o el fin de la jornada.

e. Un apropiado análisis de la tarea determina qué medidas de protección a la seguridad deben ser adoptadas por el personal que desarrolla la tarea (la Jerarquía de Controles puede ayudar a determinar las medidas de seguridad a tomarse).

f. El proceso de ATS incluirá:

- Pasos generales de las tareas – se identificarán,
- Cada paso de la tarea se evaluarán para determinar los riesgos.
- Se identificarán las medidas de protección de seguridad para cada paso con el fin de evitar lesiones o daños.

g. La Gerencia y Línea de Supervisión del Contratista deben asegurar que todas las tareas estén incorporadas en el proceso de ATS en sus actividades diarias de terreno, y su Línea de Supervisión y otro personal bajo su dirección participará y apoyará la realización de la ATS a sus trabajadores.

h. Todo supervisor o capataz que no cumpla o produzca deficiencias en el ATS, esté involucrado o no en un incidente, está cometiendo la falta más seria posible en el programa de seguridad y está sujeto a ser retirado del Proyecto.

i. Todos los supervisores y capataces a cargo de la supervisión de un equipo de trabajo, deben tomar el curso de ATS para garantizar la implementación apropiada del proceso, este curso de ATS debe ser coordinado con el Dpto. de Entrenamiento de la Compañía.

j. La firma en el recuadro de visitante externo en el formato de ATS será firmado por una persona externa (Compañía, Visitante o la Gerencia del Proyecto) cuando ellos asistan o participen en el proceso de ATS en terreno.

Fuente: Manual de bolsillo de la empresa EPCM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Permiso de proximidad de líneas eléctricas

Trabajar a menos de 33 pies (10.1 m.) de una línea eléctrica aérea incluye, pero no se limita a: movimientos de tierra tales como excavaciones, perforaciones, demoliciones y voladura, tala de árboles y las actividades de elevación y alcance asociadas al uso de grúas, camiones pluma, plataformas elevadoras y equipos similares.

Todas las líneas deben ser consideradas como energizadas a menos que la autoridad o la empresa de servicios públicos propietaria de las líneas indique por escrito que no están energizadas y que dichas líneas están conectadas a tierra en el punto de operación.

Si existe algún riesgo de contacto, el suministro eléctrico deberá apagarse y aislarse. Antes de iniciar trabajos a menos de 33 pies (10.1 metros) de una línea eléctrica aérea, un Permiso de trabajo cerca de líneas eléctricas aéreas debe ser aprobado y emitido.

El nombramiento y formación de los emisores del Permiso de Trabajos Cerca de Líneas Eléctricas Aéreas es similar al de los emisores del Permiso de Entrada Autorizada a Espacios Confinados. Sin embargo, además, los emisores tendrán un conocimiento sólido y exhaustivo en asuntos relacionados con la preparación y supervisión de trabajos cerca de líneas eléctricas aéreas. La experiencia práctica en la preparación de los permisos de excavación bajo supervisión puede ser adecuada. El nombramiento de personas competentes como Emisores de Permisos Autorizados es por medio del Jefe de Proyecto.

El supervisor de trabajo emitirá el permiso y adjuntará un plano que esboce los puntos clave de la tarea propuesta.

Ningún equipo será armado u operado bajo ninguna circunstancia, cuando cualquier parte del equipo o la carga (en el caso de una grúa), esté a menos de 10 pies (3.1 metros) de las líneas de distribución eléctrica energizadas a 50 kV o menos, a no ser que:

- Las líneas han sido desenergizadas y conectadas a tierra en el punto de operación, o
- Las barreras de aislamiento, que no son parte del equipo, han sido armadas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para líneas de más de 50 kV, la distancia mínima entre las líneas y cualquier parte del equipo o carga, será de 10 pies (3.1 metros), más 0.4 pulgadas (1.02 centímetros) por cada kilovoltio por encima de 50kV o dos veces la longitud del [aislamiento] aislante de la línea aérea.

Cuando los trabajos contemplados en el permiso estén completados, los sistemas de protección (señales de advertencia, barreras, etc.) serán retirados. Ver adjunto "Permiso para Trabajos Cerca de Líneas Eléctricas Aéreas".
Los permisos completos se mantendrán en obra hasta que el trabajo haya finalizado, luego se gestionarán como "registros" del proyecto.

Ver adjunto Permiso para Trabajos Cerca de Líneas Eléctricas Aéreas.
Fuente: Manual de bolsillo de la empresa EPCM.

Permiso de espacios confinados

a. Un espacio confinado es normalmente considerado aquel que tiene medios limitados de accesos y salidas (tales como tanques, recipientes, contenedores, silos, calderas, pozos, tanques sépticos, alcantarillas, servicios subterráneos, tuberías o estructuras similares) y no están diseñados para la ocupación humana continúa y pueden tener una atmósfera tóxica y/o falta de oxígeno.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 54. Espacios confinados



Fuente: Manual de bolsillo de la empresa EPCM.

b. No ingresar a un tanque o espacio confinado en áreas de operación hasta tener un permiso de espacio confinado válido, firmado por el supervisor responsable y colocado en el lugar de trabajo en cumplimiento con este permiso.

c. Todo espacio confinado identificado debe evaluarse el contenido de oxígeno y gases (el oxígeno debe estar entre 19.5 y 23 por ciento y los otros gases de acuerdo a los niveles de exposición permisible o los Valores Límites Umbral)

d. Está Prohibido cruzar el Plano de cualquier espacio confinado sin primer un permiso de espacios confinados y está probado por gases y deficiencia de oxigeno

e. Observador del Espacio Confinado es necesario para controlar el ingreso a espacio confinado (documentación/control de ingreso y salida y en situaciones de emergencia, llamar inmediatamente si se requiere un rescate).

f. Observador del Espacio Confinado debe estar entrenado en sus responsabilidades y deberes en el ingreso a espacios confinados.

Ver adjunto “Evaluación de Espacios Confinados Formato de Permiso de Ingreso”

Los permisos semanales fueron:

Permisos de Excavación

Antes del trabajo inicial en cualquier excavación o zanja, el Supervisor Eléctrico de de la empresa EPCM deberá ser contactado y avisado de dicho trabajo. El Supervisor Eléctrico entonces realizará una verificación del área de excavación con un Detector de Utilidades subterráneas como líneas eléctricas y/o tuberías subterráneas que puedan ser afectadas por la excavación a ser realizada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Si cualquier servicio de utilidad es detectado durante la inspección, las acciones a tomarse antes de realizar la excavación serán las siguientes:

La localización de las utilidades subterráneas será identificada en los planos adjuntos al Permiso de Excavación y zanjas. Ver adjunto "Permiso para perforación y excavación de zanjas".

Deberá ser identificado por escrito en el Permiso de Excavaciones y Zanjas que las utilidades subterráneas han sido identificadas y las precauciones necesarias que deben ser tomadas para no impactar dichas utilidades.

De no identificarse utilidades subterráneas durante la inspección realizada, el Supervisor Eléctrico de SMI deberá hacer nota en el permiso que el Detector de Utilidades subterráneas fue utilizado y que en el momento de realizar la inspección no se identificaron utilidades subterráneas. Esto debe completarse antes de firmar el permiso.

Las excavaciones y zanjas, así como las áreas adyacentes, deben ser inspeccionadas por un Supervisor/Persona Competente antes del comienzo de cada turno, después de cada precipitación, en el cambio de las condiciones del suelo, y según sea necesario en todos los turnos donde la exposición del empleado puede ser razonablemente anticipada. Si existiera cualquiera de las siguientes condiciones, deben ser tomadas las medidas de seguridad necesarias antes que cualquier trabajo en aquella sección de la excavación o zanja comience/continúe:

- Posibles resbalones o derrumbes
- Indicaciones de fallo de sistemas de protección
- Atmósfera Peligrosa
- Otras condiciones Peligrosas

Si una excavación o zanja pone en peligro la estabilidad de edificios o muros/paredes, se proporcionará apuntalamiento, arriostramiento o socalzados. Las excavaciones y zanjas que están adyacentes a excavaciones o zanjas rellenadas, o sujetas a vibraciones de ferrocarril o tráfico de carretera, o la operación de maquinaria (como palas, grúas, camiones, etc.), deben hacerse con seguridad por un sistema de soporte, sistema de escudo, u otros sistemas de protección (como apuntalados, tablestacas o arriostramiento).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Al usar sistemas de protección, cada depósito de suelo y roca deben ser clasificados por una persona competente como "Roca Estable, Tipo A, Tipo B, o Tipo C". La clasificación se realizará en base a los resultados de al menos un análisis visual y de al menos uno manual dirigido por una persona competente.

ILUSTRACIÓN Nº 17. Pendientes máximas permitidas

PENDIENTES MÁXIMAS PERMITIDAS

Tipo de suelo (identificados por una persona competente aprobada)	**Proporción de pendientes máximas permitidas** H=Horizontal V=Vertical	**Ángulo de Inclinación** (grados)
Roca estable	**Paredes verticals**	**(90 grados)**
Tipo A (por ejemplo: suelo cohesivos con resistencia a la compresión no confinada de 1.5 toneladas o más por pie cuadrado: arcilla, limo, cemento sólido)	**¾ H:1V**	**(53) grados**
Tipo B (por ejemplo: suelo cohesivos con resistencia a la compresión no confinada más de 0.5 toneladas por pie cuadrado pero menos de 1.5 pie cuadrado- Suelo granular no cohesivo incluye grava angular, limo, franco limoso y en algunos casos franco arcilloso limoso y arcilla arenosa)	**1H:1V**	**(45) grados**
Tipo C (por ejemplo: suelo cohesivos con resistencia a la compresión no confinada de 0.5 toneladas o menos-suelo granular incluyendo la grava, arena, arena arcillosa)	**1 ½ H:1V**	**(34) grados**

Notas:

1. **Los números que aparecen entre paréntesis junto a las pendientes máximas permitidas son ángulos expresados en grados desde la horizontal. Los ángulos se han redondeado.**
2. **A corto plazo las pendientes máximas permitidas de ½H:1V (63 grados) es permitido en excavaciones suelo tipo A que son de 12 pies (3.67m) o menos en profundidad (menos de 24 horas) a corto plazo las pendientes máximas permitidas para excavaciones mayores a 12 pies (3.67m) en profundidad deben ser ¾ H:1V (53 grados)**
3. **Pendientes o banquetas para excavaciones mayores de 20 pies de profundidad (6.1m) se diseñará por un ingeniero civil profesional colegiado.**

Fuente: Manual de Bolsillo empresa EPCM

Una vez se completen todas las firmas requeridas, el contratista está autorizado para comenzar la labor:

Superintendente de Construcción del Área de la empresa EPCM: Deberá revisar el Permiso de Excavación propuesto para asegurar que las actividades de trabajo no afectan ni afectaran ningún otro trabajo siendo realizado o a realizarse en el área durante el periodo de la excavación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Ingeniero de Campo del Área de la empresa EPCM: Revisará el Permiso de Excavación propuesto para asegurar que el trabajo a realizarse será según los requerimientos, para identificar instalaciones subterráneas sean permanentes o temporales y que éstas son identificadas en los planos asociados y anotados en el permiso.

Supervisor Eléctrico de la empresa EPCM: Revisará el Permiso de Excavación propuesto por el contratista para identificar utilidades subterráneas sean permanentes o temporales localizadas en el área propuesta.

Supervisor de Seguridad de la empresa EPCM: Revisará que el Permiso de Excavación propuesto por el contratista este debidamente completado y que todo personal responsable de firmar dicho documento haya realizado sus obligaciones y firmado el permiso.

Fuente: Manual de bolsillo de la empresa EPCM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO 4. PROBLEMÁTICA REAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA

A continuación, se mostrarán algunos de los principales factores que se fueron presentando solos y algunas veces de manera combinada; y a los cuales teníamos que adaptar el procedimiento constructivo y por los cuales teníamos que aplicar formas de control de medición de trabajo productivo, de manera de lograr una estandarización a corto plazo de los trabajos. Es por estos motivos que la aplicación de la filosofía Lean Construction fue tomando importancia en el desarrollo de la obra.

4.1. CONTROL DE OBRA DE ACUERDO AL TIPO DE CONTRATO: COSTO REEMBOLSABLE.

El enfoque de la presente tesis, se desarrolla como la visión de un participante de la empresa EPCM (se refiere a las siglas de las palabras “Engineering, Procurement, Construction Management” que traducidas al español corresponden a Ingeniería, Adquisiciones, Gestión de Construcción), mas no de la empresa constructora.

Es por ello que se establecieron los siguientes formatos de control diario: El Timesheet y el Daily Report, los cuales tenían que ser llenados por la contratista, mostrando en el Timesheet las horas máquina por equipo, las horas hombre por persona y por especialidad, así como comentarios generales de obra; y en el Daily Report, se mostraba un resumen del Timesheet para facilidad de manejo contractual.

La aprobación de horas máquina y horas hombre dependía, en la valorización mensual, de la fiscalización diaria que cada supervisor de la empresa EPCM realizaba acerca de los trabajos productivos y contributorios en contraste con los trabajos no contributorios.

Luego, a manera de proteger los montos, respaldar los tiempos de ejecución y generar confianza con el cliente, es que se pone mayor énfasis en la aplicación de la metodología Lean Construction de manera de estandarizar los trabajos hacia la obtención de mejores rendimientos y una facilidad de control de horas hombre y horas máquina.

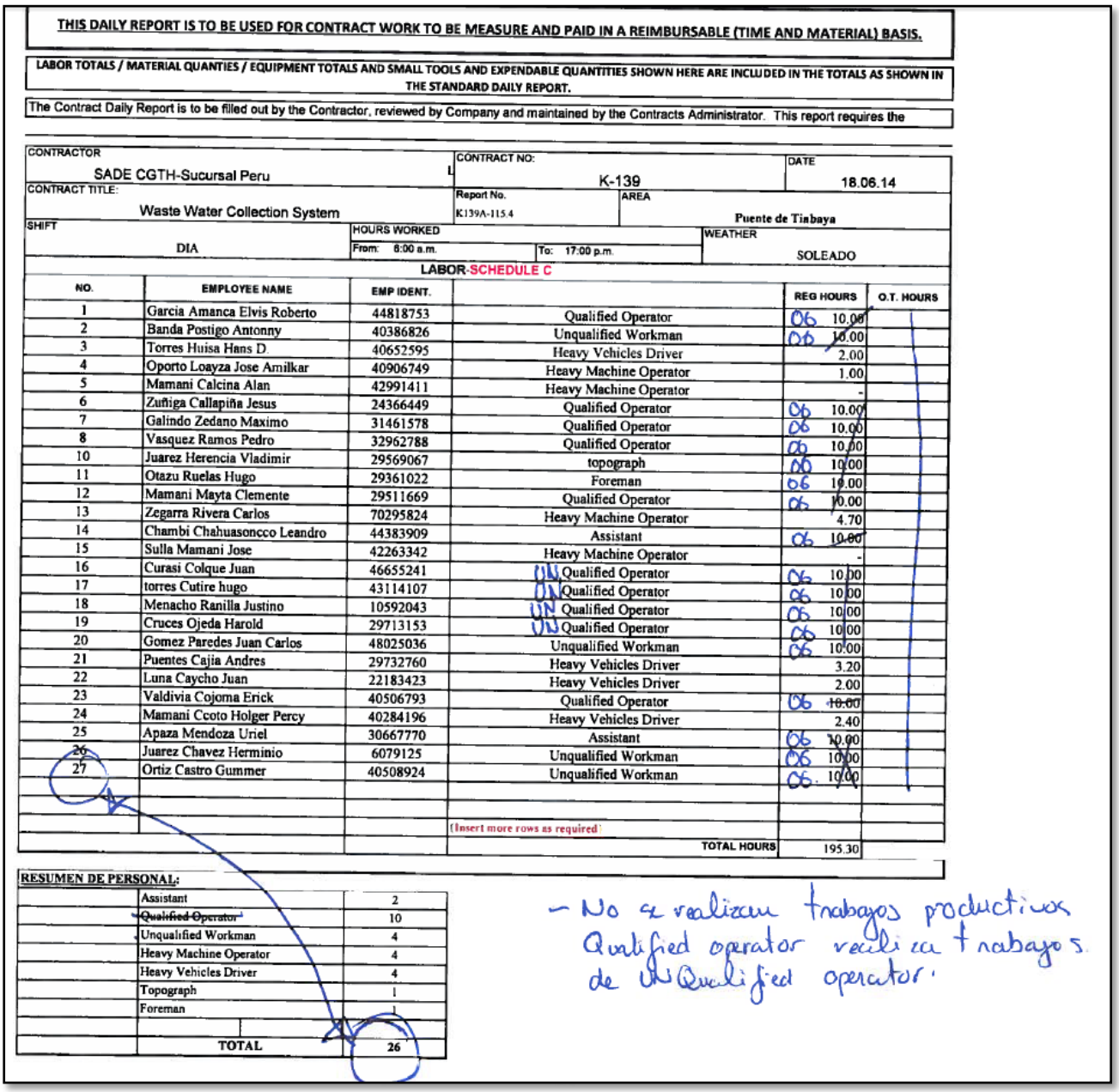
A continuación, se muestra un extracto del Timesheet del 18 de junio del 2014 como parte de la muestra del control de horas que se aplicó a lo largo de la ejecución del proyecto:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 18. Revisión 1 de Hojas de Tiempo.



THIS DAILY REPORT IS TO BE USED FOR CONTRACT WORK TO BE MEASURE AND PAID IN A REIMBURSABLE (TIME AND MATERIAL) BASIS.

LABOR TOTALS / MATERIAL QUANTIES / EQUIPMENT TOTALS AND SMALL TOOLS AND EXPENDABLE QUANTITIES SHOWN HERE ARE INCLUDED IN THE TOTALS AS SHOWN IN THE STANDARD DAILY REPORT.

The Contract Daily Report is to be filled out by the Contractor, reviewed by Company and maintained by the Contracts Administrator. This report requires the

CONTRACTOR: SADE CGTH-Sucursal Peru | CONTRACT NO: K-139 | DATE: 18.06.14

CONTRACT TITLE: Waste Water Collection System | Report No. K139A-115.4 | AREA: Puente de Tinbaya

SHIFT: DIA | HOURS WORKED From: 6:00 a.m. To: 17:00 p.m. | WEATHER: SOLEADO

LABOR-SCHEDULE C

NO.	EMPLOYEE NAME	EMP IDENT.		REG HOURS	O.T. HOURS
1	Garcia Amanca Elvis Roberto	44818753	Qualified Operator	06 10.00	
2	Banda Postigo Antonny	40386826	Unqualified Workman	06 10.00	
3	Torres Huisa Hans D.	40652595	Heavy Vehicles Driver	2.00	
4	Oporto Loayza Jose Amilkar	40906749	Heavy Machine Operator	1.00	
5	Mamani Calcina Alan	42991411	Heavy Machine Operator	-	
6	Zuñiga Callapiña Jesus	24366449	Qualified Operator	06 10.00	
7	Galindo Zedano Maximo	31461578	Qualified Operator	06 10.00	
8	Vasquez Ramos Pedro	32962788	Qualified Operator	06 10.00	
10	Juarez Herencia Vladimir	29569067	topograph	06 10.00	
11	Otazu Ruelas Hugo	29361022	Foreman	06 10.00	
12	Mamani Mayta Clemente	29511669	Qualified Operator	06 10.00	
13	Zegarra Rivera Carlos	70295824	Heavy Machine Operator	4.70	
14	Chambi Chahuasoncco Leandro	44383909	Assistant	06 10.00	
15	Sulla Mamani Jose	42263342	Heavy Machine Operator	-	
16	Curasi Colque Juan	46655241	UN Qualified Operator	06 10.00	
17	torres Cutire hugo	43114107	UN Qualified Operator	06 10.00	
18	Menacho Ranilla Justino	10592043	UN Qualified Operator	06 10.00	
19	Cruces Ojeda Harold	29713153	UN Qualified Operator	06 10.00	
20	Gomez Paredes Juan Carlos	48025036	Unqualified Workman	06 10.00	
21	Puentes Cajia Andres	29732760	Heavy Vehicles Driver	3.20	
22	Luna Caycho Juan	22183423	Heavy Vehicles Driver	2.00	
23	Valdivia Cojoma Erick	40506793	Qualified Operator	06 10.00	
24	Mamani Ccoto Holger Percy	40284196	Heavy Vehicles Driver	2.40	
25	Apaza Mendoza Uriel	30667770	Assistant	06 10.00	
26	Juarez Chavez Herminio	6079125	Unqualified Workman	06 10.00	
27	Ortiz Castro Gummer	40508924	Unqualified Workman	06 10.00	
			(Insert more rows as required)		
			TOTAL HOURS	195.30	

RESUMEN DE PERSONAL:

Assistant	2
~~Qualified Operator~~	10
Unqualified Workman	4
Heavy Machine Operator	4
Heavy Vehicles Driver	4
Topograph	1
Foreman	1
TOTAL	26

- No se realizan trabajos productivos Qualified operator realiza trabajos de UN Qualified operator.

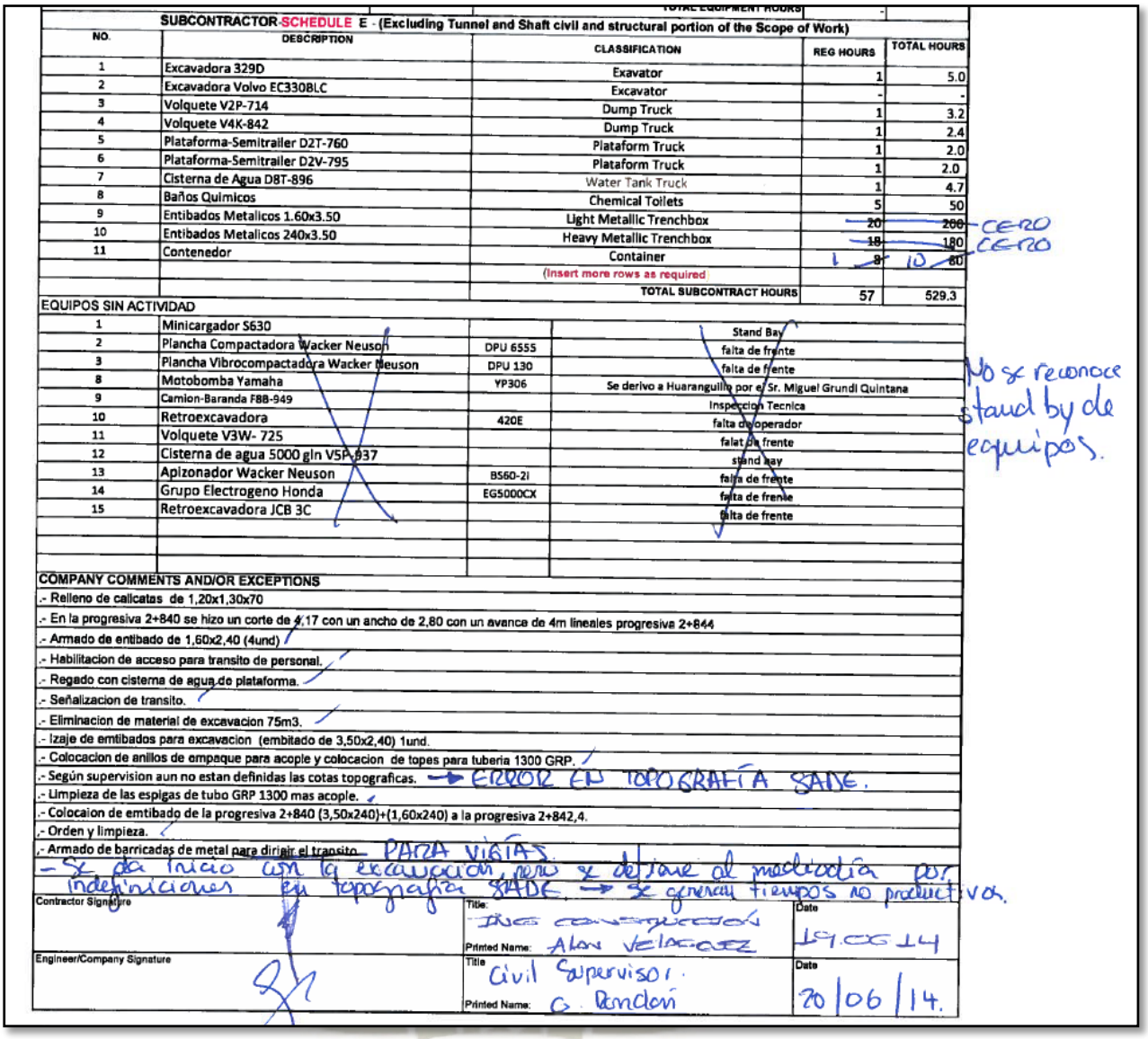
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 19. Revisión 2 de Hojas de Tiempo



SUBCONTRACTOR SCHEDULE E - (Excluding Tunnel and Shaft civil and structural portion of the Scope of Work)

NO.	DESCRIPTION		CLASSIFICATION	REG HOURS	TOTAL HOURS	
1	Excavadora 329D		Exavator	1	5.0	
2	Excavadora Volvo EC330BLC		Excavator	-	-	
3	Volquete V2P-714		Dump Truck	1	3.2	
4	Volquete V4K-842		Dump Truck	1	2.4	
5	Plataforma-Semitrailer D2T-760		Plataform Truck	1	2.0	
6	Plataforma-Semitrailer D2V-795		Plataform Truck	1	2.0	
7	Cisterna de Agua D8T-896		Water Tank Truck	1	4.7	
8	Baños Quimicos		Chemical Toilets	5	50	
9	Entibados Metalicos 1.60x3.50		Light Metallic Trenchbox	20	200	CERO
10	Entibados Metalicos 240x3.50		Heavy Metallic Trenchbox	18	180	CERO
11	Contenedor		Container	1 8	10 80	
			(Insert more rows as required)			
			TOTAL SUBCONTRACT HOURS	57	529.3	

EQUIPOS SIN ACTIVIDAD

1	Minicargador S630		Stand By
2	Plancha Compactadora Wacker Neuson	DPU 6555	falta de frente
3	Plancha Vibrocompactadora Wacker Neuson	DPU 130	falta de frente
8	Motobomba Yamaha	YP306	Se derivo a Huaranguillo por el Sr. Miguel Grundl Quintana
9	Camion-Baranda F8B-949		Inspeccion Tecnica
10	Retroexcavadora	420E	falta de operador
11	Volquete V3W- 725		falat de frente
12	Cisterna de agua 5000 gln V5P-937		stand bay
13	Apizonador Wacker Neuson	BS60-2I	falta de frente
14	Grupo Electrogeno Honda	EG5000CX	falta de frente
15	Retroexcavadora JCB 3C		falta de frente

No se reconoce stand by de equipos.

COMPANY COMMENTS AND/OR EXCEPTIONS

.- Relleno de calicatas de 1,20x1,30x70
.- En la progresiva 2+840 se hizo un corte de 4,17 con un ancho de 2,80 con un avance de 4m lineales progresiva 2+844
.- Armado de entibado de 1,60x2,40 (4und)
.- Habilitacion de acceso para transito de personal.
.- Regado con cisterna de agua de plataforma.
.- Señalizacion de transito.
.- Eliminacion de material de excavacion 75m3.
.- Izaje de emtibados para excavacion (embitado de 3,50x2,40) 1und.
.- Colocacion de anillos de empaque para acople y colocacion de topes para tuberia 1300 GRP.
.- Según supervision aun no estan definidas las cotas topograficas. → ERROR EN TOPOGRAFÍA SAIDE.
.- Limpieza de las espigas de tubo GRP 1300 mas acople.
.- Colocaion de emtibado de la progresiva 2+840 (3,50x240)+(1,60x240) a la progresiva 2+842,4.
.- Orden y limpieza.
.- Armado de barricadas de metal para dirigir el transito. PARA VIÑAS.

- Se da inicio con la excavación pero se deja al medio día por indefiniciones en topografía SAIDE. → se generan tiempos NO productivos.

Contractor Signature	Title: Jefe de Construcción Printed Name: Alan Velasquez	Date 19 06 14
Engineer/Company Signature	Title: Civil Supervisor. Printed Name: G. Pondeón	Date 20/06/14.

Fuente: Elaboración propia

4.2. IMPACTO SOCIAL.

Fue función del cliente la de sensibilizar a la población a largo y corto plazo respecto de la ejecución de la obra.

A largo plazo se realizaron charlas informativas por distritos, avisos radiales, avisos en diarios, visitas con alcaldes, etc.

A corto plazo, era función de la empresa EPCM la de generar permisos semanales de trabajo para enfocar de manera más precisa la zona donde se ejecutarían los trabajos y aplicar controles de sensibilización enfocados hacia la misma. El departamento de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Relaciones Comunitarias del Cliente era el encargado siempre de convocar y dialogar con la población. A continuación, se muestra un ejemplo del formato antes mencionado:

ILUSTRACIÓN Nº 20. Formato de permiso de relaciones comunitarias.

sade

FORMATO DE AVANCE DE ACTIVIDAD CONSTRUCCTIVA DE RELACIONES COMUNITARIAS (RRCC)

PROYECTO	SADE CGTH SUC. PERÚ - A6CV-50-K139A (Waste Water Collection System)
FRENTE DE TRABAJO	Colector principal - Tramo (Cruce ferroviario #2 al cruce ferroviario #1)

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RECURSOS	ZONA DE TRABAJO	RESPONSABLE (Campo)	PERIODO DE TIEMPO*	
					INICIO	FIN
Instalación de tuberia en colector principal	Plan de transito	RRHH: 25 personas Maquinaria y equipos: 1 Grua, 1 Retro Exc., 2 volquetes de 10M3, Rodillo y 3 camionetas 4x4	Cruce Ferrocarril (Caballeriza PNP) - Alameda Cuajone, PPJJ Cerro Verde.	Ing. Julio Bedregal (959319866)	3/4/2014	3/22/2014
	Movilización de equipos y maquinaria					
	Habilitación de vía de acceso a zona de trabajo					
	Habilitación de tubería de acero en canales de regadio					
	Remosión de topsoil, vegetación y replantado de árboles frutales (perales)					
	Excavación de zanja					
	Colocación de tubería					
	Llenado y compactado					
	Reposición de área verde					

Gráfico



Fuente: Elaboración propia

Pese a los esfuerzos enfocados hacia la obtención de un trabajo conciliado, entre muchos factores resaltaron temas políticos que se interpusieron al inicio y durante la ejecución de la obra. A continuación, se muestra una imagen del Daily Report interno de la empresa EPCM del día 24 de Abril del 2014 donde se narra la dificultad que se tuvo para dar inicio a los trabajos para el Main Collector del Sistema de Recolección de Aguas Residuales:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 21. Reporte diario empresa EPCM: Primer día de trabajo.

DIARY OF EVENTS / ISSUES

- Manifestación de población debido a oposición de trabajos para el Main Collector (Horas aproximadas):
  - 07:15 a.m. Población realiza caminata desde Casa Alata hacia Tiabaya. Concentración inicial de 80 personas. Cordón de Policias antimotines acompaña la protesta.
  - 07:50 a.m. Población realiza caminata desde Tiabaya hacia Casa Alata. Concentración de 140 personas. Cordón de Policias antimotines acompaña la protesta.
  - 08:10 a.m. SADE contaba con personal, equipos y permisos requeridos para salir a realizar trabajos pero Personal Policial verbalmente manifestó que no ofrecían garantías. SADE aguarda en Laydown.
  - 08:45 a.m. Llega Fiscalía. Grupo de manifestantes se concentra en puerta de acceso a Laydown Arancota.
  - 09:15 a.m. Llega representante de SEDAPAR. Se inician conversaciones con el grupo de manifestantes junto con fiscalía. Llega prensa.
  - 12:45 p.m. Se da la instrucción de salir a realizar los trabajos bajo resguardo policial. Sale COASTER con personal, una camioneta y dos camiones con señaléticas.
  - 12:55 p.m. Se inicia la colocación de señalética y conos para cierre de vía.
  - 01:30 p.m. 50% de Personal de comunidades se moviliza desde Laydown Arancota hacia zona de trabajo PK: 0+040 del Main Collector. Retiran conos y señalética. Trabajos se paran hasta calmar la manifestación.
  - 02:40 p.m. Se da el cierre de vía. Ingresan topógrafos a trazar ancho de excavación. Personal de comunidades bloquea vía Panamericana Antigua en ambos sentidos a la altura de la Casa de Alata.
  - 03:30 p.m. Se inicia con trabajos de corte de pavimento. Vehículos no circulan por bloqueo en casa de Alata. Comunidad detiene los trabajos.
  - 03:50 p.m. Se detienen los trabajos por falta de garantías al personal. En espera de nuevas instrucciones.



- Se reportaron 05 agresiones a personal obrero y topógrafos de SADE entre lanzamiento de rocas, gases lacrimógenos y empujones por parte de la población.
- Plancha metálica para cruce de canal en acceso a cámara de Alata no llegó a obra. Se estudiarán nuevas soluciones en coordinación con RC para no afectar a regantes.

Signed : Gustavo Rondón

Distribution :

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Otro de los principales factores a tomar en cuenta fue la existencia de tuberías de agua y desagüe, aunque en ningún caso se interceptaron con las tuberías a instalar, generaban dificultades al momento de realizar la excavación y al colocar los entibados, ya que el largo de los últimos era de 3.5 m. y la distancia permisible entre entibado y entibado por temas de seguridad era de 0.40 m. Era de suma importancia entonces el identificar las tuberías existentes mucho antes de llegar a excavar la zona, y así lograr una buena distribución de los entibados. En zonas donde las relaciones comunitarias con la población eran buenas, se logró cerrar los medidores de agua, romper las tuberías de conexión domiciliaria, excavar, instalar la tubería y colocar un nuevo niple de tubería domiciliaria.

Muchas veces la ejecución de los trabajos dependían de la zona de trabajo y del nivel de satisfacción de la población, y es por eso que la permanente supervisión y conocimiento y adaptación del proceso de trabajo eran fundamentales a la hora de tomar decisiones acertadas.

4.3. BENCHMARKING: INTEGRACIÓN ENTRE ÁREAS DE SOPORTE.

Un Sistema de producción es aquel sistema que proporciona una estructura que agiliza la descripción, ejecución y el planteamiento de un trabajo. Estos sistemas son los responsables de la producción de bienes y servicios en las organizaciones. El análisis de este sistema permite familiarizarse de una forma más eficiente con las condiciones en que se encuentra la empresa en referencia al sistema productivo que se emplea, obteniendo valor añadido para el cliente de acuerdo a la aplicación de métodos más eficaces.

Dentro de un buen sistema de producción siempre debe existir una buena integración de las diferentes áreas para lograr dinamismo que permita el aseguramiento del flujo. Entonces el concepto de áreas de soporte viene referido a cumplir el trabajo específico de cada área y hacer cumplir con las demás áreas con las cuales interactúa en mayor o menor medida, en pro de obtener un flujo de trabajo que permita asegurar el plan. Por lo tanto, siempre hay conflictos en una organización que deben siempre apuntar a ser nulos (Rodríguez, 2003).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los conflictos de metas pueden generar fallas latentes y éstas a su vez, combinarse con factores locales desencadenantes para causar más tarde pérdidas de tiempo y dinero.

Al no ser la empresa contratista, una empresa consolidada consolidada en Perú, con empleados nuevo no familiarizados en trabajar de manera integral en y entre sus áreas de soporte, y bajo la presión de trabajo que se obtiene debido a la obligación contractual de procedimientos y estándares de minería; el inicio de obra se vio claramente afectado también desde "fuera de obra". Fue entonces que la empresa EPCM, con empleados trabajando con conceptos y estándares de minería, y que a la vez ya venían trabajando en conjunto en otros proyectos; quien tomó como responsabilidad el tomar las riendas y mostrar la forma de integración de áreas de soporte que se requería para lograr ejecutar la obra de manera Segura, con calidad y en el tiempo esperado.

Dentro de las principales áreas de soporte de la empresa contratista, asimismo de la empresa supervisora EPCM involucradas para la ejecución de este proyecto intervinieron e interactuaron:

- Área de calidad QC: Encargada de cumplir los requerimientos del producto a fin de satisfacer las necesidades del cliente, cerciorándose de que el producto esté libre de deficiencias que produzcan posibles retrabajos.

- Área de Relaciones Comunitarias: Resultan intermediarios entre el supervisor de construcción y personal de comunidades antes, durante y después de la ejecución de los trabajos, los que se encargan de dar seguimiento al cumplimiento de compromisos sobre posibles afectaciones sociales.

- Área de HSE (Health, Safety & Environmental): Se basa en la observación preventiva como herramienta básica del Supervisor para identificar el peligro, tomar conciencia de los actos e indicaciones y toma de acción.

- Oficina Técnica e Ingeniería de Campo: encargada del control de plazo y avance, control de costos, control de productividad y comparación de resultados obtenidos y esperados.

- Control de tránsito: Encargada del control y colocación de señalética para optimizar las afectaciones al tránsito vehicular. Siendo este un factor difícilmente controlable al

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ubicarse la obra en vía pública, resulta importante realizar un estudio detallado de las rutas de desvío y control de densidad vehicular.

- Equipos y Logística: Encargada del abastecimiento oportuno de equipos e insumos necesarios y almacenados de manera adecuada de acuerdo a la frecuencia de consumo.

La idea de este punto fue el de conocer y reforzar las fortalezas de las áreas similares de la empresa contratista; así como identificar y corregir las debilidades. Esta fase del proyecto la llamo "Trabajo en equipo".

4.4. MANEJO DE TRÁNSITO ASOCIADO AL CONTROL DE FLUJO DE TRABAJO.

Debido a la generación de tránsito que se obtendría luego de cerrar uno de los carriles de la Carretera Panamericana Antigua, se planteó la realización de un Simulacro de cierre de vía, de manera de tener un mejor enfoque y conocer las debilidades que se generarían a corto y largo plazo.

El objetivo principal fue determinar la generación de tránsito vehicular real y medir los niveles de tolerancia de vehículos particulares, de manera de obtener un trabajo de manera segura y a la vez minimizar la afectación de los trabajos hacia la población.

Se consideró la habilitación de zonas de parqueo para viviendas con cocheras para autos, ubicación de colegios y jardín de niños, ubicación de empresas importantes, horarios de ingreso a Sociedad Minera Cerro Verde como parte del momento de mayor densidad vehicular, obstrucciones por granjas cercanas, vehículos de transporte público, viviendas con personas con discapacidad, entre otros. Todos estos factores se fueron tomando en cuenta durante la ejecución de la obra, y estaban directamente relacionados con el procedimiento constructivo, ya que nos teníamos que adaptar diariamente a uno o a la combinación de los factores mencionados, para lograr alcanzar los rendimientos esperados.

Fue este el principal factor tomado en cuenta para lograr la estandarización de los trabajos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El simulacro se realizó el 13 de Marzo del 2014. Ver anexos, donde se muestra de manera más dinámica cómo se realizó el simulacro. Ver anexos Simulación 2 I parte y Simulación 2 II, donde se muestra de manera más dinámica como se realizó el simulacro.

FIGURA Nº 55. Simulación de trabajo y control de transito (1)



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 56. Simulación de trabajo y control de tránsito (2)



Fuente: Elaboración propia

FIGURA Nº 57. Simulación de trabajo y control de transito (3)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Fuente: Elaboración propia

Mediante los resultados obtenidos, se planteó que el nivel de tolerabilidad de la población fue entre 6 min. a 9 min. de espera.

A la vez, luego de realizar una medición de la densidad vehicular real se plantearon desvíos posibles, de igual manera se establecieron los puntos y las fechas de inicio de los distintos frentes de trabajo. Se concluyó al final que como máximo se podía tener dos frentes de trabajo. El primer frente inició en la zona de Tiabaya (Frente al Club del Odontólogo) en dirección a la ubicación de la Fábrica Coca Cola; y el segundo frente inició luego del Puente Tiabaya en dirección al pueblo de Congata. Las razones de elegir estos frentes fueron:

- El punto de inicio del frente 1 se encontraba en una zona socialmente sin mayores problemas, por lo que era la adecuada para lograr una mejor curva de aprendizaje.
- Se tenían dos zonas de acopio próximas a ambos puntos de inicio de los frentes, por lo que los tiempos de espera por acarreo de materiales y transporte de tubería fueron menores.
- En la zona del cruce de Tiabaya con Congata (al frente de la Fábrica Coca Cola) existía un desvío por la zona de Huaranguillo, por lo que se podían plantear distintas vías de evacuación entre ambos frentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Las longitudes de tubería GRP a instalar eran similares, por lo que se podía plantear objetivos diarios por frente de trabajo de manera de lograr un Benchmarking interno que logre mejores resultados.

Por otro lado, en algunos sectores donde la estratigrafía de los materiales excavados no era la adecuada para soportar un talud vertical apoyado en los entibados, éstos fallaron y se acomodaban de manera de tener taludes negativos, lo que se traducía en una inestabilidad del carril que funcionada alternadamente para el pase de vehículos hacia Arequipa y hacia Cerro verde respectivamente. En estos casos se realizaron vaciados entre el entibado colocado y el talud negativo. No se aceptaría por ningún motivo el cerrar la vía, por lo que los trabajos se paralizaron en estas circunstancias hasta tener condiciones adecuadas de seguridad.

4.5. NIVEL FREÁTICO.

En algunas zonas de trabajo, en especial las que se encontraban próximas a zonas de cultivo, se observó la presencia de nivel freático dentro de la excavación, por lo que se tuvo que adaptar el espesor de la cama de confitillo que se colocó de 15 cm. a 25 cm en algunos casos, y de igual manera realizar pequeñas pozas de bombeo en las zonas donde la misma pendiente del fondo de zanja lo permitía.

De igual manera, el agua por filtración de canales de riego afectaba la estabilidad de los taludes, por lo que las condiciones de seguridad tuvieron que ser mucho más estrictas, sumando a esto que cerca a estas zonas se ubican postes de luz con una antigüedad de 15 años y que no contaban con una base estable; fue entonces un factor muy importante a tomar en cuenta.

Se procuró conciliar los tiempos de riego de los propietarios de los terrenos de cultivo que afectarían el desarrollo de la obra.

Adicionalmente la misma existencia de canales transversales al eje de la tubería a ser instalada, jugaban papel importante al tener que realizar calicateos con días de anticipación para verificar el estado de dichos canales, así como interferencias topográficas con la tubería para evaluar modificaciones en la pendiente del fondo de excavación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO 5. APLICACIÓN DE FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION REAL UTILIZADA EN EL PROYECTO

La filosofía Lean es una serie de conceptos y nunca una receta de pasos a seguir, o sea que existen un sinfín de aplicaciones para la construcción, que se deben sino en todo al menos en una parte a esta teoría. Por eso, si se quiere convertir una empresa constructora en una empresa Lean, no solo existirá un camino posible para realizarlo, sino que será la propia empresa la que decida el camino a seguir.

Las aplicaciones que se explican a continuación aun siendo las más utilizadas no son las únicas ni tienen por qué ser las válidas para cualquier empresa, ya que en muchos casos dependerá de las herramientas que la empresa tenga disponibles.

La comprensión del proceso, así como la adaptación de los mismos a la problemática real son fundamentales en el manejo adecuado de la producción y de la eficiencia.

5.1. SEGURIDAD TOTAL DE LAS OBRAS.

La seguridad juega un papel importantísimo en la ejecución de los trabajos. El objetivo es lograr un trabajo de manera segura; pero la dificultad y el motivo por el cual se consideró esta metodología Lean Construction fue el aplicar los estándares de minería a un proyecto que se encontraba en ciudad, donde los factores a controlar eran muchas veces desconocidos.

Fue entonces un reto grande el lograr adaptar los trabajos de manera tal que se obtuviera cero incidentes. Por lo que regularmente se auditaba el cumplimiento de los estándares antes mencionados, así como sensibilización al personal obrero.

CHARLAS DIARIAS Y CHARLAS SEMANALES

Diariamente se establecen charlas de 15 min. de duración, así como una charla semanal de 30 minutos llamada “ToolBox” (Ver adjunto “Toolbox 04.03.15. La Unión hace la fuerza”) donde se conversa sobre el o los incidentes más reiterativos durante la semana anterior obtenidos en todo el proyecto. Ambas charlas se realizan y registran con los asistentes de manera obligatoria.

A continuación, se muestra un extracto de una charla de ToolBox.

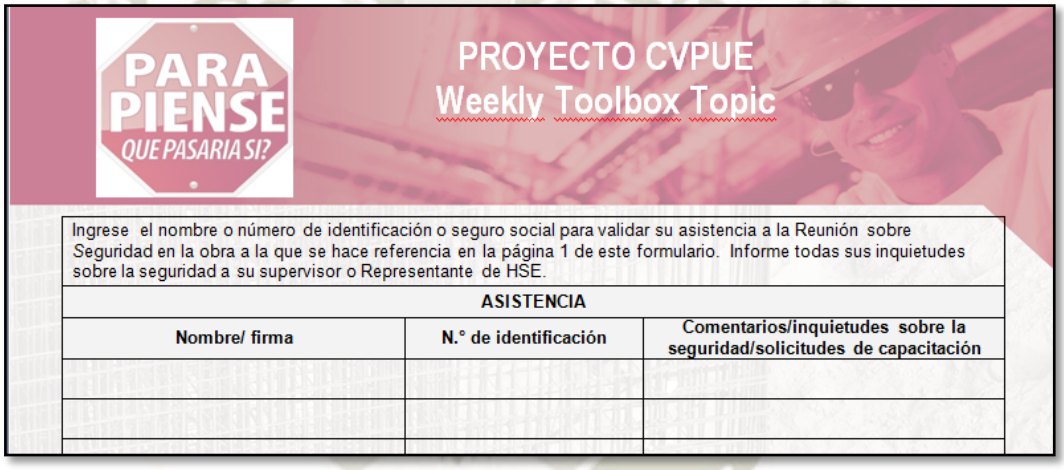
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 22. Toolbox semanal: La unión hace la fuerza.





Fuente: Manual de bolsillo de la empresa EPCM

MANUAL DE BOLSILLO

Adicionalmente se manejó el Manual de Bolsillo, el cual debía ser portado por todas las líneas de mando y por supuesto de todos los trabajadores.

En este manual se consideran las pautas y estándares principales a tomar en cuenta en la ejecución de los trabajos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 23. Manual de bolsillo



Fuente: Manual de bolsillo de la empresa EPCM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 24. Tabla de contenidos del manual de bolsillo

TABLA DE CONTENIDOS

Seccion	Temas	Pagina
1.	Declaraciones de HSE	2
2.	15 Codigos de Riesgos Criticos	6
3.	Definiciones	7
4.	Reglas de Cero Tolerancia	8
5.	Asignación de Tarea Segura (ATS)	9
6.	Análisis de Riesgo del Trabajo (ART)	9
7.	Autoridad de Parar el Trabajo	10
8.	Reporte de Incidentes	10
9.	Evitar Distracciones	10
10.	Reuniones de Seguridad	10
11.	Inspecciones(Herramientas, Equipo de Construcción, Equipo Móvil)	11
12.	Asesorias HSE - Semanales	11
13.	Entrenamiento HSE (Seguridad)	12
14.	Instalaciones Subterráneas	13
15.	Capuchones de Fierro de Construcción	13
16.	Protección Solar (Rayos UV)	14
17.	Mal de Altura (Mal Agudo de Montana - MAM)	14
18.	Tormentas Eléctricas / Condiciones Climáticas Adversas	14
19.	Limpieza	15
20.	Manipulación de Materiales	17
21.	Grúas y Accesorios de Izaje	18
22.	Equipo de Protección Personal	23
23.	Protección Contra-Caidas / Arnés de Seguridad	26
24.	Protección Respiratoria	28
25.	Herramientas (Manuales y Eléctricas)	28
26.	Equipo Móvil	30
27.	Seguridad en Vias (Conductores y Operadores)	32
28.	Señales y Barricadas	33
29.	Control de Energia Peligrosa (Bloqueo y Rotulado)	37
30.	Ingreso a Espacios Confinados	38
31.	Permisos	38
32.	Escaleras Portátiles	39
33.	Andamios	40
34.	Excavaciones y Zanjas	42
35.	Trabajos en Caliente (Soldadura y Corte) Observador de Fuego	44
36.	Seguridad en Aire Comprimido	46
37.	Seguridad Eléctrica	47
38.	Protección contra incendios	47
39.	Materiales Peligrosos	49
40.	Comunicación en casos de Emergencia	50
41.	Primeros Auxilios y Reporte de Lesiones / Enfermedades	50
42.	Prevención de Alcohol y Drogas	51
43.	Protección Medio Ambiental	51
44.	Numeros de Emergencia, Evacuaciones y Voladura	51
45.	Reconocimiento	53

Rev. 00 – 29 Mayo 2013 – Suplementario al Manual de Salud, Seguridad y Medio Ambiente Sistema de Gestión Especifico del Sitio

Fuente: Manual de bolsillo de la empresa EPCM

REUNIONES SEMANALES CON EL CONTRATISTA

El departamento de Seguridad realiza reuniones semanales con el gerente y los supervisores de seguridad de la empresa contratista, para dialogar y empoderarlos sobre la importancia de hacer respetar el cumplimiento de los estándares hacia la obtención de un trabajo seguro.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

REUNIONES SEMANALES CON LOS SUPERVISORES DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA EPCM

Todos los miércoles a las 11 a.m. se llevaron a cabo reuniones de coordinación y de sensibilización hacia los supervisores de construcción. En esta se muestran reflexiones, análisis de causas y tomas de acción respecto de los incidentes de la semana anterior. Se muestran también estadísticas de la ocurrencia de los últimos meses, las zonas afectadas del cuerpo y de la hora de ocurrencia, y de esta manera se evalúan las mejores acciones correctivas.

FIGURA Nº 58. Reunión semanal de seguridad/construcción.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Agenda

1. Reflexión de Seguridad (Gustavo Rondón) (5 minutos)
2. Accidentes ocurridos en la Semana (Jhonny Álvarez) (10 minutos)
3. Estadística de la semana y acumulada del Mes (Christian Terán) (5 minutos)
4. Lecciones Aprendidas (Jhonny Álvarez) (10 minutos)
5. Asesorías Semanales HSE (10 minutos)
6. Puntos Relevantes (5 minutos)
7. Palabras de Cierre del Encargado del Área (5 minutos)



INCIDENTS

GV2091065005.PPT 2

Resumen del Año 2015



INCIDENTS

GV2091065005.PPT 8

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Parte del cuerpo lesionada



INCIDENTS

GV2091065005.PPT 10

Asesorías Semanales HSE

CUADRO DE PUNTAJES ASESORIAS SEMANALES HSE - CVPUE - MARZO 2015

N°	CONTRATISTA	N° CONTRATO	AREA	PUNTAJE SEMANAL (%)					PROMEDIO MENSUAL (%)
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	
1	SKANSKA	K-137	Area 5	90%	87%	90%			89%
2	SADE	K-139A	Area 5	91%	86%	90%			89%
3	IMCO	K-168	Area 5	89%	92%	90%			90%
4	SAN MARTIN	K-163	Area 5	85%	93%				89%
				89%	90%	90%			

95 - 100	EXCELENTE
87 - 94	BUENO
80 - 86	POBRE
0 - 79	INACEPTABLE

N/A

PROMEDIO AREA 5	89%

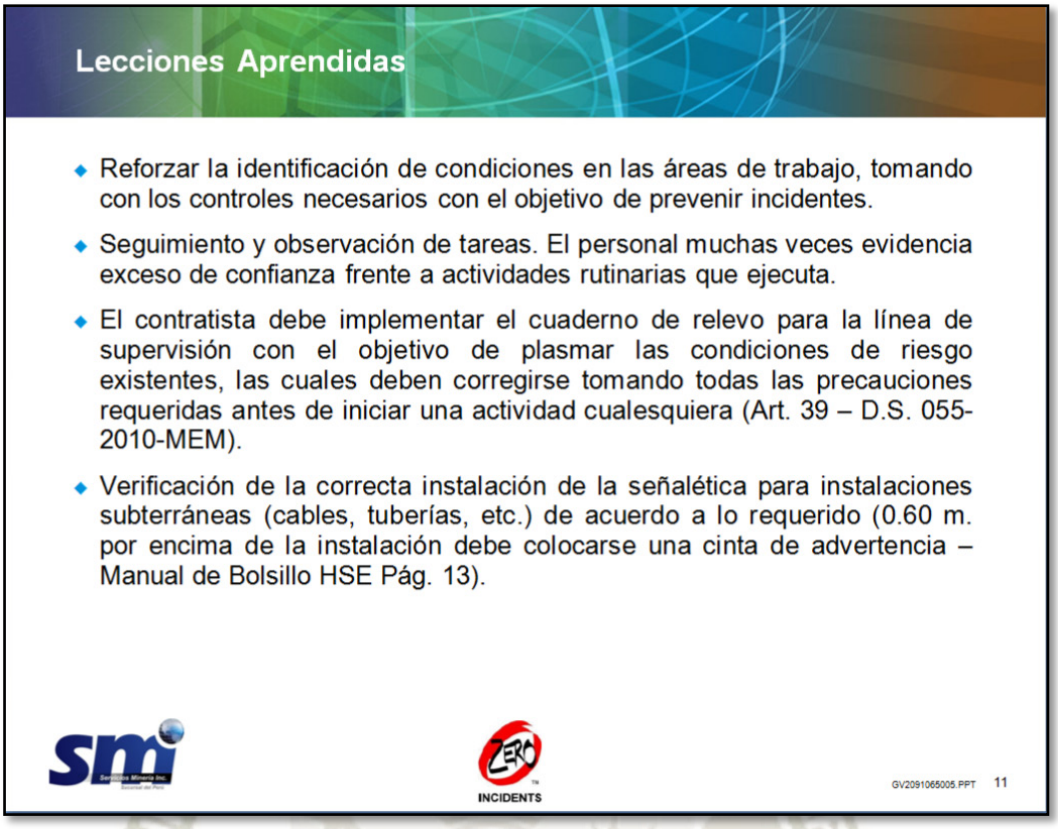
INCIDENTS

GV2091065005.PPT 12

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Fuente: Empresa EPCM

5.2. AUDITORÍAS SEMANALES DE SEGURIDAD

Se realizaban todos los miércoles en distintas áreas del proyecto. Se verificaba todo tipo de actos y condiciones que no cumplieran con los estándares mostrados en el manual de bolsillo y se enviaban con imágenes para el levantamiento de observaciones por parte del contratista. Siempre era requerido que las tomas de acción sean devueltas con evidencias.

El porcentaje de calificación es sobre 100%, pero cuando el puntaje obtenido resultaba menos que 80%, las actividades debían detenerse hasta no levantarse las observaciones. Era responsabilidad del contratista entonces, el procurar mantener siempre las actitudes positivas, así como buenas condiciones de seguridad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los resultados de la caminata de auditoría semanal se cuantificaban en dos formatos. Ver adjunto "Asesoría Semanal HSE - Ago-2014 - SADE K-139".

El primero que constaba de las imágenes con la descripción de las observaciones al momento de ejecutar la caminata.

ILUSTRACIÓN Nº 25. Observaciones de seguridad

CLASIFICACIÓN						
HALLAZGO		INCIDENCIA		PELIGRO		
NC	No Conformidad	S	Seguridad	A	Complete en 24 horas	Condición o práctica que probablemente cause daños o pérdidas permanentes en los trabajadores, estructuras, equipos, materiales o procesos de trabajo.
OBS	Observaciones	SO	Salud Ocupacional	B	Complete en 72 horas.	Condición o práctica que probablemente cause daños o pérdidas graves, aunque temporalmente inhabilitates a trabajadores, estructuras, equipos, materiales o procesos de trabajo.
OM	Oportunidad de mejora	MA	Medio Ambiente	C	Completar en una semana	Condición o práctica que probablemente cause daños menores no inhabilitantes a trabajadores, estructuras, equipos, materiales o procesos de trabajo.
AP	Accion Preventiva					

ITEM	AREA O ACTIVIDAD DE TRABAJO		INCIDENCIA S/SO/MA	HALLAZGO NC/OBS /OM/AP	PELIGRO A / B / C	HALLAZGO / DESVIACION	MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLES	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA
1		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	A	Algunos New Jersey de plástico no tienen cinta reflectiva.	Colocar cinta reflectiva donde haga falta puesto que se realizan trabajos en turno de noche.	Luis Casanova	14.08.14
2		Main Collector - Tiabaya	S	OM	C	Pico y pala en tolva pero no existe acceso para llegar a ellos.	Retirar pico y pala TAL COMO SE ESTABLECE EN EL CHECK LIST DE LIBERACION DE EQUIPOS, siempre y cuando no haya manera de	José Quilli	18.08.14

Fuente: Empresa EPCM

El segundo que resultaba la cuantificación del primer formato.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 26. Resultados de auditoria.

Cerro Verde

A6CV - CVPUE

WEEKLY SAFETY ASSESMENT

Observations should be noted on the attached observation sheet. Upon completion of the inspection each category should be rated as: 10 Excellent, 7.5 Good, 5.0 Needs improvement 2.5 Needs Immediate Attention, 0 Not Acceptable or N/A Not Applicable.. Our Goal is 85%.

Score below 80% will result in immediate work stopage until corrections are made.

Ubicación / Location : Main Collector (Tiabaya area)
Auditor / Auditor: Walther Chacnama (SMI)
Audit Team Members: Carlos Rodriguez, Gamilthon Casquino (Sade); Gustavo Rondón (SMI)

Puntaje / Score: 83%

Contratista/ Contractor: SADE K-139A

Fecha/ Date: 13.08.14

I	Orden y Aseo / Housekeeping	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Project work areas are clean and free of trash, debris, lumber, welding rod stubs / Las áreas de trabajo del proyecto están limpias y libres de basura, escombros, cachivaches, colillas de soldadura	10	5.0	
2	Walkways and passageways clear / Pasillos y pasos peatonales limpios	10	10.0	
3	Material, tools, or equipment properly stored / Los materiales, herramientas y/o equipos están propiamente almacenados	10	5.0	
4	Electrical cords, hoses, welding leads, routed to provide clear passage or elevated at least 7 feet and are properly secured with non conductive material/ Cuerdas eléctricos, mangueras, cables de soldar ordenadas para proveer un pasaje claro o están elevadas al menos 7 ft y y asegurados con materiales no conductivos	NA		
5	Scrap wood, metal, paper, or other material disposed of in the proper containers and free of nails/ Los residuos de madera, papeles, o algún otro material son dispuestos en contenedores apropiados y libre de clavos	10	10.0	
6	Water dispensers readily available, with disposable cups, and a trash receptacle for the cups. Dispensadores de agua disponibles adecuadamente con vasos descartables, y con receptaculo para desechos	10	5.0	
7	Barricades erected properly, tagged properly and have gates for entry and exist points / Las barricadas estan levantadas correctamente, etiquetadas y tienen puertas para salir y entrar.	10	10.0	
8	Rebarcaps installed and mantained / Capuchones de protección vs empalamientos instalados y mantenidos.	NA		
9	Adequate housekeeping is maintained inside offices, dinning rooms, dressing room. Adecuado Orden y limpieza en oficinas, comedor, vestuario.	NA		
10	Other/ Ubicación de Jersey de plástico, concreto y cintas reflectivas	10	5.0	
	SECTION I TOTAL:	**70**	**50.00**	**0**
	SECTION I SCORE:		**71%**	

Fuente: Empresa EPCM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUMPLIMIENTO SEMANAL

El área de construcción de la empresa EPCM asimismo tiene que cumplir semanalmente con la presentación de distintos documentos internos:

ILUSTRACIÓN Nº 27. Tabla de cumplimiento semanal

Actividades HSE Personal SMI AREA N°5 Anual 2014

	PRIMERA SEMANA								TOTAL	Ejecutadas
Actividad	Participantes	Area	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	viernes	Sabado		
Caminatas Gerencial	Gerentes/ lideres, EECC								1	1
Reuniones de coordinación internas	Gerentes / lideres de cada disciplina SMI	H/D							1	1
Ms20	Gerentes, lideres, Supervisores SMI	H/D							2	0
Observaciones	Gerentes, lideres, Supervisores SMI	H/D							2	0
Participar en Investigación de Incidentes	Gerentes, lideres, Supervisores SMI/ EECC	H/D	Cada vez						0	0
Toolbox	Gerentes, lideres, Supervisores SMI	H/D							1	0
Premiaciones de Seguridad	Gerentes, lideres, Supervisores SMI	H/D							1	0
Weeckly HSE	Supervisores SMI	H/D	Cada vez						1	0
Reuniones HSE SMI/EECC	Lider HSE SMI/EECC	H							1	0
Campañas de seguridad	Gerentes, lideres, Supervisores SMI	H/D	Todos los dias apoyar la difución y participación						1	0
Liderazgo visible en terreno (Revisión de ATS, Firmas de PTS, Participación Charlas 5 minutos en campo)	Gerentes, lideres, Supervisores SMI	H/D							1	1
							Totales		12	0
							Cumplimiento		0%	

Fuente: Empresa EPCM

Dentro de los cuales se tiene:

Hojas MS20

Se realizaban como las auditorías semanales pero de manera inopinada y sólo hacia basta la presencia de un supervisor de construcción del contratista.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ILUSTRACIÓN Nº 28. Hojas MS20

Auditoria SAPS HSE diaria MS20

Name/Nombr Gustavo Rondón Rodríguez Date/Fecha: 22/07/2014

Area: K139A SADE / Main Collector - Puente Tiabaya (Relleno)

Desarrollo de observaciones MS20 y acciones implementadas en pág. 3

MS20 Observations description and implemented actions in pág. 3

Nº		Seguro Safe	Inseguro Unsafe	N/A
1.0	*Housekeeping // Orden y Aseo*			
1	Project work areas are clean and free of excess trash, debris Áreas de trabajo del proyecto están limpias y libre de basura.	X		
2	Walkways and passageways clear Las pasarelas y pasajes estan limpias		X	
3	Material or equipment properly stored Materiales o equipos tienen que estar apropiadamente guardados	X		
4	Electrical cords, hoses, welding leads, etc. elevated to prevent trip hazards Los cables eléctricos , las mangueras, cables de soldadura , etc. Tienen que estar elevadas para evitar tropiezos.			X
5	Scrap material free of protruding nails or other puncture hazards Materiales chatarra tienen que estar libres de puntas peligrosas.	X		
6	Trash receptacles are provided for work areas and water kegs Los recipientes de basura son previsto para las areas de trabajo y los barriles de agua	X		
7	Barricades, and/or rebar caps installed and maintained Barricadas, y o tapas de enfierraduras instaladas y mantenidas	X		
8	Other Otros: Jersey de Concreto cada 03 Jersey de plástico	X		
2.0	*Personal Protective Equipment // Equipo de proteccion personal*			
1	Hard hats worn and maintained as required Cascos usado y mantenidos como se requiere	X		
2	Hearing protection worn as required Preteccion auditiva usada como se requiere	X		

Fuente: Elaboración propia

Auditoria SAPS HSE diaria MS20

Supervisor : LUIS CASANOVA/MICHEL CHALCO Signature/Firma:

Company/Empresa: SADE

N° Obser	Descripción de observación Observation description	Acciones implementadas Implemented actions	Severidad de Daño	Cause Causa
01	Se debe mejorar el orden y Limpieza de las zonas peatonales para evitar caídas al mismo nivel.	Realizar 01 hora de orden y limpieza	1	IP
Comments/Comentarios: El orden y limpieza se realizará antes, durante y después de la jornada de trabajo.				
02	Colocar 01 Jersey de Concreto cada 03 Jersey de Plástico.	Se pintarán Jersey que se tienen en stock y serán instalados 07/06/14.	2	WD
Comments/Comentarios: se colocaran los jersey de concreto de acuerdo al estandar y no incrementarán a la brevedad en campo.				

Fuente: Elaboración propia

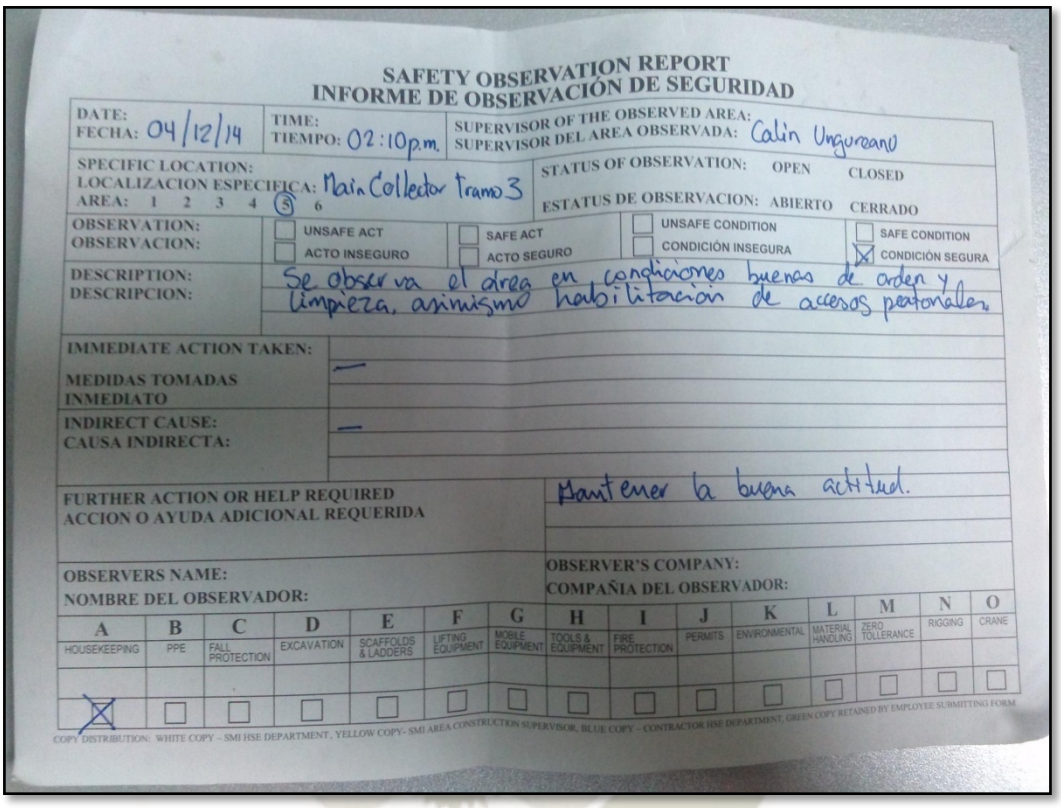
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Informes de observación de seguridad

ILUSTRACIÓN Nº 29. Informa de observaciones de seguridad



SAFETY OBSERVATION REPORT
INFORME DE OBSERVACIÓN DE SEGURIDAD

DATE: FECHA: 04/12/14
TIME: TIEMPO: 02:10p.m.
SUPERVISOR OF THE OBSERVED AREA: SUPERVISOR DEL AREA OBSERVADA: Calin Unguraand
SPECIFIC LOCATION: LOCALIZACION ESPECIFICA: Main Collector Tramo 3
AREA: 1 2 3 4 5 6
STATUS OF OBSERVATION: OPEN CLOSED
ESTATUS DE OBSERVACION: ABIERTO CERRADO
OBSERVATION: OBSERVACION: UNSAFE ACT / ACTO INSEGURO; SAFE ACT / ACTO SEGURO; UNSAFE CONDITION / CONDICIÓN INSEGURA; SAFE CONDITION / CONDICIÓN SEGURA (X)
DESCRIPTION: DESCRIPCION: Se observa el area en condiciones buenas de orden y limpieza, asimismo habilitacion de accesos peatonales.
IMMEDIATE ACTION TAKEN: MEDIDAS TOMADAS INMEDIATO: —
INDIRECT CAUSE: CAUSA INDIRECTA: —
FURTHER ACTION OR HELP REQUIRED ACCION O AYUDA ADICIONAL REQUERIDA: Mantener la buena actitud.
OBSERVERS NAME: NOMBRE DEL OBSERVADOR:
OBSERVER'S COMPANY: COMPAÑIA DEL OBSERVADOR:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
HOUSEKEEPING	PPE	FALL PROTECTION	EXCAVATION	SCAFFOLDS & LADDERS	LIFTING EQUIPMENT	MOBILE EQUIPMENT	TOOLS & EQUIPMENT	FIRE PROTECTION	PERMITS	ENVIRONMENTAL	MATERIAL HANDLING	ZERO TOLLERANCE	RIGGING	CRANE
X														

COPY DISTRIBUTION: WHITE COPY – SMI HSE DEPARTMENT, YELLOW COPY- SMI AREA CONSTRUCTION SUPERVISOR, BLUE COPY – CONTRACTOR HSE DEPARTMENT, GREEN COPY RETAINED BY EMPLOYEE SUBMITTING FORM

Fuente: Elaboración propia

LA GACETA: SIEMPRE SEGUROS

El área de seguridad de la empresa EPCM mensualmente difundía la revista "Siempre Seguros", donde se mostraban los planes de acción mensual, las premiaciones y motivaciones a los trabajadores, asimismo de artículos escritos por distintos supervisores del área de seguridad, así como de construcción:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FIGURA Nº 59. Revisa mensual: La Gaseta



Fuente: Empresa EPCM

5.3. BENCHMARKING O INTERACCIÓN CON ÁREAS DE SOPORTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA Y DE LA EMPRESA EPCM.

La práctica del Benchmarking está muy relacionada con el concepto de la competencia, es algo de sentido común y aparentemente muy sencillo. El benchmarking consiste simplemente en hacer una comparativa de los indicadores de productividad de una empresa con los indicadores de productividad de las empresas rivales. En este caso se realizó la comparación entre las áreas respectivas de la empresa EPCM con las de la empresa contratista, ya que la primera venía siendo conformada por un equipo de profesionales que ya venían trabajando en otros proyectos y se tenía un manejo total de los estándares, protocolos y procedimientos administrativos para dar inicio a la obra; y la segunda fue conformada por profesionales captados sólo para esta obra, por lo que el desempeño inicial de adaptación fue complicado.

Se generaron formatos para establecer responsabilidades de documentos administrativos y puntos de tareas pendientes para lograr un buen arranque de obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La idea es que gracias a estas comparaciones, la empresa sabrá cuáles son sus puntos débiles y cuáles son sus puntos fuertes en relación a la competencia, evidentemente la empresa debería intensificar sus actividades en los puntos fuertes e intentar arreglar sus problemas en las actividades débiles. Así pues realmente el Benchmarking es otra manera de buscar mejorar de forma continua.

Fases para hacer un Benchmarking

Para que una empresa aplique de manera efectiva este concepto se han de seguir 5 pasos:

1. Decidir qué se va a medir: Velocidad de respuesta del contratista respecto a la presentación y aprobación de documentación previa a la ejecución del proyecto.

2. Analizar los datos obtenidos: Revisar la documentación pendiente y los responsables por ítem.

3. Actuar: Asignar tareas y responsables; asimismo dar seguimiento al cumplimiento de las fechas establecidas.

4. Revisión de las acciones: Evaluación semanal de cumplimiento.

5. Repetir el proceso: Semanalmente verificar falencias y fortalecer la metodología.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	OBJETIVOS COMUNES K139A	SAFETY			SEMANA	10
		COMMUNITY			N°	1
		SCHEDULE			Preparado por: Gustavo Rondón	

	¿QUÉ?	¿QUIÉN?			¿CUÁNDO?	STATUS
			SMI	SADE		
1	Parque: Planos eléctricos de la Municipalidad o Desenergización de líneas enterradas existentes.	E&I	EOrtiz	Marcel Gamero	12-Mar	ABIERTO
2	Chacra: Respuesta de SEAL respecto a altura de cable para acceso	E&I	EOrtiz	Fernando Escobedo	12-Mar	ABIERTO
3	Solicitar Capacitación Espacios Confinados para SMI	HSE	CTerán	-	14-Mar	ABIERTO
4	Inspección de Equipos de SADE	HSE	CTerán	Diony Vela	-	CERRADO
5	Colector Pincipal: Punto de Agua para uso de SADE	CS	EMantilla	José Rodríguez	-	CERRADO
6	Colector Principal: IPERC y JRAs aplicables para Colector Principal	CS	RSolórzano/CTerán	Mauricio Linares	14-Mar	ABIERTO
7	Colector Principal: Revisión de Zona de Acopio de materiales de excavación.	CS	GRondón	Alan Velásquez	-	CERRADO
8	Colector Principal: Procedimiento de Plan de Emergencias por Interferencias.	CS	GRondón	Thierry	19-Mar	ABIERTO
9	Colector Principal: Levantamiento Topográfico de líneas eléctricas a lo largo de la línea.	CS	GRondón	Thierry	12-Mar	ABIERTO
10	Chacra: IPERC para ingreso.	CS	RSolórzano/CTerán	Mauricio Linares	11-Mar	ABIERTO
11	Chacra: Verificar compra de tuberías PVC de interferencia en acceso.	CS	GRondón	Fernando Escobedo	11-Mar	ABIERTO
12	Chacra y parque: Pedido de materiales para inicio de tramo (GRP, Joint tester)	CS	RSolórzano	Julio Bedregal	12-Mar	ABIERTO
13	Chacra y parque: Panel fotográfico de estado previo de zona a intervenir.	CS	RSolórzano	Rafael Navarro	-	CERRADO
14	Zaranda: Status.	CS	Grondón	Thierry	17-Mar	ABIERTO
15	Gravilla: Status / Metrado requerido para tramo de chacra y parque de acuerdo a la aprobación de RFI 09	CS	GRondón	-	-	CERRADO
16	Botadero: Metrados / Coordinación con Ausenco	CS	GRondón	-	13-Mar	ABIERTO
17	Simulación: Seguimiento a Check List de Simulación	CS	GRondón	Thierry	11-Mar	ABIERTO

Fuente: Elaboración propia

18	Call Tree de Emergencia.	CS	LPajuelo	-	11-Mar	ABIERTO
19	Verificación que personal SADE cuente con Capacitación de Espacios Confinados	CS	EMantilla	Mauricio Linares	13-Mar	ABIERTO
20	Plan de Tráfico: Entrega y Revisión	CS	GRondón	Javier Diaz	10-Mar	ABIERTO
21	Adopt a Crew.	CS	RSolórzano	-	10-Mar	ABIERTO
22	Plan de trabajos nocturnos SADE.	CS	EMantilla	-	12-Mar	ABIERTO
23	Solicitud para autorizar a personal SMI manejar fuera de SMCV.	CS	JOsorio	-	-	CERRADO
24	Procedimiento de Verificación de Calibración Detector de Metales.	QA	EValencia	Milagros Rodríguez	14-Mar	ABIERTO
25	ITPs para controles de trabajos de campo	QA	EValencia	Milagros Rodríguez	21-Mar	ABIERTO
26	Zaranda: Inspección.	QA	EValencia/CTerán	Milagros Rodríguez	19-Mar	ABIERTO
27	Gravilla: Propuesta de nuevo material de acuerdo a especificaciones.	FE	Aldo Gómez/EValencia	Milagros Rodríguez	12-Mar	ABIERTO
28	Chacra: Posible cambio de Trazo.	FE	MGarcía/JBringas	-	12-Mar	ABIERTO
29	Simulación: Avisos radiales / permisos firmados por Municipalidad, comisarías	RC	Jbringas/NWilhelmi	Marcel Gamero	10-Mar	ABIERTO
30	Chacra: Coordinación con Policías, aviso a la Municipalidad, aviso a Comunidad.	RC	Jbringas/NWilhelmi	Marcel Gamero	???	ABIERTO
31	Parque: Coordinación con Vivero de SMCV para retiro de árboles de parque.	RC	Jbringas/NWilhelmi	Marcel Gamero	???	ABIERTO
32	Main Collector: Entrega y revisión de Cronograma.	SC	JPalomino	Jonnatan Velasquez	19-Mar	ABIERTO

E&I	Eléctrico
HSE	Safety
CS	Construcción
QA	Aseguramiento de Calidad
FE	Ingeniería de Campo
RC	Relaciones Comunitarias
SC	Programación

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.4. INGENIERÍA CONCURRENTE

Se refiere a la interacción de un equipo de profesionales multidisciplinarios dedicados a resolver problemas de diseño y construcción (Rodríguez, 2003).

En el desarrollo del proyecto, manejamos los formatos RFIs (Request For Information) o Requerimiento de información. Esta herramienta era formulada por el Contratista y muchas veces guiada por la empresa EPCM. Su función era la de realizar consultas debido a conflictos o vicios ocultos, falta de información de planos o problemas que afecten la constructabilidad de la obra.

El conflicto era normalmente detectado en campo por los supervisores de Construcción, luego llevados al departamento de Oficina Técnica de la Contratista para la elaboración y presentación del documento, y finalmente el departamento de Ingeniería de la empresa EPCM enviaba la consulta a la empresa que realizó el diseño original del proyecto.

El trámite entre consulta y respuesta contractualmente no debía durar más de 5 días, por lo que era de suma importancia siempre el proyectarse hacia los trabajos futuros, de manera de no tener paralizaciones por conflictos de cualquier tipo.

Dentro de los RFIs más importantes se tiene:

Modificación de profundidad para tubería

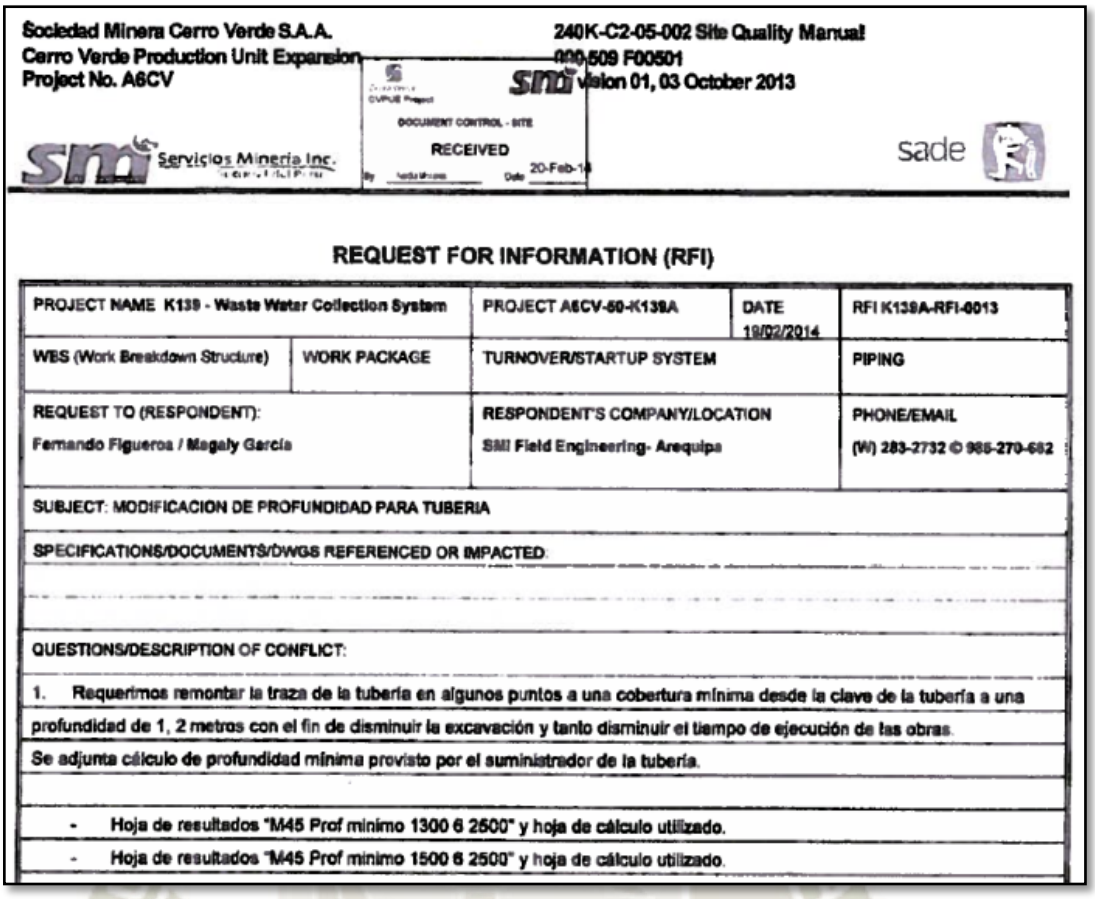
Las profundidades del fondo de zanja variaban entre 3.5 m. hasta 4.8 m., por lo que en primera instancia se realizó la consulta para verificar si era factible el reducir dicha profundidad y mantener la excavación de manera de cumplir con las especificaciones de relleno sobre la clave (nivel superior de la tubería) del GRP según el manual del fabricante.

Finalmente, la respuesta resultó negativa debido a pendientes hidráulicas y espacio requerido para válvulas de aire a lo largo del trayecto de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000-509 F00501
Version 01, 03 October 2013

Servicios Minería Inc.

DOCUMENT CONTROL - SITE
RECEIVED
20-Feb-14

sade

REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME K139 - Waste Water Collection System		PROJECT A6CV-60-K139A	DATE 19/02/2014	RFI K139A-RFI-0013
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM		PIPING
REQUEST TO (RESPONDENT): Fernando Figueroa / Magaly García		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION SMI Field Engineering- Arequipa		PHONE/EMAIL (W) 283-2732 © 985-270-682

SUBJECT: MODIFICACION DE PROFUNDIDAD PARA TUBERIA

SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED:

QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT:

1. Requerimos remontar la traza de la tubería en algunos puntos a una cobertura mínima desde la clave de la tubería a una profundidad de 1, 2 metros con el fin de disminuir la excavación y tanto disminuir el tiempo de ejecución de las obras.

Se adjunta cálculo de profundidad mínima provisto por el suministrador de la tubería.

- Hoja de resultados "M45 Prof mínimo 1300 6 2500" y hoja de cálculo utilizado.
- Hoja de resultados "M45 Prof mínimo 1500 6 2500" y hoja de cálculo utilizado.

Fuente: Empresa EPCM

Confitillo Acomodado

El relleno de la tubería originalmente requería ser de confitillo hasta 0.30 m. desde la clave de la tubería. Esto generaba demoras en la compactación en las zonas en donde se tenían profundidades de 4.8 m. ya que se tenían que realizar un mayor número de capas, lo que retrasaba el retiro de entibados (Sólo se podían retirar cuando el nivel de relleno alcanzaba hasta 1.20 m. desde el nivel original de la pista; esto por estándares de seguridad) y a su vez el avance de la excavación (No se podía tener excavaciones muy largas ya que luego el alcance del brazo de la excavadora no permitiría instalar la secuencia de entibados).

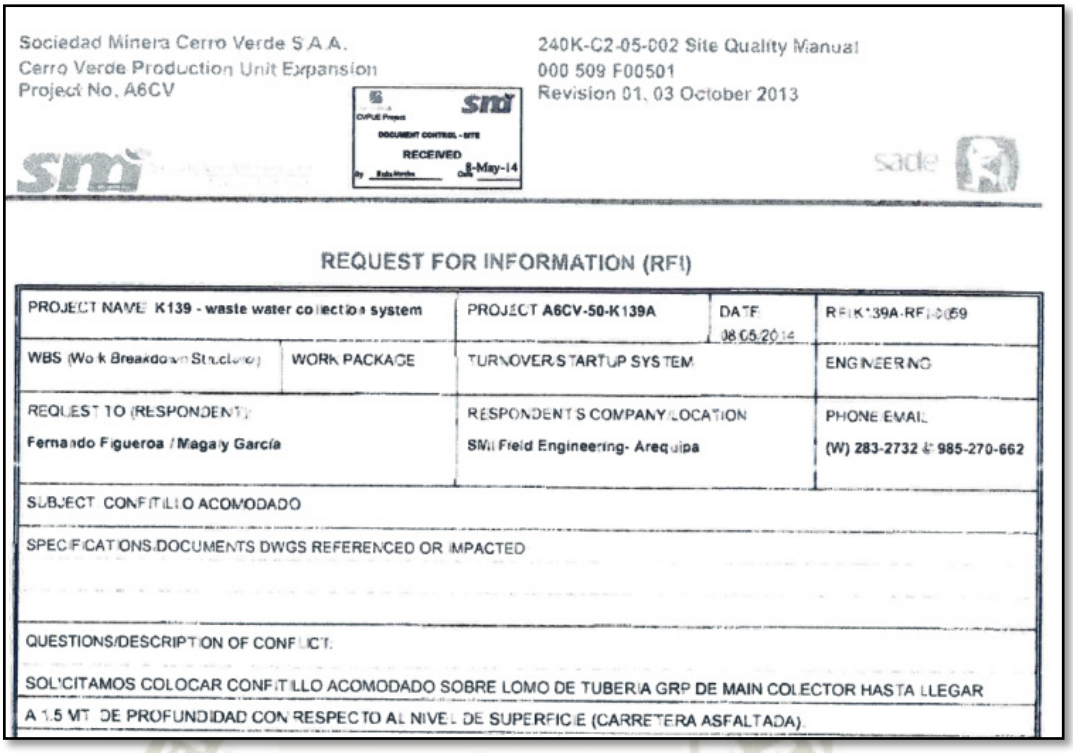
Cabe mencionar que los tiempos de colocación de confitillo eran mucho menores que los de relleno y compactación; por lo que fue necesario realizar la consulta ¿hasta qué nivel máximo sobre la clave de la tubería se puede colocar confitillo?

Se analizó detenidamente este conflicto, se realizó la consulta respectiva a la empresa diseñadora, y resultó en una mejora notable en los rendimientos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000 509 F00501
Revision 01, 03 October 2013

smi

CVPUE Project
DOCUMENT CONTROL - SITE
RECEIVED
By
Date 8-May-14

sade

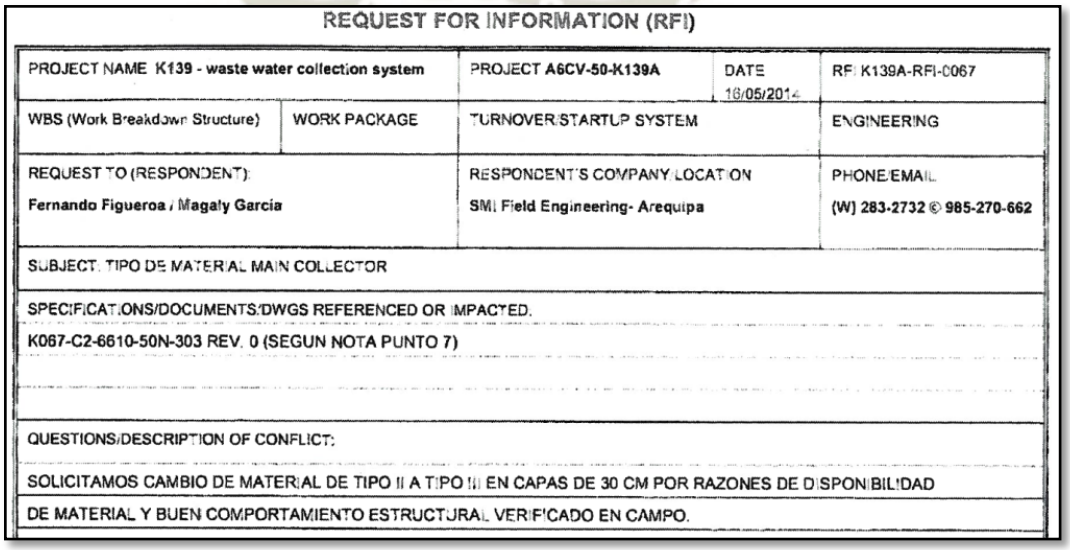
REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME K139 - waste water collection system		PROJECT A6CV-50-K139A	DATE 08/05/2014 RFI K139A-RFI-0059
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM	ENGINEERING
REQUEST TO (RESPONDENT): Fernando Figueroa / Magaly García		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION SMI Field Engineering- Arequipa	PHONE/EMAIL (W) 283-2732 © 985-270-662
SUBJECT: CONFITILLO ACOMODADO			
SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED			
QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT: SOLICITAMOS COLOCAR CONFITILLO ACOMODADO SOBRE LOMO DE TUBERIA GRP DE MAIN COLECTOR HASTA LLEGAR A 1.5 MT DE PROFUNDIDAD CON RESPECTO AL NIVEL DE SUPERFICIE (CARRETERA ASFALTADA).			

Fuente: Empresa EPCM

Tipo de material de relleno

En algunos momentos de la obra por temas contractuales y económicos externos, se tuvieron problemas por abastecimiento de material, ya que la empresa proveedora no tenía en stock. Se planteó usar otro tipo de material que si se tenía en stock, pero siempre que cumpla con las especificaciones.



REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME K139 - waste water collection system		PROJECT A6CV-50-K139A	DATE 16/05/2014 RFI K139A-RFI-0067
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM	ENGINEERING
REQUEST TO (RESPONDENT): Fernando Figueroa / Magaly García		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION SMI Field Engineering- Arequipa	PHONE/EMAIL (W) 283-2732 © 985-270-662
SUBJECT: TIPO DE MATERIAL MAIN COLLECTOR			
SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED: K067-C2-6610-50N-303 REV. 0 (SEGUN NOTA PUNTO 7)			
QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT: SOLICITAMOS CAMBIO DE MATERIAL DE TIPO II A TIPO III EN CAPAS DE 30 CM POR RAZONES DE DISPONIBILIDAD DE MATERIAL Y BUEN COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL VERIFICADO EN CAMPO.			

Fuente: Empresa EPCM

Medición de la Deflexión

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Este ítem va más relacionado al control de calidad o QC y a los estándares de seguridad.

El manual del proveedor de tubería menciona que la medición de deflexión de tuberías (relación entre el diámetro interno vertical y horizontal de la tubería GRP) se tenía que realizar cuando el relleno se encuentre finalizado.
De acuerdo a los análisis de evaluación e identificación de riesgo aprobados para la medición de deflexión, no se podía ingresar más allá de 150 m. de longitud al interior de la tubería.

Al optimizar los trabajos de excavación y retiro de entibados con el RFI "Confitillo Acomodado", linealmente los rendimientos de excavación eran mayores a los de relleno; es decir, que si en un día se avanzaban 20 m. de excavación, en relleno sólo se alcanzaban 15 m. lineales a nivel de -0.05 m. desde la carpeta asfáltica original.

Se analizó la posibilidad de tener una cobertura mínima de relleno sobre la clave de la tubería, de manera que se pueda realizar la medición de deflexión de tuberías y asegurar la calidad cumpliendo los estándares de seguridad.

REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME K139 - waste water collection system		PROJECT A6CV-50-K139A	DATE 22/05/2014	RFI K139A-RFI-0070
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM		ENGINEERING
REQUEST TO (RESPONDENT): Fernando Figueroa / Magaly García		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION SMI Field Engineering- Arequipa		PHONE/EMAIL (W) 283-2732 © 985-270-662
SUBJECT: MEDICION DE LA DEFLEXION				
SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED:				
QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT:				
SOLICITAMOS QUE LA MEDICION DE LA DEFLEXION SE REALICE EN EL NIVEL DEL RELLENO ESTRUCTURAL (50 CM MENOS)				
DE LA COTA DEL RELLENO FINAL (SIN BASE Y SUBBASE), DE ACUERDO A LA EETT DEL MANUAL O-TEK.				

Fuente: Empresa EPCM

Modificación de progresivas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Este ítem va relacionado a que por temas de seguridad no se podía realizar el corte de la tubería GRP en obra, ya que era complicado reunir el ambiente adecuado de trabajo de manera de no tener consecuencias con el corte de la fibra de vidrio. Por lo que se tuvo una subcontratista ajena al proyecto que realizaba estos trabajos. La dificultad era que entre el transporte de ida y retorno desde la zona de acopio hasta los talleres de corte, y el tiempo mismo del trabajo; se llegaba a una duración de dos días. Por lo que en algunos casos se utilizaban niples de tubería disponibles en el acopio.



Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000 509 F00501
Revision 01, 03 October 2013

Servicios Mineria Inc

DOCUMENT CONTROL - SITE
RECEIVED
5-Jun-14

sade

REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME K139 - waste water collection system		PROJECT A6CV-50-K139A	DATE 05/06/2014 — RFI K139A-RFI-0084
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM	ENGINEERING
REQUEST TO (RESPONDENT): Fernando Figueroa / Magaly García		RESPONDENT S COMPANY LOCATION SMI Field Engineering- Arequipa	PHONE/EMAIL (W) 283-2732 @ 985-270-652
SUBJECT: MODIFICACION DE PROGRESIVA – MAIN COLLECTOR			
SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED: K067-C2-6610-50T-303			
QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT: SE PIDE APROBACIÓN DE MODIFICACIÓN DE PROGRESIVA (B a B') DEL COLECTOR PRINCIPAL PARA EVITAR CORTE DE TUBERIA GRP, DICHA MODIFICACIÓN VARÍA MINIMAMENTE LA PENDIENTE SIGUIENTE TRAMO DE LA TUBERÍA. SE ADJUNTA SKETCH.			

Fuente: Empresa EPCM

Relleno fluido

Como se mencionó en la sección de "Medición de la Deflexión", los rendimientos de excavación vinieron siendo mayores a los de relleno, lo que generaba tener tramos muy largos de intervención de vía, lo que provocaba mayores tiempos de detención de tránsito y riesgos con los niveles de tolerancia de la población.

Se planteó entonces una solución para el relleno, lo que consistía en verter concreto fluido con 2 o 3 mixers simultáneamente desde el carril útil de la carretera.

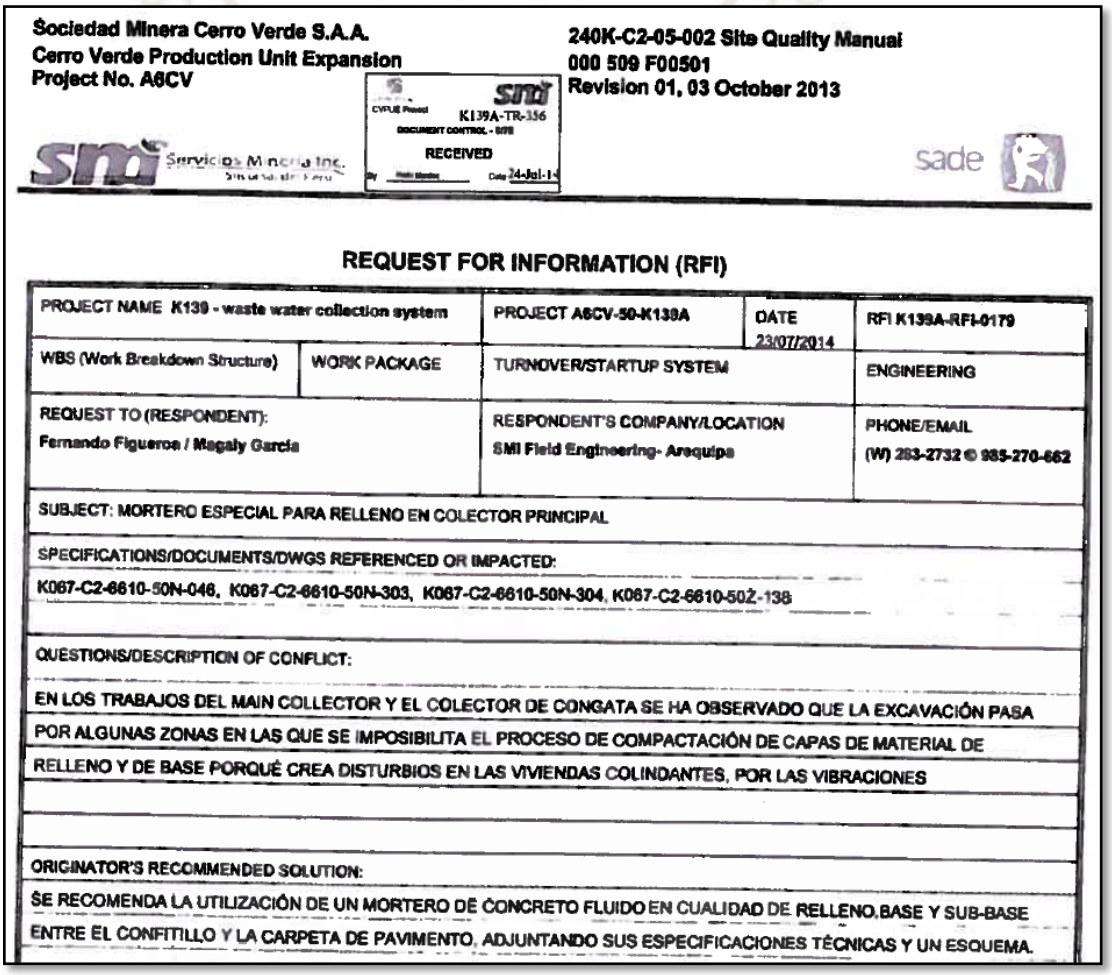
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Al margen de los temas productivos, el costo por metro cúbico de relleno fluido era casi el triple que el de relleno y compactación, por lo que se redistribuyeron los recursos de mano de obra y equipos destinados a esta última. Siempre se tenía que mantener presente que el tipo de contrato "Costo Reembolsable" obligaba a mantener cuadrillas óptimas para el control de los Timesheet del Contratista.

Se procuró realizar los vaciados en los momentos de menor densidad vehicular para no impactar los niveles de tolerancia de la población.



Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000 509 F00501
Revision 01, 03 October 2013

K139A-TR-356
RECEIVED
24-Jul-14

Servicios Mineria Inc.

sade

REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME K139 - waste water collection system		PROJECT A6CV-50-K139A	DATE 23/07/2014	RFI K139A-RFI-0179
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM		ENGINEERING
REQUEST TO (RESPONDENT): Fernando Figueroa / Magaly Garcia		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION SMI Field Engineering- Arequipa		PHONE/EMAIL (W) 283-2732 © 985-270-662

SUBJECT: MORTERO ESPECIAL PARA RELLENO EN COLECTOR PRINCIPAL

SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED:

K067-C2-6610-50N-046, K067-C2-6610-50N-303, K067-C2-6610-50N-304, K067-C2-6610-502-138

QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT:

EN LOS TRABAJOS DEL MAIN COLLECTOR Y EL COLECTOR DE CONGATA SE HA OBSERVADO QUE LA EXCAVACIÓN PASA POR ALGUNAS ZONAS EN LAS QUE SE IMPOSIBILITA EL PROCESO DE COMPACTACIÓN DE CAPAS DE MATERIAL DE RELLENO Y DE BASE PORQUÉ CREA DISTURBIOS EN LAS VIVIENDAS COLINDANTES, POR LAS VIBRACIONES

ORIGINATOR'S RECOMMENDED SOLUTION:

SE RECOMENDA LA UTILIZACIÓN DE UN MORTERO DE CONCRETO FLUIDO EN CUALIDAD DE RELLENO,BASE Y SUB-BASE ENTRE EL CONFITILLO Y LA CARPETA DE PAVIMENTO, ADJUNTANDO SUS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y UN ESQUEMA.

Fuente: Empresa EPCM

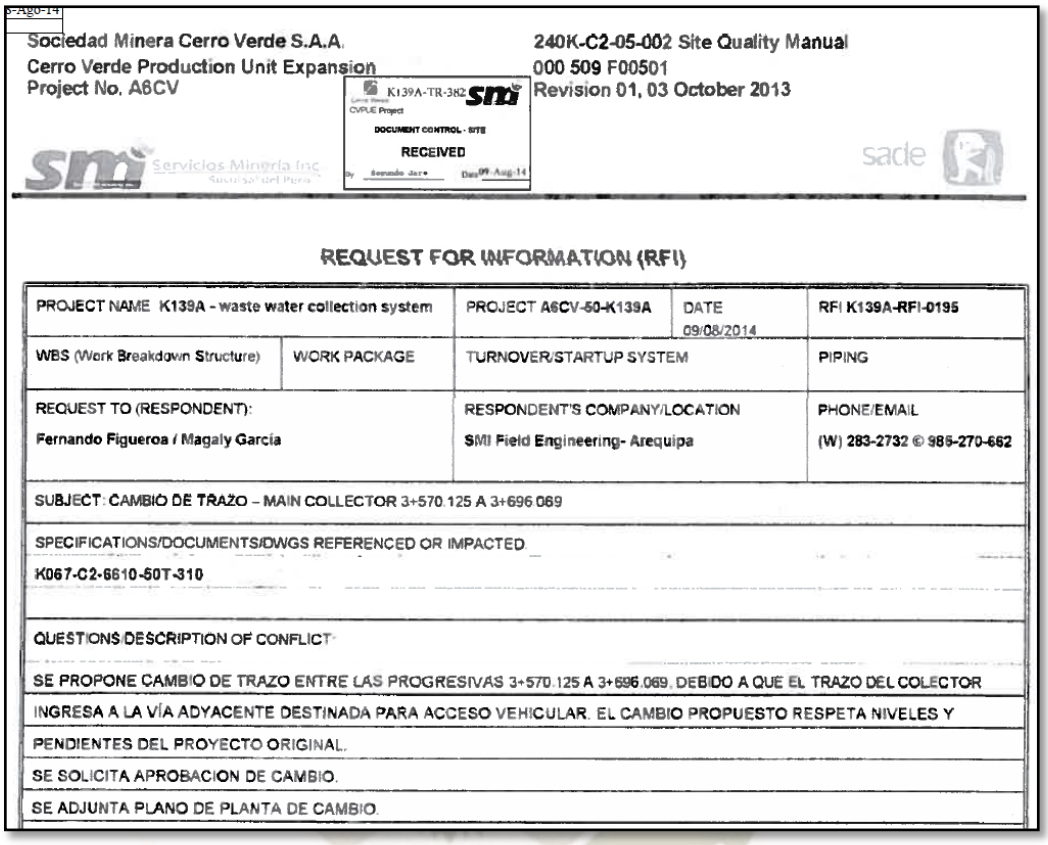
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Cambios de Trazo

En varios casos se tuvo que modificar la trazada original del proyecto, debido a que por temas constructivos se invadiría parte del carril útil de la carretera, lo cual no cabía ni como posibilidad.



Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000 509 F00501
Revision 01, 03 October 2013

K139A-TR-382
DOCUMENT CONTROL - SITE
RECEIVED
09-Aug-14

Servicios Minería Inc
Sucursal del Perú

sade

REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME K139A - waste water collection system		PROJECT A6CV-50-K139A	DATE 09/08/2014	RFI K139A-RFI-0195
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM		PIPING
REQUEST TO (RESPONDENT): Fernando Figueroa / Magaly Garcia		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION SMI Field Engineering- Arequipa		PHONE/EMAIL (W) 283-2732 © 986-270-662
SUBJECT: CAMBIO DE TRAZO – MAIN COLLECTOR 3+570.125 A 3+696.069				
SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED: K067-C2-6610-50T-310				
QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT: SE PROPONE CAMBIO DE TRAZO ENTRE LAS PROGRESIVAS 3+570.125 A 3+696.069, DEBIDO A QUE EL TRAZO DEL COLECTOR INGRESA A LA VÍA ADYACENTE DESTINADA PARA ACCESO VEHICULAR. EL CAMBIO PROPUESTO RESPETA NIVELES Y PENDIENTES DEL PROYECTO ORIGINAL. SE SOLICITA APROBACION DE CAMBIO. SE ADJUNTA PLANO DE PLANTA DE CAMBIO.				

Fuente: Empresa EPCM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000 509 F00501
Revision 01, 03 October 2013

K139A-TR-537
DOCUMENT CONTROL - SITE
RECEIVED
15-Oct-14

Servicios Minería Inc. Sucursal del Perú

sade

REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME **K139A - waste water collection system**		PROJECT **A6CV-50-K139A**	DATE 15/10/2014	RFI **K139A-RFI-0303**
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM		PIPING
REQUEST TO (RESPONDENT): **Fernando Figueroa / Magaly García**		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION **SMI Field Engineering- Arequipa**		PHONE/EMAIL **(W) 283-2732 © 985-270-662**
SUBJECT: DESPLAZAMIENTO DE TUBERIA GRP – MAIN COLLECTOR				
SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED: **K067-C2-6610-50T-311**				
QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT:				
SOLICITO DESPLAZAMIENTO DE TUBERIA GRP 1300 DE FORMA PARALELA HACIA EL INTERIOR DE LA VIA PARA EVITAR CORTE DE VEREDA Y PARTE DE PROPIEDAD DE GRIFO. ESTE DESPLAZAMIENTO NO AFECTARA EL ALINEAMIENTO NI COORDENADAS DE INGRESO A LA CAMARA DE AIRE. SE ADJUTA PLANO.				

Fuente: Empresa EPCM

Acero de refuerzo en bloques de anclaje

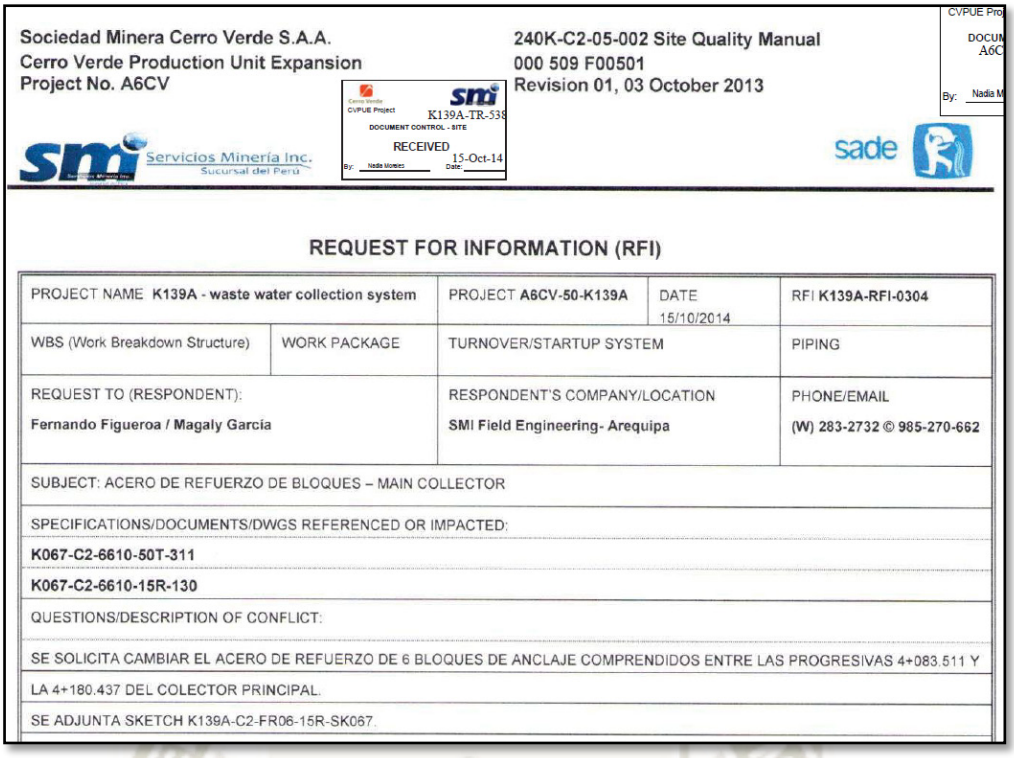
Este ítem surgió luego de verificar la dificultad de colocación de doble malla de acero para los bloques de anclaje debido a los entibados, la estabilidad de taludes y la ergonomía de los trabajadores.

El planteamiento fue sólo realizar la malla externa de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Cerro Verde Production Unit Expansion
Project No. A6CV

240K-C2-05-002 Site Quality Manual
000 509 F00501
Revision 01, 03 October 2013

Servicios Minería Inc. Sucursal del Perú

K139A-TR-538
DOCUMENT CONTROL - SITE
RECEIVED
15-Oct-14

sade

REQUEST FOR INFORMATION (RFI)

PROJECT NAME **K139A - waste water collection system**		PROJECT **A6CV-50-K139A** DATE 15/10/2014	RFI **K139A-RFI-0304**
WBS (Work Breakdown Structure)	WORK PACKAGE	TURNOVER/STARTUP SYSTEM	PIPING
REQUEST TO (RESPONDENT): **Fernando Figueroa / Magaly Garcia**		RESPONDENT'S COMPANY/LOCATION **SMI Field Engineering- Arequipa**	PHONE/EMAIL **(W) 283-2732 © 985-270-662**
SUBJECT: ACERO DE REFUERZO DE BLOQUES – MAIN COLLECTOR			
SPECIFICATIONS/DOCUMENTS/DWGS REFERENCED OR IMPACTED:			
K067-C2-6610-50T-311			
K067-C2-6610-15R-130			
QUESTIONS/DESCRIPTION OF CONFLICT:			
SE SOLICITA CAMBIAR EL ACERO DE REFUERZO DE 6 BLOQUES DE ANCLAJE COMPRENDIDOS ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+083.511 Y			
LA 4+180.437 DEL COLECTOR PRINCIPAL.			
SE ADJUNTA SKETCH K139A-C2-FR06-15R-SK067.			

Fuente: Empresa EPCM

5.5. MANTENIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL:

CARTA DE ANÁLISIS DE TIEMPOS NO PRODUCTIVOS

A modo de tener mejores rendimientos y determinar los cuellos de botella del proceso constructivo, se determinó realizar una carta de tiempos no productivos, donde se realizó:

1. Determinación de las actividades: se determinó que las actividades que tenían dependencia eran las de Excavación e instalación de tubería (la que incluía la colocación de entibados) y la de retiro de entibados.

No se tomó en cuenta el relleno ya que se consideró que era una cuadrilla independiente que vino siendo solucionada con el RFI planteado para relleno fluido y que no era una condicionante para el avance de la excavación, sino más bien para reducir el tramo afectado de tránsito.

2. Estas actividades se subdividieron en tareas.
3. Se asignó el tiempo de duración de las tareas y se colocaba la respectiva observación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA GRP					
ITEM	DESCRIPCIÓN	H. INICIO	H. FINAL	DURACIÓN (H:min)	OBSERVACIÓN
1	TRAZO Y REPLANTEO	7:47	7:57	0:10	Presencia de roca en la zanja
2	EXCAVACION DE ZANJA	7:57	8:05	0:08	02 Camiones volquete se trasladaron a cantera
3	TRAZO Y REPLANTEO	8:05	8:18	0:13	
4	EXCAVACION DE ZANJA	8:18	8:25	0:07	
5	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:25	8:34	0:09	
6	DETENIDOS POR FALTA DE ENTIBADOS	8:34	8:38	0:04	
7	TRASLADO Y UBICACIÓN DE CAMION PLATAFORMA PARA IZAJE DE ENTIBADO GRANDE	8:38	8:40	0:02	Se aprovecha el sentido del tránsito y el camión plataforma se ubica como último vehículo de la fila de tránsito. 01 Camión plataforma podía cargar 01 entibado grande y 01 entibado pequeño
8	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:40	8:55	0:15	Se aprovecha para preparar elementos de izaje y aseguramiento del entibado grande
9	INSTALACION DE ENTIBADO GRANDE	8:55	9:08	0:13	
10	PREPARACION DE ELEMENTOS DE IZAJE Y ASEGURAMIENTO DE ENTIBADO PEQUEÑO	9:08	9:11	0:03	
11	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	9:11	9:13	0:02	
12	INSTALACION DE ENTIBADO PEQUEÑO	9:13	9:18	0:05	Plataforma con tubería GRP se encuentra cargada y lista para ubicarse como último vehículo de la fila de tránsito
13	TRASLADO Y UBICACIÓN DE CAMION PLATAFORMA PARA IZAJE DE TUBERIA GRP	9:18	9:30	0:12	Se aprovecha el sentido del tránsito y el camión plataforma se ubica como último vehículo de la fila
14	DETENIDOS POR FALTA DE GRAVILLA PARA CAMA	9:30	9:38	0:08	Cargador frontal presentaba problemas mecánicos desde las 6 am
15	COLOCACION DE LA CAMA DE GRAVILLA	9:38	9:40	0:02	
16	NIVELACION DE LA CAMA DE GRAVILLA	9:40	9:48	0:08	
17	IZAJE DE LA TUBERIA DENTRO DE LA ZANJA	9:48	9:51	0:03	
18	EMBONE DE TUBERIA GRP	9:51	10:18	0:27	Excavación se encuentra detenida debido a que los trabajadores se encuentran dentro de la zanja realizando el embone de la tubería
19	EXCAVACION DE ZANJA	10:18	10:22	0:04	
20	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	10:22	10:29	0:07	
21	EXCAVACION DE ZANJA	10:29	10:33	0:04	
22	DETENIDOS POR FALTA DE ENTIBADOS	10:33	11:24	0:51	
23	TRASLADO Y UBICACIÓN DE CAMION PLATAFORMA PARA IZAJE DE ENTIBADO GRANDE	11:24	11:27	0:03	Se aprovecha el sentido del tránsito y el camión plataforma se ubica como último vehículo de la fila de tránsito
24	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:27	11:33	0:06	Se aprovecha para preparar elementos de izaje y aseguramiento del entibado grande
25	INSTALACION DE ENTIBADO GRANDE	11:33	11:35	0:02	

26	PREPARACION DE ELEMENTOS DE IZAJE Y ASEGURAMIENTO DE ENTIBADO PEQUEÑO	11:35	11:38	0:03	
27	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:38	11:40	0:02	
28	INSTALACION DE ENTIBADO PEQUEÑO	11:40	11:44	0:04	Excavación debe continuar para instalar 01 entibado grande y 01 entibado pequeño
29	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:44	11:46	0:02	
30	EXCAVACION DE ZANJA	11:46	11:57	0:11	
31	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:57	12:03	0:06	
32	EXCAVACION DE ZANJA	12:03	12:05	0:02	
33	DETENNIDOS POR FALTA DE CAMION VOLQUETE	12:05	12:19	0:14	

Fuente: Elaboración propia

IZAJE DE ENTIBADOS (RETIRO)					
ITEM	DESCRIPCIÓN	H. INICIO	H. FINAL	DURACIÓN (H:min)	OBSERVACIÓN
1	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO PEQUEÑO (DENTRO DE ZANJA)	7:55	8:01	0:06	
2	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:01	8:06	0:05	
3	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO PEQUEÑO	8:06	8:15	0:09	
4	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:15	8:17	0:02	
5	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO GRANDE (DENTRO DE ZANJA)	8:17	8:24	0:07	
6	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO GRANDE	8:24	8:32	0:08	
7	TRASLADO DE CAMIÓN PLATAFORMA HACIA ZONA DE EXCAVACIÓN	8:32	8:38	0:06	01 Camión plataforma podía cargar 01 entibado grande y 01 entibado pequeño
8	TRASLADO DE PLATAFORMA BASE (DE GRAVILLA) DE EXCAVADORA	8:38	10:32	1:54	/Demora mucho tiempo por falta de gravilla / El traslado de la base servía para que el radio de servicio de la excavadora pueda alcanzar al siguiente entibado
9	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO PEQUEÑO (DENTRO DE ZANJA)	10:32	10:35	0:03	
10	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO PEQUEÑO	10:35	10:38	0:03	
11	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	10:38	10:42	0:04	
12	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO GRANDE (DENTRO DE ZANJA)	10:42	10:50	0:08	
13	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	10:50	11:00	0:10	
14	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO GRANDE	11:00	11:07	0:07	
15	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:07	11:18	0:11	
16	TRASLADO DE CAMIÓN PLATAFORMA HACIA ZONA DE EXCAVACIÓN	11:18	11:24	0:06	
17	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:24	11:27	0:03	
18	TRASLADO DE PLATAFORMA BASE (DE GRAVILLA) DE EXCAVADORA	11:27	11:57	0:30	Demasiado tiempo por falta de relleno con gravilla.
19	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO PEQUEÑO (DENTRO DE ZANJA)	11:57	12:03	0:06	
20	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO PEQUEÑO	12:03	12:05	0:02	
21	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO GRANDE (DENTRO DE ZANJA)	12:05	12:09	0:04	
22	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	12:09	12:13	0:04	
23	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO GRANDE	12:13	12:19	0:06	

Fuente: Elaboración propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4. Se filtraron y analizaron los tiempos perdidos y tiempos productivos de cada actividad y por tarea. Finalmente se establecieron las conclusiones e identificación de cuello de botella. Dentro de las principales acciones de mejora se tuvo:
    - Optimizar las formas de comunicación de manera de realizar trabajos simultáneos y así aprovechar al máximo los tiempos de detención de tránsito.
    - Realizar relevos adecuados con el turno noche de manera de aprovechar las falencias y fortalezas de cada turno. Por ejemplo, en el turno noche no hay tanta cantidad de tránsito, pero en el turno día la cantera de la empresa proveedora de agregados está cerrada.
    - Entonces el turno noche debería rellenar con confitillo hasta 1.5 m desde el nivel de la carretera para poder retirar entibados en el turno día, y el turno día debía acopiar y preparar los materiales para relleno.
    - Se detectaron fallas en cuanto a cantidad de personal, herramientas y equipos.

Nota: no se analizó la duración de los ítems productivos de Excavación e instalación de tubería GRP por tener tiempos variables, por lo que era imprescindible el tener una buena dirección en campo de un supervisor que manejara tiempo de equipos y mano de obra y tome decisiones agiles y eficaces. En cambio, si se pudieron analizar los de Izaje de Entibados por tener muchas menos variables para su medición, por lo que en este caso se tenía un capataz encargado de esta actividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

ANÁLISIS DE TIEMPOS PERDIDOS PARA EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA GRP

ITEM	DESCRIPCIÓN	H. INICIO	H. FINAL	DURACIÓN (H:min)	
5	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:25	8:34	0:09	
8	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:40	8:55	0:15	
11	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	9:11	9:13	0:02	
20	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	10:22	10:29	0:07	
24	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:27	11:33	0:06	
27	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:38	11:40	0:02	
29	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:44	11:46	0:02	
31	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:57	12:03	0:06	
			SUBTOTAL	**0:49**	**38.89%**

Acción de mejora propuesta: Es necesario realizar izajes simultáneos al momento de instalar y retirar entibados.

6	DETENIDOS POR FALTA DE ENTIBADOS	8:34	8:38	0:04	
22	DETENIDOS POR FALTA DE ENTIBADOS	10:33	11:24	0:51	
			SUBTOTAL	**0:55**	**43.65%**

Acción de mejora propuesta: Aprovechar el turno noche que es cuando hay menores inconvenientes por tránsito.

14	STOPPED BY LACK OF PEA GRAVEL FOR BED	9:30	9:38	0:08	
			SUBTOTAL	**0:08**	**6.35%**

Acción de mejora propuesta: El contratista necesita mejorar acuerdos comerciales con la empresa proveedora de gravilla.
No se considera asunto operativo

33	STOPPED BY LACK OF DUMP TRUCK	12:05	12:19	0:14	
			SUBTOTAL	**0:14**	**11.11%**

Acción de mejora propuesta: Se cuenta con dos camiones volquete sin operadores; por lo que se requiere contratar 02 operadores adicionales

TOTAL	**2:06**	**100.00%**

RESUMEN

	H. INICIO	F. FINAL	DURACIÓN (H:min)	
TIEMPO TOTAL ANALIZADO	7:47	12:19	**4:32**	**100.00%**
TIEMPO TOTAL PERDIDO	-	-	**2:06**	**46.32%**
TIEMPO PRODUCTIVO	-	-	**2:26**	**53.68%**

ANÁLISIS DE TIEMPOS PERDIDOS PARA IZAJE DE ENTIBADOS (RETIRO)

ITEM	DESCRIPCIÓN	H. INICIO	H. FINAL	DURACIÓN (H:min)	
2	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:01	8:06	0:05	
4	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	8:15	8:17	0:02	
11	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	10:38	10:42	0:04	
13	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	10:50	11:00	0:10	
15	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:07	11:18	0:11	
17	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	11:24	11:27	0:03	
22	DETENIDOS POR TRÁNSITO VEHICULAR	12:09	12:13	0:04	
			SUBTOTAL	**0:39**	**100.00%**
			TOTAL	**0:39**	**100.00%**

RESUMEN

	H. INICIO	H. FINAL	DURACIÓN (H:min)	
TIEMPO TOTAL ANALIZADO	7:55	12:19	**4:24**	**100.00%**
TIEMPO TOTAL PERDIDO	-	-	**0:39**	**14.77%**
TIEMPO PRODUCTIVO	-	-	**3:45**	**85.23%**

ANÁLISIS DE TIEMPOS PRODUCTIVOS PARA IZAJE DE ENTIBADOS (RETIRO)					
ITEM	DESCRIPCIÓN	H. INICIO	H. FINAL	DURACIÓN (H:min)	OBSERVACIÓN
6	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO GRANDE	8:24	8:32	0:08	Tiempo regular
11		11:00	11:07	0:07	
23		12:13	12:19	0:06	
3	IZAJE Y CARGUÍO DE ENTIBADO PEQUEÑO	8:06	8:15	0:09	Tiempo regular
10		10:35	10:38	0:03	
20		12:03	12:05	0:02	
5	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO GRANDE (DENTRO DE ZANJA)	8:17	8:24	0:07	Tiempo regular
12		10:42	10:50	0:08	
22		12:05	12:09	0:04	
1	PARQUEO DE CAMIÓN PLATAFORMA Y PREPARACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE PARA ENTIBADO PEQUEÑO (DENTRO DE ZANJA)	7:55	8:01	0:06	Tiempo regular
9		10:32	10:35	0:03	
19		11:57	12:03	0:06	
8	TRASLADO DE PLATAFORMA BASE (DE GRAVILLA) DE EXCAVADORA	8:38	10:32	1:54	Mucho tiempo de duración por falta de gravilla para relleno de tubería, lo que permitiría seguir avanzando con el tren de trabajo y con el retiro de entibados. Se plantea que el turno noche se preocupe más por realizar relleno y retiro de entibados por facilidades con la menor cantidad de tránsito vehicular.
18		11:27	11:57	0:30	

Fuente: Elaboración propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES SECUNDARIAS

Al ser un contrato de costo reembolsable, nació la preocupación del cliente respecto a las actividades secundarias para verificación del control de horas productivas que venía haciendo la empresa EPCM.

Se realizó entonces un cuadro mostrando la cantidad de personal asignada a cada tarea principal y a cada tarea secundaria (tareas que realizaban por ejemplo durante los momentos en que se liberaba el tránsito, ya que este intervalo de tiempo restringía muchas actividades).

NOTAS:

- En el cuadro los equipos y operadores están ubicados en la actividad principal que realizan.
- EL cargador frontal trabaja en actividad y 1 y 12.
- Los camiones volquete trabajan en las actividades 1, 4 y 12.
- La plataforma trabaja en actividades 3 y 4.
- El camión grúa trabaja en actividades 4, 11 y 13.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

ANÁLISIS HH Y HM PARA EL COLECTOR PRINCIPAL FRENTE #2

	ACTIVIDAD PRINCIPAL	ACTIVIDADES SECUNDARIAS	CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	VIGÍA	RIGGER	TOPÓGRAFO	ASISTENTE DE TOPÓGRAFO	OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA	OPERADORES DE VEHÍCULOS LIGEROS	
1	RELLENO ESTRUCTURAL Y RELLENO CON GRAVILLA (01 CARGADOR FRONTAL, 01 MINICARGADOR)		0.5	2.0	1.0	4.0	2.0				2.0		11.5
2	CONCRETO FLUIDO	LOS CARPINTEROS TRABAJAS EN EL TALLER PREPARANDO ENCOFRADOS O CUALQUIER OTRO REQUERIMIENTO	0.5	2.0	1.0								3.5
3	RETIRO DE ENTIBADOS (01 EXCAVADORA, 02 PLATAFORMAS)	TRASLADO DE PLATAFORMA BASE	0.1			1.0	1.0	0.5			1.0	2.0	5.6
4	EXCAVACIÓN, INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ENTIBADOS (01 EXCAVADORA, 04 VOLQUETES)	JOINT TESTER	0.1	5.0		1.0	3.0	0.5	1.0	2.0	1.0	4.0	17.6
5	CONTROL DE TRÁNSITO		0.1				4.0						4.1
6	VIGÍAS EN PARADERO Y CONTROL DE PERSONAL DE COMUNIDAD		0.1				3.0						3.1
7	CONTROL VISUAL DEL TALUD		0.1				2.0						2.1
8	VIGIA PARA ESPACIO CONFINADO		0.1				2.0						2.1
9	ALMACÉN		0.1				2.0						2.1
10	LIMPIEZA DE VÍA		0.1			4.0							4.1
11	TRANSPORTE DE TUBERÍA (O CUALQUIER OTRO MATERIAL DESDE ALMACÉN CENTRAL (01 CAMIÓN GRÚA, 02 PLATFORMS 12 m.)	CAMIÓN GRÚA REALIZA IZAJE DE BARRICADAS DE CONCRETO PARA REDUCIR LA INFLUENCIA AFECTADA DE TRÁNSITO	0.1			2.0		1.0				3.0	6.1
12	HUMECTACIÓN DE MATERIAL ESTRUCTURAL PARA RELLENO (01	CONTROL DE POLVO EN VÍA	0.1			1.0						1.0	2.1
13	MOVIMIENTO DE BARRICADAS DE SEGURIDAD (INCLUYE BARRICADAS DE	CORTE DE ASFALTO , MISCELÁNEOS	0.1			2.0						1.0	3.1
		SUBTOTAL	2	9	2	15	19	2	1	2	4	11	67.0

Fuente: Elaboración propia

CUADROS DE TRASLAPE DE TURNOS

Para sacar provecho de las distintas condiciones entre ambos turnos, se estableció un formato de traslape, en el cual se hacían referencia a los trabajos que eran requeridos del turno noche por el turno día y viceversa.

Cerro Verde

POD (Plan of the Day) / Coordination Meeting Log

Areas 1 & 2

Safety / Value Creation Topic	Seguridad / Creación de Valor Tema	Topic Provider	General Comments
	Eventos producidos en otros contratos del proyecto CVPUE deben ser difundidos durante las charlas diurnas para sensibilización del personal.	Gustavo Rondón	

THE MATERIAL LIST THAT YOU NEED BE SUPPLIED BY SMI HAS TO BE SENT TO MATERIAL MANAGMENT WITH THREE WEEKS IN ADVANCE./
LA LISTA DE MATERIALES QUE NECESITAN SEA SUMINISTRADA POR SMI TIENE QUE SER ENVIADA CON TRES SEMANAS DE ANTICIPACIÓN.

AREA 5

em	Date Opened	Party 1 (Contractor)	Party 2 (Action)	Descripcion	Need Date	Forecast Date	Owner	Status	General Comments
All contractor to plan and submit a 3 week look ahead schedule for all equipment and materials to include all bolts									
1	10/3/2014	K139A - SADE		SADE debe realizar la instalación de 03 tuberías GRP	10/3/2014	10/2/2014	Gustavo Rondón - SMI	Se instaló 3 niples, 1 codo y 2 tubos, que dan un equivalente de 03 tubos.	Es la meta Diaria por turno
2	10/2/2014	K139A - SADE		SADE debe retirar guardavías para habilitación de Ingreso a Cantera de Asfalto para descarga de material de excavación y acopio de material de relleno	10/3/2014	10/2/2014	Gustavo Rondón - SMI	Done	Gustavo coordinó con RC SMCV así como con J.L. Valverde.
3	10/3/2014	K139A - SADE		SADE debe realizar Vaciado de 30 ml con Lean Concrete	10/3/2014	10/2/2014	Gustavo Rondón - SMI	Se realizó el vaciado de 01 mixer de 07 m3	SADE debe mejorar temas comerciales con SUPERMIX ya que se tiene problemas de
4	10/3/2014	K139A - SADE		SADE debe trabajar en bloques de anclaje y reducir los riesgos del espacio confinado mediante el vaciado antes y después del codo con fluid backfill	10/8/2014		Gustavo Rondón - SMI		Presencia de entibados genera interferencia para la colocación de acero del bloque de anclaje
5	10/3/2014	K139A - SADE		SADE debe liberar 60 ml de tráfico	10/2/2014	10/2/2014	Gustavo Rondón - SMI	Done	Meta del día
6	10/3/2014	K139A - SADE		SADE debe instalarse en nuevo Laydown cerca a vía férrea	10/7/2014		Gustavo Rondón - SMI		Coordinar retiro de topsoil y habilitación de accesos. Tomar en cuenta presencia de canales

Fuente: Elaboración propia

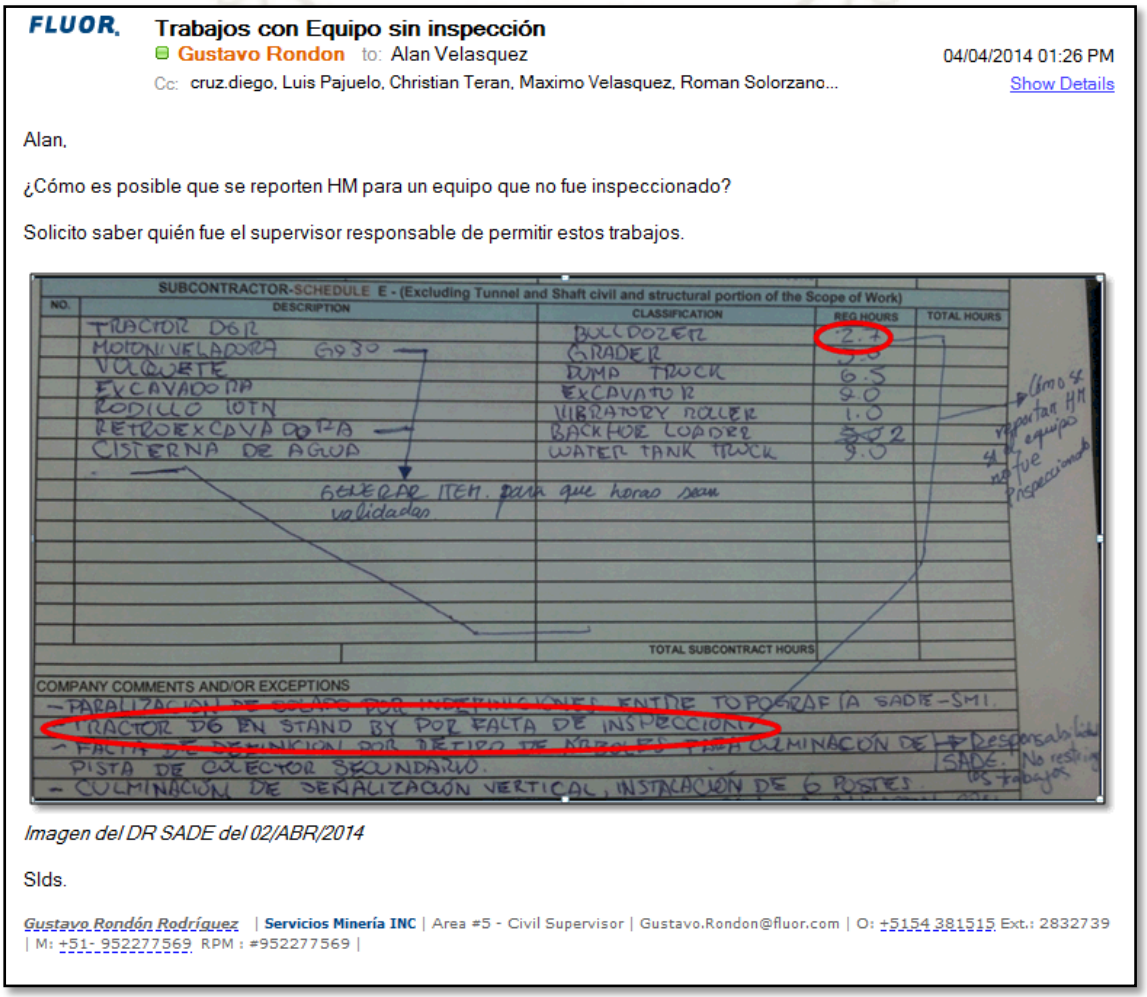
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

COMUNICACIÓN VÍA E-MAIL

Periódicamente se realizaba el envío de comunicaciones vía e-mail. Esto generaba un mayor gerenciamiento sobre el contratista, asimismo que se hacía de conocimiento de las jefaturas y del área de contratos cuando era requerido como sustento de posibles reclamos futuros en tiempo y costo.

Los e-mails siguientes hablan por sí mismos:



FLUOR.

Trabajos con Equipo sin inspección

Gustavo Rondon to: Alan Velasquez — 04/04/2014 01:26 PM

Cc: cruz.diego, Luis Pajuelo, Christian Teran, Maximo Velasquez, Roman Solorzano... Show Details

Alan,

¿Cómo es posible que se reporten HM para un equipo que no fue inspeccionado?

Solicito saber quién fue el supervisor responsable de permitir estos trabajos.

SUBCONTRACTOR-SCHEDULE E - (Excluding Tunnel and Shaft civil and structural portion of the Scope of Work)

NO.	DESCRIPTION	CLASSIFICATION	REG HOURS	TOTAL HOURS
	TRACTOR D6R	BULLDOZER	12.1	
	MOTONIVELADORA G930	GRADER	9.0	
	VOLQUETE	DUMA TRUCK	6.5	
	EXCAVADORA	EXCAVATOR	8.0	
	RODILLO 10TN	VIBRATORY ROLLER	1.0	
	RETROEXCAVADORA	BACKHOE LOADER	3.02	
	CISTERNA DE AGUA	WATER TANK TRUCK	9.0	

GENERAR ITEM para que horas sean validadas

¿Cómo se reportan HM de equipo que no fue inspeccionado?

TOTAL SUBCONTRACT HOURS

COMPANY COMMENTS AND/OR EXCEPTIONS

- PARALIZACION DE LABORES POR INDEFINICIONES ENTRE TOPOGRAFIA SADE-SMI.
- TRACTOR D6 EN STAND BY POR FALTA DE INSPECCION
- FALTA DE DEFINICION POR RETIRO DE MALLAS PARA CULMINACION DE PISTA DE COLECTOR SECUNDARIO.
- CULMINACION DE SEÑALIZACION VERTICAL, INSTALACION DE 6 POSTES

Responsable SADE. No registrar los trabajos

Imagen del DR SADE del 02/ABR/2014

Slds.

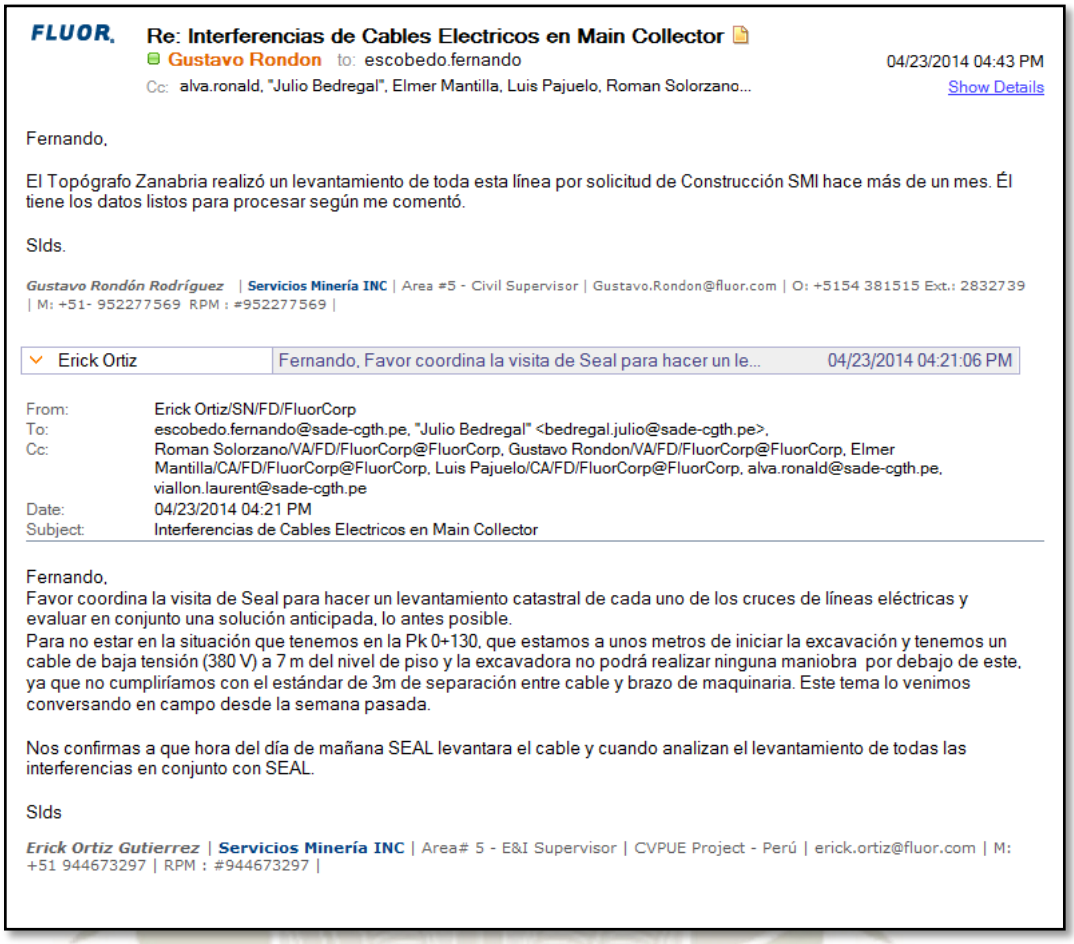
Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Re: Interferencias de Cables Electricos en Main Collector

Gustavo Rondon to: escobedo.fernando 04/23/2014 04:43 PM

Cc: alva.ronald, "Julio Bedregal", Elmer Mantilla, Luis Pajuelo, Roman Solorzano... Show Details

Fernando,

El Topógrafo Zanabria realizó un levantamiento de toda esta línea por solicitud de Construcción SMI hace más de un mes. Él tiene los datos listos para procesar según me comentó.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Erick Ortiz | Fernando, Favor coordina la visita de Seal para hacer un le... | 04/23/2014 04:21:06 PM

From: Erick Ortiz/SN/FD/FluorCorp
To: escobedo.fernando@sade-cgth.pe, "Julio Bedregal" <bedregal.julio@sade-cgth.pe>,
Cc: Roman Solorzano/VA/FD/FluorCorp@FluorCorp, Gustavo Rondon/VA/FD/FluorCorp@FluorCorp, Elmer Mantilla/CA/FD/FluorCorp@FluorCorp, Luis Pajuelo/CA/FD/FluorCorp@FluorCorp, alva.ronald@sade-cgth.pe, viallon.laurent@sade-cgth.pe
Date: 04/23/2014 04:21 PM
Subject: Interferencias de Cables Electricos en Main Collector

Fernando,
Favor coordina la visita de Seal para hacer un levantamiento catastral de cada uno de los cruces de líneas eléctricas y evaluar en conjunto una solución anticipada, lo antes posible.
Para no estar en la situación que tenemos en la Pk 0+130, que estamos a unos metros de iniciar la excavación y tenemos un cable de baja tensión (380 V) a 7 m del nivel de piso y la excavadora no podrá realizar ninguna maniobra por debajo de este, ya que no cumpliríamos con el estándar de 3m de separación entre cable y brazo de maquinaria. Este tema lo venimos conversando en campo desde la semana pasada.

Nos confirmas a que hora del día de mañana SEAL levantara el cable y cuando analizan el levantamiento de todas las interferencias en conjunto con SEAL.

Slds

Erick Ortiz Gutierrez | **Servicios Minería INC** | Area# 5 - E&I Supervisor | CVPUE Project - Perú | erick.ortiz@fluor.com | M: +51 944673297 | RPM : #944673297 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

Temas Críticos para Main Collector

Gustavo Rondon to: de-vathaire.benoit 04/26/2014 04:35 PM

Cc: Luis Pajuelo, Elmer Mantilla, William Eade, Roman Solorzano, viallon.laurent... Show Details

Benoit,

La curva de aprendizaje para los trabajos del Main Collector está progresando. Necesitamos mejorar aún más los rendimientos para lo cual necesitamos se deriven responsabilidades para asegurar el cumplimiento de lo siguiente:

Temas operacionales a mejorar:

- Acopio de gravilla: los volquetes deben descargar cada 5 m. al costado de la vía. Procurar no interferir con garajes.
- Preparación de materiales: batido de material debe darse en zona de acopio ubicada en Laydown Arancota. Hacerlo al borde de zanja genera trabajos improductivos y restricción de movilización de personal de piso.
- Ensamblar segundos cuerpos de entibados. Apresurar la compra de pulpos y habilitación de personal capacitado para izajes. No se aceptará detener trabajos de excavación por falta de esta previsión.
- Corte de pavimento deberá ser de 50 cm. más de ancho (3.5 m. en total). Esto permitirá que la excavadora opere con mayor facilidad sin dañar la carpeta asfáltica. No significa que la excavación sea de 3.5 m.!!!
- Muy bien que se haya separado el grupo en cuadrillas de backfill y otra de instalación de GRP.
- Todas las actividades deben ser contempladas en los ATSs.
- ¿Se tiene el material para imprimación listo?

Temas pendientes para abrir segundo frente de trabajo de instalación de tubería GRP:

- 01 Excavadora 320.
- 01 Excavadora 330.
- Ensamblar entibados.
- La excavadora ubicada en el Laydown Arancota deberá preparar material para ambos frentes.
- Cuadrilla especializada en tubería.
- Cuadrilla para backfill.

Temas Ingeniería a mejorar:

- Ing. Geotécnico debe ir el día lunes a verificar el tipo de material encontrado en zanja para determinar el decremento de profundidad máx. requerido para poder retirar los entibados. A la fecha se determinó que cuando el backfill llegue a 1.00 m. de profundidad recién se puede retirar el entibado. Asimismo, se pueden dar algunas pautas para una distibución de entibados más rápida sin dejar de ser segura.
- Levantamiento de cables eléctricos y de telefonía para determinar tomas de acción previas a trabajos del Main Collector.

Temas Logísticos a mejorar:

- 02 pulpos más para izaje y ensamble de entibados.
- 04 Grilletes de 3/4 y 1 grillete de 1 1/2.
- Vigilancia para turno noche en área de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Temas QC a mejorar:

- Presencia permanente de técnico de control de material de relleno. El relleno avanza en capas de 30 cm. cada 02 entibados debido a la dificultad de retiro de los entibados posteriores.
- Ensayos con Densímetro Nuclear. Considerar licencias, aprobaciones de QA, etc.
- Material de relleno que será preparado en Laydown, debe contar con control de humedad en pila. No se aceptarán retrabajos por falta de control previo.
- ¿Se tiene listo el material para la base y sub base?

Temas Ambientales a mejorar:

- Cisternas habilitadas y puntos de agua de agua cercanos que permitan satisfacer todas las necesidades para el riego y el batido de material.

Temas RRHH

- Pago al personal. Motivación de personal baja puede ocasionar incidentes.

NO es necesario responder este Mail con una respuesta a cada item!!! Make it happen.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Deficiencias de llenado DR SADE

Gustavo Rondon to: Luis Pajuelo

05/05/2014 11:51 AM

Cc: Jorge Osorio, William Eade, Jorge Castrogiovanni, Jorge Begazo

Show Details

Luis,

- SADE **NO** viene colocando en sus Daily Reports los siguientes items que son afectos a pago:

- Ligth metallic trenchbox.
- Heavy metallic trenchbox.
- Interferences detection equipment.
- Vibratory rammer.
- Vibratory plate.
- Chemical Toilets.
- Warehouse container.

- Tengo entendido que SADE aún no presenta nueva lista con los items de equipos que no están dentro del contrato, de igual manera con algunas categorías de trabajadores. Estas HH y HM se vienen aprobando para efectos de Control de Proyectos, pero dejando constancia que se debe generar el item para ser pagadas.

Estos dos puntos pueden generar posteriores solicitudes de regularización que generarán más de un inconveniente.

Gerencia y Supervisión de SADE fue comunicada verbalmente pero sin observarse resultados.

Slds.

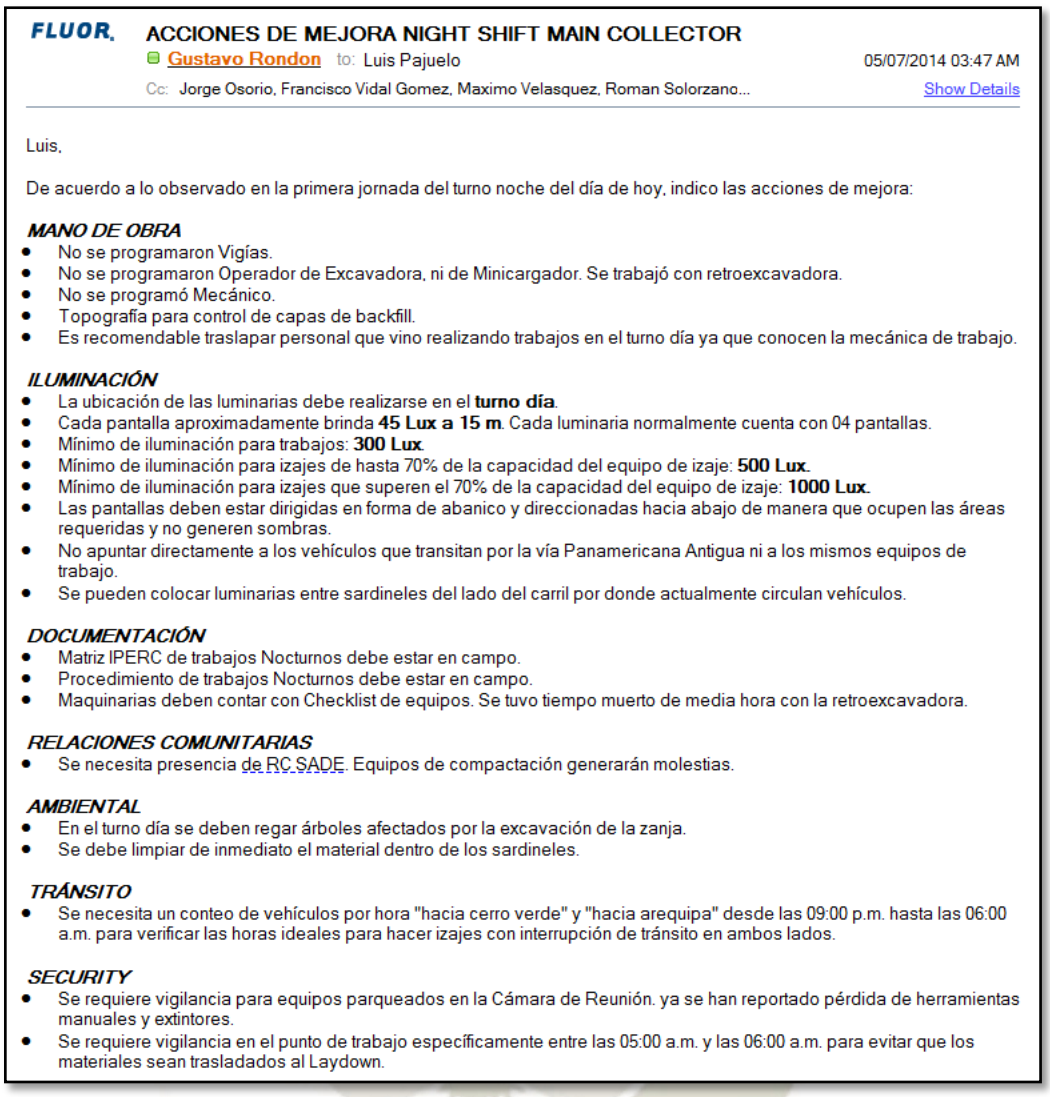
Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

ACCIONES DE MEJORA NIGHT SHIFT MAIN COLLECTOR

Gustavo Rondon to: Luis Pajuelo 05/07/2014 03:47 AM

Cc: Jorge Osorio, Francisco Vidal Gomez, Maximo Velasquez, Roman Solorzano... Show Details

Luis,

De acuerdo a lo observado en la primera jornada del turno noche del día de hoy, indico las acciones de mejora:

MANO DE OBRA

- No se programaron Vigías.
- No se programaron Operador de Excavadora, ni de Minicargador. Se trabajó con retroexcavadora.
- No se programó Mecánico.
- Topografía para control de capas de backfill.
- Es recomendable traslapar personal que vino realizando trabajos en el turno día ya que conocen la mecánica de trabajo.

ILUMINACIÓN

- La ubicación de las luminarias debe realizarse en el **turno día**.
- Cada pantalla aproximadamente brinda **45 Lux a 15 m**. Cada luminaria normalmente cuenta con 04 pantallas.
- Mínimo de iluminación para trabajos: **300 Lux**.
- Mínimo de iluminación para izajes de hasta 70% de la capacidad del equipo de izaje: **500 Lux**.
- Mínimo de iluminación para izajes que superen el 70% de la capacidad del equipo de izaje: **1000 Lux**.
- Las pantallas deben estar dirigidas en forma de abanico y direccionadas hacia abajo de manera que ocupen las áreas requeridas y no generen sombras.
- No apuntar directamente a los vehículos que transitan por la vía Panamericana Antigua ni a los mismos equipos de trabajo.
- Se pueden colocar luminarias entre sardineles del lado del carril por donde actualmente circulan vehículos.

DOCUMENTACIÓN

- Matriz IPERC de trabajos Nocturnos debe estar en campo.
- Procedimiento de trabajos Nocturnos debe estar en campo.
- Maquinarias deben contar con Checklist de equipos. Se tuvo tiempo muerto de media hora con la retroexcavadora.

RELACIONES COMUNITARIAS

- Se necesita presencia de RC SADE. Equipos de compactación generarán molestias.

AMBIENTAL

- En el turno día se deben regar árboles afectados por la excavación de la zanja.
- Se debe limpiar de inmediato el material dentro de los sardineles.

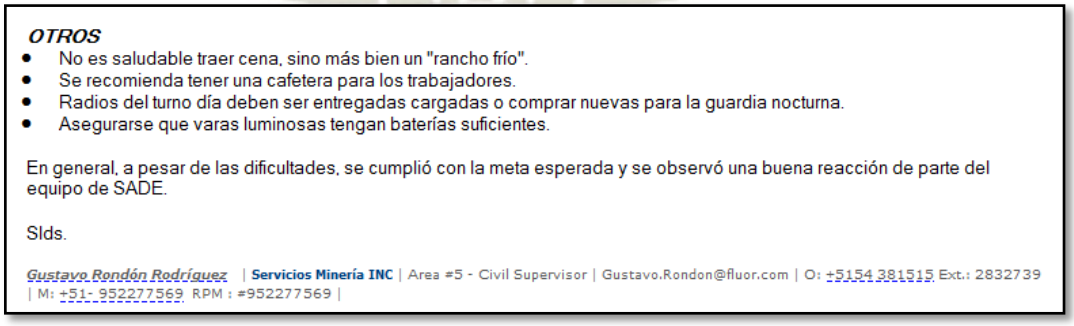
TRÁNSITO

- Se necesita un conteo de vehículos por hora "hacia cerro verde" y "hacia arequipa" desde las 09:00 p.m. hasta las 06:00 a.m. para verificar las horas ideales para hacer izajes con interrupción de tránsito en ambos lados.

SECURITY

- Se requiere vigilancia para equipos parqueados en la Cámara de Reunión. ya se han reportado pérdida de herramientas manuales y extintores.
- Se requiere vigilancia en el punto de trabajo específicamente entre las 05:00 a.m. y las 06:00 a.m. para evitar que los materiales sean trasladados al Laydown.

Fuente: Elaboración propia



OTROS

- No es saludable traer cena, sino más bien un "rancho frío".
- Se recomienda tener una cafetera para los trabajadores.
- Radios del turno día deben ser entregadas cargadas o comprar nuevas para la guardia nocturna.
- Asegurarse que varas luminosas tengan baterías suficientes.

En general, a pesar de las dificultades, se cumplió con la meta esperada y se observó una buena reacción de parte del equipo de SADE.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR. **Requerimiento Básico de Luminarias Main Collector**

Gustavo Rondon to: Roman Solorzano 05/10/2014 12:31 AM

Cc: Jorge Osorio, Nikolai Wilhelmi, Francisco Vidal Gomez, Maximo Velasquez... Show Details

Román,

Como lo comentado, es un **requerimiento básico** para trabajos del turno noche que las luminarias LUM 01 y LUM 02 se encuentren ubicadas entre los sardineles que cuentan con árboles de 2.5 m. de alto en promedio, de manera que evitemos sombras y garantizemos los Lux requeridos para realizar los izajes.

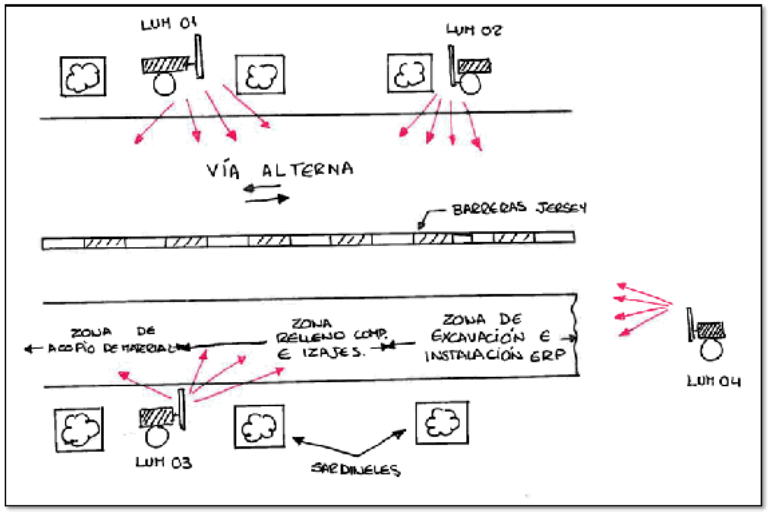


Imagen. *- Distribución típica de luminarias para el turno noche Main Collector.*

Entonces, el **turno día** debe garantizar que **todas** las luminarias deban estar **funcionando** desde las **6:00 p.m.** y tengan suficiente combustible para trabajar hasta las **6:00 a.m.**, que es el intervalo de tiempo que estarán en funcionamiento por trabajos del turno noche. Asimiso, el turno día evaluará si se mantienen durante toda su jornada entre dichos sardineles existentes o son retiradas al empezar la misma y colocadas antes de culminar.

Cualquier recomendación/duda/aclaración sobre aspectos relacionados al turno noche será bien recibidas por mi persona a partir del mediodía a mi RPM.

Slds.

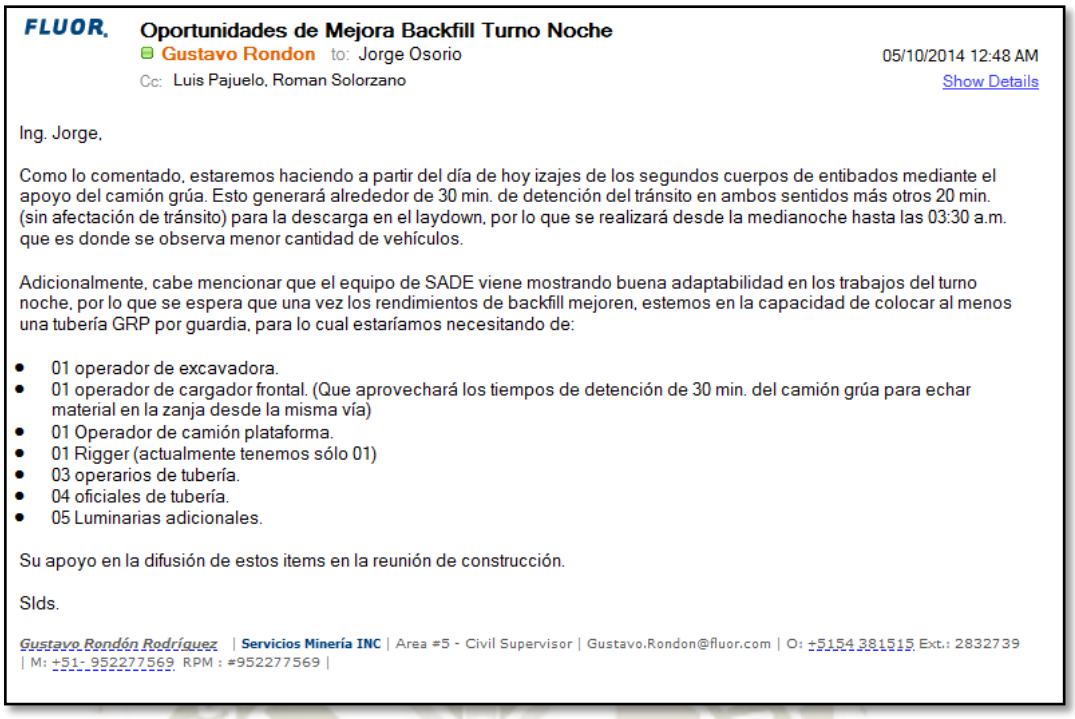
Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Oportunidades de Mejora Backfill Turno Noche

Gustavo Rondon to: Jorge Osorio 05/10/2014 12:48 AM

Cc: Luis Pajuelo, Roman Solorzano Show Details

Ing. Jorge,

Como lo comentado, estaremos haciendo a partir del día de hoy izajes de los segundos cuerpos de entibados mediante el apoyo del camión grúa. Esto generará alrededor de 30 min. de detención del tránsito en ambos sentidos más otros 20 min. (sin afectación de tránsito) para la descarga en el laydown, por lo que se realizará desde la medianoche hasta las 03:30 a.m. que es donde se observa menor cantidad de vehículos.

Adicionalmente, cabe mencionar que el equipo de SADE viene mostrando buena adaptabilidad en los trabajos del turno noche, por lo que se espera que una vez los rendimientos de backfill mejoren, estemos en la capacidad de colocar al menos una tubería GRP por guardia, para lo cual estaríamos necesitando de:

- 01 operador de excavadora.
- 01 operador de cargador frontal. (Que aprovechará los tiempos de detención de 30 min. del camión grúa para echar material en la zanja desde la misma vía)
- 01 Operador de camión plataforma.
- 01 Rigger (actualmente tenemos sólo 01)
- 03 operarios de tubería.
- 04 oficiales de tubería.
- 05 Luminarias adicionales.

Su apoyo en la difusión de estos items en la reunión de construcción.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

RE: Utilizacion camion grua en la via para el izaje de pequeños entibados durante la noche

Gustavo Rondon to: Laurent Viallon, Javier Díaz 05/12/2014 07:07 PM

Cc: alva.ronald, bedregal.julio, de-vathaire.benoit... Show Details

Laurent,

Proceder de 00:00 hasta 03:30 a.m. en intervalos de media hora. Aprovechando este tiempo libre de tránsito se puede utilizar el cargador frontal para mejorar rendimientos con el relleno de confitillo, asimismo de material estructural.

Javier,

Necesito una lista de conteo de vehículos "hacia AQP" y "hacia SMCV" sin importar el tipo de vehículo, cada 30 min a partir de las 10:00 p.m. hasta las 04:00 a.m. durante una semana completa. El intervalo de horas mencionado líneas arriba es apreciativo, pero se puede ser más objetivos y mejorar rendimientos.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

"Laurent Viallon" Estimado Gustavo, Me quedo a la esp... 05/12/2014 06:46:18 PM

From: "Laurent Viallon" <viallon.laurent@sade-cgth.pe>
To: <Gustavo.Rondon@Fluor.com>,
Cc: <de-vathaire.benoit@sade-cgth.pe>, "'Luis Silva Tejada'" <silva.luis@sade-cgth.pe>, <alva.ronald@sade-cgth.pe>, <bedregal.julio@sade-cgth.pe>, <ungureanu.calin@sade-cgth.pe>, "Alan Velasquez" <velasquez.alan@sade-cgth.pe>
Date: 05/12/2014 06:46 PM
Subject: RE: Utilizacion camion grua en la via para el izaje de pequeños entibados durante la noche

Estimado Gustavo,
Me quedo a la espera de una respuesta tuya,
Gracias

Saludos cordiales,

sade

Laurent VIALLON
Ing Construccion
SADE CGTH Suc PERU
Cel : 956 187 615

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

Productividad Turno Noche

Gustavo Rondon to: Jorge Osorio 05/17/2014 12:59 AM

Cc: Jorge Castrogiovanni, Elmer Mantilla, Roman Solorzano, Luis Pajuelo, Luis Cantu... Show Details

Ing. Jorge,

Adjunto hoja de cálculo en nativo con los cálculos diarios y el mismo cuadro resumen mostrado líneas abajo. La idea es generar semanalmente un reporte de medición real de la productividad para detectar falencias.

Se implementará lo mismo para el turno día, de manera de hacer un Day Shift VS. Night Shift

Envío print de hoja de control de productividad de la presente semana (Semana 20) repecto de la semana anterior para el Nigth Shif Main Collector:

SUMMARY

DESCRIPTION	UNIT	WEEK 19		WEEK 20	
		SUB TOTAL Week	PRESENT WEEK / PAST WEEK	SUB TOTAL Week	PRESENT WEEK / PAST WEEK
EXCAVATION	M3	0.00	0.00	0.00	0.00
GRAVEL BEDDING	ML	0.00	0.00	0.00	0.00
GRP DN 1500 PIPE INSTALLATION	EA	0.00	0.00	0.00	0.00
GRAVEL	M3	44.00	0.00	89.40	2.03
BACKFILL STRUCTURAL MATERIAL	M3	149.20	0.00	136.80	0.92
LIFT OUT HEAVY TRENCH BOX	EA	5.00	0.00	9.00	1.80
LIFT OUT LIGHT TRENCH BOX	EA	7.00	0.00	9.00	1.29
INSTALLATION HEAVY TRENCH BOX	EA	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALLATION LIGHT TRENCH BOX	EA	0.00	0.00	0.00	0.00
BACKFILL BASE MATERIAL	M3	0.00	0.00	0.00	0.00
BACKFILL SUB-BASE MATERIAL	M3	0.00	0.00	0.00	0.00
LOADING GRAVEL	M3	0.00	0.00	0.00	0.00
LOADING BACKFILL STRUCTURAL MATERIAL	M3	35.00	0.00	0.00	0.00
LOADING BASE MATERIAL	M3	0.00	0.00	0.00	0.00
LOADING SUB-BASE MASTERIAL	M3	0.00	0.00	0.00	0.00
PVC PIPE INSTALLATION FOR FIBER OPTIC	ML	2.00	0.00	0.00	0.00
POURED CONCRET	M3	0.00	0.00	4.00	0.00
MANPOWER	HH	770.00	0.00	880.00	1.14
EQUIPMENT	HM	70.00	0.00	80.00	1.14

Conclusiones:

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Fw: interferencia

Gustavo Rondon to: Fernando Escobedo, Nikolai Wilhelmi 05/20/2014 04:44 PM

Cc: Luis Pajuelo, Jorge Osorio, Roman Solorzano, "Marcel Gamero Sevilla"... Show Details

Nikolai,

Como es de tu conocimiento, en los trabajos de excavación del Main Collector nos encontramos con una tubería transversal al eje de la tubería GRP, la cual no estaba identificada en ninguno de los planos de servicios de agua, desagüe ni redes, sino mas bien, fue identificada por comunicación verbal de un poblador. Sería muy importante el apoyo de RC para detectar en avanzada estos vicios ocultos preguntando a los mismos pobladores. Favor de transmitir a tu similar de SADE.

Fernando,

Encárgate de recopilar la información brindada por RC y plasmarla en los planos enviados anteriormente, los cuales adjunto para su actualización. Adicionalmente no observo los canales subterráneos existentes.
Estas interferencias deben ser de conocimiento de todos los involucrados directamente en los trabajos y plasmadas en los Permisos de Excavación, asimismo servirán para programar recursos necesarios para el momento de instalar la tubería GRP.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

----- Forwarded by Gustavo Rondon/VA/FD/FluorCorp on 03/20/2014 10:04 AM -----

From: j®§uAm Padilla <josmanpad@hotmail.com>
To: "gustavo.rondon@fluor.com" <gustavo.rondon@fluor.com>, "elmer.mantilla@fluor.com" <elmer.mantilla@fluor.com>, "escobedo.fernando@sade-cgth.pe" <escobedo.fernando@sade-cgth.pe>,
Date: 03/20/2014 09:00 AM
Subject: interferencia

Aqui le envio los planos en pdf.

d1.pdf d2.pdf d3.pdf d4.pdf d5.pdf d6.pdf d7.pdf d8.pdf

Fuente: Elaboración propia



FLUOR.

Traslape personal en segundo frente de trabajo Main Collector

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez 06/17/2014 04:06 PM

Cc: Jorge Osorio, Roman Solorzano, Denis Falcon Show Details

Fermín,

De acuerdo a lo observado en los trabajos del segundo frente del Main Collector, estamos necesitando traslapar personal que ya vino trabajando en el primer frente de trabajo. Actualmente en el nuevo frente el 100% del personal es nuevo en el proyecto y necesitamos optimizar tiempos productivos y generar confianza con actividades relacionadas a permisos y estándares HSE. La categoría de personal que se necesita cambiar es:

- 01 Rigger.
- 02 Operarios Tuberos.
- 01 Operario Backfill.
- 01 Oficial Backfill.
- 03 Vigías.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

FLUOR.

Re: Fw: Paso peatonal. Pte Tiabaya

Gustavo Rondon to: Christian Teran, Nikolai Wilhelmi 07/05/2014 01:07 PM

Cc: Christian Teran, Denis Falcon, Larry Sandhaus, Luis Pajuelo... Show Details

Nikolai,

Constructivamente es posible generar un pequeño acceso como se muestra en la imagen. Favor tu apoyo en la gestión.



Christian,

Las medidas de control que se instruyeron a personal de SADE fueron las de colocar una malla roja con cáncamos, de manera que se evite que personal del proyecto asimismo peatones no caminen sobre los costales, sino por el asfalto, siempre y cuando el tránsito esté **totalmente** detenido y/o controlado por la vigía ubicada en la zona.

Reforzaré en campo las instrucciones dadas.

Slds.

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

Mejoras en angostamiento de vía Main Collector Frente 2

Gustavo Rondon to: loayza.cesar, Ruben Rivas 07/22/2014 02:05 PM

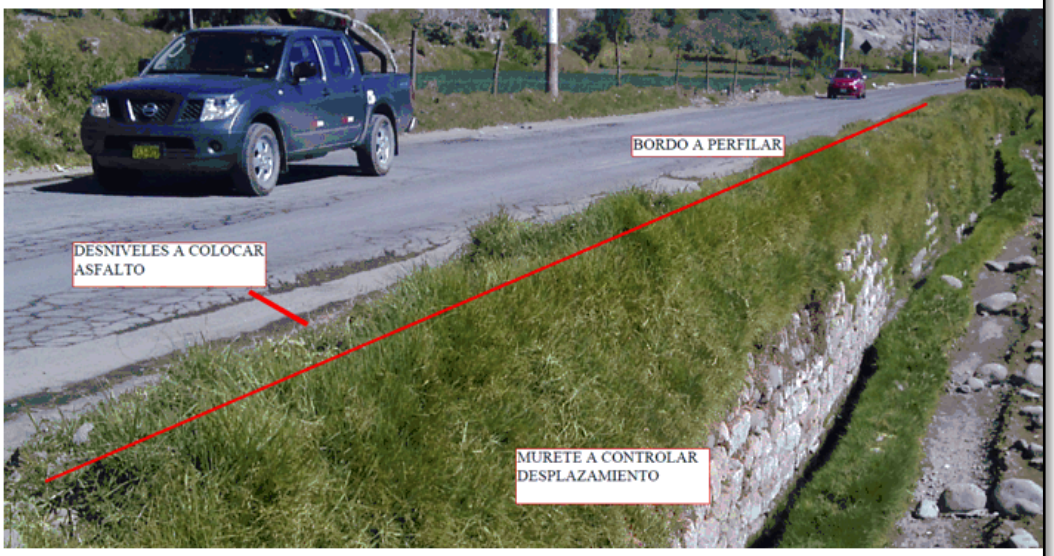
Cc: dcasanova2010, alva.ronald, Walther Chacnama, Jorge Osorio... Show Details

César,

El turno noche deberá ir trabajando en avanzada con el perfilado del bordo (50 cm. de pasto y maleza) y colocación de asfalto a lo largo de la línea roja mostrada. No se tratra de invadir la berma existente, sino mas que todo mejorar el desnivel de la pista y realizar un bacheo de puntos críticos.

Rubén,

Hoy en visita a campo con el Geotecnista de SADE, se indicó que se realizará un informe técnico sobre la estabilidad del murete mostrado en la imagen, y para el momento que la zanja para instalación de tubería se encuentre a esta altura, se realizará un monitoreo diario de verificación del posible desplazamiento de dicho murete debido al pase de vehículos pesados.



Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

RE: Acciones de mejora Main Collector tramo II

Gustavo Rondon to: Ruben Rivas 07/25/2014 10:45 AM

Cc: "'Benoit De Vanthaire'", "'Fermin Sanchez'", Jorge.Castrogiovanni... Show Details

Rubén,

Reenvío status de solicitud que se realizó el día 30 de Junio para mejorar los rendimientos.

BACKFILL

01 Cisterna adicional. **OK**
02 Camiones volquete adicionales. **A la espera (CRÍTICO)**
01 Rodillo 10 Tn. **A la espera**
02 Plataformas adicionales. **A la espera (CRÍTICO)**
02 Vibroapisonadores. **A la espera**
04 Peones de movimiento de tierra. (Urgente) **OK**
03 Oficiales de movimiento de tierra. (Urgente) **OK**
14 Jersey de Concreto **OK**

INSTALACIÓN DE TUBERÍA

02 Tecles 3 Ton **A la espera**
02 Tecles 1.5 Ton **A la espera**
08 Eslingas 4m X 4" X 8 Ton **A la espera**
02 Eslingas 6m X 4" X 12 Ton **A la espera**
04 Eslingas 2m X 2" X 18 Ton **A la espera**
12 Grilletes 1" (Urgente 06) **Llegaron 04**
12 Grilletes 3/4" (Urgente 06) **Llegaron 04**
03 Estrobos (pulpo) de 4 líneas 5/8" X 3m **A la espera (CRÍTICO)**
02 Escaleras de tijera **OK**
04 Arneses **A la espera**
01 Rigger **A la espera (CRÍTICO)**
100 m3 asfalto frío **A la espera (CRÍTICO)**
04 ganchos para método de devolución de acoples DN 1300 **A la espera**

Seguimos teniendo tiempos muertos con el retiro de entibados por falta de camiones plataforma, asimismo la excavación se retrasa por falta de volquetes. Adicionalmente la falta de 01 rigger ocasiona que no se puedan realizar izajes simultáneos para aprovechar los momentos de detención de tránsito.

Estos tiempos están reflejados en la revisión de los Timesheet presentados por SADE.

Slds.

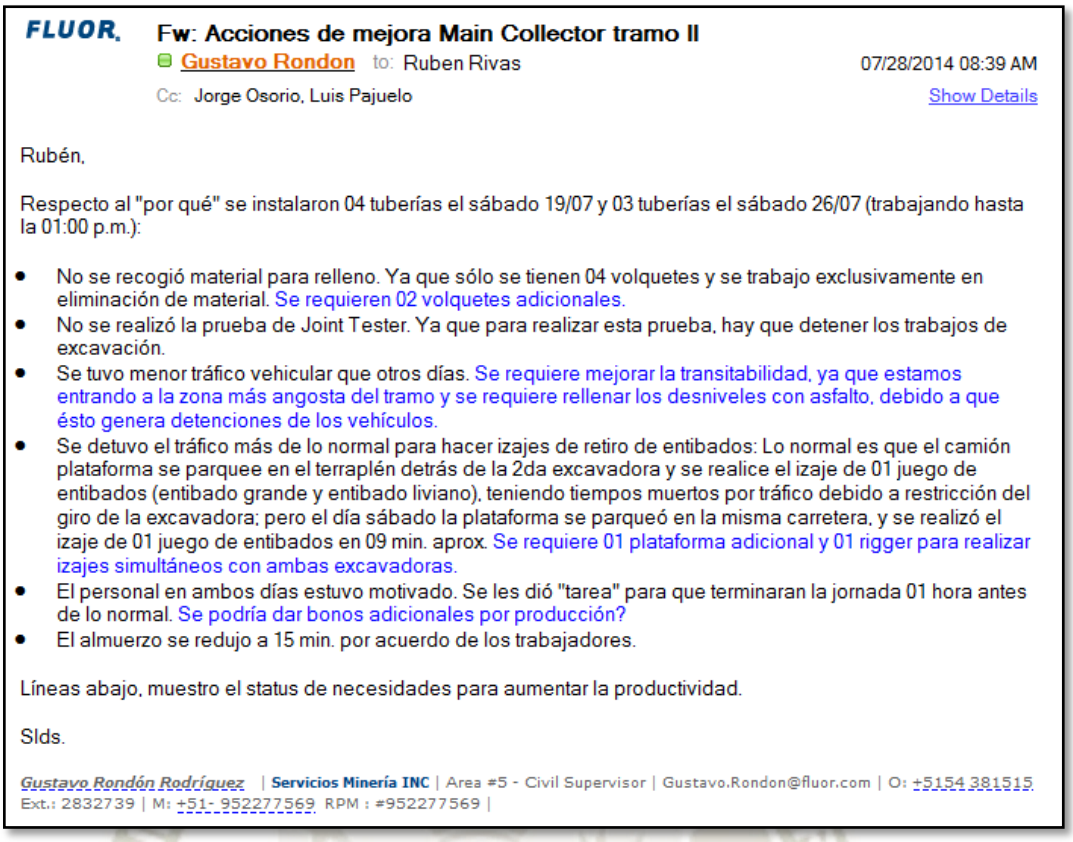
Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Fw: Acciones de mejora Main Collector tramo II

Gustavo Rondon to: Ruben Rivas 07/28/2014 08:39 AM

Cc: Jorge Osorio, Luis Pajuelo Show Details

Rubén,

Respecto al "por qué" se instalaron 04 tuberías el sábado 19/07 y 03 tuberías el sábado 26/07 (trabajando hasta la 01:00 p.m.):

- No se recogió material para relleno. Ya que sólo se tienen 04 volquetes y se trabajo exclusivamente en eliminación de material. Se requieren 02 volquetes adicionales.
- No se realizó la prueba de Joint Tester. Ya que para realizar esta prueba, hay que detener los trabajos de excavación.
- Se tuvo menor tráfico vehicular que otros días. Se requiere mejorar la transitabilidad, ya que estamos entrando a la zona más angosta del tramo y se requiere rellenar los desniveles con asfalto, debido a que ésto genera detenciones de los vehículos.
- Se detuvo el tráfico más de lo normal para hacer izajes de retiro de entibados: Lo normal es que el camión plataforma se parquee en el terraplén detrás de la 2da excavadora y se realice el izaje de 01 juego de entibados (entibado grande y entibado liviano), teniendo tiempos muertos por tráfico debido a restricción del giro de la excavadora; pero el día sábado la plataforma se parqueó en la misma carretera, y se realizó el izaje de 01 juego de entibados en 09 min. aprox. Se requiere 01 plataforma adicional y 01 rigger para realizar izajes simultáneos con ambas excavadoras.
- El personal en ambos días estuvo motivado. Se les dió "tarea" para que terminaran la jornada 01 hora antes de lo normal. Se podría dar bonos adicionales por producción?
- El almuerzo se redujo a 15 min. por acuerdo de los trabajadores.

Líneas abajo, muestro el status de necesidades para aumentar la productividad.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Documentos Pendientes K139A

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez

Cc: Jorge Begazo

08/21/2014 01:09 PM

Show Details

Jefe,

Estos documentos están pendientes para el K139A:

Yo me encargo del documento JRA de deflexión vertical y del procedimiento de izaje y descarga.

DOCUMENTS REGISTER - K139A Sewage Collection System - [SADE]

Printed: 8/21/14 1:00 PM

Item	Code of Document	Description	Revision	Contractor Transmittal #	Date Received PDDM	Date Send to Responsable	Disciplina
536	K139A-C2-PTR-CS-006	PLAN DE TRABAJO - CÁMARAS DE LÍNEA PREFABRICADAS	A	06CV-TR-384	11/Aug/14	11/Aug/14	Construccion
536	K139A-C2-JRA-05-011	JRA - MEDICION DE DEFLEXION VERTICAL DE LAS TUBERIAS DE GRP ACCESO POR TEE DE EMERGENCIA	A	06CV-TR-386	13/Aug/14	13/Aug/14	HSE
536	K139A-C2-ICC-CS-013	INSTRUCTIVO DE CONSTRUCCION - ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	06CV-TR-390	18/Aug/14	18/Aug/14	Construccion
536	K139A-C2-PROP-CS-021	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO - TRABAJOS CON CONCRETO FLUIDO DE RELLENO	B	06CV-TR-393	18/Aug/14	18/Aug/14	Construccion
536	K139A-C2-PROP-CS-002	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO - PROCEDIMIENTO ESTANDAR DE IZAJE Y DESCARGA	B	06CV-TR-398	21/Aug/14	21/Aug/14	Construccion

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

FLUOR.

Timesheet MC Frente#2

Gustavo Rondon to: dcasanova2010, casanova.luis

Cc: gamilthon, rodriguez.jose, Fermin Sanchez, Luis Pajuelo, ungureanu.calin...

08/22/2014 08:15 AM

Show Details

Luis,

Respecto de los Timesheet del MC Frente#2:

- Se tienen 07 Agentes de Limpieza (barredoras). Sólo serán consideradas 04 en la revisión de horas de trabajo, el resto debe pasar al turno noche el día lunes.
- Se debe enfatizar el retiro de los entibados, de lo contrario no se considerarán 10 Heavy & 10 Light Metallic Trenchbox, sino que se irá disminuyendo a criterio de la supervisión asi como se viene realizando con la segunda excavadora.
- Se debe realizar corte de las juntas de dilatación/contracción al día siguiente de realizado los vaciados. De igual manera no se considerarán horas para el Asphalt Cutter.
- A partir del vaciado de fluid backfill del día de hoy, necesito la cantidad de personal y equipos de compactación que serán movilizados al frente Huaranguillo, quienes deberán contar con lo mencionado a partir del día lunes.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

RE: Observaciones en el vaciado de concreto fluido.

Gustavo Rondon to: Erasmo Cabanillas, Fermin Sanchez 08/23/2014 08:31 AM

Cc: Americo Bartes, andres.diaz, escobedo.fernando, Fermin Sanchez... Show Details

Ing. Fermín,

Se tuvo material suelto por inestabilidad del terreno, lo que provocó socavamiento en el carril que actualmente funciona para vehículos particulares y pesados. La acción inmediata fue colocar material suelto, angostar la vía en este sector con jersey y apresurar el relleno por temas de seguridad.

Ing. Erasmo,

Me informa el Ing. Luis Casanova que si se realizó el retiro del material suelto en cuanto era factible. Ver Imagen.

Ing. Milagros,

Solicito mayor presencia de QC SADE en campo.



Gracias por su tiempo.

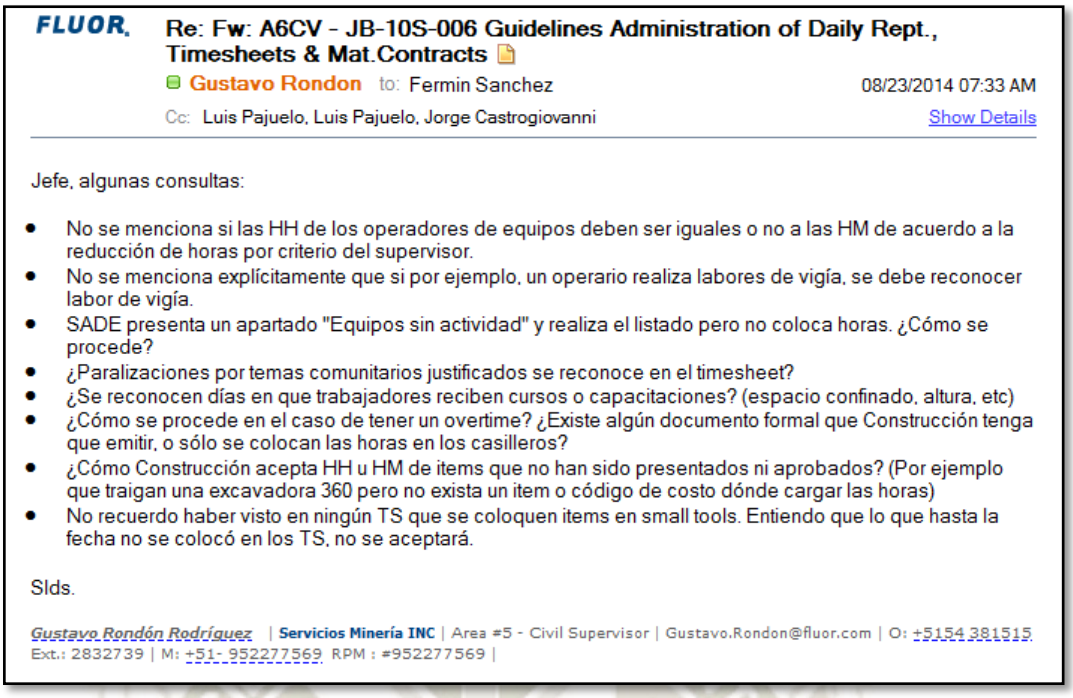
Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Re: Fw: A6CV - JB-10S-006 Guidelines Administration of Daily Rept., Timesheets & Mat.Contracts

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez 08/23/2014 07:33 AM

Cc: Luis Pajuelo, Luis Pajuelo, Jorge Castrogiovanni Show Details

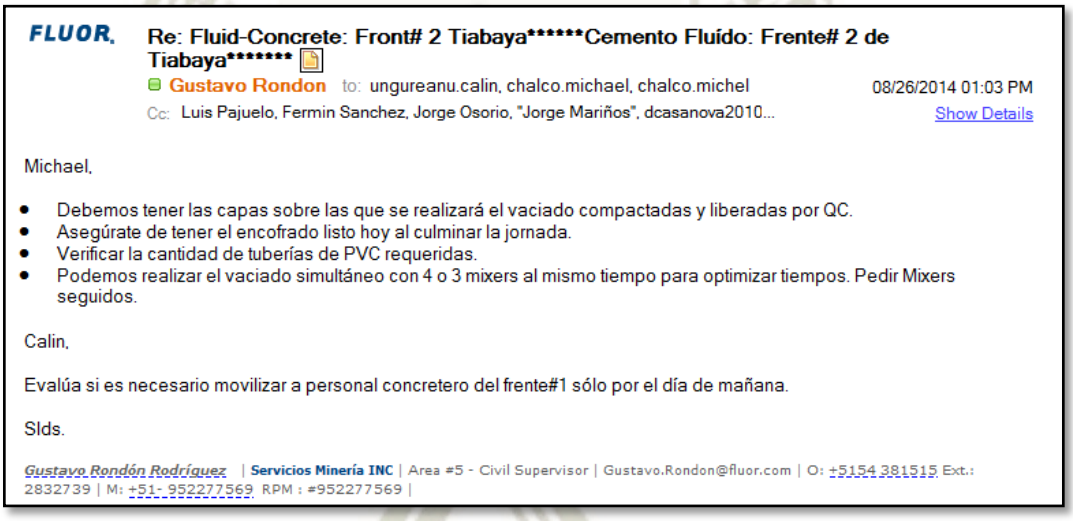
Jefe, algunas consultas:

- No se menciona si las HH de los operadores de equipos deben ser iguales o no a las HM de acuerdo a la reducción de horas por criterio del supervisor.
- No se menciona explícitamente que si por ejemplo, un operario realiza labores de vigía, se debe reconocer labor de vigía.
- SADE presenta un apartado "Equipos sin actividad" y realiza el listado pero no coloca horas. ¿Cómo se procede?
- ¿Paralizaciones por temas comunitarios justificados se reconoce en el timesheet?
- ¿Se reconocen días en que trabajadores reciben cursos o capacitaciones? (espacio confinado, altura, etc)
- ¿Cómo se procede en el caso de tener un overtime? ¿Existe algún documento formal que Construcción tenga que emitir, o sólo se colocan las horas en los casilleros?
- ¿Cómo Construcción acepta HH u HM de items que no han sido presentados ni aprobados? (Por ejemplo que traigan una excavadora 360 pero no exista un item o código de costo dónde cargar las horas)
- No recuerdo haber visto en ningún TS que se coloquen items en small tools. Entiendo que lo que hasta la fecha no se colocó en los TS, no se aceptará.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia



FLUOR.

Re: Fluid-Concrete: Front# 2 Tiabaya****Cemento Fluído: Frente# 2 de Tiabaya*******

Gustavo Rondon to: ungureanu.calin, chalco.michael, chalco.michel 08/26/2014 01:03 PM

Cc: Luis Pajuelo, Fermin Sanchez, Jorge Osorio, "Jorge Mariños", dcasanova2010... Show Details

Michael,

- Debemos tener las capas sobre las que se realizará el vaciado compactadas y liberadas por QC.
- Asegúrate de tener el encofrado listo hoy al culminar la jornada.
- Verificar la cantidad de tuberías de PVC requeridas.
- Podemos realizar el vaciado simultáneo con 4 o 3 mixers al mismo tiempo para optimizar tiempos. Pedir Mixers seguidos.

Calin,

Evalúa si es necesario movilizar a personal concretero del frente#1 sólo por el día de mañana.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

Consulta Zona de Relleno Main Collector Tramo#2

Gustavo Rondon to: Aldo Gomez, Fermin Sanchez

Cc: Luis Pajuelo, Fernando Figueroa

08/27/2014 09:38 AM

Show Details

Jefe Aldo,

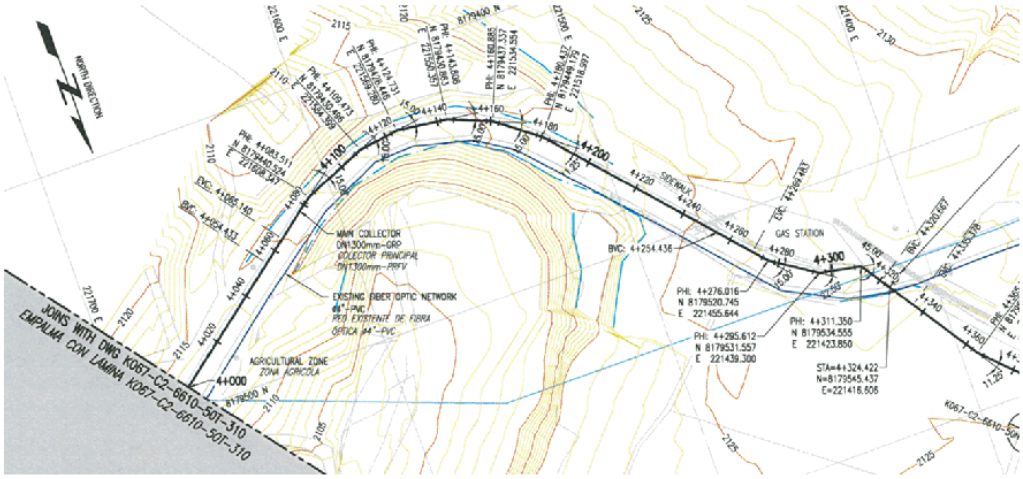
Referente al Frente#2 Main Collector, en la zona comprendida entre la PK: 4+040 y la PK: 4+240 (Plano *K067-C2-6610-50T-311*) nos encontramos con una zona de relleno con la que fue realizada la Carretera Panamericana Antigua.

Es muy probable que al realizar la excavación, el lado sur de la curva se desmorone totalmente por falta de estabilidad, al igual que podríamos afectar parte del carril que actualmente funciona para pase de vehículos. Tomando en cuenta además que en esta zona tenemos 05 codos GRP de 15° y 01 codo de 11.25° que tendrán bloques de concreto, ¿se podría considerar primero, un cambio en el alineamiento que sea más pegado hacia el sur; y segundo, que todo este tramo sea de concreto?

¿Podríamos verificar el estudio de suelos?

Jefe Fermín,

De ser factible mover el trazo hacia el sur, pienso que la colocación de entibados ya no resultaría funcional, por lo que hablando productivamente, podríamos cerrar este tramo más rápidamente. Los controles que contraresten el retiro de entibados podría ser sólo la colocación de Jersey de Concreto seguidos en este sector, además de ser más estrictos en los controles de tránsito.



Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR. **Emergency tee & Anchor blocks**

Gustavo Rondon to: ungureanu.calin 08/27/2014 03:49 PM

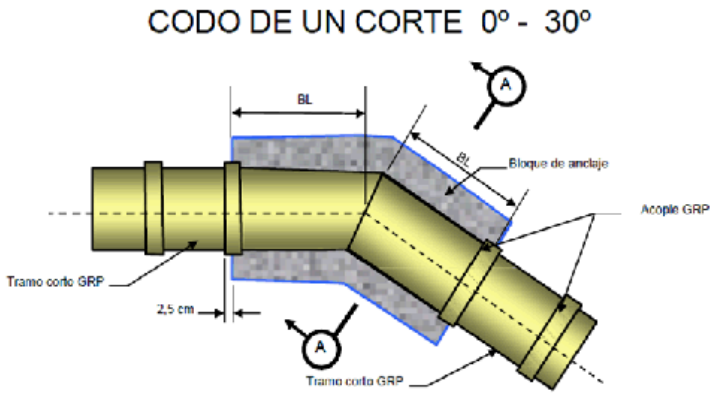
Cc: dcasanova2010, casanova.luis, Fermin Sanchez, Luis Pajuelo, gamilthon... Show Details

Dear Ing. Calin,

1.- On PK: 3+847 we will have an Emergengy Repair Access Tee. Do I have to say anything else?

2.- Adding to this, we will have 05 GRP Elbows of 15° and 01 GRP Elbow of 11.25°; so we need to start thinking about:

- The logistics of the elbows.
- Cutting pipes according to the section of pipe that the anchor block needs for works like a hinge named "tramocortos" that should be installed before and after of the elbow, and should be 1@2 DN length.



- Start the re-bar. *See K067-C2-6610-15R-130.*
- Procedure to poured concrete in order to never stop the pipe installation (remember the interference with shoring)
- Traffic management at this point.

Rgds.

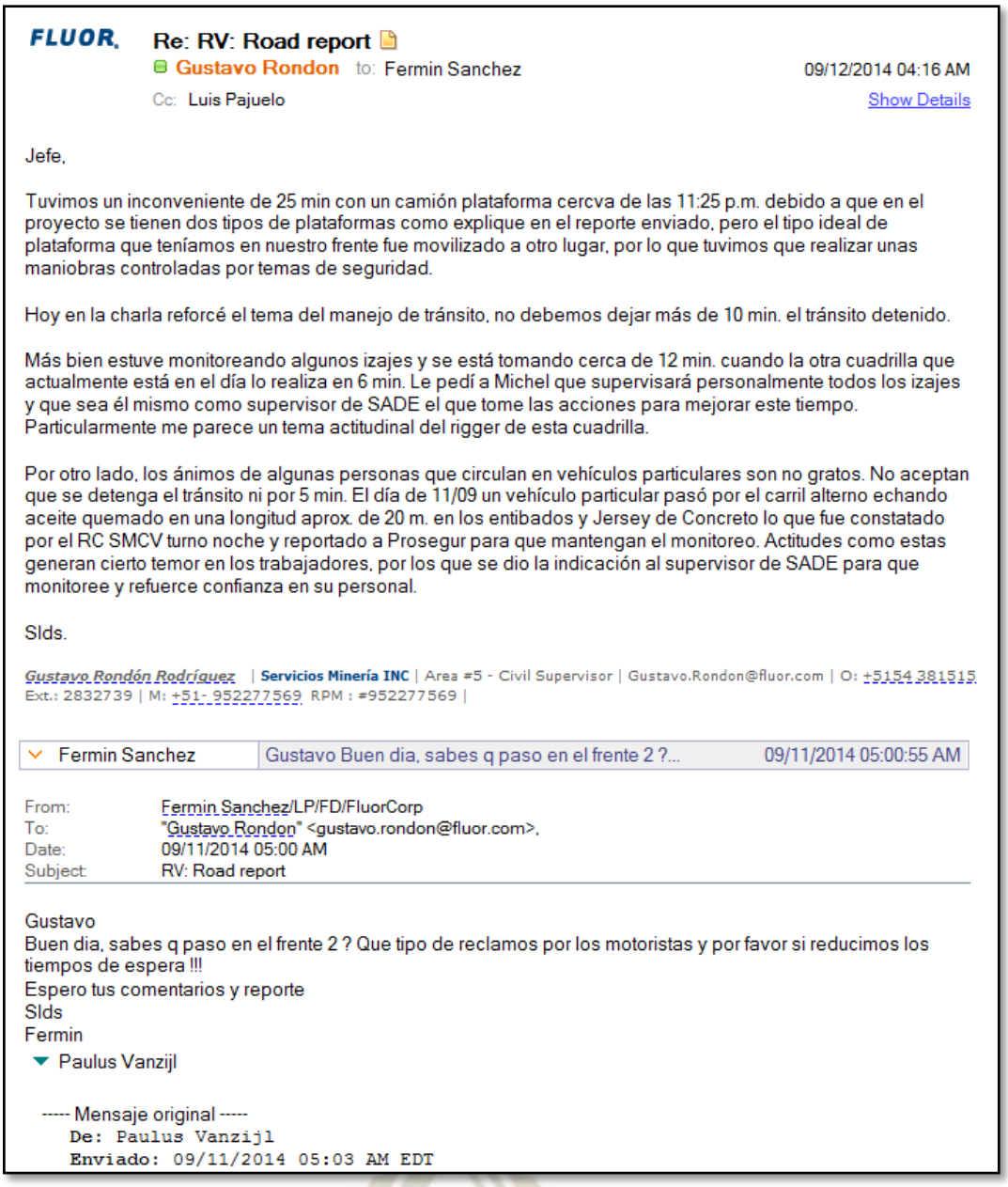
Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Re: RV: Road report

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez 09/12/2014 04:16 AM

Cc: Luis Pajuelo Show Details

Jefe,

Tuvimos un inconveniente de 25 min con un camión plataforma cercva de las 11:25 p.m. debido a que en el proyecto se tienen dos tipos de plataformas como explique en el reporte enviado, pero el tipo ideal de plataforma que teníamos en nuestro frente fue movilizado a otro lugar, por lo que tuvimos que realizar unas maniobras controladas por temas de seguridad.

Hoy en la charla reforcé el tema del manejo de tránsito, no debemos dejar más de 10 min. el tránsito detenido.

Más bien estuve monitoreando algunos izajes y se está tomando cerca de 12 min. cuando la otra cuadrilla que actualmente está en el día lo realiza en 6 min. Le pedí a Michel que supervisará personalmente todos los izajes y que sea él mismo como supervisor de SADE el que tome las acciones para mejorar este tiempo. Particularmente me parece un tema actitudinal del rigger de esta cuadrilla.

Por otro lado, los ánimos de algunas personas que circulan en vehículos particulares son no gratos. No aceptan que se detenga el tránsito ni por 5 min. El día de 11/09 un vehículo particular pasó por el carril alterno echando aceite quemado en una longitud aprox. de 20 m. en los entibados y Jersey de Concreto lo que fue constatado por el RC SMCV turno noche y reportado a Prosegur para que mantengan el monitoreo. Actitudes como estas generan cierto temor en los trabajadores, por los que se dio la indicación al supervisor de SADE para que monitoree y refuerce confianza en su personal.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fermin Sanchez | Gustavo Buen dia, sabes q paso en el frente 2 ?... | 09/11/2014 05:00:55 AM

From: Fermin Sanchez/LP/FD/FluorCorp
To: "Gustavo Rondon" <gustavo.rondon@fluor.com>,
Date: 09/11/2014 05:00 AM
Subject: RV: Road report

Gustavo
Buen dia, sabes q paso en el frente 2 ? Que tipo de reclamos por los motoristas y por favor si reducimos los tiempos de espera !!!
Espero tus comentarios y reporte
Slds
Fermin

Paulus Vanzijl

----- Mensaje original -----
De: Paulus Vanzijl
Enviado: 09/11/2014 05:03 AM EDT

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Observaciones DR SADE

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez, Luis Pajuelo

09/13/2014 02:37 AM

Show Details

Jefes,

Estuve revisando los TS de los días de paralización referente al frente#2:

Por ejemplo, se realizó traslado de tuberías desde San Expedito y carguío de materiales desde cantera por ruta 48; sin embargo en los TS se presentan estos equipos con 00 Hrs. de donde deduzco que SADE pretende cobrar estas horas con el formato Iddle Time. ¿Se acepta que se coloquen estas HM con 00 o se pide que se realice de nuevo el TS?

Lo mismo pasa con personal que apoyó a otras áreas del K139A.

También se realizó movilización de equipos del frente#2 al frente#1, sin embargo no se reportan HH ni HM para estas actividades.

Personalmente le di la indicación al supervisor de SADE que tuviera especial cuidado con estos items; sin embargo no se tuvieron los resultados adecuados.

Por lo tanto:

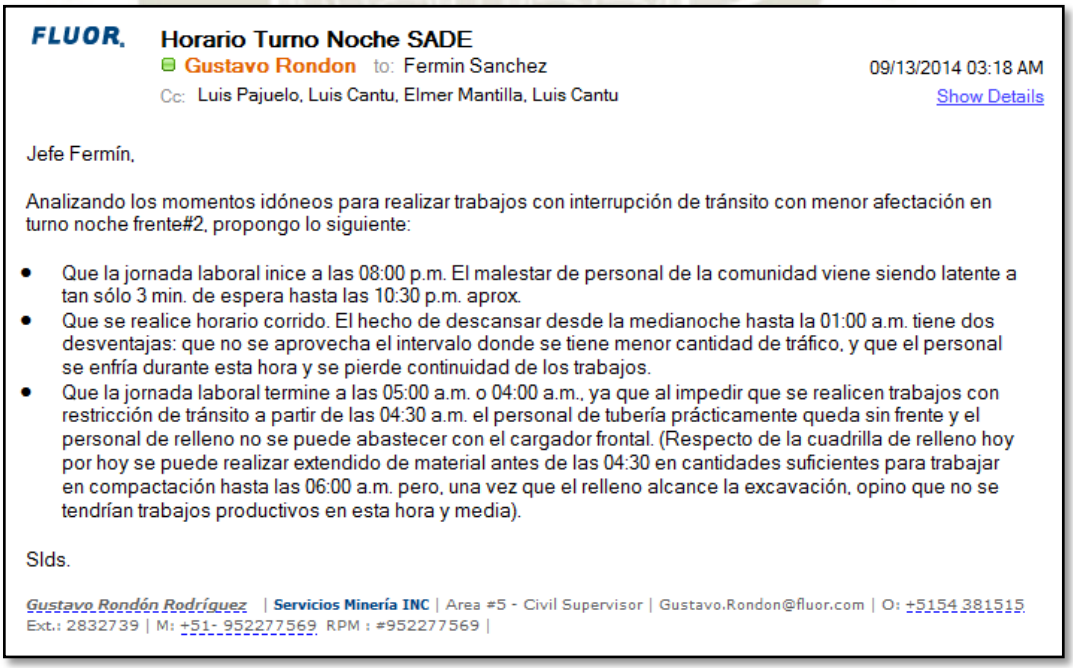
La salida más sencilla, opino, sería aceptar estas 00 Hrs en los TS y luego aceptar 10 Hrs en las hojas Iddle Time, ya que entiendo que el costo por HM y HH para este último formato es menor que si se trabajara normalmente, asimismo no generaría devoluciones y acumulación de papeles.

Por eso reitero jefes, mi intención de realizar validaciones de HH y HM semanalmente. Nos ayudaría también en la revisión de los estados de pago. SADE no viene realizando un trabajo adecuado en cuanto al control de HH y HM, lo que nos dificulta enfocarnos en la supervisión de obra de manera adecuada.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia



FLUOR.

Horario Turno Noche SADE

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez

Cc: Luis Pajuelo, Luis Cantu, Elmer Mantilla, Luis Cantu

09/13/2014 03:18 AM

Show Details

Jefe Fermín,

Analizando los momentos idóneos para realizar trabajos con interrupción de tránsito con menor afectación en turno noche frente#2, propongo lo siguiente:

- Que la jornada laboral inice a las 08:00 p.m. El malestar de personal de la comunidad viene siendo latente a tan sólo 3 min. de espera hasta las 10:30 p.m. aprox.
- Que se realice horario corrido. El hecho de descansar desde la medianoche hasta la 01:00 a.m. tiene dos desventajas: que no se aprovecha el intervalo donde se tiene menor cantidad de tráfico, y que el personal se enfría durante esta hora y se pierde continuidad de los trabajos.
- Que la jornada laboral termine a las 05:00 a.m. o 04:00 a.m., ya que al impedir que se realicen trabajos con restricción de tránsito a partir de las 04:30 a.m. el personal de tubería prácticamente queda sin frente y el personal de relleno no se puede abastecer con el cargador frontal. (Respecto de la cuadrilla de relleno hoy por hoy se puede realizar extendido de material antes de las 04:30 en cantidades suficientes para trabajar en compactación hasta las 06:00 a.m. pero, una vez que el relleno alcance la excavación, opino que no se tendrían trabajos productivos en esta hora y media).

Slds.

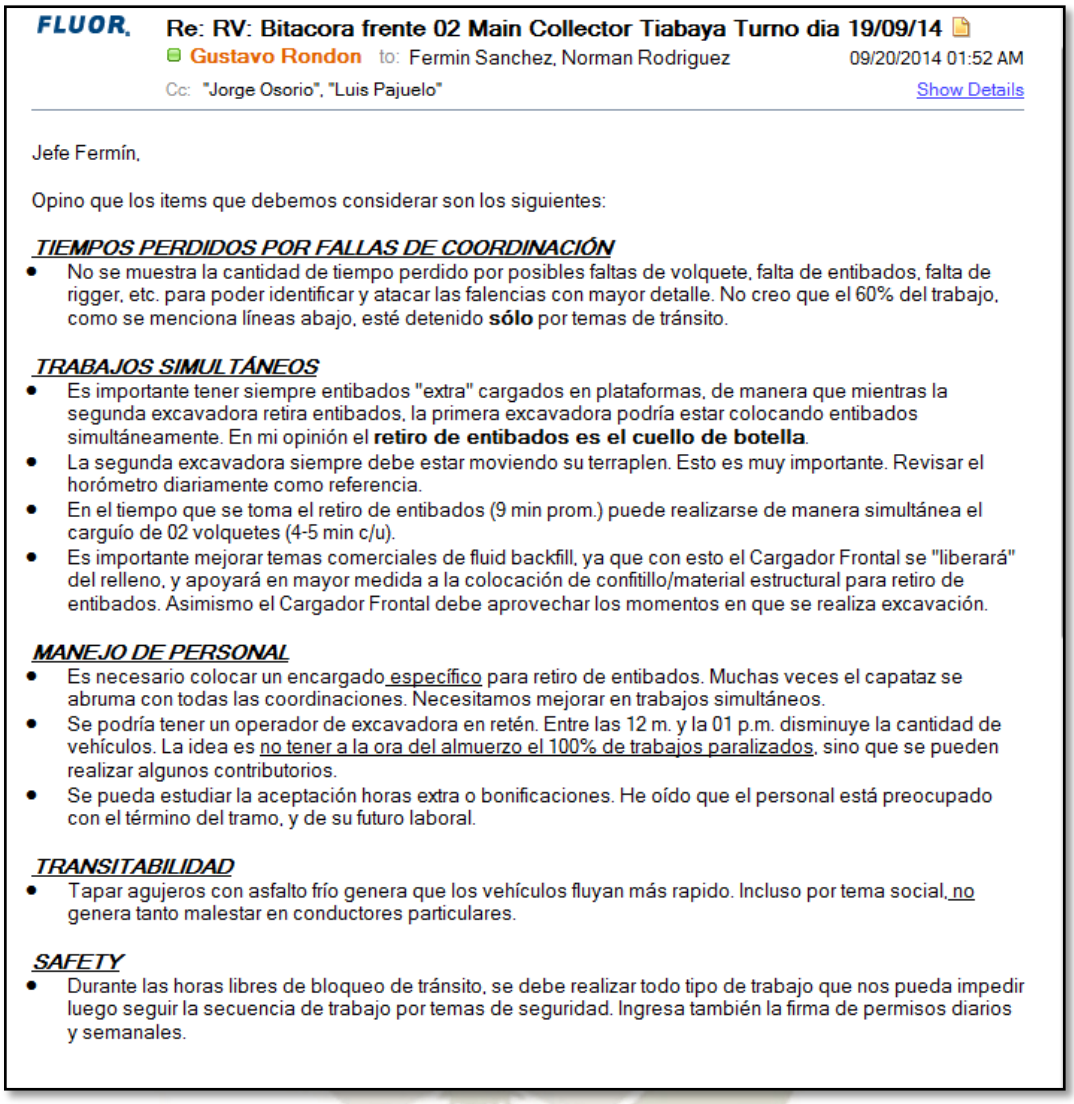
Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Re: RV: Bitacora frente 02 Main Collector Tiabaya Turno dia 19/09/14

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez, Norman Rodriguez 09/20/2014 01:52 AM

Cc: "Jorge Osorio", "Luis Pajuelo" Show Details

Jefe Fermín,

Opino que los items que debemos considerar son los siguientes:

TIEMPOS PERDIDOS POR FALLAS DE COORDINACIÓN

- No se muestra la cantidad de tiempo perdido por posibles faltas de volquete, falta de entibados, falta de rigger, etc. para poder identificar y atacar las falencias con mayor detalle. No creo que el 60% del trabajo, como se menciona líneas abajo, esté detenido **sólo** por temas de tránsito.

TRABAJOS SIMULTÁNEOS

- Es importante tener siempre entibados "extra" cargados en plataformas, de manera que mientras la segunda excavadora retira entibados, la primera excavadora podría estar colocando entibados simultáneamente. En mi opinión el **retiro de entibados es el cuello de botella**.
- La segunda excavadora siempre debe estar moviendo su terraplen. Esto es muy importante. Revisar el horómetro diariamente como referencia.
- En el tiempo que se toma el retiro de entibados (9 min prom.) puede realizarse de manera simultánea el carguío de 02 volquetes (4-5 min c/u).
- Es importante mejorar temas comerciales de fluid backfill, ya que con esto el Cargador Frontal se "liberará" del relleno, y apoyará en mayor medida a la colocación de confitillo/material estructural para retiro de entibados. Asimismo el Cargador Frontal debe aprovechar los momentos en que se realiza excavación.

MANEJO DE PERSONAL

- Es necesario colocar un encargado específico para retiro de entibados. Muchas veces el capataz se abruma con todas las coordinaciones. Necesitamos mejorar en trabajos simultáneos.
- Se podría tener un operador de excavadora en retén. Entre las 12 m. y la 01 p.m. disminuye la cantidad de vehículos. La idea es no tener a la ora del almuerzo el 100% de trabajos paralizados, sino que se pueden realizar algunos contributorios.
- Se pueda estudiar la aceptación horas extra o bonificaciones. He oído que el personal está preocupado con el término del tramo, y de su futuro laboral.

TRANSITABILIDAD

- Tapar agujeros con asfalto frío genera que los vehículos fluyan más rapido. Incluso por tema social, no genera tanto malestar en conductores particulares.

SAFETY

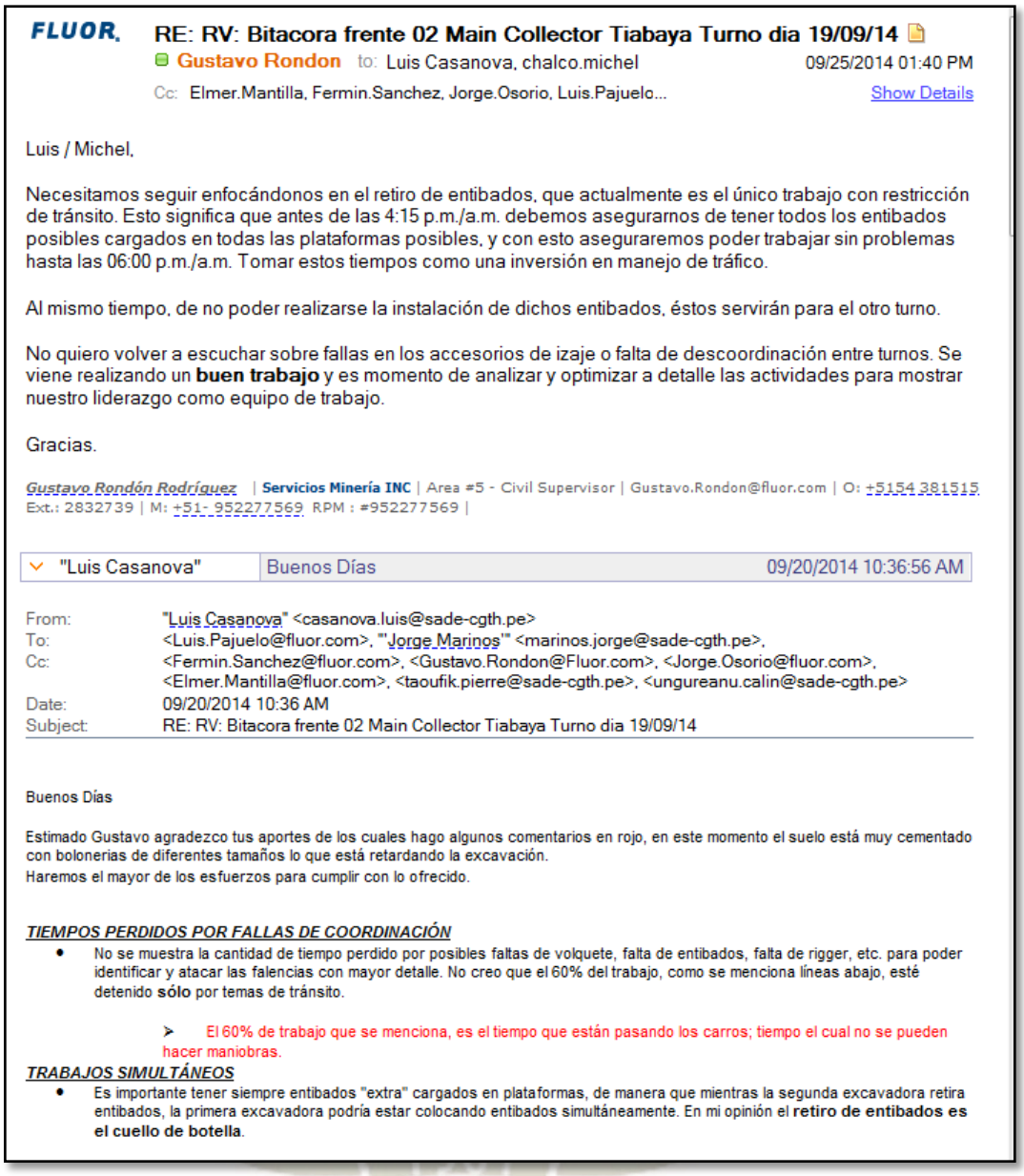
- Durante las horas libres de bloqueo de tránsito, se debe realizar todo tipo de trabajo que nos pueda impedir luego seguir la secuencia de trabajo por temas de seguridad. Ingresa también la firma de permisos diarios y semanales.

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR

RE: RV: Bitacora frente 02 Main Collector Tiabaya Turno dia 19/09/14

Gustavo Rondon to: Luis Casanova, chalco.michel 09/25/2014 01:40 PM

Cc: Elmer.Mantilla, Fermin.Sanchez, Jorge.Osorio, Luis.Pajuelo... Show Details

Luis / Michel,

Necesitamos seguir enfocándonos en el retiro de entibados, que actualmente es el único trabajo con restricción de tránsito. Esto significa que antes de las 4:15 p.m./a.m. debemos asegurarnos de tener todos los entibados posibles cargados en todas las plataformas posibles, y con esto aseguraremos poder trabajar sin problemas hasta las 06:00 p.m./a.m. Tomar estos tiempos como una inversión en manejo de tráfico.

Al mismo tiempo, de no poder realizarse la instalación de dichos entibados, éstos servirán para el otro turno.

No quiero volver a escuchar sobre fallas en los accesorios de izaje o falta de descoordinación entre turnos. Se viene realizando un **buen trabajo** y es momento de analizar y optimizar a detalle las actividades para mostrar nuestro liderazgo como equipo de trabajo.

Gracias.

Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

"Luis Casanova" Buenos Días 09/20/2014 10:36:56 AM

From: "Luis Casanova" <casanova.luis@sade-cgth.pe>
To: <Luis.Pajuelo@fluor.com>, "'Jorge Marinos'" <marinos.jorge@sade-cgth.pe>,
Cc: <Fermin.Sanchez@fluor.com>, <Gustavo.Rondon@Fluor.com>, <Jorge.Osorio@fluor.com>, <Elmer.Mantilla@fluor.com>, <taoufik.pierre@sade-cgth.pe>, <ungureanu.calin@sade-cgth.pe>
Date: 09/20/2014 10:36 AM
Subject: RE: RV: Bitacora frente 02 Main Collector Tiabaya Turno dia 19/09/14

Buenos Días

Estimado Gustavo agradezco tus aportes de los cuales hago algunos comentarios en rojo, en este momento el suelo está muy cementado con bolonerias de diferentes tamaños lo que está retardando la excavación.
Haremos el mayor de los esfuerzos para cumplir con lo ofrecido.

TIEMPOS PERDIDOS POR FALLAS DE COORDINACIÓN

- No se muestra la cantidad de tiempo perdido por posibles faltas de volquete, falta de entibados, falta de rigger, etc. para poder identificar y atacar las falencias con mayor detalle. No creo que el 60% del trabajo, como se menciona líneas abajo, esté detenido **sólo** por temas de tránsito.

  ➢ El 60% de trabajo que se menciona, es el tiempo que están pasando los carros; tiempo el cual no se pueden hacer maniobras.

TRABAJOS SIMULTÁNEOS

- Es importante tener siempre entibados "extra" cargados en plataformas, de manera que mientras la segunda excavadora retira entibados, la primera excavadora podría estar colocando entibados simultáneamente. En mi opinión el **retiro de entibados es el cuello de botella**.

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Consulta Tramocortos GRP DN 1300

Gustavo Rondon to: ofebres

09/30/2014 01:17 PM

Cc: Fermin Sanchez, Luis Pajuelo

Show Details

Ing. Olger,

Para los trabajos del Colector Principal Frente#2 estamos próximos a instalar 05 Codos GRP DN1300 PN6 SN2500 de 15° y 01 Codo GRP DN1300 PN6 SN2500 de 11.25°.
De acuerdo al Manual de O-tek, los tramocortos para los respectivos bloques de anclaje deberían oscilar entre 1.3 m. - 2.6 m.de longitud.

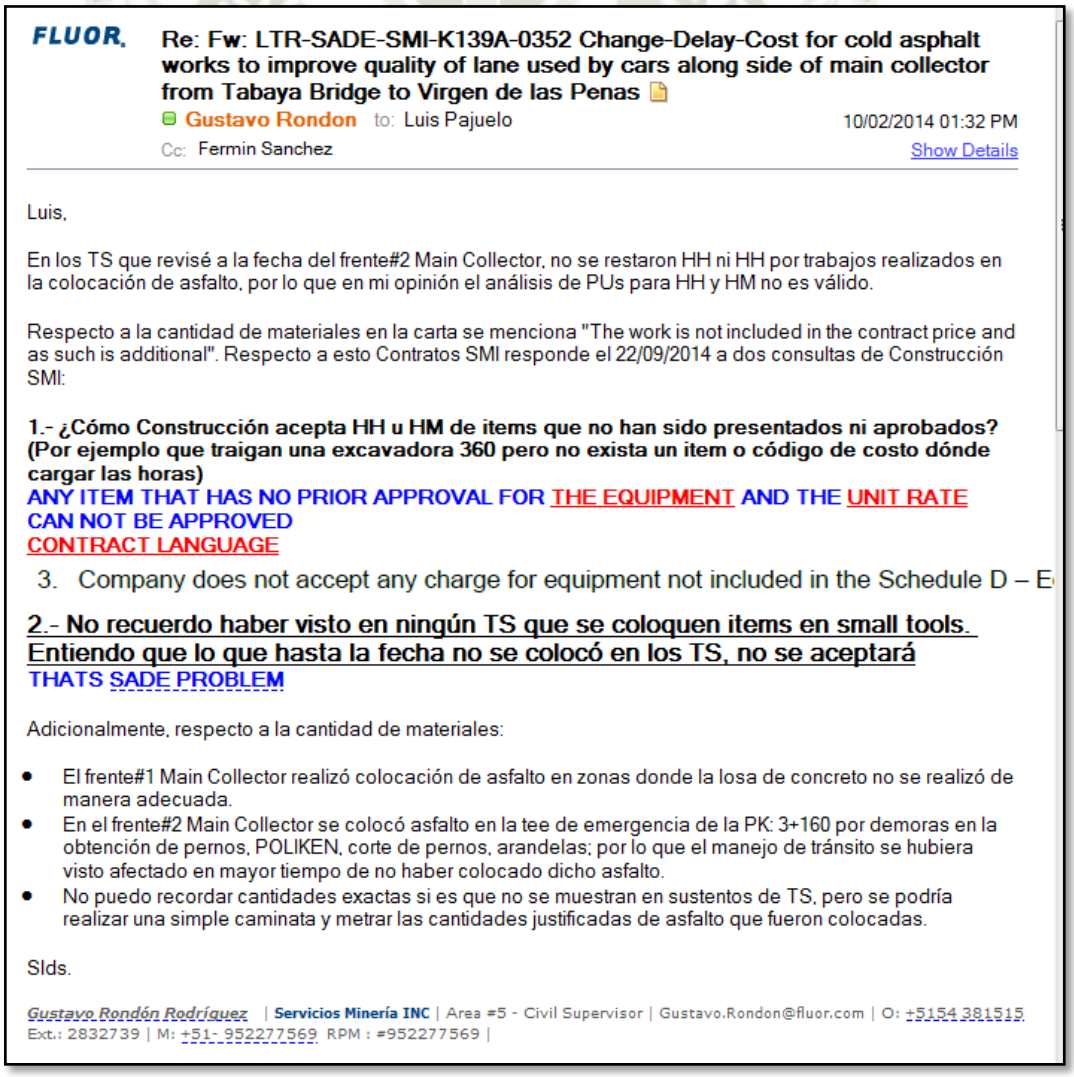
Consulta:

¿Es posible instalar los tramocortos de 2.9 m. (mitad de tubo) de manera de ganar la mayor extensión con menos maniobras y menos cortes? Asimismo se ahorraría en acoples.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515
Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia



FLUOR.

Re: Fw: LTR-SADE-SMI-K139A-0352 Change-Delay-Cost for cold asphalt works to improve quality of lane used by cars along side of main collector from Tabaya Bridge to Virgen de las Penas

Gustavo Rondon to: Luis Pajuelo

10/02/2014 01:32 PM

Cc: Fermin Sanchez

Show Details

Luis,

En los TS que revisé a la fecha del frente#2 Main Collector, no se restaron HH ni HH por trabajos realizados en la colocación de asfalto, por lo que en mi opinión el análisis de PUs para HH y HM no es válido.

Respecto a la cantidad de materiales en la carta se menciona "The work is not included in the contract price and as such is additional". Respecto a esto Contratos SMI responde el 22/09/2014 a dos consultas de Construcción SMI:

1.- ¿Cómo Construcción acepta HH u HM de items que no han sido presentados ni aprobados? (Por ejemplo que traigan una excavadora 360 pero no exista un item o código de costo dónde cargar las horas)
ANY ITEM THAT HAS NO PRIOR APPROVAL FOR THE EQUIPMENT AND THE UNIT RATE CAN NOT BE APPROVED
CONTRACT LANGUAGE

3. Company does not accept any charge for equipment not included in the Schedule D – E

2.- No recuerdo haber visto en ningún TS que se coloquen items en small tools. Entiendo que lo que hasta la fecha no se colocó en los TS, no se aceptará
THATS SADE PROBLEM

Adicionalmente, respecto a la cantidad de materiales:

- El frente#1 Main Collector realizó colocación de asfalto en zonas donde la losa de concreto no se realizó de manera adecuada.
- En el frente#2 Main Collector se colocó asfalto en la tee de emergencia de la PK: 3+160 por demoras en la obtención de pernos, POLIKEN, corte de pernos, arandelas; por lo que el manejo de tránsito se hubiera visto afectado en mayor tiempo de no haber colocado dicho asfalto.
- No puedo recordar cantidades exactas si es que no se muestran en sustentos de TS, pero se podría realizar una simple caminata y metrar las cantidades justificadas de asfalto que fueron colocadas.

Slds.

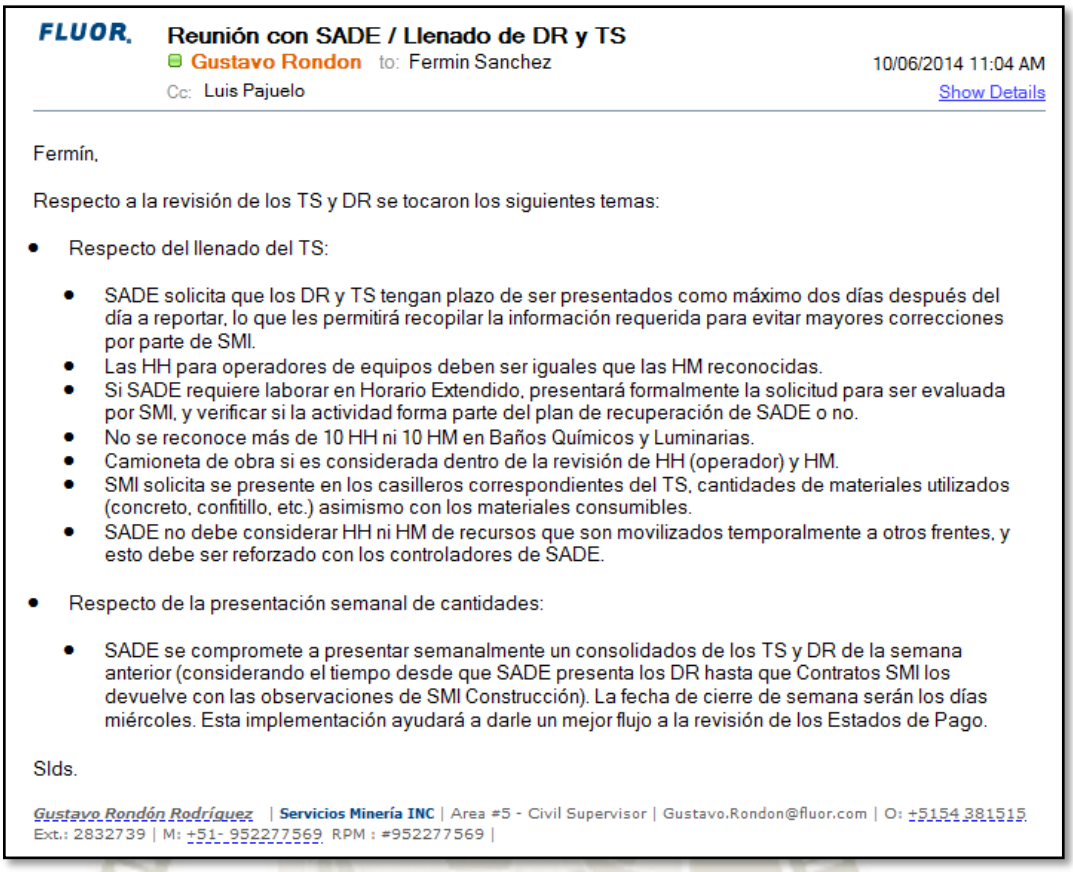
Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515
Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Reunión con SADE / Llenado de DR y TS

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez 10/06/2014 11:04 AM

Cc: Luis Pajuelo Show Details

Fermín,

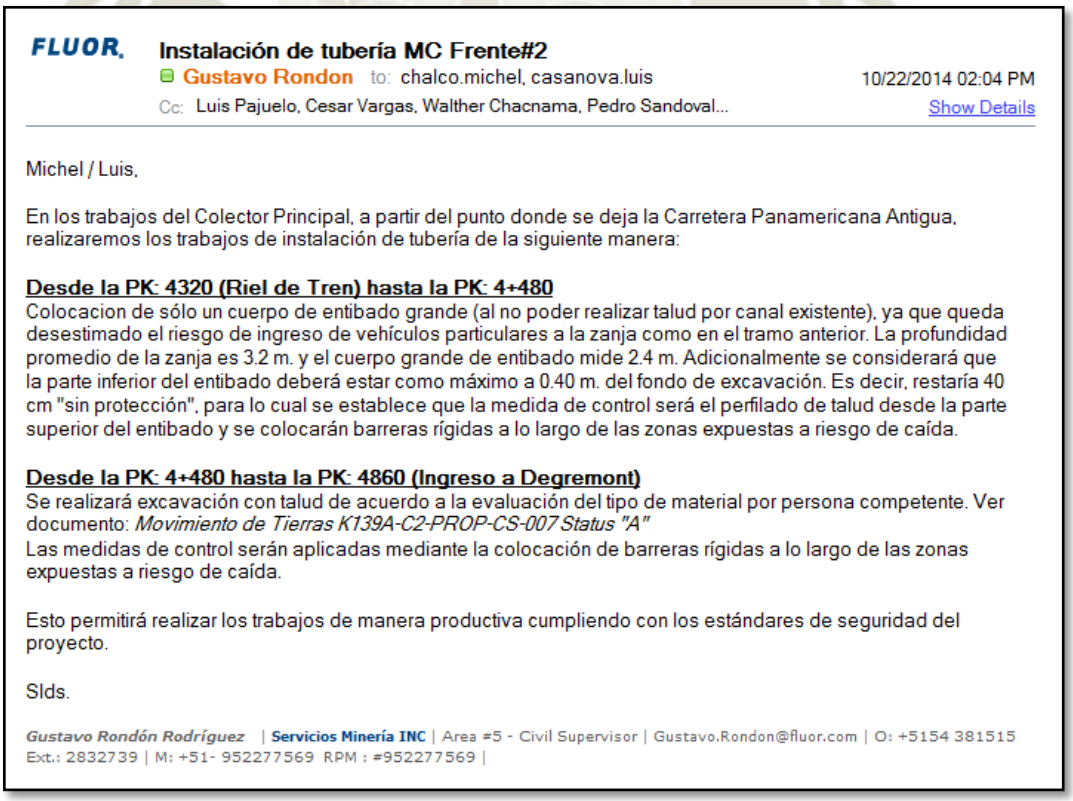
Respecto a la revisión de los TS y DR se tocaron los siguientes temas:

- Respecto del llenado del TS:
  - SADE solicita que los DR y TS tengan plazo de ser presentados como máximo dos días después del día a reportar, lo que les permitirá recopilar la información requerida para evitar mayores correcciones por parte de SMI.
  - Las HH para operadores de equipos deben ser iguales que las HM reconocidas.
  - Si SADE requiere laborar en Horario Extendido, presentará formalmente la solicitud para ser evaluada por SMI, y verificar si la actividad forma parte del plan de recuperación de SADE o no.
  - No se reconoce más de 10 HH ni 10 HM en Baños Químicos y Luminarias.
  - Camioneta de obra si es considerada dentro de la revisión de HH (operador) y HM.
  - SMI solicita se presente en los casilleros correspondientes del TS, cantidades de materiales utilizados (concreto, confitillo, etc.) asimismo con los materiales consumibles.
  - SADE no debe considerar HH ni HM de recursos que son movilizados temporalmente a otros frentes, y esto debe ser reforzado con los controladores de SADE.
- Respecto de la presentación semanal de cantidades:
  - SADE se compromete a presentar semanalmente un consolidados de los TS y DR de la semana anterior (considerando el tiempo desde que SADE presenta los DR hasta que Contratos SMI los devuelve con las observaciones de SMI Construcción). La fecha de cierre de semana serán los días miércoles. Esta implementación ayudará a darle un mejor flujo a la revisión de los Estados de Pago.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia



FLUOR.

Instalación de tubería MC Frente#2

Gustavo Rondon to: chalco.michel, casanova.luis 10/22/2014 02:04 PM

Cc: Luis Pajuelo, Cesar Vargas, Walther Chacnama, Pedro Sandoval... Show Details

Michel / Luis,

En los trabajos del Colector Principal, a partir del punto donde se deja la Carretera Panamericana Antigua, realizaremos los trabajos de instalación de tubería de la siguiente manera:

Desde la PK: 4320 (Riel de Tren) hasta la PK: 4+480

Colocacion de sólo un cuerpo de entibado grande (al no poder realizar talud por canal existente), ya que queda desestimado el riesgo de ingreso de vehículos particulares a la zanja como en el tramo anterior. La profundidad promedio de la zanja es 3.2 m. y el cuerpo grande de entibado mide 2.4 m. Adicionalmente se considerará que la parte inferior del entibado deberá estar como máximo a 0.40 m. del fondo de excavación. Es decir, restaría 40 cm "sin protección", para lo cual se establece que la medida de control será el perfilado de talud desde la parte superior del entibado y se colocarán barreras rígidas a lo largo de las zonas expuestas a riesgo de caída.

Desde la PK: 4+480 hasta la PK: 4860 (Ingreso a Degremont)

Se realizará excavación con talud de acuerdo a la evaluación del tipo de material por persona competente. Ver documento: *Movimiento de Tierras K139A-C2-PROP-CS-007 Status "A"*

Las medidas de control serán aplicadas mediante la colocación de barreras rígidas a lo largo de las zonas expuestas a riesgo de caída.

Esto permitirá realizar los trabajos de manera productiva cumpliendo con los estándares de seguridad del proyecto.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | Servicios Minería INC | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FLUOR.

Re: Fw: Movilización temporal de personal y equipos

Gustavo Rondon to: Fermin Sanchez 10/23/2014 01:57 PM

Cc: Luis Pajuelo, Ruben Rivas, Jorge Castrogiovanni, Jorge Osorio Show Details

Fermín,

En la revisión de los TS de SADE se observó que se viene presentando duplicidad de Equipos reportados **(Camión Grúa D1C-788 CG-08)**. SADE reiteradamente viene movilizando equipos y personal entre frentes de trabajo sin autorización de SMI generando fallas en el control de HH y HM, asimismo en el performance de cada área.

Casos como éste, restan credibilidad a los TS presentados por SADE.

Del Frente Puente Tiabaya 10/10/2014:

EQUIPMENT-SCHEDULE D / SMALL TOOLS, EXPENDABLE-SCHEDULE G

NO.	OWNER		DESCRIPTION
1	Excacavadora Komatsu	EX-27	Crawler Excavator 36 TN
2	Volquete D0R-880	VL-51	Dump Truck 27 TN
3	Retroexcavadora	REX-07	Backhoe Loader
4	Minicarador Bob Cat	MC-03	Wheel Mini Loader Bobcat
5	Camion Grua D1C-788	CG-08	Crane Truck 12 TN
6	Apizonador Wacker Nueson BS60-2i		Vibratory rammer
7	Motomoba Wacker Neuson PTS-4		Pump
8	Motomoba Wacker Neuson PTS-4		Pump
9	Baños Quimicos		Chemical Toilets
			Insert more rows as required
			TOTAL EQUIPMENT HOURS

- No se muestran horas de camión cisterna de apoyo del frente #2 Main Collector.

smi SERVICIOS MINEROS INC. Sucursal del Perú OYPUS

GUSTAVO ROND... CIVIL SUPERVISOR

- H... co... de...
- NO HO... Mi...

Del Frente #2 Main Collector 10/10/2014:

14	Plataforma Semitrailer D2U-795	CP-11	Plataform Truck 8x6	1
15	Camion Grua D1C-788	CG-08	Semi-Trailer 20 m3	1
16	Cisterna de Agua D8X-923	CS-05	Crane Truck 12 TN	1
17	Cisterna de Agua V52-014	CS-14	Water Tank Truck 5000 gls	1
18	Camion Baranda V3E-757	CB-02	Water Tank Truck 5000 gls	1
19	Plancha compactadora DPU 6555		Truck 5 TN	1
20	Vibroapizonador Wacker Nueson Bs60-2i		Vibratory Plate 500 kg	1
21	Baños Quimicos		Vibratory rammer	1

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



FLUOR.

Fw: TIME ANALYSIS FRONT#2 MAIN COLLECTOR.xlsx

Gustavo Rondon to: ungureanu.calin 11/24/2014 01:28 PM

Cc: Ruben Rivas, Norman Rodriguez, Elmer Mantilla, Luis Cantu... Show Details

Calín,

Estuve hoy en campo verificando los trabajos del MC Frente#1 y veo algunas acciones de mejora:

- El punto flaco sigue siendo el retiro de entibados, ya que tenemos 12 grandes y 12 pequeños instalados.
- El turno noche debe aprovechar en colocar confitillo para facilitar los trabajos del turno día. actualmente la longitud de los 12 entibados se encuentra sin confitillo.
- El rigger demora demasiado en la colocación de los entibados, lo que implica mayor afectación de tránsito.

Favor de dar la instrucción a Alí del llenado del formato adjunto el día de mañana. Esto fue realizado en el MC Frente#2 hace meses y al igual que en ese frente, nos ayudará a esclarecer aún más los puntos bajos.

Se viene realizando un buen trabajo, pero podemos mejorar aún.

Norman,

Tu apoyo para llenar el mismo formato en el turno noche.

Slds.

Gustavo Rondón Rodríguez | **Servicios Minería INC** | Area #5 - Civil Supervisor | Gustavo.Rondon@fluor.com | O: +5154 381515 Ext.: 2832739 | M: +51- 952277569 RPM : #952277569 |

- TIME ANALYSIS FRONT#2 MAIN COLLECTOR.xlsx

Fuente: Elaboración propia

5.6. CONSTRUCTABILIDAD

El objetivo es construcción con eficiencia (optimización e innovación de los procesos, logrando una reducción del tiempo de respuesta de las transacciones) y eficacia (optimización e innovación del producto: la obra, logrando satisfacción en el cliente). La suma de la eficiencia y la eficacia se denomina efectividad empresarial (Rodríguez, 2003). Las siguientes pautas fueron requeridas para una estrecha cooperación entre clientes, proyectistas y constructores:

1. Integración con el Proyecto: Se reforzaba siempre la importancia del trabajo en equipo. El área de construcción como área principal siempre debía conocer las funciones, documentación requerida y tiempo de respuesta de todas las áreas para lograr tomar decisiones ante posibles eventualidades.

2. Conocimiento y experiencia en construcción del personal dirigente: Se solicitaron supervisores calificados y que vinieran trabajando anteriormente con la tubería GRP

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

y que conocieran los estándares bajo los cuales se realizarían los trabajos. Las hojas de vida de cada uno de los supervisores de la empresa contratista eran aprobados o rechazados por la empresa EPCM.

3. Habilidad de la mano de obra adecuada al proyecto, experiencia probada: Se aprobó la contratación de personal que vino realizando anteriormente trabajos de instalación de tubería GRP.

4. Objetivos corporativos por encima de intereses particulares o de grupo: El objetivo era realizar una construcción segura, con calidad y de manera productiva (en ese orden).

5. Disponibilidad de recursos en el tiempo oportuno: Siempre se tenía en las zonas de acopio tuberías y material de relleno acopiado. El turno día era el encargado de proveer estos materiales para el turno noche.

6. Análisis de factores externos: Las principales amenazas fueron las paralizaciones por temas comunitarios, así como el cumplimiento de los estándares de minería en un ambiente en el cual no se tenía el control total de los factores externos.

7. Planeamiento del Proyecto y Programa de las 3 semanas (03 Week Lookahead): Se realizó el planeamiento adecuado, se determinó el número de cuadrillas o el número de cierres de tránsito que se tendrían para realizar el trabajo tratando de controlar los niveles de tolerancia de la población, asimismo se identificaron las zonas de acopio que tenían que ser alquiladas con meses de anticipación, del mismo modo se establecieron los puntos de inicio y fin de cada cuadrilla.

   La programación a corto plazo se realizaba mediante los 03 Week Lookahead, donde se mostraban las actividades a realizar por las cuadrillas durante un periodo de 03 semanas. Esta cantidad de tiempo se determina luego de concluir que el mayor tiempo que se tomaría cualquier área de soporte en levantar una restricción.

8. Métodos constructivos adecuados: Se utilizaron entibados metálicos para no ganar ancho en la excavación debido a taludes para la zanja ya que se invadiría el carril funcional, asimismo los equipos tenían que ser versátiles al momento de realizar el relleno y no tenían que ser de mayor ancho que un carril de la vía. Se procuró realizar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

siempre trabajos simultáneos al momento de cerrar la vía funcional para sacar ventaja de los tiempos de espera.

9. Especificaciones, claras y fundamentadas.

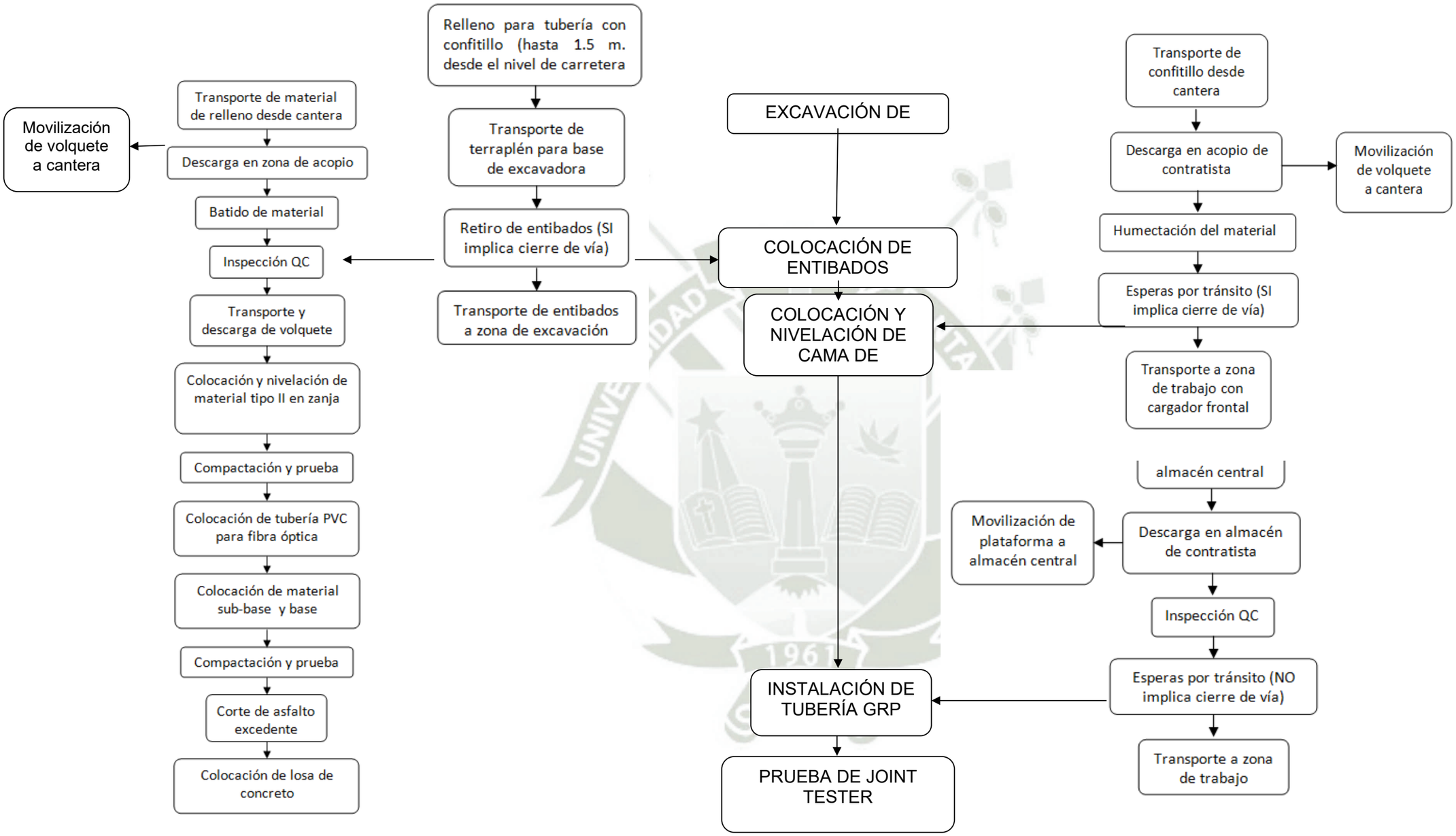
10. Innovaciones tecnológicas durante la construcción: Mediante los aportes del departamento de Ingeniería, las dudas o mejoras que se venían presentando en el transcurso de la ejecución de los trabajos se fueron resolviendo. Esto se explicó de mejor manera en "Ingeniería Concurrente".

11. Retroalimentación (feed-back) del proceso. Alguien dijo que la retroalimentación es el desayuno de los ganadores: Regularmente se realizaban reforzamientos en las charlas diarias respecto de particularidades observadas el día anterior. Era responsabilidad del supervisor de construcción de la empresa EPCM el participar siempre de dichas charlas.

SECUENCIA DE LA CONSTRUCTIBILIDAD APLICADA A LAS TAREAS DE OBRA

Nombre y descripción de la actividad: Excavación, instalación y relleno de tuberías GRP

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



Fuente: Elaboración propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO 6. CRONOGRAMAS DE OBRA

6.1. CRONOGRAMA GERENCIAL.

6.1.1. PROGRAMA GENERAL DE OBRA

NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
PROYECTO A6CV K139A	342	25/112013	27/12/2014
FECHA DE INICIO	0	25/11/2013	25/11/2013
MOBILIZACIÓN	48	25/112013	18/01/2014
INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO	36	9/12/2013	18/01/2014
VERIFICACIÓN TOPOGRÁFICA Y VERIFICACIÓN DE INTERFERENCIAS	180	20/01/2014	16/08/2014
PLANES DE EJECUCIÓN Y METODOLOGÍA DE TRABAJO	180	27/01/2014	23/08/2014
APROBACIÓN DEL LOS PLANES DE EJECUCIÓN Y METODOLOGÍA DE TRABAJO	180	3/02/2014	30/08/2014
DOCUMENTACIÓN AS BUILT	160	23/06/2014	25/12/2014
APROBACIÓN DE MATERIALES, PROVEEDORES Y SUBCONTRATISTAS	90	23/12/2013	5/04/2014
PERIODO DE LLUVIA	129	2/12/2013	30/04/2014
PERIODO SIN LLUVIA	184	1/05/2014	1/12/2014
COLECTORES DE AGUA RESIDUAL	213.5	27/01/2014	2/10/2014
PERMISOS DE LA MUNICIPALIDAD Y DEL MTC	1	3/02/2014	3/02/2014
COLECTOR PRINCIPAL GRP DN1500-1400-1300	208	27/01/2014	25/09/2014
Instalación de señalización de tránsito	12	27/01/2014	10/02/2014
Desde cámara de colección hasta puente (2560 m)	184	10/02/2014	11/09/2014
Desde puente hasta cruce de tren N°2 (1530 m)	110	10/02/2014	17/06/2014
Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 (490 m)	36	18/06/2014	29/07/2014
Desde cruce de tren N°1 hasta LS2 (135 m)	10	30/07/2014	9/08/2014
Área del puente (240 m)	20	11/08/2014	2/09/2014
Pruebas hidráulicas	21	17/03/2014	15/09/2014
Reposición de camino con asfalto caliente	190	17/02/2014	25/09/2014
CÁMARAS HIDRÁULICAS	211	10/03/2014	10/11/2014
TRABAJOS CIVILES	211	10/03/2014	10/11/2014
Cámaras prefabricadas (manholes, válvulas de aire, accesos de emergencia)	200	10/03/2014	28/10/2014
Manholes x 1 Und. / válvulas de aire x 11 Und. / Accesos de emergencia x 8 Und.	100	10/03/2014	3/07/2014
Manholes x 1 Und. / válvulas de aire x 11 Und. / Accesos de emergencia x 8 Und.	80	28/07/2014	28/10/2014
Colector principal	108	24/03/2014	26/07/2014
Cámara de disipación de energía x 1 Und.	20	4/07/2014	26/07/2014
Cámara de colección x 1 Und.	42	24/03/2014	10/05/2014
Cámara de purga colector principal N°1	24	10/05/2014	6/06/2014
Cámara de purga colector principal N°2	24	6/06/2014	3/07/2014
COMISIONAMIENTO - PRUEBAS GENERALES	93	11/09/2014	27/12/2014
Pruebas de juntas	36	11/09/2014	22/10/2014
Comisionamiento - Pruebas generales	48	1/11/2014	26/12/2014
Recepción de trabajos	1	27/12/2014	27/12/2014
Desmobilización	25	29/11/2014	27/12/2014

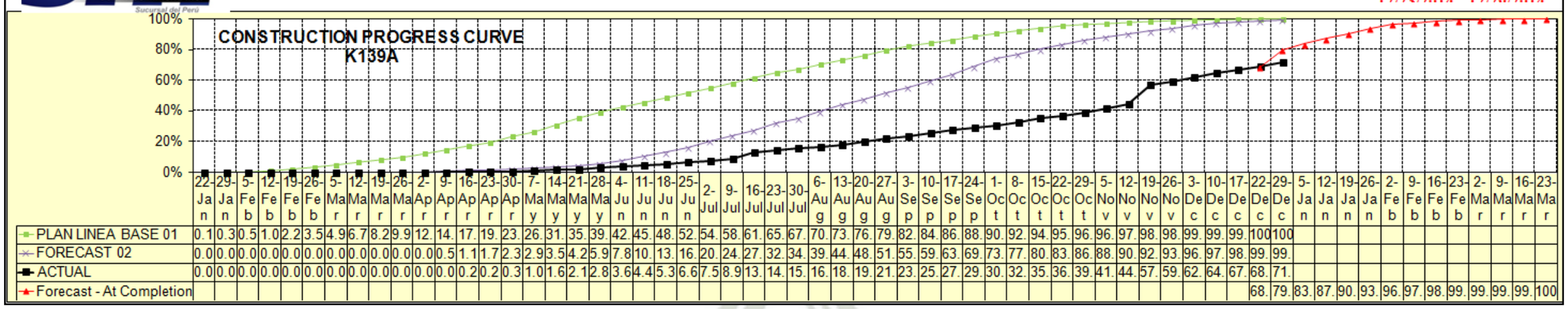
Fuente: Empresa EPCM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

6.1.2. CURVA "S".

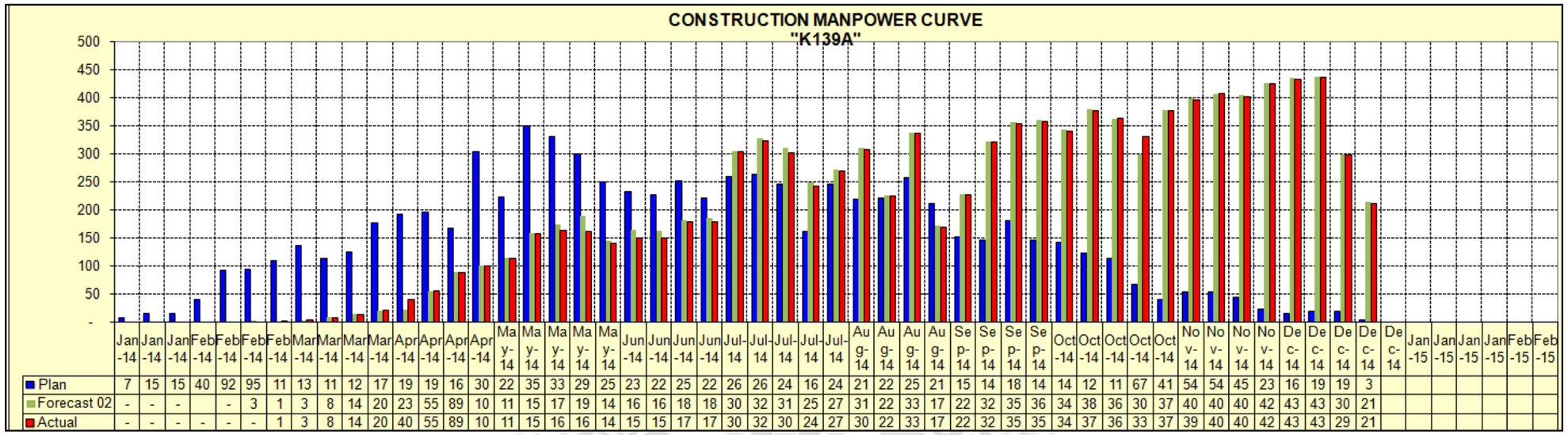
"Discipline Name"		10-Jul 16-Jul	17-Jul 23-Jul	24-Jul 30-Jul	31-Jul 6-Aug	7-Aug 13-Aug	14-Aug 20-Aug	21-Aug 27-Aug	28-Aug 3-Sep	4-Sep 10-Sep	11-Sep 17-Sep	18-Sep 24-Sep	25-Sep 1-Oct	2-Oct 8-Oct	9-Oct 15-Oct	16-Oct 22-Oct	23-Oct 29-Oct	30-Oct 5-Nov	6-Nov 12-Nov	13-Nov 19-Nov	20-Nov 26-Nov	27-Nov 3-Dec	4-Dec 10-Dec	11-Dec 17-Dec	18-Dec 22-Dec	23-Dec 29-Dec
LAN CONTRACTUA	342,744	61.8%	65.0%	67.1%	70.4%	73.2%	76.2%	79.5%	82.3%	84.3%	86.3%	88.6%	90.5%	92.4%	94.0%	95.5%	96.4%	96.9%	97.7%	98.4%	98.9%	99.3%	99.5%	99.7%	100.0%	100.0%
		3.5%	3.2%	2.1%	3.2%	2.9%	2.9%	3.4%	2.8%	2.0%	1.9%	2.4%	1.9%	1.9%	1.6%	1.5%	0.9%	0.5%	0.7%	0.7%	0.6%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.0%
FORECAST'23 abril		27.6%	32.0%	34.9%	39.6%	44.3%	48.0%	51.6%	55.2%	59.2%	63.7%	69.0%	73.9%	77.3%	80.2%	83.0%	86.1%	88.3%	90.4%	92.1%	93.9%	96.2%	97.5%	98.3%	99.0%	99.2%
		3.60%	4.35%	2.86%	4.74%	4.69%	3.67%	3.60%	3.65%	4.04%	4.45%	5.29%	4.96%	3.34%	2.92%	2.83%	3.05%	2.21%	2.11%	1.72%	1.80%	2.31%	1.24%	0.82%	0.73%	0.22%
Plan	Incr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Cummulative	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Earned	Incr	9,018	4,680	3,801	3,641	5,237	5,932	7,112	5,481	6,530	6,467	6,131	4,398	6,911	10,350	4,493	7,721	9,814	8,711	11,520	6,478	9,861	9,307	7,096	6,107	10,233
	Cummulative	44,973	49,653	53,454	57,095	62,332	68,264	75,376	80,857	87,387	93,854	99,985	104,383	111,294	121,644	126,137	133,858	143,672	152,383	196,719	203,197	213,058	222,366	229,462	235,902	246,135
Actual / Expended	Incr Contrib.	14,188	14,029	11,630	9,901	10,413	8,849	11,530	4,036	7,469	9,972	10,254	10,607	10,835	11,823	10,549	9,504	12,363	14,502	13,927	11,569	11,611	12,436	12,181	8,891	7,683
	Incr. Total	75,859	89,887	101,517	111,418	121,831	130,679	142,209	146,245	153,714	163,686	173,940	184,547	195,382	207,205	217,755	227,258	239,621	254,123	268,050	279,618	291,229	303,665	315,846	324,737	332,420
Progress	Incr	2.63%	1.37%	1.11%	1.06%	1.53%	1.73%	2.07%	1.60%	1.91%	1.89%	1.79%	1.28%	2.02%	3.02%	1.31%	2.25%	2.86%	2.54%	3.36%	1.89%	2.88%	2.72%	2.07%	1.78%	2.99%
	Actual	13.12%	14.49%	15.59%	16.66%	18.18%	19.92%	21.99%	23.59%	25.49%	27.4%	29.2%	30.45%	32.47%	35.5%	36.8%	39.1%	41.9%	44.46%	57.40%	59.29%	62.16%	64.88%	67.03%	68.83%	71.81%
Performance	Incr	0.64	0.33	0.33	0.37	0.50	0.67	0.62	1.36	0.87	0.65	0.60	0.41	0.64	0.88	0.43	0.81	0.79	0.60	0.83	0.56	0.85	0.75	0.58	0.69	1.33
	Cummulative	0.59	0.55	0.53	0.51	0.51	0.52	0.53	0.55	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.59	0.58	0.59	0.60	0.60	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.74
Manpower	Plan	264	247	162	246	219	221	257	212	153	146	180	146	142	123	113	67	41	54	54	45	23	16	19	19	3
	FTE Actual Contrib.	236	234	194	165	174	147	192	67	124	166	171	177	181	197	176	190	206	242	232	193	194	207	203	148	128
	FTE Actual No Contrib.	87	68	48	105	134	77	144	103	102	155	184	182	161	181	187	141	171	155	176	210	231	226	234	150	84
	FTE Actual Total	**323**	**302**	**242**	**270**	**308**	**224**	**336**	**170**	**226**	**321**	**355**	**359**	**342**	**378**	**363**	**331**	**377**	**397**	**408**	**403**	**425**	**433**	**437**	**298**	**212**
	Forecast 2	328	310	250	273	310	226	338	173	228	322	357	360	343	380	363	300	378	400	408	405	426	435	437	300	215

ANNEX N° 05a. CONSTRUCTION PROGRESS CURVE - K139A

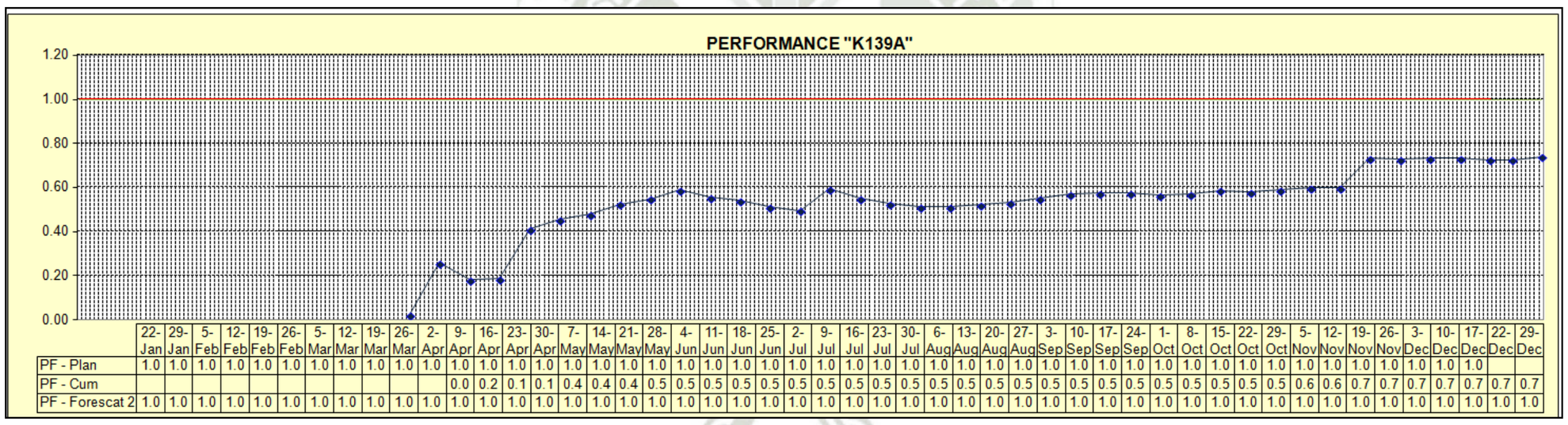


	22-Jan	29-Jan	5-Feb	12-Feb	19-Feb	26-Feb	5-Mar	12-Mar	19-Mar	26-Mar	2-Apr	9-Apr	16-Apr	23-Apr	30-Apr	7-May	14-May	21-May	28-May	4-Jun	11-Jun	18-Jun	25-Jun	2-Jul	9-Jul	16-Jul	23-Jul	30-Jul	6-Aug	13-Aug	20-Aug	27-Aug	3-Sep	10-Sep	17-Sep	24-Sep	1-Oct	8-Oct	15-Oct	22-Oct	29-Oct	5-Nov	12-Nov	19-Nov	26-Nov	3-Dec	10-Dec	17-Dec	22-Dec	29-Dec	5-Jan	12-Jan	19-Jan	26-Jan	2-Feb	9-Feb	16-Feb	23-Feb	2-Mar	9-Mar	16-Mar	23-Mar
PLAN LINEA BASE 01	0.1	0.3	0.5	1.0	2.2	3.5	4.9	6.7	8.2	9.9	12.	14.	17.	19.	23.	26.	31.	35.	39.	42.	45.	48.	52.	54.	58.	61.	65.	67.	70.	73.	76.	79.	82.	84.	86.	88.	90.	92.	94.	95.	96.	96.	97.	98.	98.	99.	99.	99.	100	100											
FORECAST 02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.3	2.9	3.5	4.2	5.9	7.8	10.	13.	16.	20.	24.	27.	32.	34.	39.	44.	48.	51.	55.	59.	63.	69.	73.	77.	80.	83.	86.	88.	90.	92.	93.	96.	97.	98.	99.	99.											
ACTUAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.3	1.0	1.6	2.1	2.8	3.6	4.4	5.3	6.6	7.5	8.9	13.	14.	15.	16.	18.	19.	21.	23.	25.	27.	29.	30.	32.	35.	36.	39.	41.	44.	57.	59.	62.	64.	67.	68.	71.											
Forecast - At Completion																																																68.	79.	83.	87.	90.	93.	96.	97.	98.	99.	99.	99.	99.	100

Fuente: Empresa EPCM



	Jan-14	Jan-14	Jan-14	Feb-14	Feb-14	Feb-14	Feb-14	Mar-14	Mar-14	Mar-14	Mar-14	Apr-14	Apr-14	Apr-14	Apr-14	May-14	May-14	May-14	May-14	May-14	Jun-14	Jun-14	Jun-14	Jun-14	Jul-14	Jul-14	Jul-14	Jul-14	Jul-14	Aug-14	Aug-14	Aug-14	Aug-14	Sep-14	Sep-14	Sep-14	Sep-14	Oct-14	Oct-14	Oct-14	Oct-14	Oct-14	Nov-14	Nov-14	Nov-14	Nov-14	Dec-14	Dec-14	Dec-14	Dec-14	Dec-14	Jan-15	Jan-15	Jan-15	Jan-15	Feb-15	Feb-15
Plan	7	15	15	40	92	95	11	13	11	12	17	19	19	16	30	22	35	33	29	25	23	22	25	22	26	26	24	16	24	21	22	25	21	15	14	18	14	14	12	11	67	41	54	54	45	23	16	19	19	3						
Forecast 02	-	-	-		-	3	1	3	8	14	20	23	55	89	10	11	15	17	19	14	16	16	18	18	30	32	31	25	27	31	22	33	17	22	32	35	36	34	38	36	30	37	40	40	40	42	43	43	30	21						
Actual	-	-	-	-	-	-	1	3	8	14	20	40	55	89	10	11	15	16	16	14	15	15	17	17	30	32	30	24	27	30	22	33	17	22	32	35	35	34	37	36	33	37	39	40	40	42	43	43	29	21						



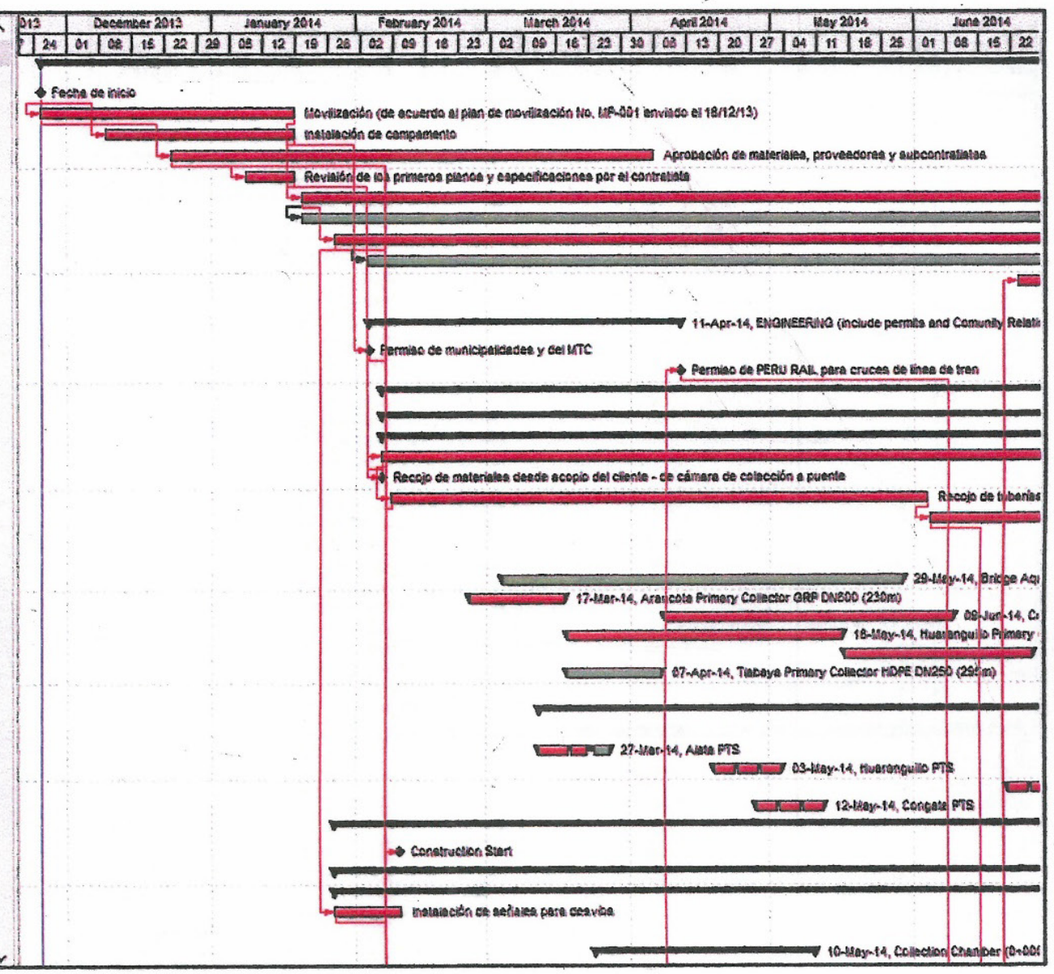
	22-Jan	29-Jan	5-Feb	12-Feb	19-Feb	26-Feb	5-Mar	12-Mar	19-Mar	26-Mar	2-Apr	9-Apr	16-Apr	23-Apr	30-Apr	7-May	14-May	21-May	28-May	4-Jun	11-Jun	18-Jun	25-Jun	2-Jul	9-Jul	16-Jul	23-Jul	30-Jul	6-Aug	13-Aug	20-Aug	27-Aug	3-Sep	10-Sep	17-Sep	24-Sep	1-Oct	8-Oct	15-Oct	22-Oct	29-Oct	5-Nov	12-Nov	19-Nov	26-Nov	3-Dec	10-Dec	17-Dec	22-Dec	29-Dec
PF - Plan	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
PF - Cum												0.0	0.2	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
PF - Forescat 2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Fuente: Empresa EPCM

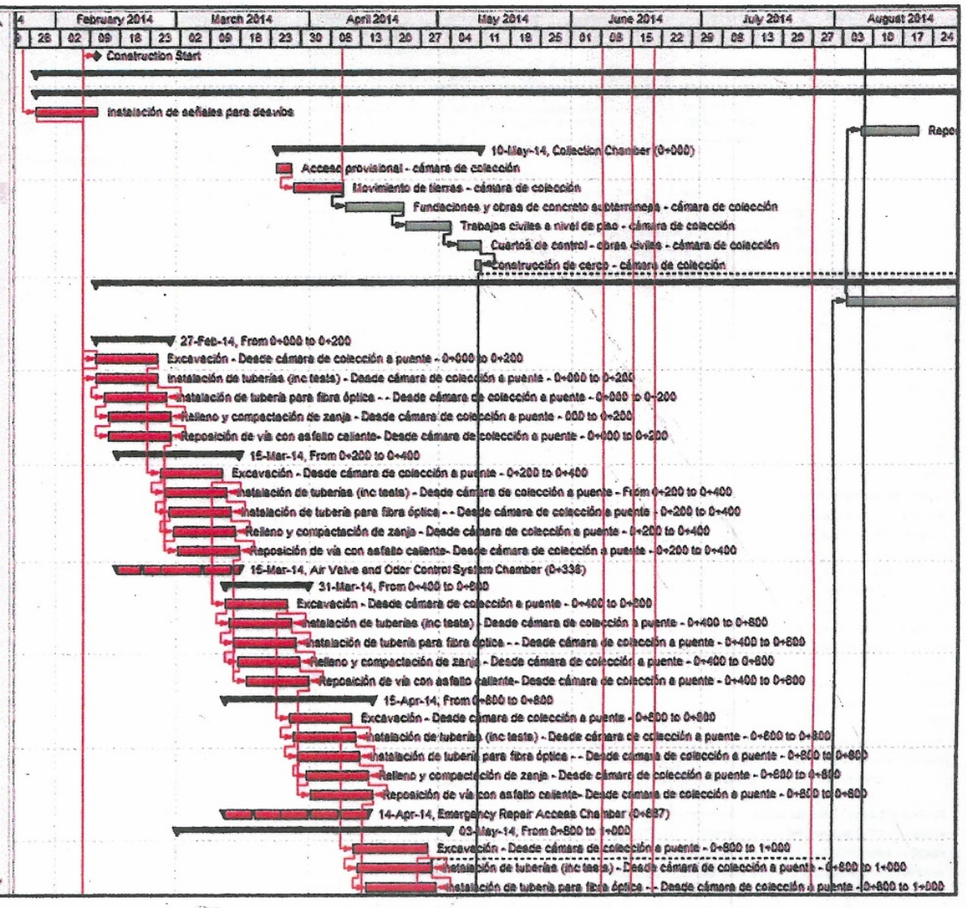
6.2. CRONOGRAMA DE OBRA

6.2.1. CRONOGRAMA NIVEL 04 (DETALLADO POR ACTIVIDADES)

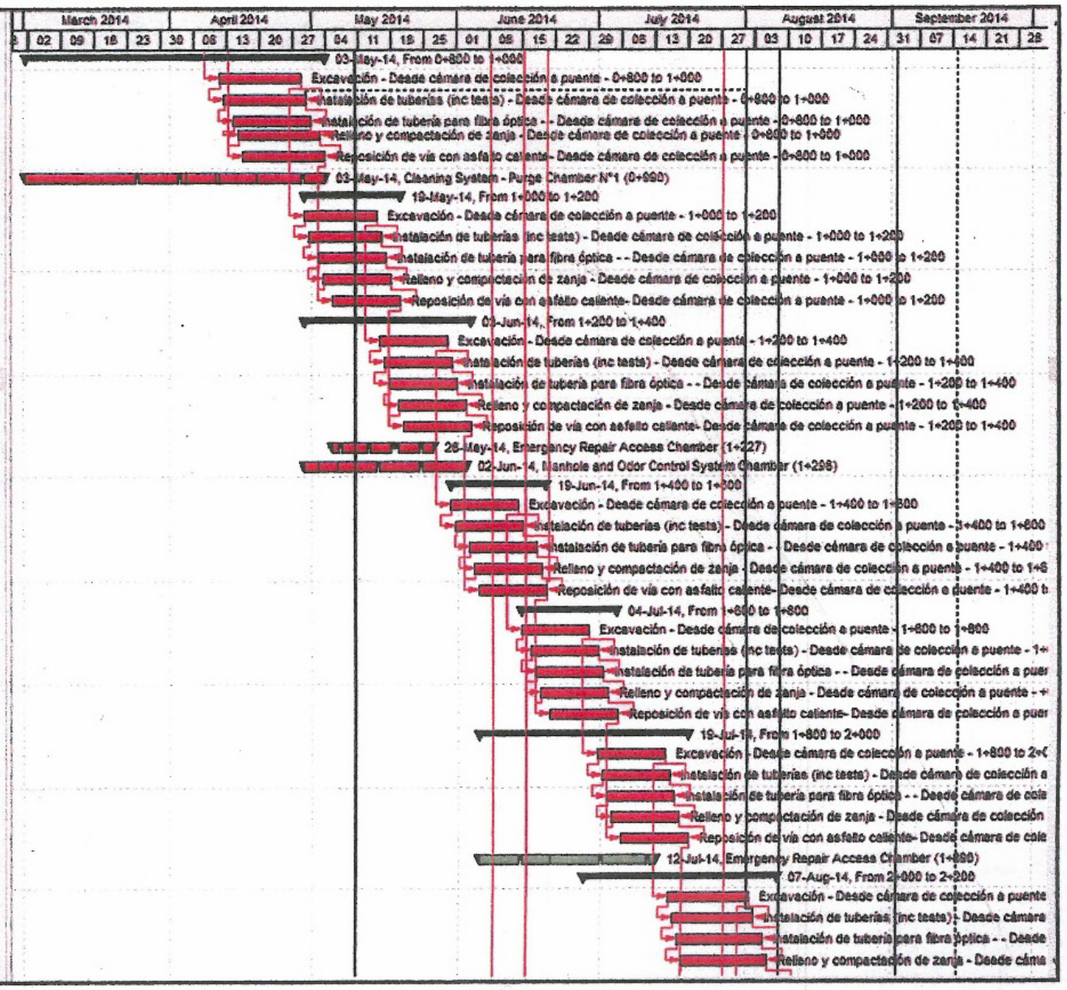
Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
K139A Baseline Schedule_WBS Level 4_rev01		399	25-Nov-13	27-Dec-14
A1000	Fecha de inicio	0	25-Nov-13	
A1050	Movilización (de acuerdo al plan de movilización No. MP-001 enviado el 18/12/13)	46	25-Nov-13	18-Jan-14
A1380	Instalación de campamento	34	09-Dec-13	18-Jan-14
A1350	Aprobación de materiales, proveedores y subcontratistas	88	23-Dec-13	05-Apr-14
A1080	Revisión de los primeros planos y especificaciones por el contratista	10	08-Jan-14	18-Jan-14
A1150	Verificación topográfica de planos y verificación de interferencias	175	20-Jan-14	16-Aug-14
A4840	Transporte de equipos y tubería	281	20-Jan-14	28-Nov-14
A1200	Metodología de Planes de ejecución y trabajo	175	27-Jan-14	23-Aug-14
A4810	Aprobación de Planes de ejecución y trabajo	174	03-Feb-14	29-Aug-14
A1370	Documentación as built	154	23-Jun-14	26-Dec-14
A1070	Fecha de término	0		27-Dec-14
ENGINEERING (include permits and Comunity Relationships)		58	03-Feb-14	11-Apr-14
A1500	Permiso de municipalidades y del MTC	0		03-Feb-14
A4800	Permiso de PERU RAIL para cruces de linea de tren	0		11-Apr-14
PROCUREMENT (ETA Dates)		205	06-Feb-14	10-Oct-14
WASTE WATER COLLECTORS		205	06-Feb-14	10-Oct-14
Main collector GRP DN1500-1400-1300 (4955m)		173	06-Feb-14	02-Sep-14
A1600	Recojo de tuberias y accesorios - de cámara de colección a puente (2580m) - DN 1500,1400y1300mm - SMI	173	06-Feb-14	02-Sep-14
A1610	Recojo de materiales desde acopio del cliente - de cámara de colección a puente	0	06-Feb-14	
A1800	Recojo de tuberias y accesorios - desde puente hasta cruce de tren N°2 (1530m) - DN1300mm - SMI	88	06-Feb-14	03-Jun-14
A2000	Recojo de tuberias y accesorios- desde cruce de tren N°2 a cruce de tren N°1 (490m) - DN1300mm - SMI	34	04-Jun-14	12-Jul-14
A2200	Recojo de tuberias y accesorios - desde cruce de tren N°1 to LS2 (135m) - DN1300mm - SMI	10	14-Jul-14	24-Jul-14
A2400	Recojo de tuberias y accesorios - desde área del puente (240m) - DN1300mm - SMI	19	14-Jul-14	08-Aug-14
Bridge Aqueduct		72	04-Mar-14	29-May-14
Arancota Primary Collector GRP DN600 (230m)		18	25-Feb-14	17-Mar-14
Congata Forced line HDPE DN250 (1956m)		61	08-Apr-14	09-Jun-14
Huaranguillo Primary Collector GRP DN600 (1470m)		49	18-Mar-14	18-May-14
Alata Primary Collector 2x GRP DN1100 (595m)		35	17-May-14	28-Jun-14
Tiabaya Primary Collector HDPE DN250 (295m)		18	18-Mar-14	07-Apr-14
LS02 OVERFLOW Pipe STEEL DN1800 & 2x GRP DN900		0	01-Oct-14	01-Oct-14
PRETREATMENT STATIONS		122	12-Mar-14	08-Aug-14
Tiabaya PTS		10	27-Jun-14	08-Aug-14
Alata PTS		14	12-Mar-14	27-Mar-14
Huaranguillo PTS		12	19-Apr-14	03-May-14
Arancota PTS		12	21-Jun-14	04-Jul-14
Congata PTS		12	28-Apr-14	12-May-14
CONSTRUCTION		278	27-Jan-14	27-Dec-14
A1010	Construction Start	0	10-Feb-14	
WASTE WATER COLLECTORS		239	27-Jun-14	10-Nov-14
Main collector GRP DN1500-1400-1300 (4.945m)		190	27-Jun-14	11-Sep-14
A2027	Instalación de señales para excavba	13	27-Jun-14	10-Feb-14
A2029	Reposición de camino con asfalto caliente (4,945m)	12	07-Aug-14	20-Aug-14
Collection Chamber (0+000)		39	24-Mar-14	10-May-14



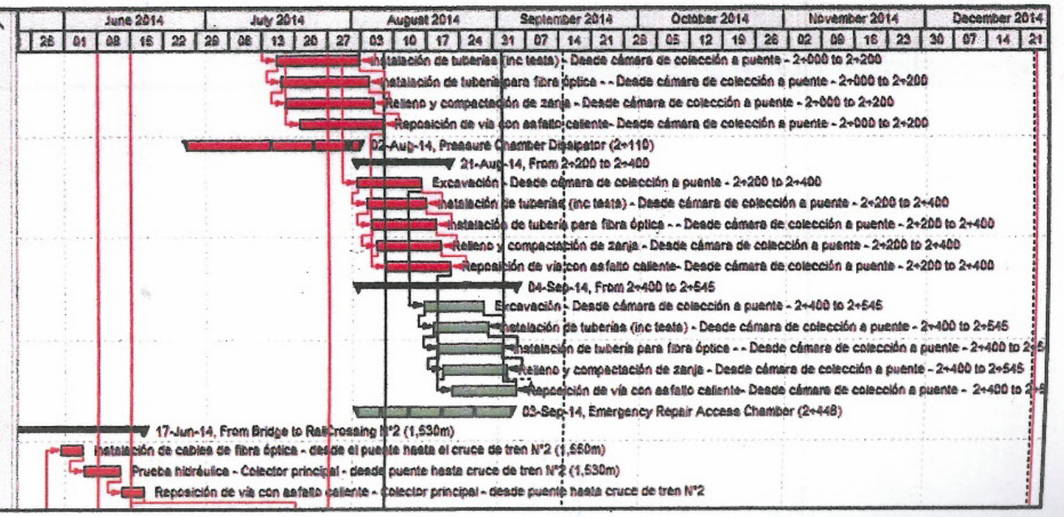
Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
A1010	Construction Start	0	10-Feb-14	
WASTE WATER COLLECTORS		239	27-Jan-14	10-Nov-14
Main collector GRP DI(1500-1400-1300 (4,945m)		190	27-Jan-14	11-Sep-14
A2027I	Instalación de señales para desvíos	13	27-Jan-14	10-Feb-14
A2029I	Reposición de carriles con asfalto caliente (4,945m)	12	07-Aug-14	20-Aug-14
Collection Chamber (0+000)		39	24-Mar-14	10-May-14
A17	Acceso provisional - cámara de colección	4	24-Mar-14	27-Mar-14
A17	Movimiento de tierras - cámara de colección	10	28-Mar-14	08-Apr-14
A17	Fundaciones y obras de concreto subterráneas - cámara de colección	10	09-Apr-14	22-Apr-14
A17	Trabajos civiles a nivel de piso - cámara de colección	9	23-Apr-14	03-May-14
A17	Cuartos de control - obras civiles - cámara de colección	6	05-May-14	10-May-14
A17	Construcción de cerco - cámara de colección	2	09-May-14	10-May-14
From Collection Chamber to Bridge (2,545m)		178	10-Feb-14	11-Sep-14
A20	Pruebas hidráulicas ydraulic Tests - Main Collector - De cámara de colección a puente (2,545m)	33	04-Aug-14	11-Sep-14
A19	Instalación de cables de fibra óptica - Desde cámara de colección al puente - Colector principal (2,545m)	2	05-Sep-14	08-Sep-14
From 0+000 to 0+200		16	10-Feb-14	27-Feb-14
A	Excavación - Desde cámara de colección a puente - 0+000 to 0+200	13	10-Feb-14	24-Feb-14
A	Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 0+000 to 0+200	13	10-Feb-14	24-Feb-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 0+000 to 0+200	13	12-Feb-14	26-Feb-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 000 to 0+200	13	13-Feb-14	27-Feb-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 0+000 to 0+200	13	13-Feb-14	27-Feb-14
From 0+200 to 0+400		25	15-Feb-14	15-Mar-14
A	Excavación - Desde cámara de colección a puente - 0+200 to 0+400	13	25-Feb-14	11-Mar-14
A	Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - From 0+200 to 0+400	13	26-Feb-14	12-Mar-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 0+200 to 0+400	13	27-Feb-14	13-Mar-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 0+200 to 0+400	13	28-Feb-14	14-Mar-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 0+200 to 0+400	13	01-Mar-14	15-Mar-14
Air Valve and Odor Control System Chamber (0+336)		25	15-Feb-14	15-Mar-14
From 0+400 to 0+600		17	12-Mar-14	31-Mar-14
A	Excavación - Desde cámara de colección a puente - 0+400 to 0+600	13	12-Mar-14	28-Mar-14
A	Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 0+400 to 0+600	13	13-Mar-14	27-Mar-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 0+400 to 0+600	13	14-Mar-14	28-Mar-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 0+400 to 0+600	13	15-Mar-14	29-Mar-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 0+400 to 0+600	13	17-Mar-14	31-Mar-14
From 0+600 to 0+800		30	12-Mar-14	15-Apr-14
A	Excavación - Desde cámara de colección a puente - 0+600 to 0+800	13	27-Mar-14	10-Apr-14
A	Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 0+600 to 0+800	13	28-Mar-14	11-Apr-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 0+600 to 0+800	13	29-Mar-14	12-Apr-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 0+600 to 0+800	13	31-Mar-14	14-Apr-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 0+600 to 0+800	13	01-Apr-14	15-Apr-14
Emergency Repair Access Chamber (0+687)		25	12-Mar-14	14-Apr-14
From 0+800 to 1+000		52	01-Mar-14	03-May-14
A	Excavación - Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	11-Apr-14	28-Apr-14
A	Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	12-Apr-14	29-Apr-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	14-Apr-14	30-Apr-14



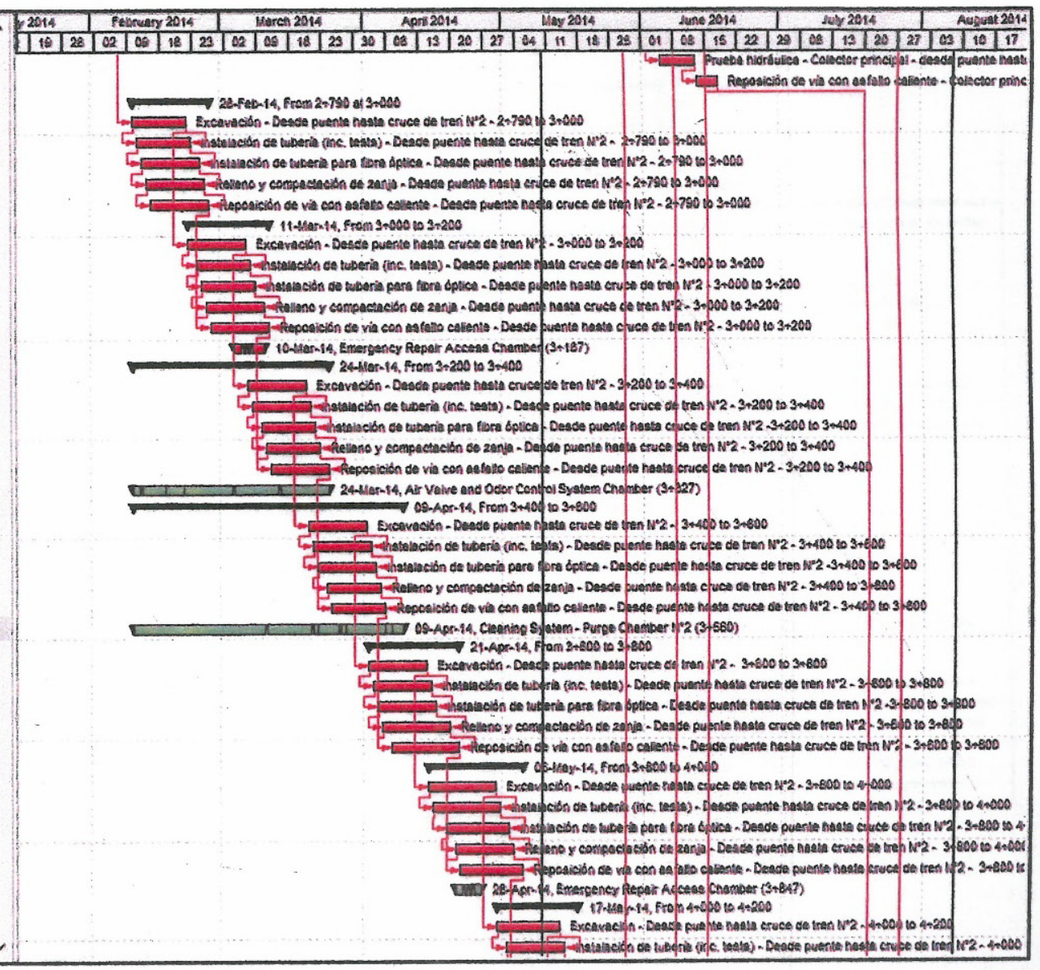
Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
	From 0+800 to 1+000	62	01-Mar-14	03-May-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	11-Apr-14	28-Apr-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	12-Apr-14	29-Apr-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	14-Apr-14	30-Apr-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	15-Apr-14	02-May-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 0+800 to 1+000	13	16-Apr-14	03-May-14
	Cleaning System - Purge Chamber N°1 (0+990)	62	01-Mar-14	03-May-14
	From 1+000 to 1+200	17	29-Apr-14	19-May-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 1+000 to 1+200	13	29-Apr-14	14-May-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 1+000 to 1+200	13	30-Apr-14	15-May-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 1+000 to 1+200	13	02-May-14	16-May-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 1+000 to 1+200	13	03-May-14	17-May-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 1+000 to 1+200	13	05-May-14	19-May-14
	From 1+200 to 1+400	30	29-Apr-14	03-Jun-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 1+200 to 1+400	13	15-May-14	29-May-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 1+200 to 1+400	13	16-May-14	30-May-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 1+200 to 1+400	13	17-May-14	31-May-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 1+200 to 1+400	13	19-May-14	02-Jun-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 1+200 to 1+400	13	20-May-14	03-Jun-14
	Emergency Repair Access Chamber (1+227)	19	05-May-14	26-May-14
	Manhole and Odor Control System Chamber (1+296)	29	29-Apr-14	02-Jun-14
	From 1+400 to 1+800	18	30-May-14	19-Jun-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 1+400 to 1+800	13	30-May-14	13-Jun-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 1+400 to 1+800	13	31-May-14	14-Jun-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 1+400 to 1+800	13	03-Jun-14	17-Jun-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 1+400 to 1+800	13	04-Jun-14	18-Jun-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 1+400 to 1+800	13	05-Jun-14	19-Jun-14
	From 1+800 to 1+800	18	14-Jun-14	04-Jul-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 1+800	13	14-Jun-14	28-Jun-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 1+800	13	16-Jun-14	30-Jun-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 1+800	13	17-Jun-14	01-Jul-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 1+800	13	18-Jun-14	02-Jul-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 1+800	13	20-Jun-14	04-Jul-14
	From 1+800 to 2+000	39	05-Jun-14	19-Jul-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 2+000	13	30-Jun-14	14-Jul-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 2+000	13	01-Jul-14	15-Jul-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 2+000	13	02-Jul-14	16-Jul-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 2+000	13	03-Jul-14	17-Jul-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 1+800 to 2+000	13	05-Jul-14	19-Jul-14
	Emergency Repair Access Chamber (1+898)	33	05-Jun-14	12-Jul-14
	From 2+000 to 2+200	34	27-Jun-14	07-Aug-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	15-Jul-14	01-Aug-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	16-Jul-14	02-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	17-Jul-14	04-Aug-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	18-Jul-14	05-Aug-14



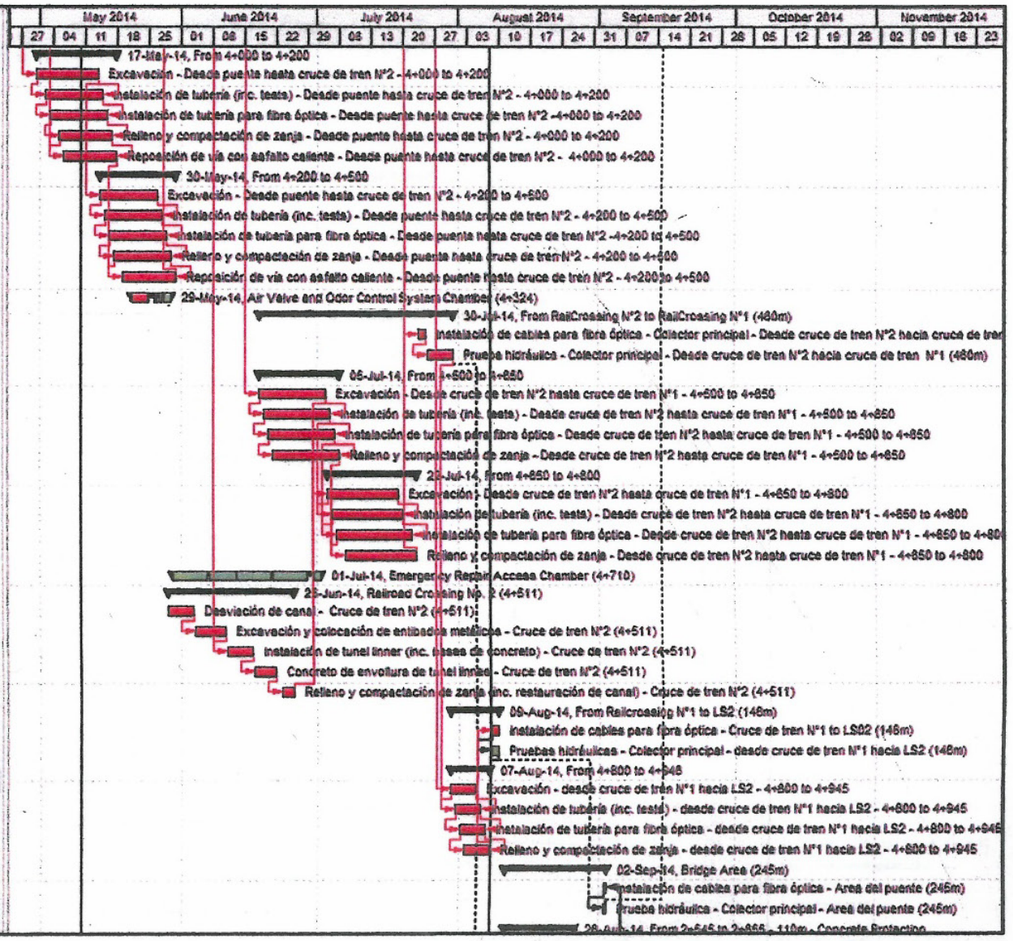
Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	16-Jul-14	02-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	17-Jul-14	04-Aug-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	18-Jul-14	05-Aug-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 2+000 to 2+200	14	21-Jul-14	07-Aug-14
	Pressure Chamber Dissipator (2+110)	30	27-Jun-14	02-Aug-14
	From 2+200 to 2+400	17	02-Aug-14	21-Aug-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 2+200 to 2+400	12	02-Aug-14	15-Aug-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 2+200 to 2+400	12	04-Aug-14	18-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 2+200 to 2+400	12	05-Aug-14	18-Aug-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 2+200 to 2+400	12	06-Aug-14	19-Aug-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 2+200 to 2+400	12	08-Aug-14	21-Aug-14
	From 2+400 to 2+545	28	02-Aug-14	04-Sep-14
	A Excavación - Desde cámara de colección a puente - 2+400 to 2+545	11	16-Aug-14	28-Aug-14
	A Instalación de tuberías (inc tests) - Desde cámara de colección a puente - 2+400 to 2+545	11	18-Aug-14	29-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - - Desde cámara de colección a puente - 2+400 to 2+545	11	19-Aug-14	01-Sep-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cámara de colección a puente - 2+400 to 2+545	11	20-Aug-14	02-Sep-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente- Desde cámara de colección a puente - 2+400 to 2+545	11	22-Aug-14	04-Sep-14
	Emergency Repair Access Chamber (2+448)	27	02-Aug-14	03-Sep-14
	From Bridge to RailCrossing N°2 (1,530m)	107	16-Feb-14	17-Jun-14
	A20 Instalación de cables de fibra óptica - desde el puente hasta el cruce de tren N°2 (1,550m)	4	31-May-14	04-Jun-14
	A20 Prueba hidráulica - Colector principal - desde puente hasta cruce de tren N°2 (1,530m)	7	05-Jun-14	12-Jun-14
	A20 Reposición de vía con asfalto caliente - Colector principal - desde puente hasta cruce de tren N°2	4	13-Jun-14	17-Jun-14



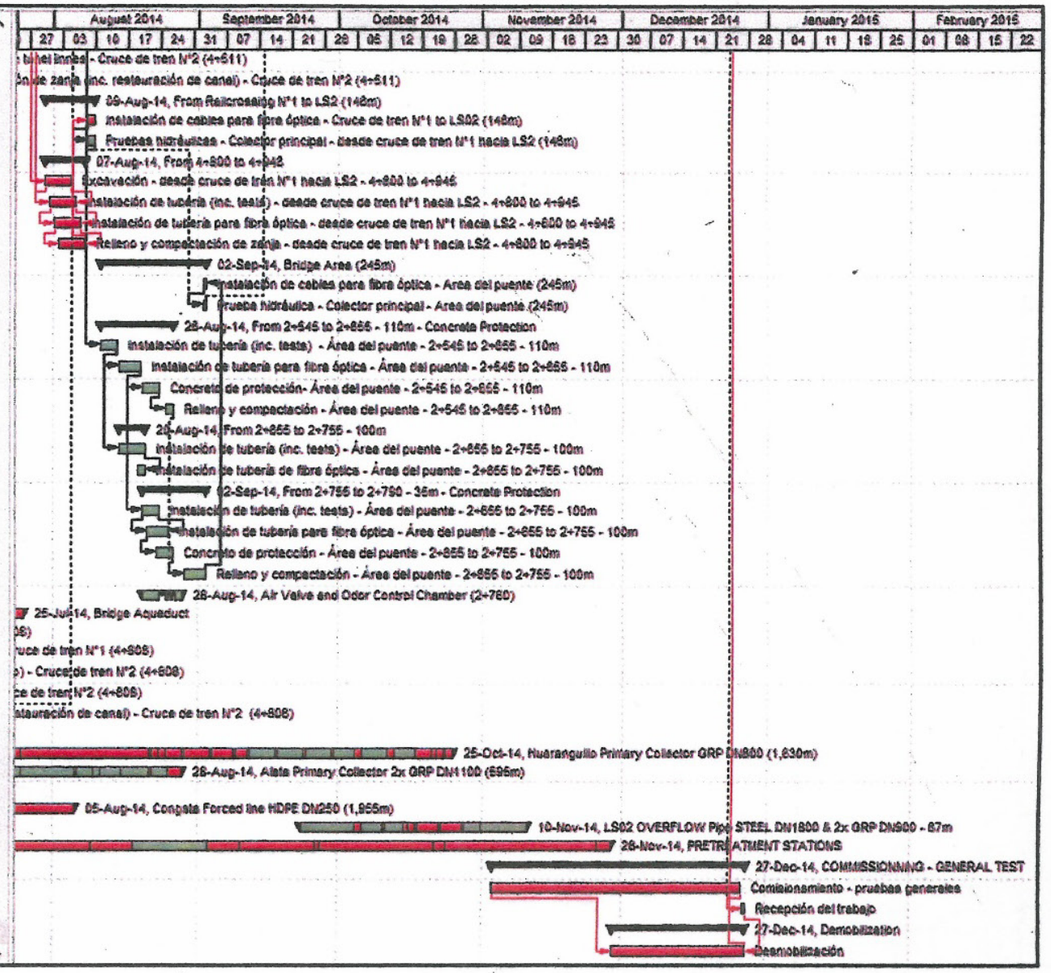
Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
A20	Prueba hidráulica - Colector principal - desde puente hasta cruce de tren N°2 (1,530m)	7	05-Jun-14	12-Jun-14
A20	Reposición de vía con asfalto caliente - Colector principal - desde puente hasta cruce de tren N°2	4	13-Jun-14	17-Jun-14
	From 2+790 al 3+000	15	10-Feb-14	28-Feb-14
A	Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 2+790 to 3+000	11	10-Feb-14	21-Feb-14
A	Instalación de tubería (inc. testa) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 2+790 to 3+000	11	11-Feb-14	22-Feb-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 2+790 to 3+000	11	12-Feb-14	24-Feb-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 2+790 to 3+000	11	13-Feb-14	26-Feb-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 2+790 to 3+000	11	14-Feb-14	28-Feb-14
	From 3+000 to 3+200	15	22-Feb-14	11-Mar-14
A	Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+000 to 3+200	11	22-Feb-14	06-Mar-14
A	Instalación de tubería (inc. testa) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+000 to 3+200	11	24-Feb-14	07-Mar-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+000 to 3+200	11	25-Feb-14	08-Mar-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+000 to 3+200	11	26-Feb-14	10-Mar-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+000 to 3+200	11	27-Feb-14	11-Mar-14
	Emergency Repair Access Chamber (3+187)	0	04-Mar-14	10-Mar-14
	From 3+200 to 3+400	37	10-Feb-14	24-Mar-14
A	Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+200 to 3+400	11	07-Mar-14	19-Mar-14
A	Instalación de tubería (inc. testa) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+200 to 3+400	11	08-Mar-14	20-Mar-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+200 to 3+400	11	10-Mar-14	21-Mar-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+200 to 3+400	11	11-Mar-14	22-Mar-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+200 to 3+400	11	12-Mar-14	24-Mar-14
	Air Valve and Odor Control System Chamber (3+327)	37	10-Feb-14	24-Mar-14
	From 3+400 to 3+600	51	10-Feb-14	09-Apr-14
A	Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+400 to 3+600	11	20-Mar-14	01-Apr-14
A	Instalación de tubería (inc. testa) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+400 to 3+600	11	21-Mar-14	02-Apr-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+400 to 3+600	11	22-Mar-14	03-Apr-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+400 to 3+600	11	24-Mar-14	04-Apr-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+400 to 3+600	11	25-Mar-14	05-Apr-14
	Cleaning System - Purge Chamber N°2 (3+660)	51	10-Feb-14	09-Apr-14
	From 3+600 to 3+800	15	02-Apr-14	21-Apr-14
A	Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+600 to 3+800	11	02-Apr-14	14-Apr-14
A	Instalación de tubería (inc. testa) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+600 to 3+800	11	03-Apr-14	15-Apr-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+600 to 3+800	11	04-Apr-14	16-Apr-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+600 to 3+800	11	05-Apr-14	19-Apr-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+600 to 3+800	11	07-Apr-14	21-Apr-14
	From 3+800 to 4+000	15	15-Apr-14	05-May-14
A	Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+800 to 4+000	11	15-Apr-14	29-Apr-14
A	Instalación de tubería (inc. testa) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+800 to 4+000	11	16-Apr-14	30-Apr-14
A	Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+800 to 4+000	11	16-Apr-14	02-May-14
A	Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+800 to 4+000	11	21-Apr-14	03-May-14
A	Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 3+800 to 4+000	11	22-Apr-14	05-May-14
	Emergency Repair Access Chamber (3+847)	0	21-Apr-14	28-Apr-14
	From 4+000 to 4+200	15	30-Apr-14	17-May-14
A	Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+000 to 4+200	11	30-Apr-14	13-May-14
A	Instalación de tubería (inc. testa) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+000 to 4+200	11	02-May-14	14-May-14



Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
	From 4+000 to 4+200	15	30-Apr-14	17-May-14
	A Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+000 to 4+200	11	30-Apr-14	13-May-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+000 to 4+200	11	02-May-14	14-May-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 -4+000 to 4+200	11	03-May-14	15-May-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+000 to 4+200	11	05-May-14	16-May-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+000 to 4+200	11	06-May-14	17-May-14
	From 4+200 to 4+500	18	14-May-14	30-May-14
	A Excavación - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+200 to 4+500	11	14-May-14	28-May-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+200 to 4+500	11	15-May-14	27-May-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - Desde puente hasta cruce de tren N°2 -4+200 to 4+500	11	16-May-14	28-May-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+200 to 4+500	11	17-May-14	29-May-14
	A Reposición de vía con asfalto caliente - Desde puente hasta cruce de tren N°2 - 4+200 to 4+500	11	19-May-14	30-May-14
+	Air Valve and Odor Control System Chamber (4+324)	8	21-May-14	29-May-14
	From RailCrossing N°2 to RailCrossing N°1 (460m)	15	18-Jun-14	30-Jul-14
	A20 Instalación de cables para fibra óptica - Colector principal - Desde cruce de tren N°2 hacia cruce de tren N°1 (460m)	2	23-Jul-14	24-Jul-14
	A20 Prueba hidráulica - Colector principal - Desde cruce de tren N°2 hacia cruce de tren N°1 (460m)	3	25-Jul-14	30-Jul-14
	From 4+500 to 4+650	18	18-Jun-14	05-Jul-14
	A Excavación - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+500 to 4+650	13	18-Jun-14	02-Jul-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+500 to 4+650	13	19-Jun-14	03-Jul-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+500 to 4+650	13	20-Jun-14	04-Jul-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+500 to 4+650	13	21-Jun-14	05-Jul-14
	From 4+650 to 4+800	17	03-Jul-14	22-Jul-14
	A Excavación - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+650 to 4+800	14	03-Jul-14	18-Jul-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+650 to 4+800	14	04-Jul-14	19-Jul-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+650 to 4+800	14	05-Jul-14	21-Jul-14
	A Relleno y compactación de zanja - Desde cruce de tren N°2 hasta cruce de tren N°1 - 4+650 to 4+800	14	07-Jul-14	22-Jul-14
+	Emergency Repair Access Chamber (4+710)	28	30-May-14	01-Jul-14
	Railroad Crossing No. 2 (4+511)	24	29-May-14	25-Jun-14
	A16 Desviación de canal - Cruce de tren N°2 (4+511)	5	29-May-14	03-Jun-14
	A18 Excavación y colocación de entibados metálicos - Cruce de tren N°2 (4+511)	6	04-Jun-14	10-Jun-14
	A17 Instalación de tunel inner (inc. bases de concreto) - Cruce de tren N°2 (4+511)	5	11-Jun-14	18-Jun-14
	A18 Concreto de envoltura de tunel innes - Cruce de tren N°2 (4+511)	5	17-Jun-14	21-Jun-14
	A18 Relleno y compactación de zanja (inc. restauración de canal) - Cruce de tren N°2 (4+511)	3	23-Jun-14	25-Jun-14
	From Railcrossing N°1 to LS2 (146m)	10	30-Jul-14	09-Aug-14
	A20 Instalación de cables para fibra óptica - Cruce de tren N°1 to LS02 (146m)	2	08-Aug-14	09-Aug-14
	A20 Pruebas hidráulicas - Colector principal - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 (146m)	2	08-Aug-14	09-Aug-14
	From 4+800 to 4+945	8	30-Jul-14	07-Aug-14
	A Excavación - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+945	5	30-Jul-14	04-Aug-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+945	5	31-Jul-14	05-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+945	5	01-Aug-14	06-Aug-14
	A Relleno y compactación de zanja - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+945	5	02-Aug-14	07-Aug-14
	Bridge Area (245m)	1	02-Sep-14	02-Sep-14
	A20 Instalación de cables para fibra óptica - Area del puente (245m)	1	02-Sep-14	02-Sep-14
	A20 Prueba hidráulica - Colector principal - Area del puente (245m)	1	02-Sep-14	02-Sep-14



Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
	A18 Concreto de envoltura de tunel linnes - Cruce de tren N°2 (4+511)	5	17-Jun-14	21-Jun-14
	A18 Relleno y compactación de zanja (inc. restauración de canal) - Cruce de tren N°2 (4+511)	3	23-Jun-14	25-Jun-14
	From Railcrossing N°1 to LS2 (146m)	19	30-Jul-14	09-Aug-14
	A20 Instalación de cables para fibra óptica - Cruce de tren N°1 to LS02 (146m)	2	08-Aug-14	09-Aug-14
	A20 Pruebas hidráulicas - Colector principal - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 (146m)	2	08-Aug-14	09-Aug-14
	From 4+800 to 4+946	8	30-Jul-14	07-Aug-14
	A Excavación - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+946	5	30-Jul-14	04-Aug-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+946	5	31-Jul-14	05-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+946	5	01-Aug-14	06-Aug-14
	A Relleno y compactación de zanja - desde cruce de tren N°1 hacia LS2 - 4+800 to 4+946	5	02-Aug-14	07-Aug-14
	Bridge Area (245m)	19	14-Aug-14	02-Sep-14
	A20 Instalación de cables para fibra óptica - Area del puente (245m)	1	02-Sep-14	02-Sep-14
	A20 Prueba hidráulica - Colector principal - Area del puente (245m)	1	02-Sep-14	02-Sep-14
	From 2+546 to 2+656 - 110m - Concrete Protection	14	11-Aug-14	28-Aug-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - Área del puente - 2+546 to 2+656 - 110m	4	11-Aug-14	14-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - Área del puente - 2+546 to 2+656 - 110m	4	15-Aug-14	19-Aug-14
	A Concreto de protección- Área del puente - 2+546 to 2+656 - 110m	4	20-Aug-14	23-Aug-14
	A Relleno y compactación - Área del puente - 2+546 to 2+656 - 110m	2	25-Aug-14	26-Aug-14
	From 2+656 to 2+755 - 100m	5	15-Aug-14	20-Aug-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - Área del puente - 2+656 to 2+755 - 100m	5	15-Aug-14	20-Aug-14
	A Instalación de tubería de fibra óptica - Área del puente - 2+656 to 2+755 - 100m	2	19-Aug-14	20-Aug-14
	From 2+755 to 2+790 - 35m - Concrete Protection	11	20-Aug-14	02-Sep-14
	A Instalación de tubería (inc. tests) - Área del puente - 2+656 to 2+755 - 100m	4	20-Aug-14	23-Aug-14
	A Instalación de tubería para fibra óptica - Área del puente - 2+656 to 2+755 - 100m	4	21-Aug-14	25-Aug-14
	A Concreto de protección - Área del puente - 2+656 to 2+755 - 100m	3	23-Aug-14	26-Aug-14
	A Relleno y compactación - Área del puente - 2+656 to 2+755 - 100m	3	29-Aug-14	02-Sep-14
	Air Valve and Odor Control Chamber (2+760)	6	20-Aug-14	28-Aug-14
	Bridge Aqueduct	73	02-May-14	25-Jul-14
	Railroad Crossing No. 1 (4+808)	19	13-May-14	02-Jun-14
	A19 Excavación y colocación de entibados metálicos - Cruce de tren N°1 (4+808)	8	13-May-14	19-May-14
	A19 Instalación de tunel linner (inc. bases de concreto) - Cruce de tren N°2 (4+808)	4	20-May-14	23-May-14
	A19 Concreto de envoltura de tunel linnes - Cruce de tren N°2 (4+808)	6	24-May-14	30-May-14
	A19 Relleno y compactación de zanja (inc. restauración de canal) - Cruce de tren N°2 (4+808)	2	31-May-14	02-Jun-14
	Arancota Primary Collector GRP DN600 (230m)	27	27-Feb-14	29-Mar-14
	Huaranguillo Primary Collector GRP DN600 (1,630m)	179	24-Mar-14	25-Oct-14
	Alata Primary Collector 2x GRP DN1100 (595m)	92	21-May-14	28-Aug-14
	Tiabaya Primary Collector HDPE DN250 (295m)	20	24-Mar-14	15-Apr-14
	Congata Forced line HDPE DN250 (1,955m)	99	07-Apr-14	05-Aug-14
	LS02 OVERFLOW Pipe STEEL DN1800 & 2x GRP DN900 - 87m	40	21-Sep-14	10-Nov-14
	PRETREATMENT STATIONS	225	03-Mar-14	26-Nov-14
	COMMISSIONING - GENERAL TEST	46	03-Nov-14	27-Dec-14
A7300	Comisionamiento - pruebas generales	45	03-Nov-14	26-Dec-14
A7350	Recepción del trabajo	1	27-Dec-14	27-Dec-14
	Demobilization	23	29-Nov-14	27-Dec-14
A7400	Desmobilización	23	29-Nov-14	27-Dec-14



Fuente: Empresa EPCM

CAPITULO 7. HERRAMIENTAS DE CONTROL DE OBRA

7.1. LOOKAHEAD DE 03 SEMANAS, ANÁLISIS DE RESTRICCIONES E HISTÓRICO PPC

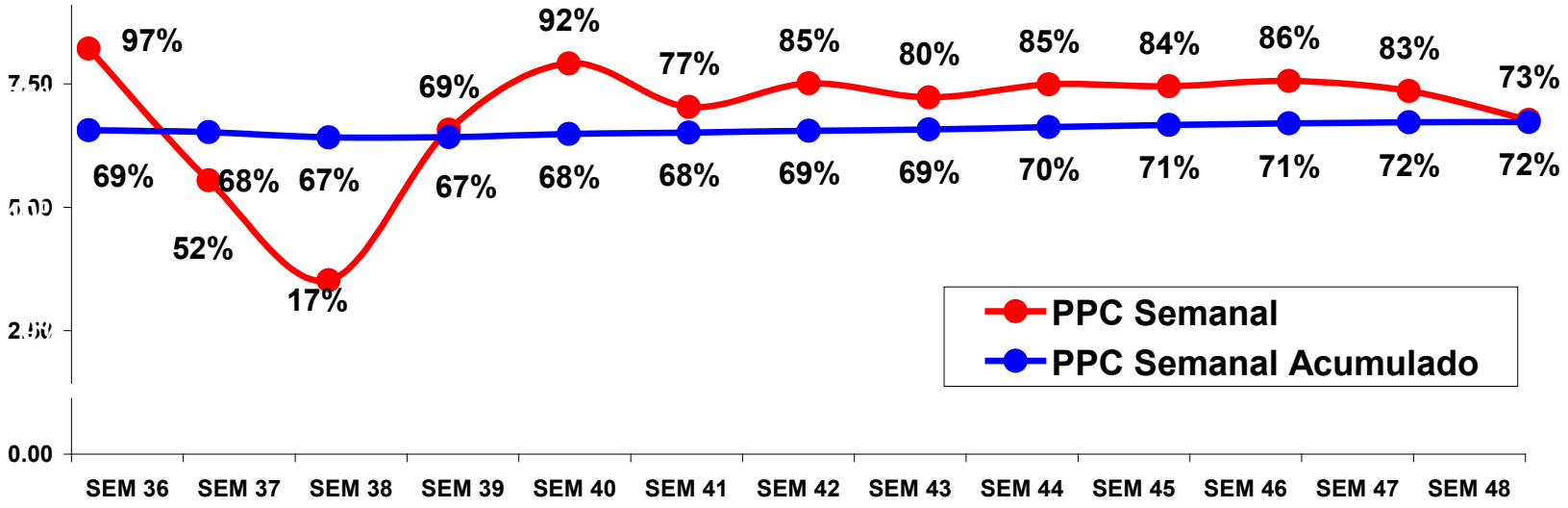
3 WEEKS LOOK AHEAD K-139A CONTRACT REV. 01

ID	K139A Contract Description WBS - Activity	UNIT	BUDGET QUANTITY (Metrado Contractual o Forecast)	ACTUAL & FORECAST DATES START DATE	START STATUS	FINISH DATE	FINISH STATUS	Week 00 MO 11-Ago	TU 12-Ago	WE 13-Ago	TH 14-Ago	FR 15-Ago	SA 16-Ago	SU 17-Ago	Week 01 MO 18-Ago	TU 19-Ago	WE 20-Ago	TH 21-Ago	FR 22-Ago	SA 23-Ago	SU 24-Ago	Week 02 MO 25-Ago	TU 26-Ago	WE 27-Ago	TH 28-Ago	FR 29-Ago	SA 30-Ago	SU 31-Ago	Week 03 MO 1-Set	TU 2-Set	WE 3-Set	TH 4-Set	FR 5-Set	SA 6-Set	SU 7-Set	REMARKS & COMMENTS
1	COLECTORES																																			
1.1	COLECTOR PRINCIPAL - FRENTE ARANCOTA																																			
1	TRAMO: DE 1+000 A 1+200																																			
2	Rotura de pavimento	ml	200	31-Jul	F	13-Ago	F	50		50																										
3	Excavación del terreno	m3	1,750	1-Ago	F	14-Ago	F	150	150	150	150				200																					
4	Tendido de Tubería GRP - 1500mm	ml	200	2-Ago	F	19-Ago	F	18	12	12	18				24	24	24	6																		
5	Relleno de zanja con confitillo	m3	1,800	4-Ago	F	20-Ago	F	150	150	150	150				150	150	150	150	150	150																
6	Conformación de capa de rodadura provisional	m	200	8-Ago	F	21-Ago	F				50				50			50				50														Proximidad a cable de fibra óptica existente
7	TRAMO: DE 1+200 A 1+340																																			
8	Rotura de pavimento	ml	140	14-Ago	F	29-Ago	F								50					50																
9	Excavación del terreno	m3	1,225	15-Ago	F		F										200	200	200	200		200	200	200												
10	Tendido de Tubería GRP - 1500mm	ml	140	16-Ago	F		F											18	24	24		24	24	24												
11	Relleno de zanja con confitillo	m3	1,260	18-Ago	F		F												180	180		180	180	180	180	180	180									
12	Conformación de capa de rodadura provisional	m	140	21-Ago	F		F															50								50						
13	TRAMO: DE 0+000 A 0+080																																			
14	Rotura de pavimento	ml	80																																	
15	Excavación del terreno	m3	700																						150	150	150		150							
16	Tendido de Tubería GRP - 1500mm	ml	80																						18	18	18		18							
17	Relleno de zanja con confitillo	m3	720																							120	120		120	120						
18	Conformación de capa de rodadura provisional	m	80																											50						
19	TRAMO: DE 1+340 A 1+600																																			
20	Rotura de pavimento	ml	200	14-Ago	F	29-Ago	F																						50							
21	Excavación del terreno	m3	1,750	15-Ago	F		F																						200	200	200	200	200	200		
22	Tendido de Tubería GRP - 1500mm	ml	200	16-Ago	F		F																							24	24	24	24	24		

| | | |

Requermiento de malla rachet o olímpica, cancamos para protección de talud	CONSTRUCCION Cesar Loayza	12/08/14
Pendiente llegada de la excavadora CAT-374 para frente 1 Main Collector	EQUIPOS SADE Antonio Valdivia	18/08/14
Pendiente planos de detalles(armado) de cámaras de purga	SMI	12/08/14
Pendiente respuesta de RFI 187 cambio de codo y su procura	SMI	11/08/14
Pendiente presentación consulta por realizar protección entre progresivas 0+120 a 0+180 de Main Collector	INGENIERIA SADE Fernando Escobedo	11/08/14
Falta equipos 5 volquetes, 01 cargador, 01 rodillo ,02 luminarias, 01 camión grúa para Main Collector	EQUIPOS SADE Antonio Validivia	14/08/14
Falta 12 personas para completar cuadrilla de main Collector	ADMINISTRACION SADE Derly Gutierrez	14/08/14
Pendiente alquiler de terrenos para Main Collector	RELACIOMES COMUNITARIAS Marcel Gamerro	14/08/14
Pendiente emitir consulta por modificación de diseño M-1	INGENIERIA SADE Fernando Escobedo	12/08/14
Pendiente certificación de volquete	**INVERCON - SADE** **Walter Lovaton**	12/08/14

Pendiente suministro de acero	SADE Walter Lovaton	11/08/14
Pendiente programar instalación de tuberia de rebose en cámara de purga Main Collector	CONSTRUCCION SADE Cesar Loayza	05/08/14
SMI debe presentar el diseño del canal de concreto para el acceso 1.	INGENIERIA SMI	11/08/14
SMI debe presentar el diseño del canal de concreto para el acceso 1 psra cámara de huaranguillo	INGENIERIA SMI	01/08/14
Pendiente por información de planos de topografia de talud	INGENIERIA SMI	11/08/14
Presentación de Plan de Afrontonamiento aprobado	SADE - M&M Walter Lovaton Ulises Ramos	12/08/14



Fuente: Empresa EPCM

7.2. CUADROS DE CONTROL.

7.2.1. CUADRO DE CONTROL Y PROGRESO.

Semanalmente se presentaba el avance total de tuberías instaladas y se mostraba el comparativo con lo instalado la semana anterior correspondiente. Esto daba una idea general de cuáles eran las restricciones principales que se iban presentando, las cuales tenían que ser contrarestadas.

METRADO MAIN COLLECTOR

UPDATED : 2014, December 18

DATOS				
ESPESOR CAMA DE CONFITILLO	:	0.15	m	
ESPESOR RELLENO CON CONFITILLO	:	1.50	m	De profundidad desde la nivel de rodadura
ESPESOR RELLENO ESTRUCTURAL	:	0.25	m	X 4 Capas
ESPESOR RELLENO SUB-BASE	:	0.20	m	
ESPESOR RELLENO BASE	:	0.25	m	
ESPESOR TEMPORAL DE CONCRETO	:	0.05	m	
ANCHO DE EXCAVACIÓN DN1500/1400	:	3.00	m	
ANCHO DE EXCAVACIÓN DN1300	:	3.00	m	

	EJECUTADO
	FALTANTE

DETALLADO

PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO DE ZANJA (m)	EXCAVACIÓN (m3)	CAMA DE CONFITILLO (m3)	RELLENO CON CONFITILLO (m3)	RELLENO ESTRUCTURAL (m3)	SUB BASE (m3)	BASE (m3)	SLAB TEMPORAL DE CONCRETO (m3)	CASING CONCRETO (m3)	REMOCIÓN ASFALTO (m3)
0+000.00	1+300.00	1300.00	4.75	3.000	18517.200	585.000	12082.200	3900.000	780.000	975.000	195.000		173.355
1+300.00	1+401.55	101.55	3.60	3.000	1095.521	45.698	592.849	304.650	60.930	76.163	15.233		27.083
1+401.55	1+795.00	393.45	3.60	3.000	4251.621	177.053	2304.043	1180.350	236.070	295.088	59.018		104.933
1+795.00	1+859.65	64.65	3.61	3.000	699.772	29.093	379.754	193.950	38.790	48.488	9.698		17.242
1+859.65	2+483.00	623.35	3.55	3.000	6640.548	280.508	3554.965	1870.050	374.010	467.513	93.503		166.247
2+483.00	2+530.00	47.00	3.20	3.000	451.200	21.150	218.550	141.000	28.200	35.250	7.050		12.535
2+530.00	2+650.00	120.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	204.964	0.000
2+650.00	2+755.00	105.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
2+755.00	2+791.00	36.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	61.489	0.000
2+791.00	4+896.00	2105.00	3.06	3.000	19320.743	947.250	8900.993	6315.000	1263.000	1578.750	315.750		561.404
				TOTAL	50976.604	2085.750	28033.354	13905.000	2781.000	3476.250	695.250	266.453	1062.800

RESUMEN

PK INICIAL	%	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO DE ZANJA (m)	EXCAVACIÓN (m3)	CAMA DE CONFITILLO (m3)	RELLENO CON CONFITILLO (m3)	RELLENO ESTRUCTURAL (m3)	SUB BASE (m3)	BASE (m3)	TEMPORAL DE CONCRETO (m3)	CASING CONCRETO (m3)	REMOCIÓN ASFALTO (m3)
EJECUTADO	90.31	4421.80	14.961	3.000	48730.111	1989.810	26842.201	13265.400	2653.080	3316.350	663.270	0.000	1005.939
FALTANTE	9.69	474.20	10.404	3.000	2246.493	95.940	1191.153	639.600	127.920	159.900	31.980	266.453	56.860
				TOTAL	50976.604	2085.750	28033.354	13905.000	2781.000	3476.250	695.250	266.453	1062.800

Fuente: Elaboración propia.

Notas:

- Profundidades son referenciales según los planos de Perfil Longitudinal para el Main Collector.
- Se considera un espesor promedio de 3.5" de asfalto para el cálculo del metrado.
- No se consideran excavaciones extras para Cámaras de Aire.
- No se considera desperdicio de confitillo en acopio.
- Cantidades del frente 1 del Main Collector (desde PK:0+000 hasta PK:1+300)son referenciales debido a modificaciones en espesores y tipo de materiales de la sección típica.

COMPARATIVO SEMANAL

	SEMANA NOV 27	SEMANA DIC 04	SEMANA DIC 12	SEMANA DIC 18
% EJECUTADO	74.84	76.98	85.03	90.31
% FALTANTE	25.16	23.02	14.97	9.65
INCREMENTO DE %		2.14	8.05	**5.28**
LONGITUD INSTALADA (m)		104.77	394.13	**258.51**
N° TUBERÍAS INSTALADAS (Und.)		18.06	67.95	**44.57**

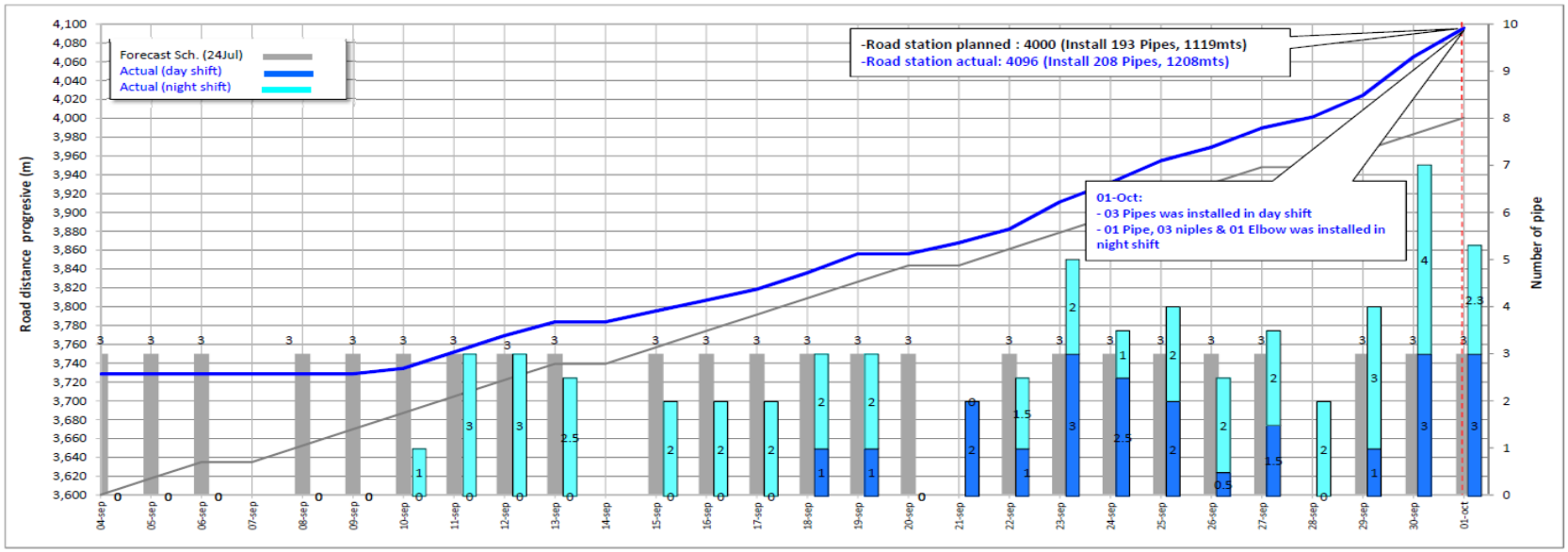
Notas:

- "INCREMENTO DE %" muestra la diferencia entre el porcentaje actual instalado con el de la semana anterior correspondiente.

Fuente: Elaboración propia.

7.2.2. CURVA DE PROGRESO KPI (KEY PERFORMANCE INDICATOR).

Date: 01 Oct 14

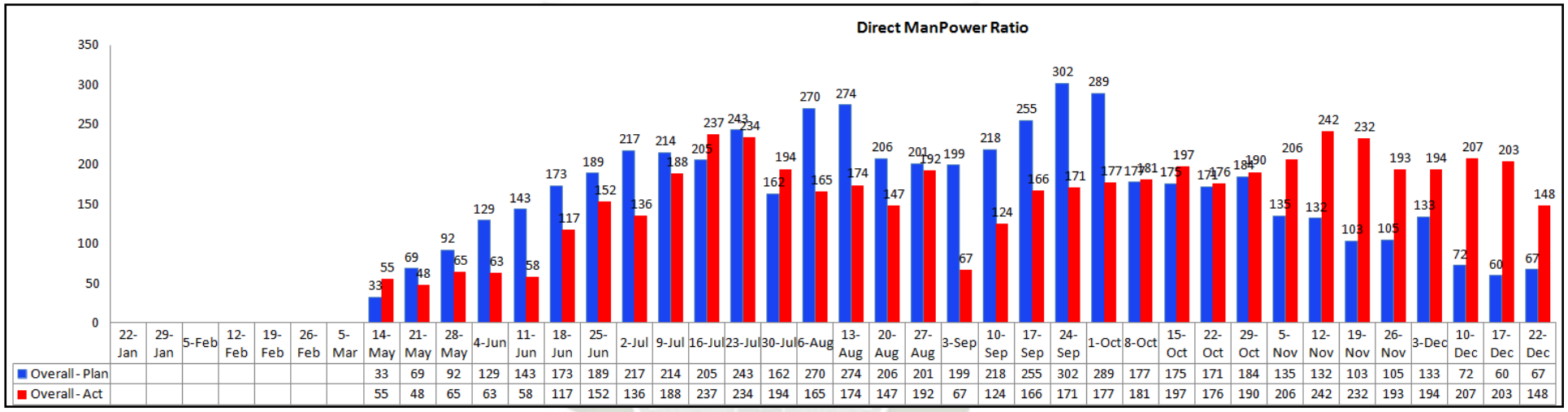


Description	J 04-sep	V 05-sep	S 06-sep	D 07-sep	L 08-sep	M 09-sep	M 10-sep	J 11-sep	V 12-sep	S 13-sep	D 14-sep	L 15-sep	M 16-sep	M 17-sep	J 18-sep	V 19-sep	S 20-sep	D 21-sep	L 22-sep	M 23-sep	M 24-sep	J 25-sep	V 26-sep	S 27-sep	D 28-sep	L 29-sep	M 30-sep	M 01-oct
Road station Forecast (m)	3,600	3,618	3,635	3,635	3,652	3,670	3,687	3,705	3,722	3,739	3,739	3,757	3,774	3,792	3,809	3,826	3,844	3,844	3,861	3,879	3,896	3,913	3,931	3,948	3,948	3,966	3,983	4,000
Road station actual (m)	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729	3,734	3,752	3,769	3,784	3,784	3,795	3,807	3,819	3,836	3,856	3,856	3,868	3,882	3,911	3,932	3,955	3,969	3,990	4,001	4,024	4,065	4,096
Inst. pipe Forecast by day	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3
Inst. pipe actual (day shift)	0	0	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	0	2	1	3	2.5	2	0.5	1.5	0	1	3	3
Inst. pipe actual (night shift)	0	0	0		0	0	1	3	3	2.5		2	2	2	2	2	0	0	1.5	2	1	2	2	2	2	3	4	2.3
Inst. pipe Forecast cum.	124	127	130	130	133	136	139	142	145	148	148	151	154	157	160	163	166	166	169	172	175	178	181	184	184	187	190	193
Inst. pipe actual cum.	145.5	145.5	145.5	145.5	145.5	145.5	146.5	149.5	152.5	155	155	157	159	161	164	167	167	169	171.5	176.5	180	184	186.5	190	192	196	203	208.3
Total lenght Forecast (m)	719	737	754	754	771	789	806	824	841	858	858	876	893	911	928	945	963	963	980	998	1,015	1,032	1,050	1,067	1,067	1,085	1,102	1,119
Total length Actual (m)	844	844	844	844	844	844	850	867	885	899	899	911	922	934	951	969	969	980	995	1,024	1,044	1,067	1,082	1,102	1,114	1,137	1,177	1,208

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la instalación del turno día (Day Shift) y del turno noche (night Shift) superan a las 3 tuberías diarias planeadas por lo que la curva de avance (línea azul) se aleja del Forecast (línea gris) por lo que se viene cumpliendo y superando lo planeado.

7.3. HH GASTADAS VS HH GANADAS



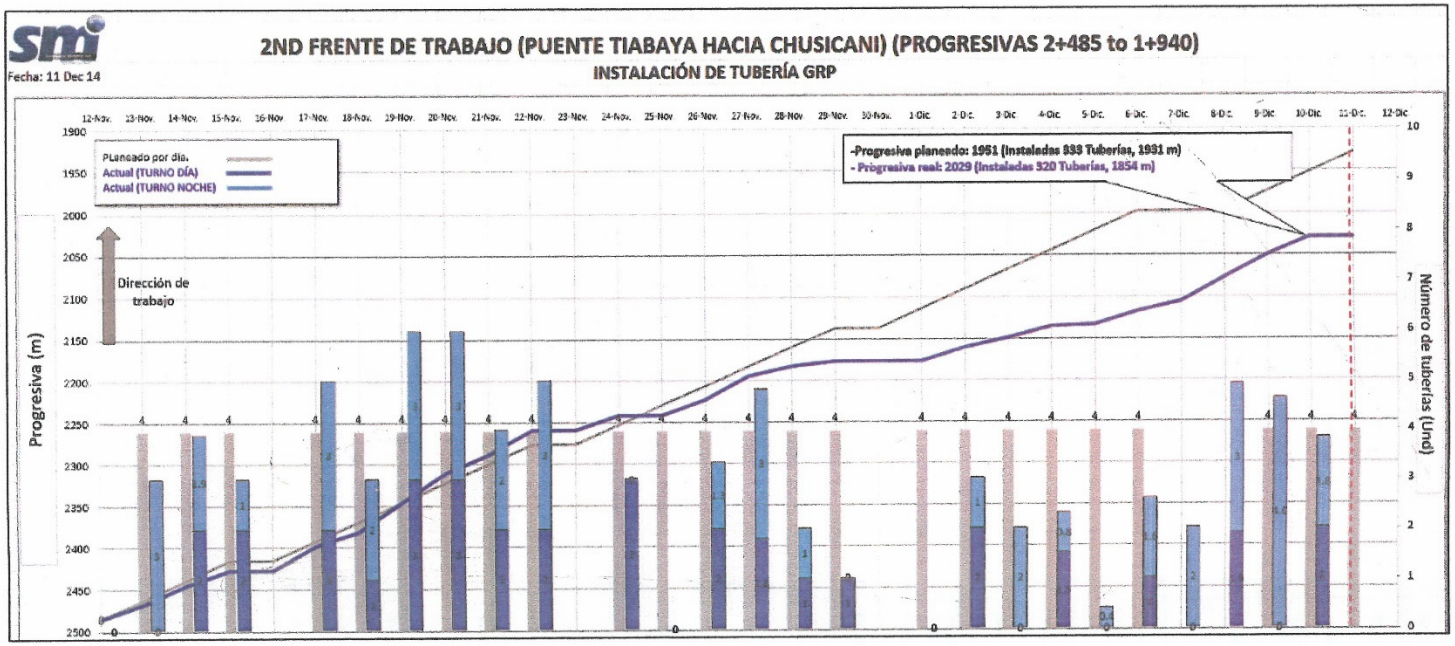
	22-Jan	29-Jan	5-Feb	12-Feb	19-Feb	26-Feb	5-Mar	14-May	21-May	28-May	4-Jun	11-Jun	18-Jun	25-Jun	2-Jul	9-Jul	16-Jul	23-Jul	30-Jul	6-Aug	13-Aug	20-Aug	27-Aug	3-Sep	10-Sep	17-Sep	24-Sep	1-Oct	8-Oct	15-Oct	22-Oct	29-Oct	5-Nov	12-Nov	19-Nov	26-Nov	3-Dec	10-Dec	17-Dec	22-Dec
Overall - Plan								33	69	92	129	143	173	189	217	214	205	243	162	270	274	206	201	199	218	255	302	289	177	175	171	184	135	132	103	105	133	72	60	67
Overall - Act								55	48	65	63	58	117	152	136	188	237	234	194	165	174	147	192	67	124	166	171	177	181	197	176	190	206	242	232	193	194	207	203	148

Fuente: Empresa EPCM

Las columnas azules muestran la cantidad de personal directo requerido de acuerdo a la línea base. Las columnas rojas muestran la cantidad de personal directo real.

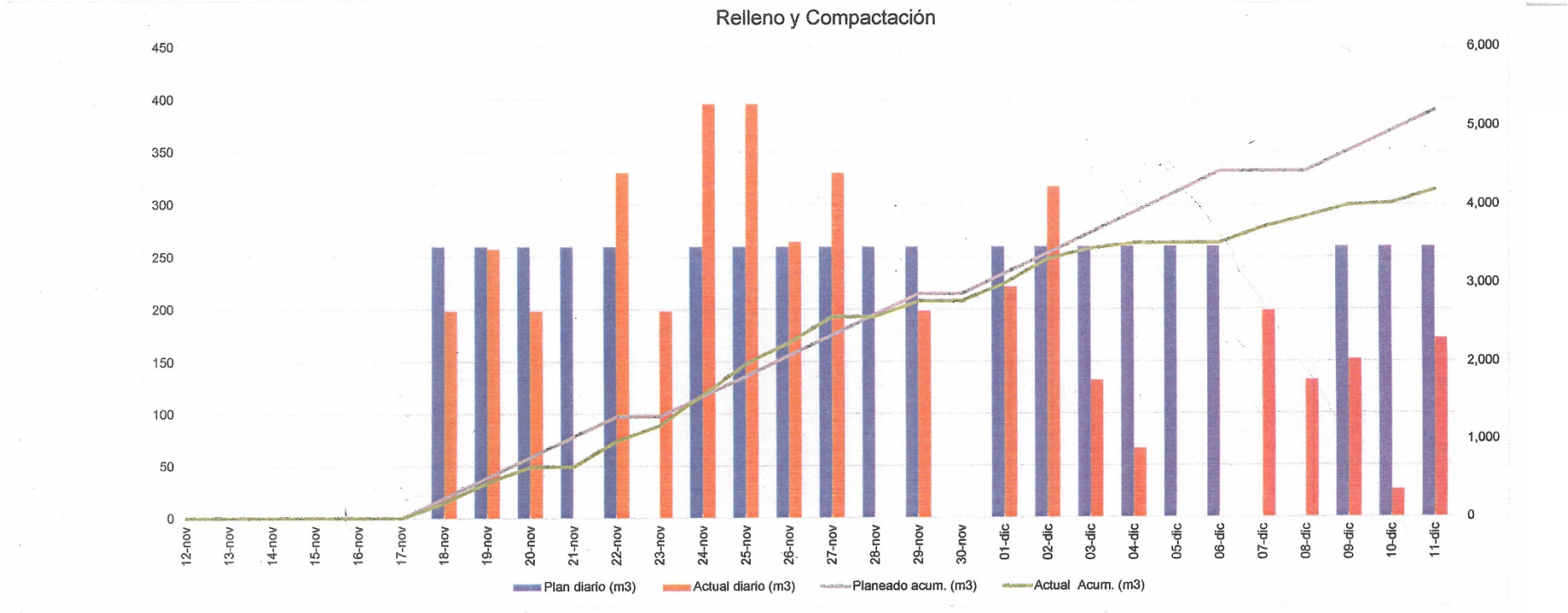
Se puede observar que no se empezó de acuerdo al plan inicial porque se tuvieron muchas dificultades administrativas y de desconocimiento del contratista en cuanto estándares de seguridad, procedimientos de trabajo, elaboración de planes de planes de seguridad y calidad, etc. Finalmente, la cantidad de personal directo real supero a lo planeado debido a la cantidad de interferencias encontradas en campo y no contempladas en campo por servicios ocultos, así como conflictos sociales, lo que conllevo a tener restricciones difíciles de controlar.

7.4. RENDIMIENTOS PROGRAMADOS VS. RENDIMIENTOS REALES



Descripción	M 12-Nov	J 13-Nov	V 14-Nov	S 15-Nov	D 16-Nov	L 17-Nov	M 18-Nov	M 19-Nov	J 20-Nov	V 21-Nov	S 22-Nov	D 23-Nov	L 24-Nov	M 25-Nov	M 26-Nov	J 27-Nov	V 28-Nov	S 29-Nov	D 30-Nov	L 1-Dic	M 2-Dic	M 3-Dic	J 4-Dic	V 5-Dic	S 6-Dic	D 7-Dic	L 8-Dic	M 9-Dic	M 10-Dic	J 11-Dic
Progresiva planeada (m)	2485	2462	2439	2415	2415	2392	2369	2346	2323	2299	2276	2276	2253	2230	2207	2183	2160	2137	2137	2114	2091	2067	2044	2021	1998	1998	1998	1975	1951	1928
Progresiva actual (m)	2485	2468	2445	2428	2428	2399	2381	2346	2312	2288	2259	2259	2242	2242	2223	2195	2183	2177	2177	2177	2160	2148	2135	2133	2118	2106	2078	2051	2029	2029
Inst. de tubería planeada por día	0	4	4	4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4			4	4	4
Inst. tubería actual (turno día)	0	0	2	2		2	1	3	3	2	2		3	0	2	1.8	1	1		0	2	0	1.5	0	1	0	1.9	0	2	
Inst. tubería actual (turno noche)	0	3	1.9	1		3	2	3	3	2	3		0	0	1.3	3	1	0		0	1	2	0.8	0.4	1.6	2	3	4.6	1.8	
Inst. tubería planeada (acum)	241	245	249	253	253	257	261	265	269	273	277	277	281	285	289	293	297	301	301	305	309	313	317	321	325	325	325	329	333	337
Inst. tubería actual (acum)	241	244	248	251	251	256	259	265	271	275	280	280	283	283	286	291	293	294	294	294	297	299	301	302	304	306	311	316	320	320
Longitud total planeada (m)	1,398	1,421	1,444	1,467	1,467	1,491	1,514	1,537	1,560	1,583	1,607	1,607	1,630	1,653	1,676	1,699	1,723	1,746	1,746	1,769	1,792	1,815	1,839	1,862	1,885	1,885	1,885	1,908	1,931	1,955
Longitud total actual (m)	1,398	1,415	1,438	1,455	1,455	1,484	1,502	1,537	1,571	1,595	1,624	1,624	1,641	1,641	1,661	1,688	1,700	1,706	1,706	1,706	1,723	1,735	1,748	1,750	1,766	1,777	1,806	1,832	1,854	1,854

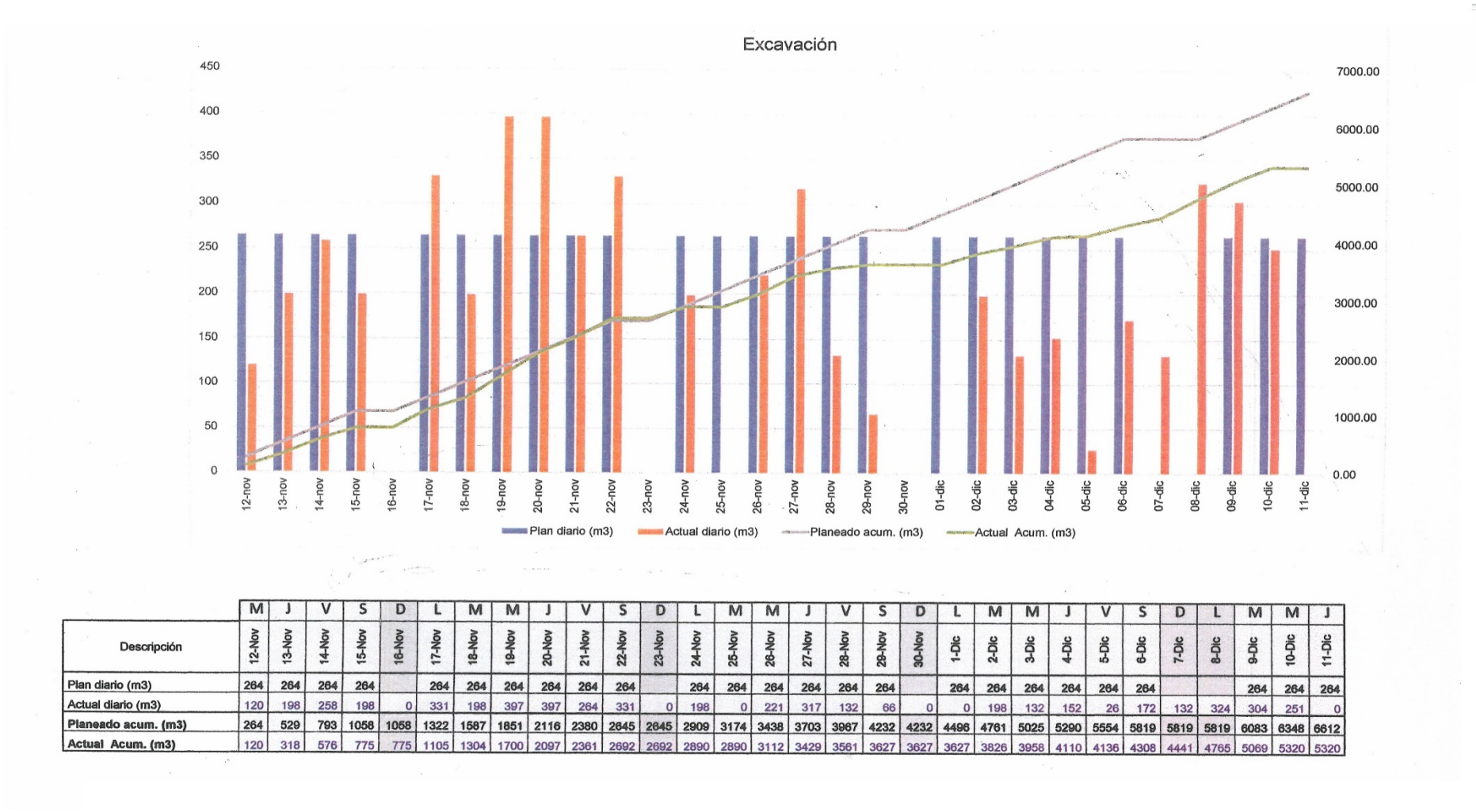
Fuente: Empresa EPCM



	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
Descripción	12-Nov	13-Nov	14-Nov	15-Nov	16-Nov	17-Nov	18-Nov	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov	25-Nov	26-Nov	27-Nov	28-Nov	29-Nov	30-Nov	1-Dic	2-Dic	3-Dic	4-Dic	5-Dic	6-Dic	7-Dic	8-Dic	9-Dic	10-Dic	11-Dic
Plan diario (m3)		0	0	0		0	260	260	260	260	260		260	260	260	260	260	260		260	260	260	260	260	260			260	260	260
Actual diario (m3)	0	0	0	0		0	198	258	198	0	331	198	397	397	264	331	0	198	0	221	317	132	66	0	0	198	132	152	26	172
Planeado acum. (m3)	0	0	0	0	0	0	260	520	780	1040	1300	1300	1560	1820	2080	2340	2600	2860	2860	3120	3380	3640	3900	4160	4420	4420	4420	4680	4940	5200
Actual Acum. (m3)	0	0	0	0	0	0	198	456	655	655	985	1184	1580	1977	2241	2572	2572	2770	2770	2992	3309	3441	3507	3507	3507	3706	3838	3990	4016	4188

Fuente: Empresa EPCM

De acuerdo los KPI (Key Performance Indicator) Se obtuvieron rendimientos para relleno y compactación, los cuales tienen la misma tendencia puesto que los trabajos formaban parte de un tren de trabajo.



	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
Descripción	12-Nov	13-Nov	14-Nov	15-Nov	16-Nov	17-Nov	18-Nov	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov	25-Nov	26-Nov	27-Nov	28-Nov	29-Nov	30-Nov	1-Dic	2-Dic	3-Dic	4-Dic	5-Dic	6-Dic	7-Dic	8-Dic	9-Dic	10-Dic	11-Dic
Plan diario (m3)	264	264	264	264		264	264	264	264	264	264		264	264	264	264	264	264		264	264	264	264	264	264			264	264	264
Actual diario (m3)	120	198	258	198	0	331	198	397	397	264	331	0	198	0	221	317	132	66	0	0	198	132	152	26	172	132	324	304	251	0
Planeado acum. (m3)	264	529	793	1058	1058	1322	1587	1851	2116	2380	2645	2645	2909	3174	3438	3703	3967	4232	4232	4496	4761	5025	5290	5554	5819	5819	5819	6083	6348	6612
Actual Acum. (m3)	120	318	576	775	775	1105	1304	1700	2097	2361	2692	2692	2890	2890	3112	3429	3561	3627	3627	3627	3826	3958	4110	4136	4308	4441	4765	5069	5320	5320

Fuente: Empresa EPCM

De acuerdo los KPI (Key Performance Indicator) Se obtuvieron rendimientos para relleno y compactación, los cuales tienen la misma tendencia puesto que los trabajos formaban parte de un tren de trabajo.

RUTINA DE REUNIONES

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:30 - 9:00		Envío del acta de la Reunión Semanal de Proyecto Resp: Oficina Técnica		OT revisa la información relacionada a las herramientas de programación, avance e IP y prepara el material para la Reunión Semanal de Producción Resp: Oficina Técnica	Envío del acta de la Reunión Semanal de Producción y del consolidado de restricciones a las áreas soporte Resp: Oficina Técnica
9:00 - 10:00					
10:00 - 11:00	OT prepara el material para la Reunión Semanal de Proyecto Resp: Oficina Técnica				
11:00 - 12:00					
12:00 - 1:00					
1:00 - 2:00			Envío de Reporte Semanal del SISPO a OT Resp: Administración		
2:00 - 3:00					
3:00 - 4:00					
4:00 - 5:00	REUNIÓN SEMANAL DE PROYECTO (4:30 pm)	Envío de Status de Levantamiento de Restricciones de Producción Resp: Áreas Soporte	Elaboración, revisión y envío de las herramientas de Programación a OT. Resp: Áreas de Producción	REUNIÓN SEMANAL DE PRODUCCIÓN (4:30 pm)	
5:00 - 6:00					

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

- El análisis de restricciones del 3 Week Lookahead permite identificar con 3 semanas de anticipación las restricciones y los responsables para levantar la acción correspondiente, de manera de asegurar los flujos de trabajo. Debe ser elaborada por el Last Planner.

- De acuerdo al punto *4.4 "Manejo de Tránsito Asociado al Control De Flujo de Trabajo"* Se estableció la ejecución de 02 simulacros que permitieron identificar de manera cualitativa los niveles de tolerancia de la población respecto al tiempo de demora de tráfico. Finalmente se estableció que el tiempo de tolerancia tenía un rango entre 6 min a 9 min; es decir que durante este rango se podía detener el tráfico totalmente para las maniobras de izaje de entibados, colocación de confitillo con cargador frontal, y carguío de material excavado. Este tiempo fue la base para organizar los trabajos de manera de asegurar el flujo sin tener paralizaciones por quejas de la comunidad.

- De acuerdo con lo indicado en el punto *5.5 "Carta de análisis de tiempos no productivos"* realizada el 15/09/2014, se pudo identificar las falencias específicas para mantener el flujo de trabajo, debido a que se observa en el punto *7.2.2 "Curva de progreso KPI"* que la brecha entre lo planeado VS. lo ejecutado se estaba acortando. Los resultados posteriores se observan en la gráfica pasando de 3.99% a 7.95% de brecha en 15 días.

- La aplicación del punto *5.1 "Seguridad Total de las Obras"* permitió lograr más de 34,000 HH Trabajadas sin tiempo perdido, debido al involucramiento y compromiso asumido desde el punto de vista de EPCM.

- Debido a la aplicación de *5.5 "Cuadro de traslape de Turnos"* que se implementó a la par que el punto *5.5 "Carta de análisis de tiempos no productivos",* logró identificar oportunamente lo que la cuadrilla del turno día requería del turno noche y viceversa, de manera de iniciar los turnos de trabajo más rápido de acuerdo a lo que se conoce como "traslape en caliente". Los Resultados se plasman en el punto *7.2.2 "Curva de progreso KPI"* donde se observa que el trabajo en conjunto logra superar la meta diaria de 03 tuberías diarias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Aproximadamente el 24/11/2014 se relaja la brecha positiva que se tenía debido a temas políticos (elecciones que se realizaron el 05/10/2014) lo cual se trasladó a asuntos comunitarios que ralentizaron los flujos de trabajo. Se pasó de 0.67% a un -5.16% de brecha en Instalación de Tubería; de 0.00% a -19.44% de brecha en Relleno de Zanja; de 2.44% a un -15.10% de brecha en Excavación. Todo lo anterior en 17 días según los gráficos del punto 7.4 Rendimientos Reales VS. Rendimientos Programados.

- El RFI 059 del punto *5.4 "Ingeniería Concurrente"* permitió modificar el diseño de relleno de confitillo, el cual indicaba que debía realizarse hasta 0.30 cm. por encima de la clave de la tubería. Se modificó para que el relleno de confitillo se realice hasta 1.5 m por debajo del nivel final de rodadura de la carpeta asfáltica logrando ejecutar menos capas de compactación con Relleno Tipo II y consecuentemente retirar los entibados mucho más rápido. Esta modificación logró instalar de 1.23 tuberías por turno a 2.55 tuberías por turno.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar la filosofía Lean Construction más allá de una receta específica de cuadros de control o sólo del enfoque del área de Control de Proyectos y Presupuestos. Lean Construction abarca el conocimiento, aplicación e interacción de todas las demás áreas como Seguridad (incidentes con tiempo perdido), Ingeniería (RFIs o modificaciones al diseño), QC y QA (No conformidades), asimismo del Manejo Contractual y hasta Social.

- Se recomienda siempre asegurar el flujo del tren de trabajo, antes que asegurar un solo proceso. Por ejemplo, se pudo estar excelente en los ratios de relleno, pero si no se excavaba acorde a los tiempos, en algún punto no iba a existir zanja dónde rellenar.

- Los proyectos de ejecución lineal son más sencillos a la hora de realizar un control de tren de trabajo; no obstante, resulta un reto su adaptación para cada tipo de proyecto.

- Como Last Planner se debe elaborar un 3 Week Lookahead sesudo y concreto. No se trata sólo de presentar un documento y entregar en las reuniones semanales. El éxito está en llevarlo a un nivel de detalle 5 de programación identificando las restricciones principales con tiempo de anticipación. De lo contrario se caerá en la improvisación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BIBLIOGRAFÍA

Drucker, P. (1999). Los desafíos para la gerencia del siglo. XXI. Editora Norma. Bogotá, Colombia.

Flores R., Salízar C., y Torres O. (2000). Diagnóstico de los Niveles de Productividad de Obras de Construcción en Lima. (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú). (Acceso el 5 de octubre de 2019)

GMI - K067-C2-OT-50-201 Waste Water Collection System General Descríptive Report 2013

Hay, E. (1989). Justo a Tiempo. La Técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva. Recuperado de https://germanchan.files.wordpress.com/2014/11/libro-2-justo-a-tiempo.pdf

Hinostroza, D. y Manosalva, O. (2015). Aplicación de Last Planner en Edificaciones Multifamiliares. (Tesis de pregrado). Recuperada de http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2224/manosalva_oohinostroza_da.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Izquierdo, J. (2015). LEAN nos cambió totalmente la forma de hacer las cosas presentación online en "Portal de Ingeniería".

Lider de proyecto (2013). Tipos de contrato. Recuperado de: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-_MyaV0G9WYJ:www.liderdeproyecto.com/sitio/component/agorapro/default-topic/1175-tipos-de-contratos.html%3Fp%3D1+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe

Loots, P. y Henchie, N. (2007). Worlds Apart: EPC and EPCM Contracts: Risk issues and allocation. Mayer Brown. Recuperado de: http://fidic.org/sites/default/files/epcm_loots_2007.pdf

MWH / SEDAPAR - Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Emisores y Tratamiento de Aguas Residuales de Arequipa Metropolitana - Planta de Aguas Residuales Enlozada

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Pons, J. (2014). Introducción a Lean Construction. Recuperado de http://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion-al-Lean-Construction.pdf

Rodríguez, W. (2003). Lean Construcción. [Diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de https://slideplayer.es/slide/1040016/

Sanchez, A. & Rosa, D. & Benavides, P. (2014). Implementación del sistema Lean Construction para la mejora de productividad en la ejecución de los trabajos de estructuras en obras de edificación de viviendas. (Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/566982/TesisFinal.pdf?sequence=2

ANEXOS

- VIRGEN DE LAS PEÑAS.pptx
- IPERC y JRA Main Collector.pdf
- Asignación de Tareas de Seauridad.pdf
- Permiso para Trabajos Cerca de Líneas Eléctricas Aéreas.doc
- Evaluación de Espacios Confinados Formato de Permiso de lngreso.doc
- Permiso para perforación y excavación de zanias.doc
- SIMULACIÓN 21 parte.pptx

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- SIMULACIÓN 2II parte.pptx
- Toolbox 04.03.15. La Unión hace la fuerza.doc
- Asesoría Semanal HSE - Aao-2014 - SADE K-139A.pdf
- Plano K067-C2-6610-20A-022-RevB2 - Waste Water Zone Map.pdf
- Plano K067-C2-6610-50N-303-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-035-Rev1.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-302-Rev0.pdf
- Plano K067-C2-6610-50T-303-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-304-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-305-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-306-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-307-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-308-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-309-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-310-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-311-Rev0.pdf
- Plano K 067-C2-6610-50T-312-Rev0.pdf

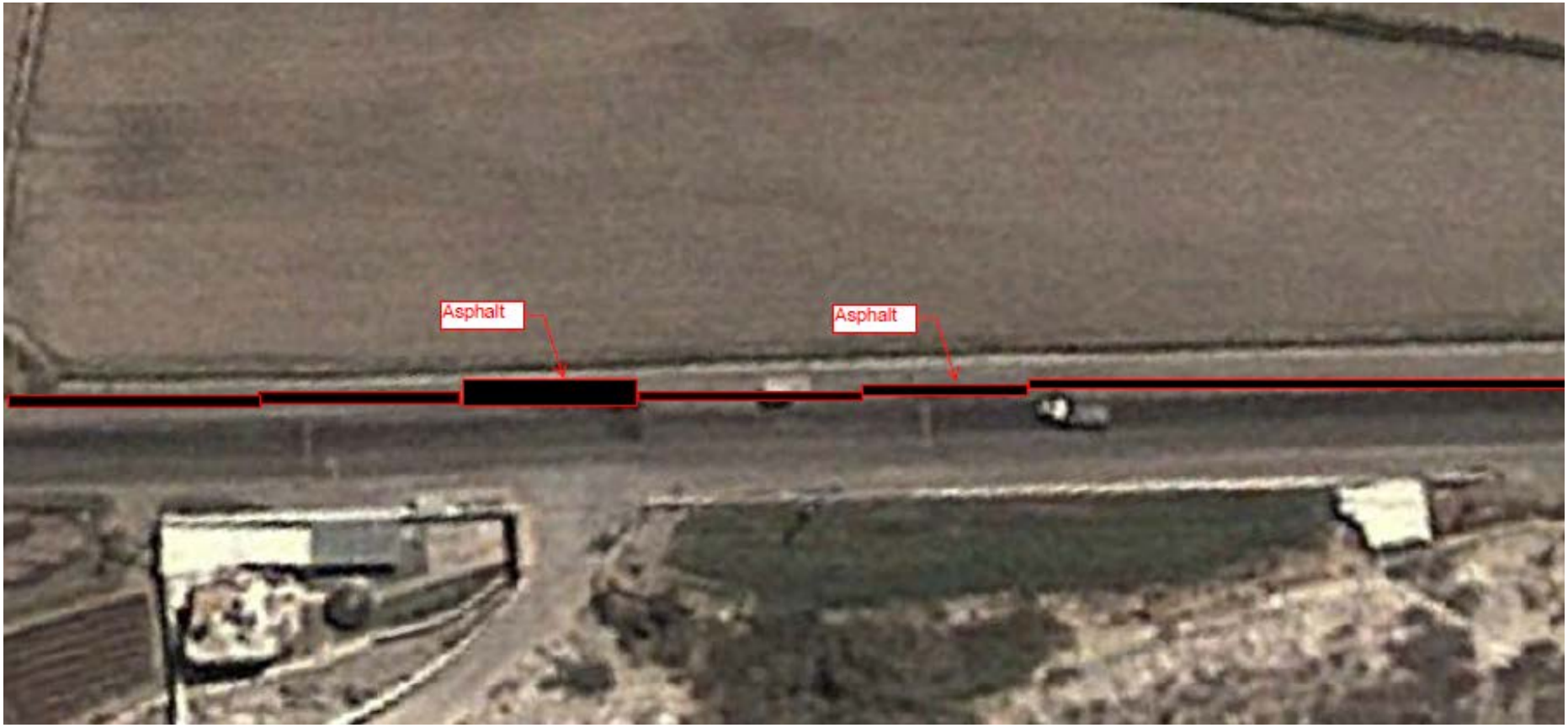
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

MAIN COLLECTOR FRONT II

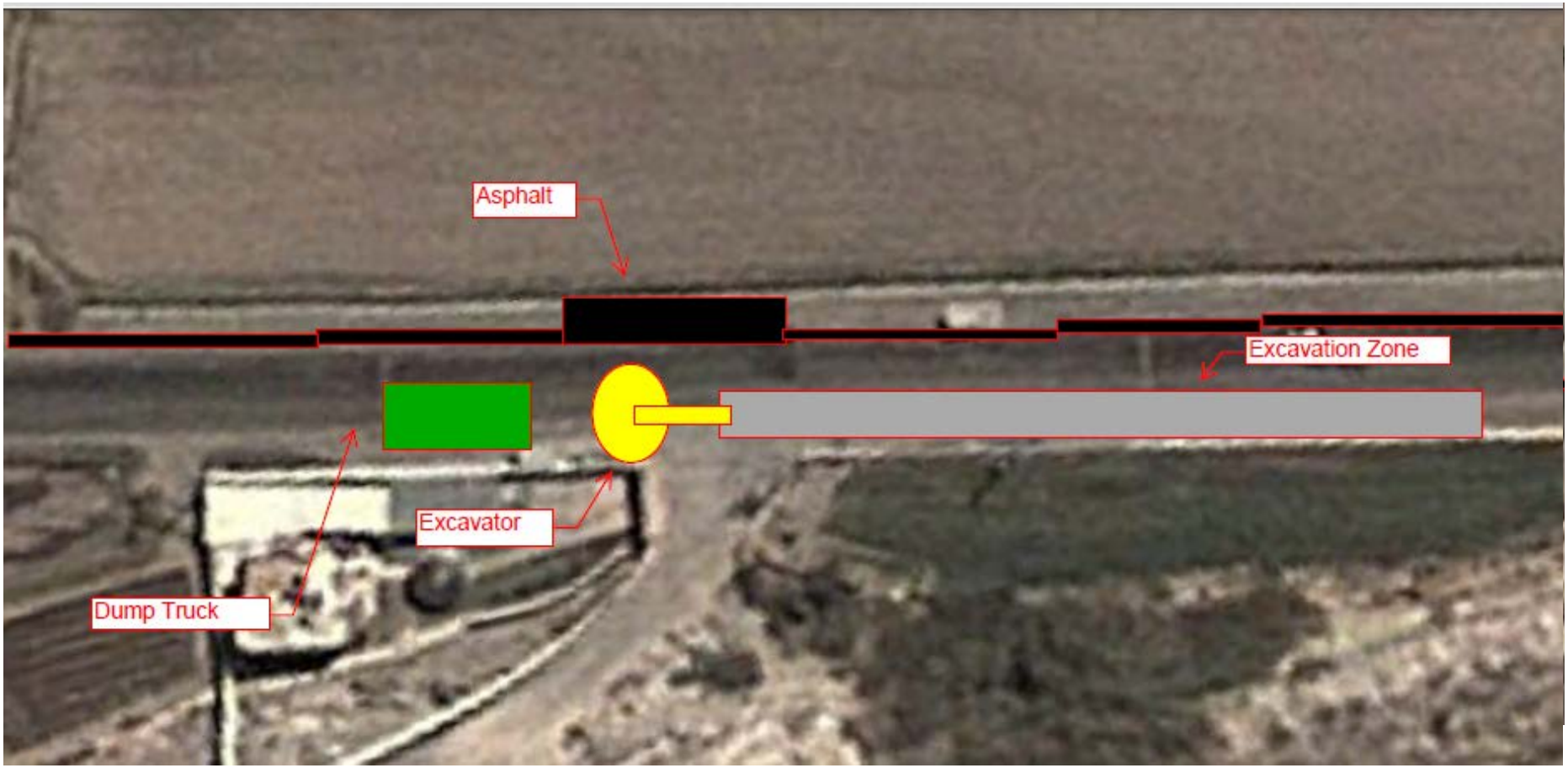
Road Crossing Virgen de Las Peñas

Construcción – 02 Julio 2014

PHASE 01



PHASE 02



PHASE 03


TO SMCV
TO AQP: Light Vehicles
Backfill Zone
Metallic Plates
Excavation Zone

PHASE 04


HACIA SMCV
HACIA AQP: Light Vehicles
Excavation Zone
Backfill Zone
Metallic Plates

PHASE 05


HACIA SMCV
HACIA AQP: Light Vehicles
Excavation Zone
Backfill Zone
Concrete Slab
Backfill Zone

PHASE 06


HACIA SMCV
HACIA AQP: Light Vehicles
Excavation Zone
Backfill Zone
Concrete Slab

GRACIAS



sade	IPECR	Rev.	B
	CONTRATO N° A6CV-50-K139A	Fecha	09-04-2014

FLUOR

A – PROCEED

Authorization to proceed does not relieve Contractor/Supplier of its responsibility or liability under the Contract and or Purchase Order.

By Christian Terán on Apr 18, 2014

NOTA:
El documento está aprobado, pero se deberán implementar y tomar en cuenta los comentarios indicados en su contenido.
El contratista deberá difundir este documento a todo el personal asignado a esta tarea.

Cerro Verde
CVPUE Project

DOCUMENT CONTROL - SITE
A6CV-PDDM-T-4229
ISSUED
18/Apr/14
By: Olga Rodriguez Date:

TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN COLECTOR PRINCIPAL

CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION (CVPUE) - PROJECT

SISTEMA DE COLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

CONTRACT N° A6CV-50-K139A

Rev. B

CODIGO: K139A-C2-IPECR-05-003

CONTROL DE EMISION Y CAMBIOS

FECHA	REV.	ELABORADO POR JEFE DE OFICINA TÉCNICA	REVISADO POR GERENTE CONSTRUCCION	REVISADO POR GERENTE HSEC	APROBADO POR PROJECT MANAGER
		Ing. Fernando Escobedo	Ing. Luis Silva	Ing. Ruth Totora	Ing. Benoit De Vathaire
17-03-2014	A				
09-04-2014	B				

MATRIZ IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS PARA EMPRESAS CONTRATISTAS

Gerencia: HSE	Superintendencia / Jefatura: HSE	Fecha: 09 de Abril 2014	Codigo: K139A-C2-IPECR-05-003	Revisión: B

CONTRATO: A6CV-50-K139A Sistema de Colección de Agua y Desagüe Waste Water Collection System Trabajos de Instalación de Tuberías en Colector Principal

Relación de Tareas de acuerdo al Programa de Trabajo				Evaluación del Riesgo Puro				Medida de Control					Evaluación del Riesgo Residual			
N°	TAREA	PELIGRO	RIESGO	"P" = Probabilidad	"C" = Consecuencia	Valoración de Riesgo Puro: VEP=P*C	Nivel de Riesgo Puro	Eliminación / Sustitución / Ingeniería	Procedimiento Operacional Estandar (POE)	Estándar Operacional de SMCV Aplicable - De existir no de la EC propio deberá indurse	Controles administrativos (Políticas, Reglamentos, permisos de trabajo, inspecciones, señalización)	EPP	P = Probabilidad	C=Consecuencia	Valoración del Riesgo Residual: VEP=P*C	Nivel del Riesgo Residual
1	Inspección de tuberías y accesorios.	Superficie Irregular. Tubería.	1.Lesiones a distintas partes del cuerpo/ resbalones y tropiezos. 2.Movimientos involuntarios de tubería.	3	2	6	B	1. Limpieza y eliminación de piedras de regular tamaño. 2. Uso de tacos /cuñas afianzadas para evitar rodadura de tuberías.		**000.653.3300 Orden y limpieza.** 1. El personal no deberá caminar por accesos irregulares. **2.**Supervisión permanente en el área. 3. Uso de radios de comunicación.	Inspección semanal de orden y limpieza del área de trabajo.	Guantes de operador, casco, chaleco, lentes, zapatos de seguridad,	3	1	3	C
2	Operación y Movilización de equipo pesado y liviano	Grúa Tráiler Maquinaria pesada Estructuras Trabajadores Vehículos de terceros	1. Volcadura, choques entre equipos, 2. Colisiones con instalaciones 3. Lesiones en distintas partes del cuerpo 4. Atropellamientos	3	2	6	B	1. Definir y señalizar accesos peatonales y vehiculares		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros** 1. El operador/conductor alertarán el movimiento del equipo mediante toques de claxon 1, 2 y 3 al encender, iniciar marcha o retroceder el equipo respectivamente. 2. Los vehículos ligeros y pesados contaran con alarma de retroceso y no darán marcha atrás sin guía. 3. El transito de la maquinaria pesada será dirigido por guía (distancias menores a 200m) o camioneta escolta (distancias mayores a 200m) y en camabaja según corresponda. 4. Uso del cinturón de seguridad.	1. Operador de equipo competente y autorizado. 2. Check list pre operacional del equipo. 3. Capacitación en Reglamento Interno de Transito y manejo defensivo. 4. Implementar señalización preventiva en frentes de trabajo (Señales de PARE, LIMITE DE VELOCIDAD 40KM/HR, HOMBRES TRABAJANDO A 200M, AREA DE VOLTEO).	EPP básico	3	1	3	C
3	Izaje (Carga) de tubería GRP	Grúa Accesorios de izaje Tráiler	1. Volcaduras 2. Sobre esfuerzos 3. Atrapamientos de dedos y manos. 4. Caída de tubería y accesorios.	2	2	4	B	1. La superficie del área de izaje será regular sin pendiente. 2. La grúa extenderá el 100% de los apoyos hidráulicos. 3. La comunicación entre rigger y operador de grúa se realizará con radio de comunicación.		**000.653.2009 Ergonomía** **000.502.0100 Categorías de izamiento.** **000.502.1000 Especificaciones de aparejos específicos para el proyecto.** **1.** No superar el 60% de capacidad de carga de grúa, caso contrario contar con plan de izaje. 2. El personal no levantará equipos o herramientas mayores a 25Kg, de ser necesario se hará entre dos personas o el uso de un equipo de izaje. 3. No posicionarse debajo de la carga suspendida (línea de fuego). No posicionar dedos y manos en la línea de fuego. 4. Una vez asentada la tubería en el tráiler, deberá estar asegurada con cuñas metálicas o bordes metálicos en su base, además de cintas con Rache.	1. Personal competente y autorizado. 2. Capacitación en lesiones ergonómicas 3.Inspeccion de aparejos . 4.Aislar el área de trabajo con conos y/o vigías. 5. Permiso de izaje. 6. Check list pre operacional del equipo.	EPP básico, chaleco de rigger.	2	1	2	C
4	Transporte de tubería.	Tráiler Vehículos de terceros personal	Choques vehiculares, colisiones con instalaciones, atropellos	2	3	6	B			**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros** 1. El tráiler será escoltado por una camioneta durante su tránsito. 2. Supervisión permanente. 3. Uso del cinturón de seguridad.	1. Personal competente y autorizado. 2. Contar con autorización del MTC para el transporte de tubería de 3,20m de ancho. 3. Capacitación en Reglamento Interno de Transito y manejo defensivo. 4. Check list pre operacional del equipo	EPP básico	2	1	2	C

7. Se colocarán tacos o calzos de madera del tamaño apropiado sobre listones de madera de 2" x 4" para asegurar las tuberías en el área de trabajo, suspendiendo la tubería del nivel del piso para permitir instalar/retirar la maniobra de izaje.

5	Descarga, manipulación y almacenamiento de tubería y accesorios en frente de trabajo	Excavadora Elementos de izaje Tubería Tráiler	1. Volcaduras / choques 2. Sobre esfuerzos 3. Atrapamientos de dedos y manos. 4. Caída de tubería y accesorios. 5. Caída a diferente nivel.	3	3	9	A	1. La superficie del área de izaje será regular sin pendiente. 2. La comunicación entre rigger y operador de equipo se realizará con radio de comunicación.		**000.653.2009 Ergonomía** **000.502.0100 Categorías de izamiento.** **000.502.1000 Especificaciones de aparejos específicos para el proyecto.** **1.** No superar el 60% de capacidad de carga del equipo, caso contrario contar con plan de izaje. 2. El personal no levantará equipos o herramientas mayores a 25Kg, de ser necesario se hará entre dos personas o el uso de un equipo de izaje. 3. No posicionarse debajo de la carga suspendida (línea de fuego). No posicionar dedos y manos en la línea de fuego. 4. Guiar la carga con sogas aseguradas en ambos lados de la tubería. 5. Uso de escalera para subir y bajas de la plataforma del tráiler. 6. Ver JRA de izaje con excavadora.	1. Personal competente y autorizado. 2. Capacitación en lesiones ergonómicas 3.Inspeccion de aparejos . 4.Aislar el área de trabajo con conos y/o vigías. 5. Permiso de izaje. 6. Check list pre operacional del equipo.	EPP básico, chaleco de rigger.	3	1	3	C
6	Replanteo topográfico	Herramientas manuales . Superficie irregular. Yeso	1. Golpes, contusiones en dedos, manos y pies. 2. Caídas a mismo y diferente nivel. 3. Afecciones a la salud	2	3	6	B	1. Instalar barreras rígidas en puntos de control topográfico expuestos a desnivel.		**000653.3305 Procedimiento de manipulación manual.** 1. Retirar piedras de regular tamaño y obstáculos de los accesos. Identificar accesos de pendiente menores, de ser necesario usar bastones de apoyo. 2. Supervisión permanente.	1. Inspección de herramientas manuales y colocación de cinta de mes. 2. Retiro y eliminación de herramientas defectuosas y/o hechizas. 3. Capacitación sobre la MSDS del yeso.	EPP básico, guantes de nitrilo.	2	1	2	C
7	Rotura de pavimento	Cortadora circular de pavimento tipo industrial. Proyección de partículas de pavimento y polvo Ruido Generador eléctrico	1. Rotura de disco 2. Cortes en dedos, manos y pies. 3. Lesiones en cara y ojos. 4. Lesiones auditivas. 5. Combustible. 6. Electrocución. 7. Atropello.	2	2	4	B	1. Uso de disco correspondiente y asegurado correctamente. 2. Uso de agua para controlar el polvo. 3. Generador eléctrico con respectiva bandeja de contención de derrames. 4. Delimitación / aislamiento del área de trabajo del transito vehicular con barreras rígidas (cilindros, barreras new jersey, otros).		**000.653.3306 Herramientas manuales y de energía portátiles.** **000.653.3000 Protección de ojos y cara.** **000.653.3003 Protección auditiva** **000.653.3309 Seguridad eléctrica en el trabajo** 1. Mantener postura adecuada frente a cortadora circular. 2. La fuente de energía será lo mas próximo al equipo de corte, los cables eléctricos se mantendrán aéreos. 3. Para realizar mantenimiento y/o cambio de disco del equipo, éste debe estar desenergizado. 4. Vigías de control de transito en ambos extremos del frente de trabajo.	1. Personal competente y autorizado. 2. Personal capacitado en uso de herramientas eléctricas y de poder. 3. Inspección de cortadora circular, generador eléctrico, cables y conexiones. 4. Señalización de riesgo de proyección de partículas y uso de protección auditiva 5. Señales de OBRAS A 200m, HOMBRES TRABAJANDO, RESTRICCION DE VELOCIDAD, tranqueras, conos, etc.	EPP básico Careta facial Protectores auditivos (Tapón auditivo + protector autivo tipo copa).	2	1	2	C
		Excavadora	1. Impactos con interferencias. 2. Impactos a trabajadores. 3. Impactos a otros equipos / vehículos 4. Ruido.	2	3	6	B	1.Delimitar / diferenciar con barreras rígidas el área de trabajo de la excavadora del área de trafico público. 2. Excavadora estará provista de malla metálica de protección de parabrisas.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **000.653.F0 187 Permiso para trabajos cerca de líneas eléctricas aéreas.** **1.** Uso de radio de comunicación entre vigía de equipo y operador. 2. El personal no se ubicará a menos de 30 m del equipo en movimiento. 3. Cuando ingrese el camión volquete al carguío la excavadora no realizará movimiento, mismo procedimiento para dar pase a otros vehículos y equipos. La circulación vehicular se realizará en un sentido por vez. 4. Se excavarán tramos de 24m. 5. Mantener mínimo 2 vigías para el control de transito en ambos extremos del frente de trabajo implementadas con radios de comunicación, silbatos y paletas PARE /SIGA. 6. Excavadora mantendrá distancia prudente de interferencias.	1. Operador/vigía competente y autorizado. 2. Check list pre operacional de equipo. 3. Identificación y señalización de interferencias. 4. El operador deberá conocer el permiso de excavación y estar consiente de los trabajos a realizar.	EPP básico. Durante operación de martillo neumático: Uso de protector auditivo tipo copa.	2	1	2	C

La cortadora no utiliza un generador eléctrico, funciona con gasolina.

6. Permiso de aproximación a líneas eléctricas energizadas u otro tipo de cableado (telefonía, tv cable, etc.).

El camión tiene que estar detenido, NO el operador.

8	Excavación de zanjas y carguío de material de préstamo	Interferencias: Postes, viviendas, cables, tuberías, canales de riego, jardines, establos, terrenos de cultivo, etc.	Colisiones con estructuras. Electrocución por rotura de cables eléctricos. Rotura de tuberías de agua y desagüe. Malestar con personal de la comunidad Pérdida de imagen institucional	3	2	6	B	1.Demolision de estructuras. 2. Desconexión de energías - Coordinación previa con SEAL, SEDAPAR, etc.). En caso de cables eléctricos, se verificará la tensión antes de manipular el cable. 3. Reubicación temporal de postes, moradores de viviendas, animales domésticos, plantas y arbustos de interés,		1. Supervisión permanente. 2. Coordinar con supervisión la solución definitiva de la interferencia. **3.** Para el caso de interferencias de canales de riego se encauzará con tubo de PVC de la misma sección hidráulica.	1. Permiso de excavación. 2. Planos de interferencias. 3. Comunicación y coordinación con la comunidad de los trabajos de corte de servicios y el tiempo de duración de los mismos, además del programa de excavación para evitar conflictos de obstrucción de salidas de vehículos de cocheras. 4. Realizar documentos que avalen la aceptación del personal de la comunidad las reubicaciones temporales de interferencias. 5. Personal competente y autorizado.	EPP básico. Guantes dieléctricos de baja y mediana tensión. Zapatos dieléctricos. Botas de jebe con punta de acero. Guantes de jebe.	3	1	3	C
		Camiones volquete	1. Choque con excavadora. 2.Choque con otros equipos. 3. Atropellos.	2	2	4	B	1. Aislar con vigías de control de transito el área de carguío.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **1.** El camión volquete solo ingresará al área de carguío, después que el operador de la excavadora presente el cucharon y toque la bocina. 2. El proceso de carguío iniciará solo cuando el operador del camión esté totalmente detenido y no realizará movimiento alguno con el equipo ni descenderá del mismo. 3. Diferencias accesos peatonales. 4.Supervision permanente.	1. Operadores competentes y autorizados. 2. Capacitación en Reglamento Interno de Transito y manejo defensivo. 3. Check list pre operacional del equipo. 4. Señalización de accesos peatonales.	EPP básico	2	1	2	C
		Material de préstamo producto de la excavación	1. Golpes y contusiones al personal 2. Contaminación de top soil	2	2	4	B	Uso de mantas para cubrir carga de camión volquete.		Identificación de material top soil para ser transportado hacia acopio acopio respectivo.	1. Antes de iniciar el transporte del material de préstamo, verificar que no existen piedras sueltas con riesgo de caída de tolva de camión volquete. 2. Capacitación en identificación de top soil.	EPP básico.	2	1	2	C
		Zanja	Caída a diferente nivel de personal y vehículos.	3	2	6	B	1. Instalación de barrera rígida (baranda) con elementos luminosos para la noche. 2. Instalación de pasarelas peatonales a base de andamios con respectiva barandas. 3. En excavaciones superiores a 4m se usará retenedores de caída vertical tipo Rope Grap		**000.653.3301 Barreras, señales y etiquetas.** **1.** Cuando exista riesgo de caída a diferente nivel, durante la colocación y mantenimiento de barandas, el personal usará equipo de restricción de movimiento.	1. Señales de PELIGRO EXCAVACION ABIERTA Y ESPACIO CONFINADO. 2. Inspección de barreras rígidas de excavaciones.	EPP básico, arnés y línea de vida.	3	1	3	C
		Material inestable	Atrapamiento de personal y equipo	3	2	6	B	1. Diseño de talud de excavaciones. 2. Entibado de pared de excavación.		**000.653.3311 Excavaciones, zanjas y entibados.** No acopiar / instalar materiales o equipos a menos de 1 metro de la excavación.	Inspección diaria de paredes de excavación por personal competente.	EPP básico	3	1	3	C

9	Montaje de entibado (manual y con equipo)	Estructuras de cajón metálico tipo Mecanotubo KMC100 3500x2600	1. Atrapamiento de dedos, manos y pies. 2. Sobresfuerzos. 2. Ruido	2	3	6	B			**000.502.0100 Categorías de izamiento.** **000.502.1000 Especificaciones de aparejos específicos para el proyecto.** 1. Coordinación de movimientos de carga entre trabajadores durante el ensamble manual de los elementos de cajón metálico. 2. El personal no levantará equipos o herramientas mayores a 25Kg, de ser necesario se hará entre dos personas o el uso de un equipo de izaje. 3. No exponer las partes del cuerpo a la línea de fuego.	1. Inspección de herramientas manuales, eliminación de las defectuosas y/o hechizas.	EPP básico. Protección auditiva tipo copa	2	1	2	C
10	Entibado de zanjas.	Excavadora Aparejos de izaje Espacio confinado Escaleras.	1. Impactos a trabajadores. 2. Impactos a otros equipos/ vehículos 3. Atrapamiento de dedos y manos. 4.Caida de carga suspendida por rotura de aparejos. 5. Exposición a espacio confinado.	2	3	6	B	1.Delimitar / diferenciar con barreras rígidas el área de trabajo de la excavadora del área de trafico público. 2. Medición de gases de espacio confinado. 3. Uso de escaleras certificadas por el fabricante.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros** **000.502.0100 Categorías de izamiento.** **000.502.1000 Especificaciones de aparejos específicos para el proyecto.** **000.653.2009 Ergonomía** **000.653.3322 Entrada a espacios confinados.** **000.643.3302 Escaleras monoportatiles.** **000.653.3311 Excavación de zanjas y entibados.** **1.** Uso de radio de comunicación entre rigger de equipo y operador. 2. El personal ajeno a la tarea se ubicará a mas de 30 m del equipo en movimiento. **3.** Mantener mínimo 2 vigías para el control de transito en ambos extremos del frente de trabajo implementadas con radios de comunicación, silbatos y paletas PARE /SIGA. 4. Excavadora mantendrá distancia prudente de interferencias. 5. El montaje de estructuras armadas de entibado dentro de la excavación se realizará por medio de golpes con la excavadora, previo izaje del mismo.	1. Operador/vigía/rigger competente y autorizado. 4. Check list pre operacional de equipo. 5. Identificación y señalización de interferencias. 6. Inspección de elementos de izaje, eliminación y/o retiro de los elementos dañados. 7. Permiso de ingreso a espacio confinado. 8. Capacitación de trabajos en espacios confinados. 9. Señalización de espacio confinado. 10. Inspección mensual de escaleras. Inspección mensual de escaleras.	EPP básico. Protector auditivo (tipo tapón auditivo y tipo copa).	2	1	2	C
11	Acarreo de material de préstamo de excavación y agregados	Camiones volquete, vehículos del proyecto y de terceros. Material de préstamo y agregados. Personal de obra y de comunidad	1. Choques vehiculares. 2. Colisiones con instalaciones. 3. Lesiones al personal por derrame de material. 4. Atropellos	2	2	4	B	Uso de mantas para cubrir camión volquete		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **1.** Ubicar estratégicamente a vigías de control de transito con silbato, radio de comunicación y paletas PARE/PASE. 2. Retiro de piedras sueltas expuestas a caer de tolva de camión volquete. 3. Realizar mantenimiento a los accesos vehiculares del proyecto. 4. Supervisión permanente.	1. Personal competente y autorizado. 2. Check list pre operacional de equipos. 3. Capacitación en Reglamento Interno de Transito y manejo defensivo. 4. Información al personal de comunidad de los riesgos y peligros durante el trafico de camiones volquetes. 5. Velocidad máxima 45Km/h.	EPP básico	2	1	2	C
12	Descarga de camión volquete	Camión volquete. Superficie irregular. Cuadrador de camión volquete. Cables eléctricos aéreos.	1. Volcaduras. 2. Atropellos. 3. Electrocución por rotura de cables eléctricos aéreos.	2	3	6	B	Conformación de plataformas estables en botaderos.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **000.653.F0 187 Permiso para trabajos cerca de líneas eléctricas aéreas.** 1. Uso de cono de seguridad para indicación de la descarga. 2. El cuadrador de camión volquete no ingresará al radio de acción del equipo ni se posicionará detrás o en los costados del mismo. 3. Capacitación a operadores y cuadrados sobre descarga de material.	Señalización de existencia de cable eléctrico aéreo, con la indicación de no descargar camión volquete en ese sector.	EPP básico.	2	1	2	C

De ser requerido, se deberá tramitar el permiso de aproximación a líneas eléctricas energizados u otro tipo de cableado.

13	Colocación de cama de arena	Espacio confinado Estructuras de entibado Equipo compactador Agregado Maquinaria pesada. Herramientas manuales	1. Exposición a espacio confinado. 2.Golpes en diferentes partes del cuerpo. 3.Exposicion a vibraciones. 4. Impactos con maquinaria pesada. 5. Lesiones cortantes por herramientas defectuosas. 6. Caída a diferente nivel.	2	3	6	B	1. Entibado de excavación. 2. Monitoreo de gases.		**000.653.3322 Ingreso a espacios confinados.** **1.** El trabajador debe estar con la mirada al frente durante su avance con el objeto de alertarse de los elementos del entibado que cruzan la excavación. 2. Cada vez que la maquinaria pesada se aproxime a abastecer de material de cama de arena, el personal se retirará 10m del radio de acción de caída del mismo. 3. El transporte de las herramientas al interior de la zanja será mediante soga en forma manual y el equipo compactador mediante excavadora. 4. El personal usará las escaleras teniendo 3 puntos de apoyo. 5. Uso de escaleras afianzadas para ingresar a la excavación.	Inspección de herramientas manuales, retiro de las defectuosas.	EPP básico, guantes antivibración.	2	1	2	C
14	Colocación de tubería en interior de excavación con excavadora.	Tubería. Elementos de izaje. Excavadora. Entibado. Espacio confinado. Cables eléctricos.	1. Atrapamientos de partes del cuerpo. 2. Golpes impactos al personal. 3. Sobreesfuerzos 4. Atropellos. 5. Rotura de cables eléctricos (electrocución)	3	3	9	A	1. Plan de izaje con excavadora. 2. Equipo de monitoreo de gases.		**000.502.0100 Categorías de izamiento.** **000.502.1000 Especificaciones de aparejos específicos para el proyecto.** **000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **000.653.3322 Ingreso a espacios confinados.** **1.** Guiar la carga con vientos para evitar movimientos inesperados. 2. Restricción de ingreso de personal al área de trabajo. 3. El personal no se ubicará debajo de la carga suspendida ni dentro del radio de acción de la excavadora. 4. Para no impactar en los tensores del entibado, se realizará las maniobras de carguío, izaje y descarga necesarias hasta que la tubería quede en su posición final. 5. Uso de escalera para acezar a la excavación. 6. Desenergizado de cables, en caso de no ser posible, no aproximarse a menos de 3m de los cables eléctricos energizados previo permiso. 7. Ver JRA de izaje con excavadora.	**000.653.F0 187 Permiso para trabajos cerca de líneas eléctricas aéreas.** 1. Personal competente y autorizado. 2. Delimitación del área de izaje. 3. Capacitación en riesgos ergonómicos. 4. Inspección de elementos de izaje. 5. Permiso de izaje y 6. Permiso de ingreso a espacios confinados.	EPP básico	3	1	3	C
15	Embone de tubería	Tuberías. Elementos de izaje (tecles, eslingas, grilletes, sogas, etc.). Lubricante. Entibado. Espacio confinado. Herramientas manuales.	1. Atrapamiento de dedos y manos. 2. Lesiones a la piel. 3. Exposición a espacio confinado. 4. Golpes en partes del cuerpo por tensores de entibado. 5. Cortes y golpes por herramientas defectuosas.	2	2	4	B	Monitoreo de gases.		**000.502.0100 Categorías de izamiento.** **000.653.2007 Sistema de información de materiales peligrosos en el lugar de trabajo.** **000.653.3322 Ingreso a espacios confinados.** **1.** El personal no colocará partes del cuerpo entre las tuberías a embonar ni en zonas de ajuste de eslinga sintética. (línea de fuego). 2. El personal que transita en el interior de la zanja estará atento para evitar golpearse con los tensores del entibado.	Personal competente y autorizado en espacios confinados. Inspección de herramientas manuales, eliminación de las defectuosas y/o hechizas. Inspección de elementos de izaje. Permiso de ingreso a espacios confinados. Capacitación en MSDS de los productos involucrados en la tarea.	EPP básico, guantes de neopreno.	2	1	2	C
16	Verificación topográfica de tubería embonada	Zanja. Espacio confinado. Tensores de entibado.	1. Caída a diferente nivel. 2. Espacio confinado. 3. Golpes en partes del cuerpo por tensores de entibado.	2	2	4	B	Monitoreo de gases.		**000.653.3322 Ingreso a espacios confinados.** 1. El personal no sobrepasará la barrera rígida. 2. El personal que transita en el interior de la zanja estará atento para evitar golpearse con los tensores del entibado. 3. El ingreso de las herramientas y equipos de topografía al interior de la zanja será por medio de izaje manual. 4. Previo al ingreso de la excavación, el responsable de topografía coordinará con el responsable de área para la paralización de los equipos / maquinarias en movimiento.	1. Personal con capacitación en espacios confinados. 2. Inspección de herramientas manuales y retiro de las deterioradas y hechizas.	EPP básico.	2	1	2	C

3. Los tirfor deberán estar anclados correctamente utilizando estacas metálicas para realziar el embone de las tuberías.
4. Ningún trabajador se posicionará directamente en la línea de fuego cuando se esté trabajando con el tirfor.

8. Uso de radios de comunicación entre operador y rigger.

TODO PERSONAL QUE NECESITE ACERCARSE AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN PARA REALIZAR ALGUNA VERIFICACIÓN Y/O MEDICIÓN DEBERÁ CONTAR CON UNA LINEA DE RESTRICCIÓN DE MOVIMIENTO, DE LO CONTRARIO PERMANECERA DETRÁS DE LA BARRICADA.

17	Prueba del Joint Tester	Espacio confinado (generado por excavación y por interior de tubería). Electricidad Accesorios del Joint tester. Bomba manual de agua.	1. Caída a distinto nivel. 2. Asfixia. 3. Sofocación. 4. Falta de iluminación. 5. Atrapamiento.	3	3	9	A	1. Monitoreo permanente de gases. 2. Uso de camilla con ruedas de caucho / goma para el ingreso al interior de la tubería. 3. Uso de ventilador / extractor de aire en el ingreso y salida de la tubería.		**000.653.3322. Ingreso a espacios confinados.** **000.653.3306. Herramientas manuales y de energía portátiles.** **000.653.3321 Pruebas de sistemas de tanque y tuberías.** 1. Las herramientas y accesorios del Joint Tester ingresarán al interior de la excavación mediante izaje manual. 2. Se implementarán 2 vigías de espacio confinado ubicados uno en el ingreso de la excavación y otro en el ingreso de la tubería. 3. Los trabajadores ingresará al interior de la tubería mediante una camilla con ruedas de caucho / goma implementado de linterna y radio de comunicación y equipo de monitoreo de gases operativo. La camilla se asegurará mediante una soga de 3/8" con el largo suficiente que alcance desde el ingreso de la tubería hasta el punto de prueba. La comunicación será cada 5 minutos vía radio. El uso de camilla de camilla es solamente en planos horizontales y lineales. 4. Cuando el personal esté dentro de la tubería no se realizará ningún tipo de trabajo de izaje, ni de excavación, ni de relleno en una longitud de 12m. 5. Se tendrá al alcance agua bebible para hidratar al trabajador. Evitar hacer la tarea ente las 11.00 y 14.00 horas. 6. Comunicar a C3 de Cerro Verde de la tarea. 7. Ver JRA de ingreso a tubería para prueba de Joint Tester.	1. Personal competente y autorizado. 2. Personal capacitado en espacios confinados. 3. Permiso de ingreso a espacios confinados. 4. Capacitación en plan de contingencias de ingreso a espacio confinado. 5. Inspección de herramientas manuales. Retiro de las defectuosas y/o hechizas.	EPP básico. Arnés con línea de anclaje.	3	1	3	C
18	Colocación de tubería PVC para fibra óptica.	Tubería PVC. Pegamento. Espacio confinado.	1. Cortes en dedos y manos por manipulación de tubería. 2.Exposicion a espacio confinado.	2	2	4	B	Monitoreo de gases.		**000.653.3306. Herramientas manuales y de energía portátiles.** **000.653.2007 Sistema de información de materiales peligrosos en el lugar de trabajo.** **000.653.3322. Ingreso a espacios confinados.** La fibra óptica pasará por el interior de la tubería PVC y la unión de tubos se realizará por medio de pegamento.	Inspección de herramientas manuales, retiro de las defectuosas. Capacitación de hojas MSDS de los productos químicos involucrados en la tarea. Permiso de ingreso a espacios confinados	EPP básico, Guantes de neopreno. Respirador.	2	1	2	C
19	Prueba hidráulica	Tubería. Agua. Cisterna de agua.	1. Atrapamiento de dedos, manos. 2. Golpes de agua. 3. Atropellos, volcadura.	1	2	2	C	Limitar el ingreso de personal en el área de prueba de tubería.		**000.653.3321 Pruebas de sistemas de tanque y tuberías.** **000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **1.** No posicionar partes del cuerpo en la línea de fuego	Personal competente y autorizado. Capacitación de LOTO.	Casco, lentes, guantes de jebe, botas de jebe con punta de acero tipo musleras.	1	2	2	C
20	Relleno y compactación (gravilla y material de préstamo).	Excavadora Camión volquete Equipo compactador Trabajadores. Herramientas manuales. Minicargador. Cables eléctricos.	1. Choques entre equipos (excavadora, minicargador, volquete, rodillo). 2. Volcadura de camión. 3. Golpes, atrapamiento de pies por eq. Compactador. 4. Lesiones cortantes por herramienta defectuosa. 5. Atropello. 6. Rotura de cables eléctricos.	3	2	6	B	1. Durante el proceso de descarga, el personal será retirado a 10m en amdos lados para evitar ser impactado por el material.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **000.653.3306. Herramientas manuales y de energía portátiles.** **000.653.F0 187 Permiso para trabajos cerca de líneas eléctricas aéreas.** **000.653.2014 Vibration-Vibracion** 1. Guiar al camión en retroceso hasta el punto de descarga. 2. Retirar al personal del entorno de camión volquete para proceder a descargar material. 3. Mantener distancia mínima entre excavadoras de 20m. 4. Durante las operaciones del minicargador, el personal no ingresará al radio de acción del mismo. 5. Limitar con vigías de control de tránsito el área de trabajo de descarga y del movimiento del minicargador. 6. No aproximarse a menos de 3m de los cables eléctricos aéreos previo permiso.	1. Inspección de herramientas manuales, eliminación de las defectuosas y/o hechizas. 2. Permiso para trabajos cerca de líneas eléctricas aéreas. 3. Check list pre operacional. 4. Personal competente y autorizado para operar maquinaria / camión volquete.	EPP básico. Guantes antivibración. Protección metatarsiana. Protección auditiva.	3	1	3	C

De acuerdo al diámetro de la tubería, ¿se requiere que el personal ingrese con una camilla?

2. Los manómetros de presión deben ser certificados.
3. Verificar el correcto aseguramiento de los acoples en las mangueras. No utilizar abrazaderas.

2. Presión
4. Impactos con las mangueras.

Señalización de prueba hidráulica en proceso.

21	Colocación de asfalto. (Frío-temporal y caliente-permanente).	Emulsión asfáltica. Cisterna con emulsión. Equipo de asfaltado Gases y vapores de asfalto. Asfalto	1. Quemaduras en distintas partes del cuerpo. 2. Explosión del cisterna con emulsión. 3. Atropellos con equipo de asfalto. 4. Afecciones respiratorias. 4. Camiones volquete.	2	3	6	B			**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **1.** El encendido de la cisterna se realizará en sentido a favor del viento, en un área alejada del personal y viviendas, durante este proceso se tendrá 1 extintor tipo ABC de 10 kg al alcance del personal. 2. Control de tránsito vehicular y peatonal por medio de vigías implementadas con radios, silbatos y paletas PARE/PASE, durante la colocación del asfalto. 3. Después de realizado el asfaltado el área quedará controlado por vigías de control de transito hasta el enfriamiento del material.	1. Operador de equipo competente y autorizado. 2. Check list pre operacional del equipo. 3. Capacitación en Reglamento Interno de Transito y manejo defensivo. 4. Implementar señalización preventiva en frentes de trabajo (Señales de PARE, LIMITE DE VELOCIDAD 40KM/HR, HOMBRES TRABAJANDO A 200M, AREA DE VOLTEO, ASFALTO CALIENTE).	EPP básico, guantes aluminizados. Mandil de cuero cromo. Respirador doble vía con filtros de carbono activado. Traje tyvex.	2	1	2	C
22	Montaje de zaranda	Acero. Maquina de soldar. Herramientas manuales.	1. Quemaduras en distintas partes del cuerpo. 2. Sobreesfuerzos. 3. Electrocuciones. 4. Intoxicación por gases de soldadura. 5. Caída a desnivel. 6. Cortes, golpes en	3	2	6	B			**000.653.3306. Herramientas manuales y de energía portátiles.** **1.** El personal no levantará equipos o herramientas mayores a 25Kg, de ser necesario se hará entre dos personas o el uso de un equipo de izaje. 2. Uso de escaleras con puntos de apoyo arnanzados.	Personal competente y autorizado. Capacitación de trabajos en caliente. Inspección de herramientas eléctricas manuales y de poder.	EPP básico, careta de soldar, respirador doble vía con filtros de carbono activado, casaca/pantalón/mandil guantes y escarpines de cuero cromo	3	1	3	C
23	Zarandeo de material	Cargador frontal. Material.	1. Atropello. 2. Choques. 3. Proyección de partículas. 4. Polvo	2	2	4	B	El cargador frontal contará con malla metálica en parabrisas. Humedecimiento de material mediante cisterna.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** No ingresará personal ni equipos en un radio de 30m del equipo en movimiento. Diferenciar los accesos peatonales fuera del radio de acción de los equipos en movimiento.	Señalizar los accesos vehiculares y peatonales.	EPP básico. Respirador de polvo.	2	1	2	C
24	Carguío de material	Cargador frontal. Camión volquete. Material.	1. Atropello. 2. Choques. 3. Proyección de partículas. 4. Polvo.	2	3	6	B	Humedecimiento de material mediante cisterna de agua.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligeros.** **1.** El ingreso del camión volquete a la zona de carguío será en retroceso previo llamado del operador del cargador frontal mediante presentación de cucharón izado. 2. El proceso de carguío iniciará solo cuando el operador del camión esté totalmente detenido y no realizará movimiento alguno con el equipo ni descenderá del mismo. 3.El operador del cargador avisará mediante toque de claxon la salida del camión volquete.	Señales de ingreso de SOLO PERSONAL AUTORIZADO.	EPP básico.	2	1	2	C
25	Desmontaje y montaje de martillo hidráulico	Excavadora. Cucharón. Martillo hidráulico. Hidrocarburos.	1. Atrapamientos de partes del cuerpo. 2. Golpes impactos al personal. 3. Sobreesfuerzos 4. Contaminación del suelo.	3	2	6	B	1. Bloqueo del equipo (LOTO). 2. Uso de kit antiderrame		**000.653.3315 Control de energía peligrosa. Form 000.653.F0101 Asignación de Tareas de Seguridad ATS** 1. No exponer partes del cuerpo a la línea de fuego. 2. Posicionar el cucharon / martillo hidráulico en plataforma estable. 3. Al momento de desasegurarar las mangueras hidráulicas instalar las bandejas de contención de derrames. 4. Supervisión permanente durante el retiro de los pernos del martillo hidráulico y aviso de la liberación del mismo. 5. Los residuos contaminados por hidrocarburos, serán almacenados temporalmente para luego ser eliminados a la EPS acreditada por la DIGESA.	Personal competente y autorizado.	EPP básico, guantes de nitrilo,	3	1	3	C
26	Rotura de roca con martillo hidráulico	Roca. Excavadora Ruido.	1. Proyección de partículas. 2. Rotura de parabrisas de excavadora 3. Lesiones auditivas.	3	2	6	B	Implementar malla protectora de parabrisas de excavadora.		**000.653.3200 Equipos pesados motorizados y vehículos ligero.** Durante la operación, el operador deberá usar los lentes de seguridad en todo momento. Durante la rotura de roca a nivel de piso, se restringirá el trafico de vehículos.	Delimitación del área de trabajo.	EPP básico, Uso de tapón auditivo y tipo copa.	3	1	3	C

3. El transporte y montaje de la zaranda se realizará con el apoyo de un camión grúa, considerando la protección de las fajas frenta a filos cortantes.

El camión tiene que estar detenido, NO el operador.

27	Corte de tubería GRP para niplería	Tubería. Amoladora. Generador eléctrico. Hidrocarburo. Electricidad.	1. Atrapamientos por tubería. 2. Cortes en diferentes partes del cuerpo, proyección de partículas. 3.Ruido. 4.Contaminacion del suelo. 5. Quemaduras, electrocución.	3	2	6	B	Uso de pantallas para evitar proyección de partículas.		**000.653.3306. Herramientas manuales y de energía portátiles.** **Form 000.653.F0236_ES Permiso para trabajos en caliente** **000.653.3101-trabajo en caliente** **1.** Colocar tacos y cuñas de seguridad para evitar la rodadura involuntaria de la tubería. 2. Postura correcta para el aseguramiento de la amoladora. 3. Colocar guarda de amoladora. 4. Desenergizar la amoladora antes de realizar mantenimiento y cambio de disco. 5. Uso de EPP para trabajos en caliente. 6. Uso de bandejas de contención de hidrocarburos debajo del generador eléctrico. Se instalará además la puesta a tierra. 7. En la medida de lo posible los cables eléctricos irán aéreos en el área de trabajo.	Personal competente y autorizado para realizar trabajos en caliente. Inspección de herramientas manuales y de poder. Instalar señalización de uso de protección auditiva. Permiso para realizar trabajos en caliente.	Casco, lentes antiparras, careta de esmerilar, protector auditivo, Respirador, Guantes caña larga, mandil de cuero cromo.	3	1	3	C
28	Para todas las tareas	Radiación solar Obstáculos en área de trabajo Personal de la comunidad Trabajador	1. Lesiones a la piel. 2. Caídas a mismo nivel. 3. Exposición a riesgos por actividad. 4. Deshidratación	2	2	4	B			**000.653.3300 Orden y limpieza. Form 000.653.F0101 Asignación de Tareas de Seguridad ATS** **1.** Retiro de piedras de regular tamaño y obstáculos del piso. 2. Personal capacitado según competencia en cursos específicos (trabajos en caliente, en espacios confinados, en altura, LOTO, eléctricos, herramientas eléctricas y de poder, IPERC, etc.). 3. Mantener en campo dispensadores de agua para beber con respectivos vasos.	Se prohíbe la compra de alimentos en los frentes de trabajo. Señales de obra Conos de seguridad de 75 cm.	EPP básico. Uso de bloqueador solar.	2	1	2	C
		Vehículos de terceros.	Atropellos, choques, volcaduras a interior de zanja.	3	2	6	B			Plan de control de transito: 1. El giro de la excavadora será en sentido anti horario para evitar invasión al carril entregado al tráfico. 2. Se instalará barrera rígida entre la zona de trabajo y la vía del tráfico. 3. Se instalan señales preventivas en ambos extremos de la vía separados cada 20 a 50m advirtiendo la presente del frente de trabajo y los riesgos asociados. 4. En sectores donde existen vías alternas, se procederá al desvío del transito, previa instalación de señales de desvío. 5. El tránsito externo en frentes de trabajo donde no hay vías alternas será en un solo sentido a la vez, controlado por vigías de control de trafico implementadas con radios de comunicación, silbatos y paletas PARE / PASE. 6. En la tarea de colocación de tubería, se restringirá el tránsito el tiempo que demore la actividad. El trafico será controlado por vigías de control de tránsito con apoyo de la PNP.	Señalización de frentes de trabajo.	EPP básico.	3	1	3	C

Instalar barricada rígida a lo largo de las veredas para evitar el ingreso de personal ajeno a la tarea.

Fecha Preparado/ Revisado: Strike out as appropriate	17/03/2014	SWP No.	
Permisos Requeridos:	**SI** ☒ **NO** ☐	Fecha Entregado:	02/04/2014

Listar Permisos Requeridos:

- Asignación de tareas de seguridad
- Permiso de trabajo para ingreso a espacios confinados
- Permiso de trabajos en altura

Responsabilidades Específicas: (Identificar al personal que participa en la planificación y ejecución de la tarea, responsables de la provisión de recursos y la lista de sus responsabilidades).
• Gerente de Proyecto: Evaluar, analizar, corregir y aprobar los JRA, que permita realizar los trabajos con seguridad. Liderar y gestionar los Recursos para que se evite improvisaciones de tipo alguno durante la ejecución del trabajo.
• Supervisor de Trabajo: Verificar que el área de trabajo se encuentre en condiciones seguras para realizar dicha labor. Planificar, implementar y controlar los sistemas operativos, de modo que se pueda contar con los elementos necesarios y adecuados para trabajar con seguridad (EPP, herramientas manuales, materiales y otros). Capacitar al personal que esté involucrado en la tarea específica, difundir el JRA a todo el personal responsable del trabajo e involucrado en la labor.
• Supervisor HSE: Realizar Inspecciones planeadas y no planeadas, con la finalidad de verificar que el presente procedimiento se cumpla, Observar y analizar el incumplimiento del procedimiento para recomendar posibles mejoras.
• Capataz a cargo: Es el responsable del equipo de operarios al que se asigna la ejecución material de un trabajo de obra determinado. En una obra pequeña, las funciones del encargado y el capataz suelen recaer en una misma persona.
• Operario calificado / vigías de espacio confinado / supervisor: Personal encargado directamente de la ejecución de las actividades que se describen en el procedimiento.

Preparado por (Nombres de miembros del equipo):
Fernando Escobedo.
Ruth Totora.
Julio Bedregal.
Oscar Balarezo.

Equipo necesario para la Tarea:

- 01 Camioneta
- 01 Extractor de aire
- 01 Ventilador de aíre
- 01 Bomba manual de agua.
- 02 Radios de comunicación.
- 01 Camilla con ruedas de goma/caucho

Herramientas:

✓ 01 Escalera	☒	☐	☐
✓ 02 Linternas para casco			
✓ 50m Soga de 5/8”			

Personal Requerido :

- 01 Operario calificado.
- 01 Oficial calificado.
- 01 Vigía de espacio confinado.
- 01 Supervisor de operaciones.
- 01 Supervisor de control de calidad.

EPP Requerido: Casco, lentes, chaleco, zapato de seguridad, tapón auditivo, bloqueador solar, guantes de nitrilo, arnés de seguridad.

Materiales Requeridos:

Descripción del trabajo/Lugar: Prueba – Join tester / Colector principal, colectores primarios, cámara de pre tratamiento, sifones, tunel y pique (todo lo que abarque el proyecto)	Libranza Requerida: ☐ SI ☐ NO Especifique:
Se realizó caminata de Pre Tarea: ✓ **Si** **No**	**HSE Program Reference (***):** **Corporate/000** **Project-Specific**

Peligros Potenciales o Identificados

	Yes	No			Yes	No	
1. Radiation Area Work - Radiación Área de trabajo ■ •	☐	☒	*****.653.2300/RWP**	**17. Respiratory Hazards -** Riesgos Respiratorios ✓ ■	☐	☒	*****.653.3002**
2. Hazardous Waste Operations - Operaciones de Desperdicios Peligrosos ■ •	☐	☒	**29 CFR 1910.120**	**18. Noise Exposure -** Exposición al Ruido ✓ ■	☐	☒	*****.653.3003**

3. Confined Space - Espacios Confinados ✓ • ■	☒	☐	***.653.3322	**19. Temperature Extremes – Temperatura Extrema**	☐	☒	***.653.2000/2003
4. Hot Work - Trabajo en Caliente ✓ • ■	☐	☒	***.653.3101	**20. Hoisting & Rigging** - Elevación y Manipulación ✓ ■	☐	☒	***.653.3201
5. Roof Work – Trabajo en Techo ✓ • ■	☐	☒	***.653.3304	21. **Repetitive Motion** - Movimientos Repetitivos ✓ • ■	☐	☒	***.653.2009
6. Fall Hazards (≥ 6 ft) - Riesgo de caída ✓ • ■	☒	☐	***.653.3001	**22. Awkward Positions – Posición difícil**	☒	☐	***.653.2009
7. Excavation/Trenching - Excavación / Zanjas •	☒	☐	***.653.3311	**23. Same Position(s) – Posición Repetitiva**	☐	☒	***.653.2009
8. Ladders and Scaffolding - Escaleras y Andamios ✓ • ■	☒	☐	***.653.3302/3303	**24. Biological/ Vermin** - Biológica/ animal	☐	☒	***.653.2101/2103
9. Aerial Lifts - Elevador Aéreo ✓	☐	☒	***.653.3204	**25. Insects/ Varmints - Insectos indeseables**	☐	☒	***.653.2102/2103
10. Heavy Equipment - Maquinaria Pesada ✓ ■	☐	☒	***.653.3200	**26. Signs and Barricades –** Barricadas y señales	☐	☒	***.653.3301
11. Lock and Tag – Tarjeta y Bloqueo ✓ • ■	☐	☒	***.653.3315	**27. Sharp Objects** - Objetos afilados	☐	☒	
12. Site/Vehicle Traffic - Sitio / Trafico de vehículos • ■	☐	☒	***.653.3211	**28. Hexavalent Chromium** - Cromo hexavalente	☐	☒	***.653.2011
13. Electrical Hazards - Peligros eléctricos ✓ • ■	☐	☐ ☒	***.653.3309	**29. Grating/Floor Plate/ Guardrail Removal – Rejilla/Placa de piso/Baranda de eliminación**	☐	☒ ☐	***.653.3323
14. Asbestos Work - Trabajo Asbestos ✓ • ■	☐	☒	***.653.2006	**30. HDPE Pipe Work – Trabajo de cargas HDPE, Tubo CS A53**	☐	☒	
15. Lead Work - Trabajo Dirigido ✓ • ■	☐	☒	***.653.2005	**31.**			
16. Hazardous Materials/MSDS – Materiales peligrosos ✓ ■	☐	☒	***.653.3102	**32.**			
✓= **Requires formal/special training –** Requerimiento formal / Entrenamiento especial							
• = **Requires a permit/form/report –** Requerimiento de permiso / formulario / informe							
■ = **Requires certification or Competent/Qualified Person designation** - Requiere certificación o Competente / Designación Persona Calificada							

Job Risk Analysis/ Safe Work Procedure

Firmas de Autorización					
Hemos Revisado este JRA y lo aprobamos como tal.		Signature:		Date:	
Supervisor del trabajo	Julio Bedregal	Signature:		Date:	09/04/2014
Gerente HSE de Contratista	RUTH TOTORA	Signature:	RTOTORA	Date:	09.04.2014
Gerente Construcción Contratista	Luis SILVA	Signature:		Date:	09-04-2014
Supervisor de Construcción SMI		Signature:		Date:	
HSE Lead SMI		Signature:		Date:	

Secuencia de los pasos del Trabajo	Peligros Asociados	Controles/ Procedimiento Seguro del Trabajo
Desglose abajo el trabajo por pasos. Cada uno de los pasos deberá cumplir con algunas tareas Mayores y ser lógico.	Examine cada peligro para encontrar cualquier posibilidad que pueda llevarnos a algún incidente Identifique los peligros asociados en cada paso.	Usando las primeras 2 columnas, decida qué acciones son necesarias para eliminar y controlar los peligros que puedan ocasionar un incidente.

1. Ingreso y salida de tubería de diámetros mayores a 1000mm.	y Espacios Confinados. 1. Espacio confinado. 2. Sobreesfuerzo. 3. Iluminación deficiente. 4. Asfixia. 5. Sofocamiento. 6. Bomba hidráulica.	1. Personal competente y autorizado. Además deberá estar en óptimas condiciones de salud (con descanso adecuado, sin consumo de alcohol, drogas o medicaciones). 2. Capacitación en riesgos ergonómicos. 3. Solo se ingresará a tuberías de diámetros mayores a 1000mm. 4. El número de personal que ingresará al interior de la tubería será un máximo de 2 personas para el montaje del equipo Join Tester. 5. Uso de escalera como elemento de acceso a la excavación. 6. Se colocará un ventilador de aire en el ingreso de la tubería y un extractor de aire en el lado opuesto. 7. Se mantendrá una camilla tipo canasta con ruedas de caucho en el ingreso de la tubería. 8. El personal ingresará en cuclillas. 9. Cuando el personal esté dentro de la tubería no se realizará ningún tipo de trabajo de izaje, ni de excavación, ni de relleno. 10. Las herramientas e instrumentos estrictamente necesarios para realizar el trabajo serán transportados mediante un maletín con ruedas. El anillo será transportado entre dos personas, para evitar atrapamiento de dedos, los trabajadores agarrarán del lado interior del anilo. 11. En el ingreso a la tubería por lo menos un trabajador deberá contar con el equipo de monitoreo de gases, linterna y equipo de comunicación, adherido a su ropa de trabajo. 12. Los trabajadores ingresarán con lentes transparentes.

	17. Comunicar a C3 de SMCV antes de iniciar el trabajo en forma diaria. 18. Todo trabajdor que ingrese a la tubería deberá contar con una linterna adherida al casco de seguridad.	13. El trabajador que se encuentre fuera de la tubería, se encargará de monitorear cada 10 minutos a sus compañeros que se encuentre dentro, mediante la siguiente conversación: Trabajador ubicado fuera de la tubería.- ATENTO "NOMBRE DE TRABAJADOR". Trabajador ubicado dentro de la tubería.- Adelante. Posterior a ello se continuarán con los trabajos. En caso de no tener respuesta por parte del trabajador que está dentro de la tubería se procederá a realizar un 2do llamado, de continuar sin respuesta se comunicará la emergencia y actuará de acuerdo al plan. 14. Se evitará realizar trabajos entre los horarios de 11.00 a 14.00 horas para evitar sofocación por calor. Se tendrá agua bebible a disposición. 15. Si el trabajador siente malestar o alguna dolencia durante la ejecución del trabajo en el interior de la tubería comunicará vía radio para ser evacuado. 16. Se tendrá a la mano, los teléfonos de emergencia en caso de suceder algún inconveniente.

2. Ensamblaje de equipo y prueba Join Tester. **3. Desarmado de equipo Join Tester y término de prueba.**	3.1. Golpes en partes del cuerpo con equipo Join Tester y herramientas. 3.2. Golpes en partes del cuerpo con equipo Join Tester y herramientas.	2.1. Las herramientas necesarias para la ejecución del Join Tester estará siempre en la caja de herramientas con ruedas, se evitará que se encuentren en el piso para evitar resbalones y/o desorden. 2.2. Después de la colocación del o- ring, se asegurará el anillo. 2.3. Para la inyección de agua a una presión de 4 bar, se inspeccionará la manguera de alta presión antes de ser usada. 2.4. Se evitará el uso de abrazaderas para aseguras las mangueras. 2.5 Los trabajadores no se ubicarán sobre el anillo del Join Tester durante la prueba. 2.4. Para la verificación de la prueba ingresarán 4 trabajadores (2 de supervisión). 3.1. Se abrirá la llave de desfogue o purga del anillo para vaciar el agua y se liberará la presión de la prueba. 3.2. Se desajustarán los pernos con dos trabajadores, asegurando el anillo con una mano. No hay riesgo de caída intempestiva del anillo. 3.3. Una vez desajustado los pernos, entre dos trabajadores procederán a trasladar el anillo.

TEAM MEMBERS UNDERTAKING THE WORK					
Hemos sido instruidos en el Procedimiento Seguro del Trabajo y entendemos que cualquier falla a cumplir con las instrucciones puede ser causa de acción disciplinaria					
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	

Fecha Preparado/ Revisado: Strike out as appropriate	17/03/2014	SWP No.	
Permisos Requeridos:	**SI** ☒ **NO** ☐	Fecha Entregado:	18/03/2014

Listar Permisos Requeridos:

- Asignación de tareas de seguridad – ATS.
- Plan de mantenimiento de excavadora
- Check list de operatividad de la excavadora.
- Check lis de elementos de izaje.
- Permiso para ingreso a espacios confinados.
- Autorización /licencia para operar equipos.

Responsabilidades Específicas: (Identificar al personal que participa en la planificación y ejecución de la tarea, responsables de la provisión de recursos y la lista de sus responsabilidades).
• Gerente de Proyecto: Evaluar, analizar, corregir y aprobar los JRA, que permita realizar los trabajos con seguridad. Liderar y gestionar los Recursos para que se evite improvisaciones de tipo alguno durante la ejecución del trabajo.
• Supervisor de Trabajo: Verificar que el área de trabajo se encuentre en condiciones seguras para realizar dicha labor. Planificar, implementar y controlar los sistemas operativos, de modo que se pueda contar con los elementos necesarios y adecuados para trabajar con seguridad (EPP, herramientas manuales, materiales y otros). Capacitar al personal que esté involucrado en la tarea específica, difundir el JRA a todo el personal responsable del trabajo e involucrado en la labor.
• Supervisor HSE: Realizar Inspecciones planeadas y no planeadas, con la finalidad de verificar que el presente procedimiento se cumpla, Observar y analizar el incumplimiento del procedimiento para recomendar posibles mejoras.
• Capataz a cargo: Es el responsable del equipo de operarios al que se asigna la ejecución material de un trabajo de obra determinado. En una obra pequeña, las funciones del encargado y el capataz suelen recaer en una misma persona.

- Conductor operario de la excavadora / rigger: Personal encargado directamente de la ejecución de las actividades que se describen en el procedimiento.

Preparado por (Nombres de miembros del equipo):
Fernando Escobedo
Ruth Totora

Equipo necesario para la Tarea: • Excavadora
Herramientas:

Personal Requerido :

- 1 Rigger.
- 1 operador de excavadora.
- 2 ayudantes (vienteros).

EPP Requerido: Casco, lentes, chaleco, zapato de seguridad, tapón auditivo, bloqueador solar, guantes de cuero. Rigger: chaleco y guantes de cuero.

Materiales Requeridos: 4 Eslingas de 4”6m de largo (5 Ton), 4 grilletes de 1” (8.5 Ton), 2 vientos de 20m. (sogas de 1/2”), 2 Tirfor de 3 Ton.

Descripción del trabajo/Lugar: Colocación de tubería en interior de excavación con excavadora / Colector principal, colectores primarios, cámara de pre tratamiento, sifones, tunel y pique (todo lo que abarque	Libranza Requerida: ☐ SI ☐ NO Especifique:
Se realizó caminata de Pre Tarea: ✓ **Si** **No**	**HSE Program Reference (***):** **Corporate/000** **Project-Specific**

Peligros Potenciales o Identificados

	Yes	No			Yes	No	
1. Radiation Area Work - Radiación Área de trabajo ■ •	☐	☒	***.653.2300/RWP	**17. Respiratory Hazards -** Riesgos Respiratorios ✓ ■	☐	☒	***.653.3002
2. Hazardous Waste Operations - Operaciones de Desperdicios Peligrosos ■ •	☐	☒	29 CFR 1910.120	**18. Noise Exposure -** Exposición al Ruido ✓ ■	☐	☒	***.653.3003

3. Confined Space - Espacios Confinados ✓ • ■	☒	☐	***.653.3322	**19. Temperature Extremes – Temperatura Extrema**	☐	☒	***.653.2000/2003
4. Hot Work - Trabajo en Caliente ✓ • ■	☐	☒	***.653.3101	**20. Hoisting & Rigging** - Elevación y Manipulación ✓ ■	☒	☐	***.653.3201
5. Roof Work – Trabajo en Techo ✓ • ■	☐	☒	***.653.3304	21. **Repetitive Motion** - Movimientos Repetitivos ✓ • ■	☐	☒	***.653.2009
6. Fall Hazards (≥ 6 ft) - Riesgo de caída ✓ • ■	☒	☐	***.653.3001	**22. Awkward Positions – Posición difícil**	☐	☒	***.653.2009
7. Excavation/Trenching - Excavación / Zanjas •	☒	☐	***.653.3311	**23. Same Position(s) – Posición Repetitiva**	☐	☒	***.653.2009
8. Ladders and Scaffolding - Escaleras y Andamios ✓ • ■	☒	☐	***.653.3302/3303	**24. Biological/ Vermin** - Biológica/ animal	☐	☒	***.653.2101/2103
9. Aerial Lifts - Elevador Aéreo ✓	☐	☒	***.653.3204	**25. Insects/ Varmints - Insectos indeseables**	☐	☒	***.653.2102/2103
10. Heavy Equipment - Maquinaria Pesada ✓ ■	☒	☐	***.653.3200	**26. Signs and Barricades –** Barricadas y señales	☒ ☐	☐	***.653.3301
11. Lock and Tag – Tarjeta y Bloqueo ✓ • ■	☐	☒	***.653.3315	**27. Sharp Objects** - Objetos afilados	☐	☒	
12. Site/Vehicle Traffic - Sitio / Trafico de vehículos • ■	☒	☐	***.653.3211	**28. Hexavalent Chromium** - Cromo hexavalente	☐	☒	***.653.2011
13. Electrical Hazards - Peligros eléctricos ✓ • ■	☐	☐ ☒	***.653.3309	**29. Grating/Floor Plate/ Guardrail Removal – Rejilla/Placa de piso/Baranda de eliminación**	☐	☒ ☐	***.653.3323
14. Asbestos Work - Trabajo Asbestos ✓ • ■	☐	☒	***.653.2006	**30. HDPE Pipe Work – Trabajo de cargas HDPE, Tubo CS A53**	☐	☒	
15. Lead Work - Trabajo Dirigido ✓ • ■	☐	☒	***.653.2005	**31.**			
16. Hazardous Materials/MSDS – Materiales peligrosos ✓ ■	☐	☒	***.653.3102	**32.**			
✓= **Requires formal/special training –** Requerimiento formal / Entrenamiento especial							
• = **Requires a permit/form/report –** Requerimiento de permiso / formulario / informe							
■ = **Requires certification or Competent/Qualified Person designation** - Requiere certificación o Competente / Designación Persona Calificada							

Firmas de Autorización					
Hemos Revisado este JRA y lo aprobamos como tal.		Signature:		Date:	
Supervisor del trabajo	Julio Rodriguez	Signature:		Date:	09/04/2014
Gerente HSE de Contratista	RUTH TORRES	Signature:	RTORRES	Date:	09/04/2014
Gerente Construcción Contratista	Luis SILVA	Signature:		Date:	09/04/2014
Supervisor de Construcción SMI		Signature:		Date:	
HSE Lead SMI		Signature:		Date:	

Secuencia de los pasos del Trabajo	Peligros Asociados	Controles/ Procedimiento Seguro del Trabajo
Desglose abajo el trabajo por pasos. Cada uno de los pasos deberá cumplir con algunas tareas Mayores y ser lógico.	Examine cada peligro para encontrar cualquier posibilidad que pueda llevarnos a algún incidente Identifique los peligros asociados en cada paso.	Usando las primeras 2 columnas, decida qué acciones son necesarias para eliminar y controlar los peligros que puedan ocasionar un incidente.

1. Estrobado y desestrobado de tubería. **2. Ubicación de excavadora.** **3. Posicionamiento de la cuchara.**	1.1 Atrapamiento de partes del cuerpo (dedos, manos y pies). 1.2 Movimientos inesperados de tubería. 1.3 Ubicación de puntos de izaje deficiente que provoquen vuelco de tubería. 2.1. Atropellos. 2.2 Ubicación deficiente que origine movimientos bruscos al inicio del izaje. 3.1. Posicionamiento deficiente que provoque movimientos bruscos de la tubería y/o rotura de las eslingas al inicio del izaje. No aplica el uso de sacos de arena, ya que estos puede expandirse pudiendo generar el movimiento de la tubería. Se recomienda el uso de tacos de madera de tamaño adecuado para el diámetro de la tubería instalados en listones de madera de 2" x 4".	1.1. Inspección de elementos de izaje, retiro de los elementos con desgaste o deteriorados. 1.2. El estrobado y desestrobado de la tubería se realizará en suelo firme o desde la plataforma del tráiler, para ello el tráiler no realizará movimiento alguno cuando el personal se encuentra sobre la plataforma. 1.3. La colocación de los grilletes se realizará con los pines del lado del ojal de la eslinga para evitar desajuste del mismo durante el izaje. 1.4. Se ubicarán los puntos de izaje considerando el centro de gravedad de la carga. 1.5. La maniobra de izaje se instalará siempre en el gancho u ojal instalado en la parte posterior del cucharón de la excavadora. 1.6. Las tuberías deben estar soportadas sobre listones de madera o sacos con arena para realizar el estrobado o desestrobado, NUNCA se levantará la tubería con el apoyo de un listón o barretilla. 2.1. Los movimientos de la excavadora serán guiados por el rigger, para ello ambos se comunicarán por medio de radios portátiles. Se restringirá el ingreso de personal ajeno a la actividad por medio de vigías y cinta roja alrededor de la maniobra. 2.2. La excavadora se ubicará frente a la tubería, haciendo coincidir el punto medio de la tubería con el brazo de la excavadora. 3.1. La cuchara de la excavadora se posicionará lo más retraída, de tal manera que la eslinga una vez colocada en el gancho de la cuchara no realice contacto con la estructura en su recorrido.

4. Izaje y transporte de tubería. **5. Posicionamiento de tubería en interior de excavación.**	Se debe implementar radios de comunicación para el operador y el rigger, para cualquier maniobra a realizar. 4.1. Impactos a excavadora y/o vienteros por movimientos bruscos de tubería. 5.1. Vuelco de excavadora. 5.2. Choques con vehículos de terceros. 5.3. Atrapamientos de rigger y vienteros. 5.4. Impactos a tensores de entibado.	4.1. El izaje y movimiento de tubería se realizará con lentitud, previo a ello los vienteros se posicionarán en ambos extremos de la tubería a una distancia mínima de 5m del tubo. Los vienteros no jalaran la tubería, la función es controlar los movimientos bruscos. 4.2. Los movimientos serán guiado por el rigger, el mismo que se ubicará donde el operador de la excavadora lo pueda observar y fuera del radio de acción (línea de fuego) de la carga suspendida. 4.3. El uso de la excavadora para izaje será únicamente en actividades donde la grúa no tenga el ancho suficiente para su posicionamiento o donde el piso tenga pendientes inferiores a 30°. Solo está permitido el transporte con excavadora de una (1) tubería (HDPE, AC o GRP) en pendiente. 5.1. La excavadora no se aproximará a distancias menores de 1m del borde de la excavación. 5.2. En los casos que la excavadora invada el carril de tránsito, se restringirá el transito en ambos sentidos por medio de vigías de control de tránsito implementados con radios de comunicación, silbatos y paletas PARE/PASE. 5.3. Durante la colocación de la tubería al interior de la zanja, los vienteros y rigger no se posicionarán en la línea de fuego, las escaleras estarán ubicadas en forma tal que permita el ingreso del personal a la excavación. La excavación tendrá como protección una barrera rígida para evitar caída accidental, los vienteros y rigger no sobrepasarán esta barrera.

6. Arrastre de tubería hasta posición final.	Evaluar la profundidad para colocar las estacas, ya que depende del tipo de material que se tenga, a parte de la cama de arena que tiene 15 cm. 6.1. Espacio confinado. 6.2. Atrapamientos de partes del cuerpo por tubería, o por tubos / rollizos. 6.3. Golpes en cabeza y partes de cuerpo con tensores de entibado. 6.4. Impactos en partes del cuerpo por cable de tirfor.	5.4. Se distribuirán listones de madera o sacos de arena a distancias uniformes donde descansará la tubería, una vez sentada la tubería se procederá a colocar las cuñas de madera clavadas para evitar movimientos inesperados. 6.1. La ubicación final de la tubería en el interior de la zanja será mediante arrastre. Para ello se usara dos (2) tirfor de 3Ton cada uno. 6.2. Para la ubicación de la 1ra tubería, se anclará dos estacas de metal a una profundidad de 40cm en el fondo de la zanja donde irán asegurados los cables de acero del tirfor. 6.3. Se colocará la tubería sobre 3 tubos de 6 a 8” para facilitar su arrastre. 6.4. El gancho del tirfor se anclará a la eslinga que asegura a la tubería. 6.5. El personal se ubicará delante de la tubería y en el punto de trabajo del tirfor, nunca entre la tubería y el entibado o cable y entibado. 6.6. Los tubos de acero o rollizos liberados por el avance de la tubería serán trasladados por encima de la excavación y colocados en dirección del avance de la tubería hasta que ésta llegue a su posición final. 6.7. La tubería pasará por debajo de los entibados sin chocar con los tensores. 6.8. Los trabajadores involucrados en la tarea usaran barbiquejos para asegurar el casco y estarán atentos a la presencia de los tensores del entibado para evitar golpearse con ellos.

6.10 No exponer las manos en la línea de fuego: en la maniobra de izaje, en el punto de embone de ambas tuberías.

		6.9. Inspección continua del cable y tirfor, eslingas y grilletes. Retiro de los elementos dañados. NOTA.- - Se adjunta sketck de la maniobra de arrastre. - Se adjunta el diagrama de carga de la excavadora y croquis de la actividad.

TEAM MEMBERS UNDERTAKING THE WORK					
Hemos sido instruidos en el Procedimiento Seguro del Trabajo y entendemos que cualquier falla a cumplir con las instrucciones puede ser causa de acción disciplinaria					
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	
Name:		Signature:		Date:	

CAPACITACION DE OPERACION



EXCAVADORA 330CLME

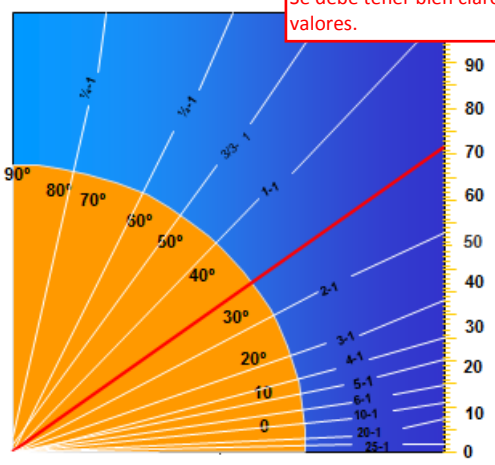
INSTRUCTOR : ROBER SANCHEZ C

Ferreyros CAT

TRABAJOS EN PENDIENT

Esta pendiente máxima de trabajo que indica el representante del fabricante, permite a la excavadora transportar o trasladar una carga determinada o sólo es desplazamiento y/o trabajos puntuales de perfilado.
Se debe tener bien claro a que se refieren estos valores.

- Pendiente Máx. = 70% o 35º para mantener una lubricación constante.
- Tener cuidado en laderas - vigilar el par de rotación
- Mantener las ruedas motrices cuesta abajo



INSTRUCTOR : ROBER SANCHEZ C

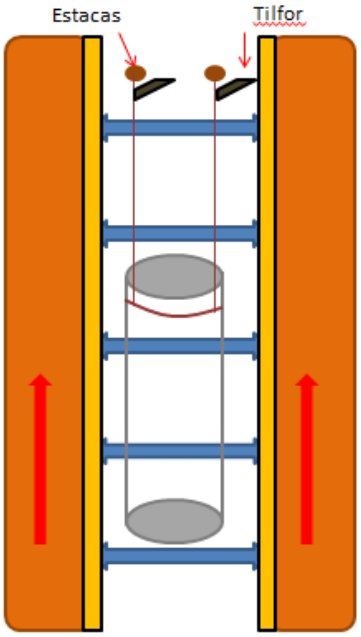
Ferreyros CAT

IZAJE DE TUBERÍA CON EXCAVADORA CAT 330

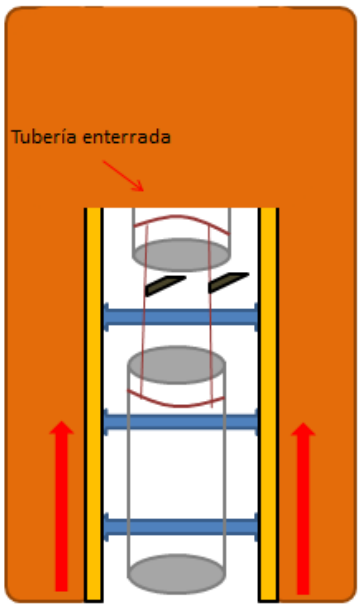


SKETCH DE ARRASTRE DE TUBERÍA

PRIMERA COLOCACIÓN



SEGUNDA COLOCACIÓN



ASIGNACION DE TAREA SEGURA

Este ATS será completado diariamente para cada tarea. Coloque este ATS en un lugar visible durante la ejecución de la tarea. Cada miembro del equipo de trabajo en la tarea firmará este ATS. Al final de cada tarea, entregue este ATS a la supervisión del área. Si ocurre una desviación de las actuales prácticas/procedimientos, el trabajo debe de pararse.

Supervisor/Capataz: _____ **Fecha:** _____

Ubicación de la tarea: _____

_____

Tarea: _____ __

Empleado(s) Asignados	N. Cedula	Firma

INSTRUCCIONES:

1. Haga una lista de los pasos asociados con la tarea.
2. Haga una lista de los peligros asociados con los pasos.
3. Haga una lista de los riesgos asociados con los peligros.
4. Haga una lista de prácticas seguras para eliminar peligros.

(1) PASOS DE LA TAREA

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Equipo de Protección Personal requerido:

Protección contra caídas **Manos (Guantes)**

☐ Arnés de cuerpo entero ☐ Cuero ☐ Látex

☐ Otro ☐ Para soldar ☐ otro

Ojos / Cara

☐ Lentes de Seguridad ☐ Goggles

☐ Careta para soldar ☐ Careta para esmerilar

Respirador

☐ Humo/máscara para vapor ☐ filtro (media cara)

Pies

☐ Botas punta acero ☐ Zapato dieléctrico ☐ Bota agua punta acero

Cabeza ☐ Casco ☐ Gorro para soldador

Oído ☐ Tapones de oído ☐ Orejeras

Ropa

☐ Overoles (desechable F / R) ☐ Lluvia

EPP no mencionado: _____

Certificaciones Requeridas por el Empleado:

Operador de grúa	☐
Operador de Montacarga	☐
Operador de equipo pesado	☐
Usuario de herramienta a motor	☐
Usuario de herramienta a pólvora	☐
Persona Competente	☐
Operador de camión (camioneta)	☐
Otro (específico)	☐

(2) PELIGROS	(3) RIESGOS ASOCIADOS

Permisos / Procedimientos Requeridos:

Trabajo Caliente	☐
Permiso para operar equipos	☐
Excavación	☐
Señalización / Barricadas	☐
Espacio Confinado	☐
Izaje con grúa	☐
Lock Out / Tag Out	☐
Andamios	☐
Cuartos Eléctricos	☐
Proximidad a cables eléctricos	☐
Otros	☐

Sistema de Trabajo bajo control de:

☐ **SMI Construcción**

☐ **SMI Pre-Ops**

☐ **SMI Comisión**

☐ **SMCV Operaciones**

LOTO REQUERIDO POR:_____

LOTO VERIFICADO POR:_____

(4) PRACTICAS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Asuntos de Seguridad: Conteste las siguientes preguntas SI / NO o N.A. (no aplica):

a. ¿Qué condiciones del clima podrían afectar la ejecución segura de la tarea? _____
b. ¿Se han inspeccionado todas las herramientas, escaleras, cordones eléctricos, aparejos y equipos de seguridad? _____
c. ¿Han sido inspeccionadas las áreas que requieren sistemas de protección contra caídas? ¿estas han sido diseñadas e instaladas correctamente? _____
d. ¿Se ha identificado y aprobado un área para guardar materiales? _____
e. Están los materiales inflamables / combustibles guardados, separados y seguros? _____
f. ¿Hay contenedores de basura y baños portátiles en el área de trabajo? _____
g. ¿Se han inspeccionado todos los andamios? ¿Las tarjetas para los andamios han sido firmadas por el supervisor? _____
h. ¿Se requiere un observador de fuegos o de espacios confinados? _____ ¿Saben cómo pedir ayuda? _____ ¿Conoce la ubicación de los equipos de emergencia más cercano? _____

Notas/Comentarios

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

ENTREGUE ESTE FORMULARIO AL DEPARTAMENTO DE PREVENCION DE RIESGOS (HSE) DE SU EMPRESA DENTRO DE 24 HORAS.

Supervisor: _____
Fecha: _____

1. ¿Alguien se hizo daño hoy u ocurrió un incidente no previsto? Sí _____ No _____
   Si es sí, explique:

   _____
   _____

2. ¿Se lo reportó al departamento de Prevención de Riesgos (HSE) ?
   Sí _____ No _____ N/A _____

3. ¿Qué problemas tuvo con la tarea asignada hoy?

   _____
   _____

4. ¿Qué podemos hacer mañana para mejorar la asignación?

   _____
   _____

5. Otras preocupaciones: _____
   _____

Revisado por (contratista):
Supervisor General: _____
5. Departamento Prevención de Riesgos/HSE?:_____

Empleado (s) Asignados	**N. Cedula**	**Firma**

CVPUE PROJECT

ASIGNACION DE TAREA SEGURA

CERO INCIDENTES

Principios de Seguridad:

- *Planee cada trabajo*
- *Anticipe eventos inesperados*
- *Use la herramienta correcta para el trabajo*
- *Use los procedimientos para ayudarse*
- *Identifique los peligros*
- *Evalue los Riesgos*
- *Controle los Riesgos*
- *Continue el trabajo*
- *Evalúe las habilidades de las personas*
- *Repase estos principios.*

Los trabajadores no ejecutarán ninguna tarea que requiera el uso o exposición a materiales peligrosos, los cuales no son manejados por el empleado normalmente. Un repaso de esta tarea será conducida por el supervisor antes de ejecutar el trabajo

Permiso para Trabajos Cerca de Líneas Eléctricas Aéreas

Ubicación:_____			**Fecha:**_____		
1.	**Trabajo a realizar**				
1.1	Descripción:				
1,2	Plazo necesario:		Desde:	Hasta:	
1.3	¿Se trabajará dentro de los 33 pies (10,1 metros)?		☐ Sí	☐ No (no se necesita un permiso)	
1,4	Consideraciones especiales:				
2.	**Supervisor/delegado del sistema eléctrico**				
2.1	Tensión del cableado:				
2.2	Precauciones necesarias:		☐ A tierra	☐ Etiquetado de bloqueo	☐ Bloqueo
	Se necesita un tercero:	☐ Sí ☐ No	Cableado aislado	☐ Sí	☐ No
2.3	Otro:				
2.4	Firma:				
3.	**Supervisor de instalación/delegado de la construcción**				
3.1	Tipo de equipos a ser utilizados:				
3.2	Distancia aproximada que la pluma y/o la carga o los equipos tendrán de las líneas eléctricas:				
3.3	Precauciones especiales:				
3.4	Firma:				
4.	**Supervisor del trabajo**				
4.1	Trabajo a realizar:				
4.2	Permisos adicionales:				
4.3	Asignación de tareas de seguridad (Security Task Assignment, STA) completado:		☐ Sí	☐ No	
4.4	Personal capacitado:		☐ Sí	☐ No	
4,5	Firma:				
5.	**Supervisor del sistema eléctrico del proyecto de Fluor**				
5.1	¿Se ha cumplido con todos los requisitos?		☐ Sí	☐ No	
5.2	Firma:		Hora:	a. m./p. m.	
6.	**Representante de Salud, seguridad y medio ambiente (Health, Security and Environment, HSE) del proyecto de Fluor**				
6.1	Toda la documentación obligatoria proporcionada:		☐ Sí	☐ No	
6.2	Firma:		Hora:	a. m./p. m.	
7.	**Expedidor del permiso**				
7.1	Toda la documentación obligatoria proporcionada:		☐ Sí	☐ No	
7.2	Firma:		Hora:	a. m./p. m.	

***Nota**: Se hace referencia a este formulario en las Prácticas 000.653.3209.*

Copyright © 2009, Fluor Corporation. Todos los derechos reservados.
Fecha del formulario: 01Dic2012

Evaluación de Espacios Confinados / Formato de Permiso de Ingreso

(1) Orden de Trabajo #:	Día inicio:	Hora inicio:	Fecha Expiración:	Hora Término:
(2) Espacio Confinado:				
(3) Alcance del trabajo:				
(4) Supervisor Responsable del Trabajo (contratista):		Fecha:		Firma:
Turno Día:				
Turno Noche:				

(5) PELIGROS POTENCIALES (Marque todos los que apliquen)

☐	1	Atmósfera inflamable / explosiva	☐	6	Peligros mecánicos	☐	11	Derrumbes
☐	2	Atmósfera tóxica	☐	7	Peligros eléctricos	☐	12	Atrapamiento
☐	3	Atmósfera irritante (corrosiva)	☐	8	Peligros de caídas	☐	13	Configuración del espacio
☐	4	Atmósfera con deficiencia de oxígeno	☐	9	Problemas de comunicación	☐	14	Ruidos
☐	5	Efectos térmicos (calor / frío)	☐	10	Peligros de entrada / salida	☐	15	Otros:

Completado Fecha/Hora	Iniciales

Evaluación de Espacios Confinados / Formato de Permiso de I

(1) Orden de Trabajo #:	Día inicio:	Hora inicio:	Fecha Expiración:
(2) Espacio Confinado:			
(3) Alcance del trabajo:			
(4) Supervisor Responsable del Trabajo (contratista):		Fecha:	
Turno Día:			
Turno Noche:			

(5) PELIGROS POTENCIALES (Marque todos los que apliquen)

☐	1	Atmósfera inflamable / explosiva	☐	6	Peligros mecánicos	☐	11	D
☐	2	Atmósfera tóxica	☐	7	Peligros eléctricos	☐	12	A
☐	3	Atmósfera irritante (corrosiva)	☐	8	Peligros de caídas	☐	13	C
☐	4	Atmósfera con deficiencia de oxígeno	☐	9	Problemas de comunicación	☐	14	R
☐	5	Efectos térmicos (calor / frío)	☐	10	Peligros de entrada / salida	☐	15	C

(6) CONTROL / ELIMINACION DEL PELIGRO (listar controles / eliminación de cada peligro identificado anteriorme
Nota: Todos los peligros deben ser eliminados del espacio confinado para ser un Espacio Confinado de No Permi

(7) PROCESO / EQUIPOS REQUERIDOS PARA ENTRAR (Identificar todos los que aplican y/o que no han sido

☐	Atmósfera monitoreada al iniciar el turno	☐	Ventilación de atmósferas peligrosas *	☐	Protecci
☐	Bloqueo / Rotulado aplicado	☐	Monitoreo continuo de la atmósfera *	☐	Protec.
☐	Requiere iluminación	☐	Limpieza de espacio antes de ingresar *	☐	Plan de
☐	Permiso trabajo caliente / Observador fuego **	☐	Explosión	☐	*Vigía de*
☐	Ventilación para trabajo en caliente **	☐	Interruptor diferencial por falla a tierra	☐	*Brigada*
☐	Equipo contra incendio en trabajo en caliente **	☐	Respiradores (Indique tipo en sección 6)	☐	
☐	Medio de comunicación	☐	Ropa protectiva (Indique tipo en sec. 6)	☐	

* Requerido para Permiso Alterno **Requiero para Trabajos en Caliente en Espacios Confinados *** Ver Documentos de C
calificaciones de entrada

(8) RESULTADOS DE EVALUACION DE ATMOSFERA DE INGRESO / PERIODICA

GAS	Límites	Fecha/ Hora:	Fecha/ Hora:	Fecha/ Hora:	
OXIGENO	≥19.5% ≤23.5%	%	%	%	
LEL	< 10%	%	%	%	
CO	< 35 PPM	PPM	PPM	PPM	
SO_2	< 4 PPM	PPM	PPM	PPM	
Tóxicos:	PPM	PPM	PPM	PPM	
Tóxicos:	PPM	PPM	PPM	PPM	
Persona que certifica el Monitoreo:					
Monitor Marca / Modelo/ # serie:					

* Primera evaluación HSE Fluor

** Evaluaciones periódicas por el Supervisor responsable del trabajo

No Permiso

☐ **Certificación: Complete secciones 1-7**

Yo certifico que todos los peligros atmosféricos y no atmosféricos del Espacio Confinado que requiere Permiso listados arriba, han sido eliminados y es ahora un espacio confinado que NO requiere permiso.

Permiso Alternativo

☐ **Certificación: Complete secciones 1-10, y 14**

Yo certifico que todos los peligros no atmosféricos en el Espacio Confinado que requiere permiso listados arriba han sido eliminados y los peligros atmosféricos pueden ser controlados solamente por ventilación forzada continua; y por lo tanto es reclasificado como Espacio Confinado de Permiso Alternativo.

Permis

☐ **Complete s**

Los peligros existentes no por lo tanto e Espacio Co Permiso.

He revisado los requisitos enumerados en esta Evaluación / Permiso para el trabajo descrito en la s clasificación, y las expectativas discutidas con el personal de la entrada. Esta evaluación / permiso es solar indicado. El espacio debe ser reevaluado si las condiciones cambian.

Nombre y firma del evaluador del ingreso: _____ **Fecha:** _____

(6) CONTROL / ELIMINACION DEL PELIGRO (listar controles / eliminación de cada peligro identificado anteriormente)
Nota: Todos los peligros deben ser eliminados del espacio confinado para ser un Espacio Confinado de No Permiso)

(7) PROCESO / EQUIPOS REQUERIDOS PARA ENTRAR (Identificar todos los que aplican y/o que no han sido incluidos en la sección 6)					
☐	Atmósfera monitoreada al iniciar el turno	☐	Ventilación de atmósferas peligrosas *	☐	Protección de Ojos / Cara
☐	Bloqueo / Rotulado aplicado	☐	Monitoreo continuo de la atmósfera *	☐	Protec. Manos/Brazos (Indicar sec. 6)
☐	Requiere iluminación	☐	Limpieza de espacio antes de ingresar *	☐	Plan de rescate para trabajos caliente **
☐	Permiso trabajo caliente / Observador fuego **	☐	Explosión	☐	*Vigía de espacio confinado*
☐	Ventilación para trabajo en caliente **	☐	Interruptor diferencial por falla a tierra	☐	*Brigada de rescate disponible para E.C.*
☐	Equipo contra incendio en trabajo en caliente **	☐	Respiradores (Indique tipo en sección 6)	☐	
☐	Medio de comunicación	☐	Ropa protectiva (Indique tipo en sec. 6)	☐	

* Requerido para Permiso Alterno **Requiero para Trabajos en Caliente en Espacios Confinados *** Ver Documentos de Guía Corporativa para calificaciones de entrada

(8) RESULTADOS DE EVALUACION DE ATMOSFERA DE INGRESO / PERIODICA

GAS	Límites	Fecha/ Hora:	Fecha/ Hora:	Fecha/ Hora:	Fecha/ Hora:	Fecha/ Hora:
OXIGENO	≥19.5% ≤23.5%	%	%	%	%	%
LEL	< 10%	%	%	%	%	%
CO	< 35 PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
SO_2	< 4 PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Tóxicos:	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Tóxicos:	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Persona que certifica el Monitoreo:						
Monitor Marca / Modelo/ # serie:						

* Primera evaluación HSE Fluor

No Permiso

☐ **Certificación: Complete secciones 1-7**

Yo certifico que todos los peligros atmosféricos y no atmosféricos del Espacio Confinado que requiere Permiso listados arriba, han sido eliminados y es ahora un espacio confinado que NO requiere permiso.

Permiso Requerido

☐ **Complete seccione 1-14**

Los peligros físicos y atmosféricos existentes no pueden ser eliminados y por lo tanto el espacio se clasifica como Espacio Confinado que Requiere Permiso.

He revisado los requisitos enumerados en esta Evaluación / Permiso para el trabajo descrito en la sección (3), determinado la clasificación, y las expectativas discutidas con el personal de la entrada. Esta evaluación / permiso es solamente válido para el trabajo indicado. El espacio debe ser reevaluado si las condiciones cambian.

Nombre y firma del evaluador del ingreso: _____ **Fecha:** _____

** Evaluaciones periódicas por el Supervisor responsable del trabajo

Permiso Alternativo

☐ **Certificación: Complete secciones 1-10, y 14**

Yo certifico que todos los peligros no atmosféricos en el Espacio Confinado que requiere permiso listados arriba han sido eliminados y los peligros atmosféricos pueden ser controlados solamente por ventilación forzada continua; y por lo tanto es reclasificado como Espacio Confinado de Permiso Alternativo.

(9) ¿Se ha instalado la ventilación forzada continua? (requerido para Permiso Alternativo) ☐ Si ☐ No Siempre que se realiza trabajo en caliente

(10) ¿Se debe usar Monitoreo Continuo de Atmósfera? (requerido para Permiso Alternativo) ☐ Si ☐ No

COMPLETE TODOS LOS ESPACIOS SIGUIENTES DEL PERMISO DE INGRESO A ESPACIO CONFINADO REQUERIDO

(11) Requerimientos del Equipo de rescate para el Permiso de Ingreso a Espacio Confinado
(Listar los equipos requeridos para rescate en emergencias y medios de contactar al equipo de rescate)

Por la firma siguiente, Yo reconozco que me han entrenado como un ingresante a espacio confinado. He revisado el permiso y entiendo toda la información que indica.

(12) Nombres de los Ingresantes	Entra	Sale	Entra	Sale	Entra	Sale	Entra	Sale	Entra	Sale

(13) Nombre del Observador	Hora Inicio Vigilancia	Hora Fin Vigilancia	Hora Inicio Vigilancia	Hora Fin Vigilancia

(14) Cuando concluya el trabajo en un Espacio Confinado que Requiere Permiso, el Evaluador de Ingreso debe consignar su firma y fecha para cancelar el permiso.

Firma Evaluador de Ingreso:_____ Fecha de Cancelación: _____

Todas las partes aplicables del permiso deben ser completadas para ser válido. Publique el permiso durante el trabajo en el espacio confinado. Una vez cancelado el permiso, entregue el original a HSE SMI.

NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN DEL PROYECTO	NO. PROYECTO - NO. DE CONTRATO - NO. DE PERMISO (POR FLUOR)	
FECHA	HORA	FECHA DE INICIO	FECHA DE EXPIRACION
DESCRIPCIÓN & UBICACION DE LA ACTIVIDAD (INCLUIR # DE PLANO, # DE LINEA APLICABLE, Y/O # DE BASE DE LA INSTALACIÓN.			

ANTES DE LA CONSTRUCCION DE ZANJAS O DE LA EXCAVACION

☐ CLASIFICACIÓN DEL SUELO: ☐Roca estable ☐Tipo A ☐Tipo B ☐Tipo C
☐ Condiciones alcanzadas & Información Requerida Brindada.
☐ Proximidad a materiales, edificios, cimientos y fuentes de vibración identificadas
☐ Responsables de materiales, servicio, tuberías de transmisión, etc. (eléctrico, teléfono, agua, desagüe)
☐ Lugar de excavación: Profundidad _____ Ancho_____ Largo_____
☐ Cambio de condiciones de tierra, particularmente después de lluvia.
☐ Suficiente apoyo y/o inclinación conforme progresa el trabajo.
☐ Facilidades de Entrada y Salida. ☐ Graderías ☐ Escaleras ☐ Rampa
☐ Cambio en modelos de Operación vehicular y de Maquinaria.
☐ Equipo y Operación de Retiro de Agua
☐ Adecuada cantidad de cajas portátiles para protección de zanjas
☐ Chequear conexión a tierra previamente colocada.
☐ Conformidad y Disponibilidad de todo el Equipo, incluyendo equipo de Protección personal, material de apoyo, señales, barricadas y maquinaria.
☐ Otras obstrucciones conocidas (Cimiento de utilidades estructurales)
☐ Pendientes Permitidas_____
☐ Obstrucciones en alto, Sistemas protectores revisados para Excavación de 1.5m. o más - las reglas MSHA y OSHA se aplican (Gobierna la más estricta).
☐ Inclinación y berma ☐ Madera de Apoyo para zanjas ☐ Apoyo hidráulico de aluminio
☐Excavaciones mayores a 1.20 metros de profundidad deben colocar barricadas fijas, luego de 48 horas de empezada las excavación
☐ Opción para apoyo de madera _____
☐ Selección de Sistemas de Protección_____
☐ Diseño de apoyo: inclinación o berma para Excavaciones Mayores de Seis (6m) de Profundidad será diseñado por un ingeniero profesional regional registrado. (Referencia. Reporte Geotécnico de Vector)
☐ Prueba de Aire Requerida: ☐ Si ☐No
☐Oxigeno_____ ☐LEL (%)_____ ☐ Humos Tóxicos_____
(Nota: No se requiere el permiso dentro del perímetro de la Concentradora).
☐ Instalaciones a colocar cercanas al área de trabajo (1.5m o menos):
☐ Eléctrica ☐ Comunicación
☐ Aire ☐ Gas
☐ Agua ☐ Otros _____

☐ Tipo de instalación a ser colocada:
☐ Eléctrica ☐ Comunicación
☐ Aire ☐ Gas
☐ Agua ☐ Otros _____

☐ Plano afectado: _____
☐ Plano afectado: _____
☐ Plano afectado: _____
☐ Plano afectado: _____
☐ Plano afectado: _____
☐ Precauciones Recomendadas:
_____
_____
_____
_____
_____

CONDICIONES:
1. Todos los puntos deberán ser evaluados antes de empezar el trabajo descrito.
2. Permiso de excavación expira en 7 días. Permisos activos deberán ser revisados para su validez sobre una base diaria por la persona competente.
3. El permiso solo es valido para el trabajo y por la duración descrita.
4. El permiso será presentado en terreno y en los archivos de las oficinas de los Contratistas. Todas las partes involucradas en el trabajo descrito tendrán todos los aspectos del trabajo revisados con una confirmación escrita de entendimiento en la reunión de ATS.
5. Adjuntar vista de plano y secciones de todos los perfiles de excavación (papel A4). Todas las partes deberán mostrar servicios subterráneos para proteger durante la excavación
6. En caso de daño o de obstáculos graves inesperados, detener el trabajo inmediatamente y reportarlo a la persona competente, Subcontratista, y al Superintendente del Fluor.
7. El área de trabajo y las reservas serán mantenidas en una zona segura libre del peligro de la actividad misma del trabajo.
8. Si es necesario, los permisos de entrada para Espacios confinados serán requeridos según el ítem #2 descrito anteriormente.
9. Todos los permisos serán cerrados por la Persona Competente / Subcontratista y el Superintendente de Construcción de Fluor antes de la aprobación final del trabajo y de la emisión del siguiente permiso. Los permisos múltiples son aceptables y serán controlados por la Compañía Constructora de Fluor para asegurar la culminación de actividades descritas en los permisos.
10. Todos los permisos originales de excavación deberán ser guardados en la Oficina de Ingeniería de Fluor.

RESPONSABLES	NOMBRE	FIRMA DE APROBACION	FECHA DE APROBACION	FECHA DE CIERRE
Persona Competente Subcontratista				
Superintendente de Construcción de Fluor				
Ingeniero de Campo de Fluor				N/A
Representante Electricista de Fluor				N/A
Subcontratista de acuerdo a las condiciones del permiso				
Supervisor HSE de Fluor				N/A

Nota: Escribir todos los nombres y firmas legibles.
DISTRIBUCION: 1. INGENIERIA DE TERRENO DE FLUOR (1-ORIGINAL) 2. SUBCONTRATISTA (1-TERRENO, 1-OFICINA)
3. CONSTRUCCION DE FLUOR (1-COPIA) 4. HSE DE FLUOR (1-COPIA)

REPORTE DE SIMULACION Nº2 PRIMERA PARTE

Construcción – 13 Marzo 2014

GENERALIDADES

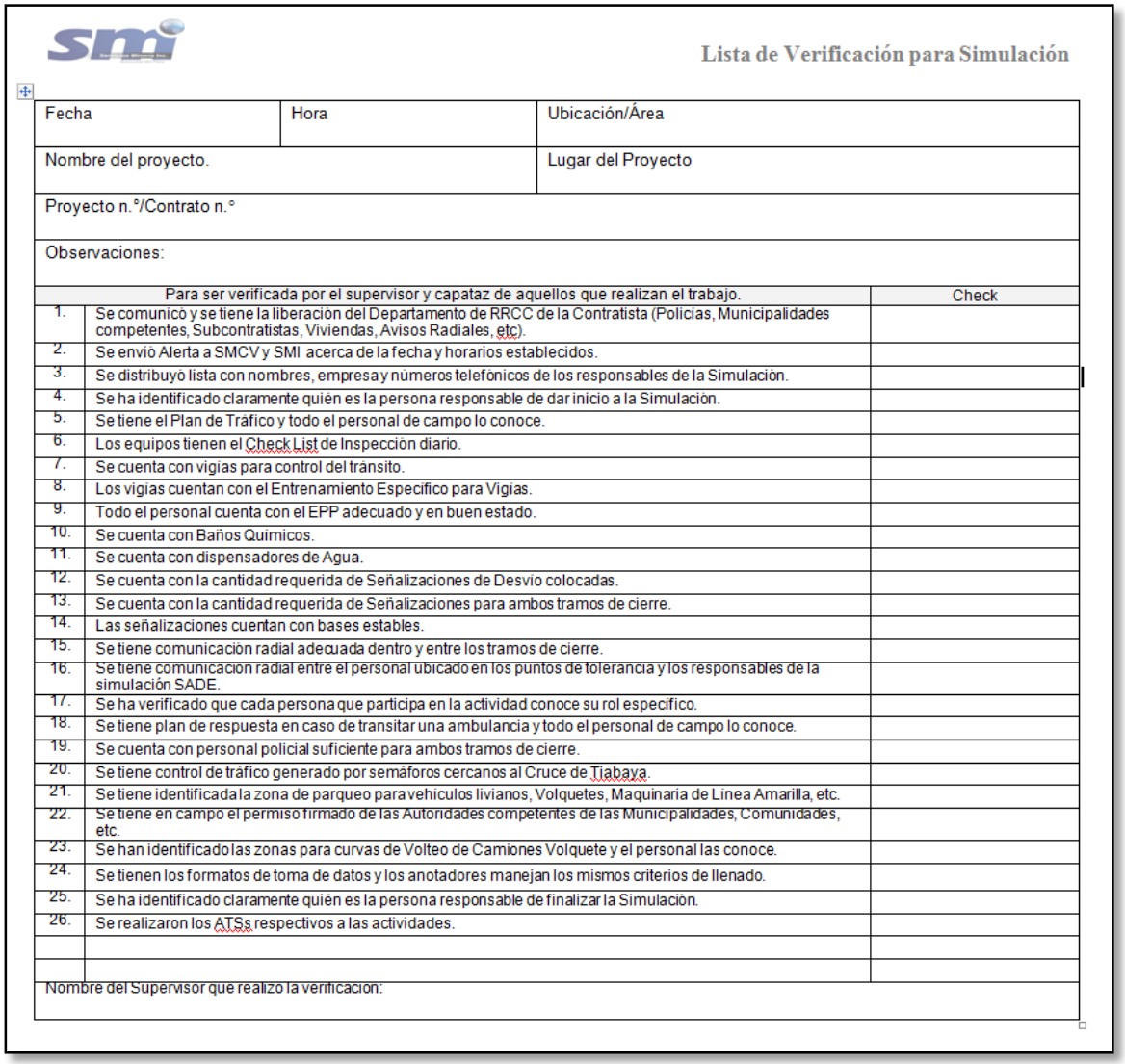
• Se realizó la simulación en dos Tramos de Cierre previstos: Tramo 1 en Arancota y Tramo 2 en el Puente de Tiabaya.

• Se identificó la tipología de vehículos, diferenciando además si son de Contratistas de SMCV o si son particulares.

• Simulación en ambos tramos se inició a las 04:30 a.m.

• Simulación en ambos tramos finalizó a las 08:30 a.m.

CHECK LIST DE SIMULACIÓN



Lista de Verificación para Simulación

Fecha	Hora	Ubicación/Área
Nombre del proyecto.		Lugar del Proyecto
Proyecto n.°/Contrato n.°		
Observaciones:		

	Para ser verificada por el supervisor y capataz de aquellos que realizan el trabajo.	Check
1.	Se comunicó y se tiene la liberación del Departamento de RRCC de la Contratista (Policías, Municipalidades competentes, Subcontratistas, Viviendas, Avisos Radiales, etc).	
2.	Se envió Alerta a SMCV y SMI acerca de la fecha y horarios establecidos.	
3.	Se distribuyó lista con nombres, empresa y números telefónicos de los responsables de la Simulación.	
4.	Se ha identificado claramente quién es la persona responsable de dar inicio a la Simulación.	
5.	Se tiene el Plan de Tráfico y todo el personal de campo lo conoce.	
6.	Los equipos tienen el Check List de Inspección diario.	
7.	Se cuenta con vigías para control del tránsito.	
8.	Los vigías cuentan con el Entrenamiento Específico para Vigías.	
9.	Todo el personal cuenta con el EPP adecuado y en buen estado.	
10.	Se cuenta con Baños Químicos.	
11.	Se cuenta con dispensadores de Agua.	
12.	Se cuenta con la cantidad requerida de Señalizaciones de Desvío colocadas.	
13.	Se cuenta con la cantidad requerida de Señalizaciones para ambos tramos de cierre.	
14.	Las señalizaciones cuentan con bases estables.	
15.	Se tiene comunicación radial adecuada dentro y entre los tramos de cierre.	
16.	Se tiene comunicación radial entre el personal ubicado en los puntos de tolerancia y los responsables de la simulación SADE.	
17.	Se ha verificado que cada persona que participa en la actividad conoce su rol específico.	
18.	Se tiene plan de respuesta en caso de transitar una ambulancia y todo el personal de campo lo conoce.	
19.	Se cuenta con personal policial suficiente para ambos tramos de cierre.	
20.	Se tiene control de tráfico generado por semáforos cercanos al Cruce de Tiabaya.	
21.	Se tiene identificada la zona de parqueo para vehículos livianos, Volquetes, Maquinaria de Línea Amarilla, etc.	
22.	Se tiene en campo el permiso firmado de las Autoridades competentes de las Municipalidades, Comunidades, etc.	
23.	Se han identificado las zonas para curvas de Volteo de Camiones Volquete y el personal las conoce.	
24.	Se tienen los formatos de toma de datos y los anotadores manejan los mismos criterios de llenado.	
25.	Se ha identificado claramente quién es la persona responsable de finalizar la Simulación.	
26.	Se realizaron los ATSs respectivos a las actividades.	

Nombre del Supervisor que realizo la verificación:

Se verificó el cumplimiento de lo mencionado en el Check List elaborado por SMI específicamente para La Simulación N°2 en ambos tramos de cierre.

TRAMO 1: ARANCOTA

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 01.- Señalética

Imagen 02.- Punto de cierre



TRAMO 1: ARANCOTA

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 03.- Comunicación



Imagen 04.- Apoyo policial

TRAMO 1: ARANCOTA

COMENTARIOS ADICIONALES Y CONCLUSIONES

• Se debe tener a la mano linternas y Sistemas de Comunicación extra en caso de ocurrir una falla técnica.

• SMCV y SMI deben asegurar el cumplimiento mandatorio de sus sub-contratistas, para que éstas transiten sólo por las vías de desvío finalmente establecidas.

• Implementar servicio de guía para cruce peatonal de personas y escolares. Difusión radial y por diarios.

• Considerar posibilidad de eliminar rompemuelles.

• Se realizó la simulación de acuerdo a lo programado de manera satisfactoria.

TRAMO 2: PUENTE TIABAYA

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 06.- Primer pase de Vehículos



Imagen 05.- Zona de Parqueo

TRAMO 2: PUENTE TIABAYA

PANEL FOTOGRÁFICO

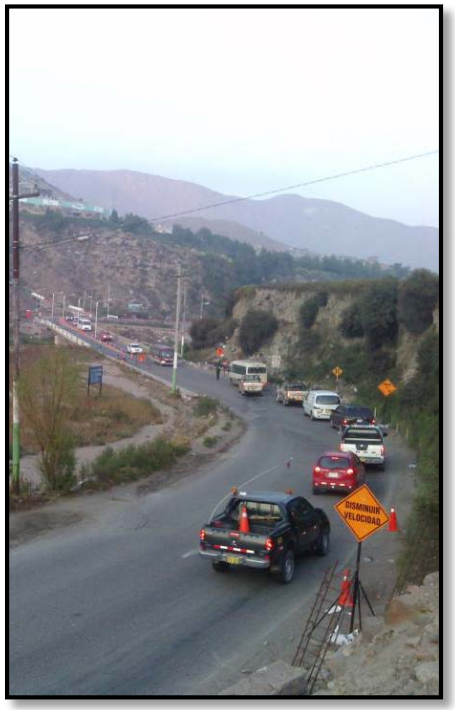


Imagen 07.- Vista General

Imagen 08.- Punto de cierre, apoyo policial y señalética.



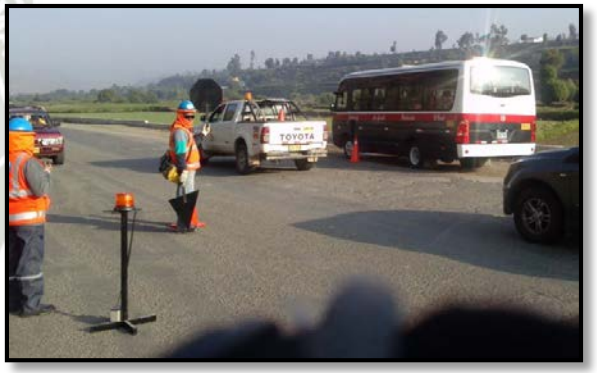
TRAMO 2: PUENTE TIABAYA

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 09.- Punto de cierre

Imagen 10.- Zona de Parqueo Vehículos Particulares



TRAMO 2: PUENTE TIABAYA

COMENTARIOS ADICIONALES Y CONCLUSIONES

• Todo personal, trabajadores y supervisores, deben contar con Fotocheck Vigente.

•Se acondiconó área para estacionamiento de vehículos de transporte público y cruce peatonal fue controlado por una vigía en específico para esta labor. Aún la población no se familiariza totalmente con las disposiciones.

• Iluminación debe ser mejorada durante la noche para que los vehículos detecten con mayor facilidad las señaléticas establecidas.

• Algunos vehículos particulares no respetan los puntos de cierre, provocando atollamientos. Se debe sensibilizar aún más a la población. Difusión radial y por diarios.

• Se realizó la simulación de acuerdo a lo programado de manera satisfactoria.

GRACIAS



REPORTE DE SIMULACION Nº2 SEGUNDA PARTE

Construcción – 13 Marzo 2014

GENERALIDADES

• Simulación N°2 Primera Parte resultó satisfactoria, por lo que se da la aprobación para ejecutar la segunda parte.

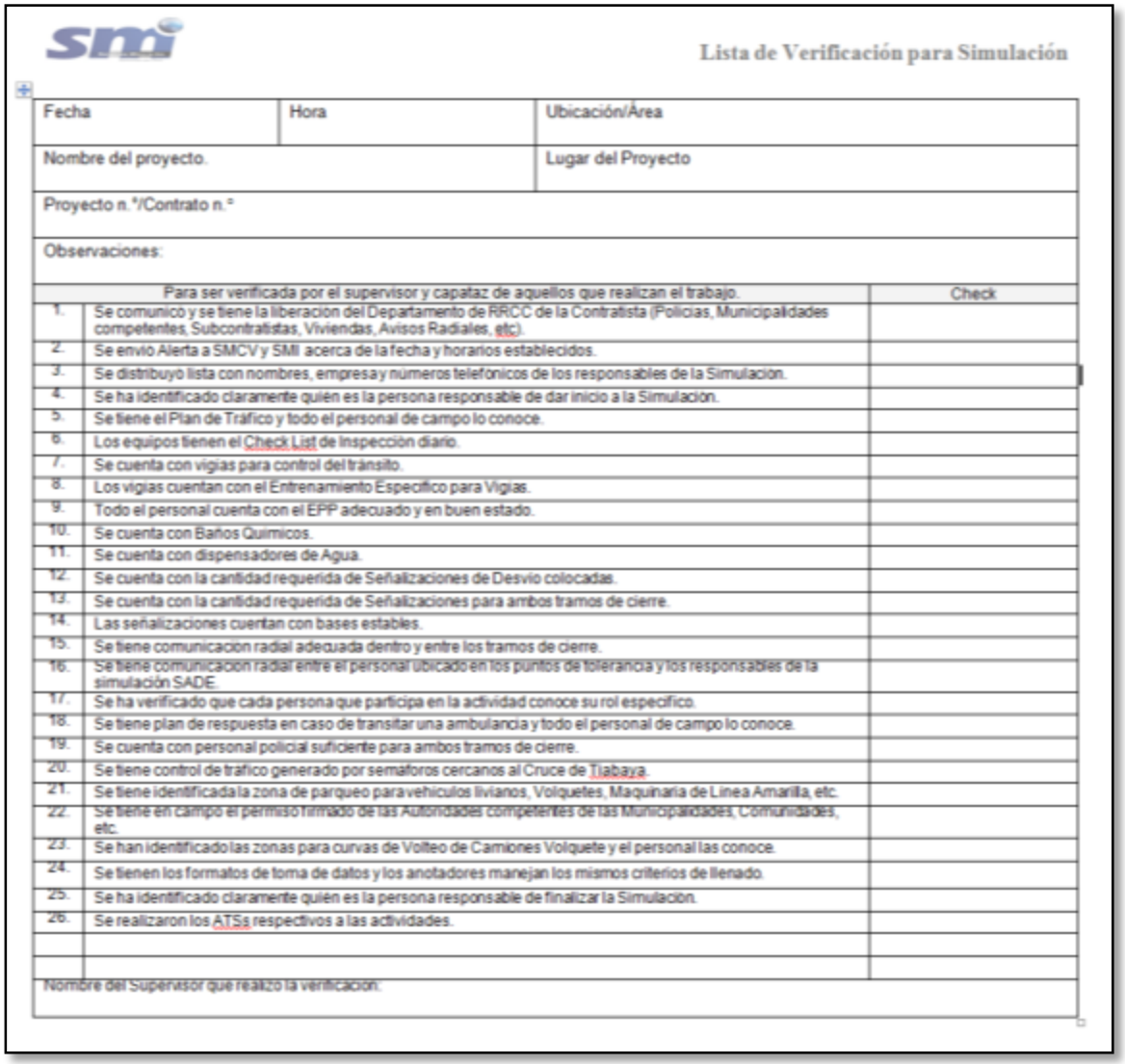
• Se realizó la simulación en dos Tramos de Cierre previstos: Tramo 1 en Arancota y Tramo 2 en el Puente de Tiabaya.

• Se identificó la tipología de vehículos, diferenciando además si son de Contratistas de SMCV o si son particulares.

• Simulación en ambos tramos se inició a las 04:00 p.m.

• Simulación en ambos tramos finalizó a las 06:15 p.m.

CHECK LIST DE SIMULACIÓN



Lista de Verificación para Simulación

Fecha	Hora	Ubicación/Área
Nombre del proyecto.		Lugar del Proyecto
Proyecto n.°/Contrato n.°		
Observaciones:		

	Para ser verificada por el supervisor y capataz de aquellos que realizan el trabajo.	Check
1.	Se comunico y se tiene la liberacion del Departamento de RRCC de la Contratista (Policias, Municipalidades competentes, Subcontratistas, Viviendas, Avisos Radiales, etc).	
2.	Se envio Alerta a SMCV y SMI acerca de la fecha y horarios establecidos.	
3.	Se distribuyó lista con nombres, empresa y numeros telefónicos de los responsables de la Simulación.	
4.	Se ha identificado claramente quién es la persona responsable de dar inicio a la Simulación.	
5.	Se tiene el Plan de Tráfico y todo el personal de campo lo conoce.	
6.	Los equipos tienen el Check List de Inspección diario.	
7.	Se cuenta con vigias para control del tránsito.	
8.	Los vigias cuentan con el Entrenamiento Específico para Vigias.	
9.	Todo el personal cuenta con el EPP adecuado y en buen estado.	
10.	Se cuenta con Baños Quimicos.	
11.	Se cuenta con dispensadores de Agua.	
12.	Se cuenta con la cantidad requerida de Señalizaciones de Desvio colocadas.	
13.	Se cuenta con la cantidad requerida de Señalizaciones para ambos tramos de cierre.	
14.	Las señalizaciones cuentan con bases estables.	
15.	Se tiene comunicacion radial adecuada dentro y entre los tramos de cierre.	
16.	Se tiene comunicacion radial entre el personal ubicado en los puntos de tolerancia y los responsables de la simulación SADE.	
17.	Se ha verificado que cada persona que participa en la actividad conoce su rol especifico.	
18.	Se tiene plan de respuesta en caso de transitar una ambulancia y todo el personal de campo lo conoce.	
19.	Se cuenta con personal policial suficiente para ambos tramos de cierre.	
20.	Se tiene control de trafico generado por semáforos cercanos al Cruce de Tiabaya.	
21.	Se tiene identificada la zona de parqueo para vehiculos livianos, Volquetes, Maquinaria de Linea Amarilla, etc.	
22.	Se tiene en campo el permiso firmado de las Autoridades competentes de las Municipalidades, Comunidades, etc.	
23.	Se han identificado las zonas para curvas de Volteo de Camiones Volquete y el personal las conoce.	
24.	Se tienen los formatos de toma de datos y los anotadores manejan los mismos criterios de llenado.	
25.	Se ha identificado claramente quién es la persona responsable de finalizar la Simulación.	
26.	Se realizaron los ATSs respectivos a las actividades.	

Nombre del Supervisor que realizo la verificacion:

Se verificó el cumplimiento de lo mencionado en el Check List elaborado por SMI específicamente para La Simulación N°2 en ambos tramos de cierre.

TRAMO 1: ARANCOTA

COMENTARIOS ADICIONALES Y CONCLUSIONES

• Malestar en vehículos particulares se hizo notar a partir de las 05:30 p.m. durante las mayores horas de congestión.

• SMCV y SMI deben asegurar el cumplimiento mandatorio de sus sub-contratistas, para que éstas transiten sólo por las vías de desvío finalmente establecidas.

• Congestionamiento vehicular alcanzó aproximadamente una longitud de 600 m. desde SMCV hacia el Tramo de Cierre (Tiempo estimado de máx. espera 6 min); y 200 m desde el Tramo de Cierre hacia Arequipa (Tiempo estimado máx. de espera 12 min.).

•Se realizó la simulación de acuerdo a lo programado de manera satisfactoria sin perder el control de la simulación.

TRAMO 2: PUENTE TIABAYA

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 02 y 03.- Vehículos en cola.

Imagen 01.- Vehículos hacia Arequipa





TRAMO 2: PUENTE TIABAYA

COMENTARIOS ADICIONALES Y CONCLUSIONES

•Se debe acondicionar una zona de paradero de Vehículos de Transporte Público. Esta zona debe de ser indicada a dichos transportistas.

• Congestionamiento vehicular alcanzó aproximadamente una longitud de 500 m. desde SMCV hacia el Puente Tiabaya (Tiempo estimado de máx. espera 5 min); y 200 m desde el Puente Tiabaya hacia Arequipa (Tiempo estimado máx. de espera 10 min.).

• Malestar en vehículos particulares se hizo notar a partir de las 05:30 p.m. durante las mayores horas de congestión.

• Se realizó la simulación de acuerdo a lo programado de manera satisfactoria sin perder el control de la simulación.

GRACIAS



LA UNION HACE LA FUERZA!!!

Aunque la mayoría de nosotros tenemos nuestro trabajo, una tarea específica que nos han encomendado, es decir, trabajamos más o menos independientes, durante las ocho o diez horas que pasamos en la Obra hay innumerables ocasiones en que tenemos y necesitamos trabajar dependiendo de los demás. No importa cuál sea nuestra tarea siempre forma parte de una labor conjunta que llevamos a cabo en nuestra Obra.

Decir, que todos ustedes tienen que trabajar juntos, puede parecer un poco extraño. Pero no lo es. Todo lo que les estoy diciendo es que siempre tratemos de trabajar pensando en los demás.

Por ejemplo, si cuando están trabajando en una tarea particular, ven a un compañero que está levantando un peso demasiado pesado, deben acercarse a él y ofrecerle una mano, a no ser que en ese momento estén trabajando en algo y no puedan dejarlo.

Quiero que algunos de ustedes piensen en algunas formas en que pueden ayudarse durante el día. **(El supervisor que da la charla anima a los trabajadores a que den algunos ejemplos, y a continuación, les agradece sinceramente su participación).**

Los ejemplos que han dado ustedes son muy valiosos, tratemos todos de ponerlos en práctica cuando se nos presente la ocasión. Generalmente, cuando pedimos prestado un equipo o una herramienta en particular, que necesitamos, bien sea del almacén de herramientas o de un compañero de trabajo, lo devolvemos tan pronto como finalizamos nuestra tarea (especialmente si hemos firmado alguna tarjeta). Pero si por mala fortuna o mal uso se nos deteriora la herramienta, ¿somos sinceros en admitir que la hemos deteriorado e informamos el deterioro pare evitar que la siguiente persona que la vaya a usar se lesione? …

Yo sé que la mayoría de ustedes cuando ven la colilla de un cigarrillo encendida en el piso del taller, del comedor, del cuarto de baño, etc., la apagan con el pie, ya que saben muy bien el peligro de incendio que una colilla puede crear. Pero más de una vez se ha dado el caso de un trabajador que declaró después de un incendio que él había visto la colilla encendida, pero que como él no la había tirado, no creyó que era su responsabilidad apagarla.

Una de las mejores formas en que podemos trabajar en equipo, es manteniendo nuestra área de trabajo siempre limpia y ordenada. Piensen por ejemplo en los

trastornos y tiempo perdido que ocasionan al trabajador del turno siguiente que tenga que trabajar en la misma tarea y en el mismo lugar en que ustedes lo hacen, si dejan todas las herramientas desordenadas, los materiales tirados por el suelo, el piso lleno de basura, etc. Piensen en el tiempo que tendrá que emplear ese trabajador en ordenar y limpiar el desorden dejado por ustedes.

Vamos a mirar este tema del orden y la limpieza desde un ángulo un poco diferente. Piensen que en un momento determinado necesitan ayuda inmediata de alguien, por ejemplo, necesitan un martillo, y le gritan a un compañero, "¡alcánzame ese martillo inmediatamente!". El compañero quizás viene enseguida en su ayuda, pero si ustedes habitualmente tienen su lugar de trabajo desordenado, empleará cinco minutos en buscar el martillo y para entonces ya será demasiado tarde. Ustedes saben muy bien a lo que me refiero. Pidan ayuda, la persona a la que han pedido ayuda no puede encontrar lo que ustedes quieren, ustedes se ponen de mal humor, la otra persona se malhumora, y no sacan nada en limpio.

El trabajar en equipo significa estar siempre conscientes de que nuestra tarea en particular es un eslabón en la cadena de producción, de la Obra, y que nuestra tarea y la de los demás compañeros están íntimamente unidas, por lo cual tenemos que auxiliarnos en todo momento, siempre que lo necesitemos.



PROYECTO CVPUE
Weekly Toolbox Topic

Nombre del Instructor:		Fecha
Puesto de trabajo:		N.° de Seguro Social/identificación.
Nombre del proyecto:		
Lugar del Proyecto:		
Proyecto n.°/ Contrato n.° ----------	N.° de participantes:	Cantidad en el equipo

Temas cubiertos (lista/descripción breve)

Firma Supervisor	

Entregar el formulario completo al Representante de HSE de la obra/proyecto dentro de las 24 horas.

Todos los participantes deben firmar la página 2 de este formulario.



PROYECTO CVPUE
Weekly Toolbox Topic

Ingrese el nombre o número de identificación o seguro social para validar su asistencia a la Reunión sobre Seguridad en la obra a la que se hace referencia en la página 1 de este formulario. Informe todas sus inquietudes sobre la seguridad a su supervisor o Representante de HSE.

ASISTENCIA

Nombre/ firma	N.° de identificación	Comentarios/inquietudes sobre la seguridad/solicitudes de capacitación

A6CV - CVPUE

WEEKLY SAFETY ASSESMENT

Observations should be noted on the attached observation sheet. Upon completion of the inspection each category should be rated as: 10 Excellent, 7.5 Good, 5.0 Needs improvement 2.5 Needs Immediate Attention, 0 Not Acceptable or N/A Not Applicable.. Our Goal is 85%.

Score below 80% will result in immediate work stopage until corrections are made.

Ubicación / Location : Main Collector (Tiabaya area)
Auditor / Auditor: Walther Chacnama (SMI)
Audit Team Members: Carlos Rodriguez, Gamilthon Casquino (Sade); Gustavo Rondón (SMI)

Puntaje / Score: 83%

Contratista/ Contractor: SADE K-139A

Fecha/ Date: 13.08.14

I	Orden y Aseo / Housekeeping	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Project work areas are clean and free of trash, debris, lumber, welding rod stubs / Las áreas de trabajo del proyecto están limpias y libres de basura, escombros, cachivaches, colillas de soldadura	10	5.0	
2	Walkways and passageways clear / Pasillos y pasos peatonales limpios	10	10.0	
3	Material, tools, or equipment properly stored / Los materiales, herramientas y/o equipos están propiamente almacenados	10	5.0	
4	Electrical cords, hoses, welding leads, routed to provide clear passage or elevated at least 7 feet and are properly secured with non conductive material/ Cuerdas eléctricos, mangueras, cables de soldar ordenadas para proveer un pasaje claro o están elevadas al menos 7 ft y y asegurados con materiales no conductivos	NA		
5	Scrap wood, metal, paper, or other material disposed of in the proper containers and free of nails/ Los residuos de madera, papeles, o algún otro material son dispuestos en contenedores apropiados y libre de clavos	10	10.0	
6	Water dispensers readily available, with disposable cups, and a trash receptacle for the cups. Dispensadores de agua disponibles adecuadamente con vasos descartables, y con receptaculo para desechos	10	5.0	
7	Barricades erected properly, tagged properly and have gates for entry and exist points / Las barricadas estan levantadas correctamente, etiquetadas y tienen puertas para salir y entrar.	10	10.0	
8	Rebarcaps installed and mantained / Capuchones de protección vs empalamientos instalados y mantenidos.	NA		
9	Adequate housekeeping is maintained inside offices, dinning rooms, dressing room. Adecuado Orden y limpieza en oficinas, comedor, vestuario.	NA		
10	Other/ Ubicación de Jersey de plástico, concreto y cintas reflectivas	10	5.0	
	SECTION I TOTAL:	**70**	**50.00**	**0**
	SECTION I SCORE:	**71%**		

II	Elementos de Protección Personal / Personal Protective Equipment	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Hard hats worn and maintained as required by STA, JRA or hazard assessment /Cascos de Seguridad son usados y mantenidos como se requiere en el ATS, JRA o estudio de peligros.	10	10.0	
2	Hearing protection worn as required by STA, JRA or hazard assessment / Protección auditiva es usada como se requiere en el ATS, JRA o estudio de peligros.	10	10.0	
3	Workers have and use sunblock creams (SPF 50+) in the workplace / Personal cuenta y usa bloqueador solar (FPS 50+) en el area de trabajo	10	10.0	
4	Eye protection worn in a proper manner as required by STA, JRA or hazard assessment / Protección de ojos es usada como es requerido en el ATS, JRA o estudios de peligros.	10	10.0	
5	Máscaras o antiparras son requeridas y usadas / Safety glasses are required and used	NA		
6	Adequate Hot work PPE and Mantained / Adecuado EPP para trabajos en caliente y mantenidos	NA		
7	Hand protection worn as required by STA, JRA or hazard assessment / Protección para manos es usada y mantenida como es requerida en el ATS, JRA o en el estudio de riesgo.	10	10.0	
8	Proper foot protection worn as required by STA, JRA or hazard assessment / Apropiado calzado de protección es usado y mantenido como es requiere en el ATS, JRA o en el estudio de riesgo.	10	10.0	
9	Face shields, goggles or spoggles worn as required by STA, JRA or hazard assessment / Caretas de protección facial googles son usados como se requiere en el ATS, JRA o en el estudio de peligros químicos.	NA		
10	Respirators and coveralls, worn as required by STA, JRA, or hazard assessment / Respiradores y overoles son usados como es requerido en el ATS, JRA o estudio de peligro.	10	5.0	
	SECTION II TOTAL:	**70**	**65.00**	**0**
	SECTION II SCORE:	**93%**		

Fluor Corporation All Rights Reserved. 2011 - Site Specific

III	Protección contra Caídas / Fall Protection	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Body harnesses worn in a proper manner. Fall protection plan in place and followed / Los arneses de cuerpo completo son usados de manera apropiada. Existe un plan de protección en alturas en el lugar y es seguido.	10	10.0	
2	Lanyards are properly secured to suitable anchorage point / Líneas de anclaje son propiamente aseguradas a un punto de anclaje conveniente.	10	5.0	
3	Lanyards length adequate of the type of work / La longitud de las lineas de anclaje son adecuadas para el tipo de trabajo.	10	5.0	
4	Perimeter guarding and fall protection plan in place and followed / Un Perímetro de protección asi como un plan de protección en alturas esta en sitio e implementado.	10	2.5	
5	Use of horizonal or verticle life or static lines, installed and capable of supporting 5,400 lbs / El uso de líneas verticales y/o horizontales o líneas estáticas con instaladas y tienen una capacidad de soportar 5,400 lbs.	10	10.0	
6	Fall protection equipment is used only for fall protection / Equipo de proteccion en alturas es usado solamente para proteccion en alturas.	NA		
7	Body harnesses and fall protection equipment maintained and has current inspection / Arneses de cuerpo y el equipo de proteccion contra caídas es mantenido y cuenta con su inspección actual.	10	5.0	
8	Open floor holes, wall openings, appropriately protected or adquately guarded / Hoyos abiertos en el piso, apertuas en los muros, son protegidos apropiadamente o adecuadamente cubiertos.	10	7.5	
9	Working at heights training has been completed and log is maintained/Se ha realizado capacitación y posee registro para trabajos en altura	10	10.0	
	SECTION III TOTAL:	**80**	**55.00**	**0**
	SECTION III SCORE:	**69%**		

IV	Excavaciones / Excavations	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Excavation permit valid and with all signatures approved / Existe permiso de excavación válido y cuenta con todas las firmas de autorización.	10	10.0	
2	Daily Inspection checklist performed prior to entry into excavation/trench / Antes de ingresar a una Excavación trinchera se realiza formato de inspección diaria	10	10.0	
3	Spoil pile a minimum of 2' from leading edge of excavation/trench / Quitar los montones pilados mínimo 2 pies lejos del claro de la excavación / trinchera.	NA		
4	Excavation is properly sloped and shored/ Talud y entibacionapropiada segun clasificacion de suelo	10	10.0	
5	Personnel working in excavation/trench are properly protected from potential cave in / El personal que trabaja dentro de la excavación / trinchera son protegidos apropiadamente contra derrumbes.	10	10.0	
6	Exist handrails, fence or tape tobarricade off and/or to sign as required / Existen barandales, malla perimetral, cinta para barricar y/o delimitar y/o señalar como sea requerido.	10	2.5	
7	Exist appopiate access every 7.5 m / Existen accesos apropiados cada 7.5 m.	10	10.0	
8	Ladders over exceed 3 ft al least from the desire working surface / Las escaleras exceden 3 pies por lo menos por encima de la superficie deseada de trabajo.	10	10.0	
9	Proper access/egress provided and maintained / Existen accesos proveídos y apropiados y son mantenidos.	10	10.0	
	SECTION IV TOTAL:	**80**	**72.50**	**0**
	SECTION IV SCORE:	**91%**		

Fluor Corporation All Rights Reserved. 2011 - Site Specific

V	Andamios y Escaleras / Scaffolds and Ladders	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Built per specifications / Construidos de acuerdo a especificaciones.	NA		
2	Daily inspection by competent person/ Inspección diaria por personal competente	NA		
3	Proper access and egress provided including gates as required / Acceso e ingreso apropiado proveido incluyendo puertas como sea requerido.	NA		
4	Inspected and tagged correctly / Son inspeccionados y etiquetados correctamente.	NA		
5	Proper ladder for the job performed and properly secured / Escaleras apropiadas para el trabajo desarrollado y aseguradas.	10	10.0	
6	Monthly record of ladder inspections/ Registro mensual de las escaleras.	10	7.5	
7	Extension ladder placed at the proper angle and exceed the landing by at least 3 ft / Escaleras de extensión son instaladas con el ángulo de inclinación y exceden el descanso por lo menos 3 pies.	10	10.0	
	SECTION V TOTAL:	**30**	**27.50**	**0**
	SECTION V SCORE:	**92%**		

VI	Elementos de Izaje y Equipos de Levantamiento / Hoisting and Lifting Equipment	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Chainfalls, come-a-longs, slings and chokers in good condition with current safety inspection / Bloques de cadena, wrinches, eslingas, estrobos, grilletes en buena condición y con su inspección de seguridad actual.	10	5.0	
2	Tag lines in use, lifting area barricaded and lift signaling horn or other warning device in use / Líneas contra vientos en uso, area de izaje barricada y señalizada, y alarma sonora o cualquier otro dispositivo en uso.	10	10.0	
3	Crane inspections and certifications up to date/ Inspeccion de gruas y certificaciones al dia	10	10.0	
4	Inspección de grúas y certificaciones están efectuadas/ registro escrito / Crane inspection and certifications done/ written registry	10	10.0	
5	Propper rigging techniques / Técnicas apropiadas de izaje.	10	10.0	
	SECTION VI TOTAL:	**50**	**45.00**	**0**
	SECTION VI SCORE:	**90%**		

VII	Vehículos / Equipos Móviles / Vehicle/ Mobil Equipment	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Daily Inspections Sheet completed and filled out completely and verified by supervision before noon / La hoja de Inspecciones diarias son llenadas completamente y son verificadas por la supervisión antes del medio dia.	10	10.0	
2	Seat belt and roll over cages/ Provisión de Cinturones de Seguridad y jaulas antivuelco	10	10.0	
3	Good housekeeping maintained / Se mantiene una buena limpieza constante	10	10.0	
4	Fire extinguisher on board / Se cuenta con extinguidor vs. incendio	10	10.0	
5	Equipment and vehicles properly used/ Los equipos y vehículos son utilizados adecuadamente	10	10.0	
6	Licenses or certifications as required / existen licencias y certificaciones requeridas.	10	7.5	
	SECTION VII TOTAL:	**60**	**57.50**	**0**
	SECTION VII SCORE:	**96%**		

VIII	Herramientas y Equipos / Tools and Equipment	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Tools & equipment are in good condition with current safety inspection / Herramientas y equipo estan en buenas condiciones y cuentan con la inspección de seguridad actual.	10	2.5	
2	Hand tools are properly carried, used, in good condition and properly stored / Herramientas manuales son apropiadamente almacenadas, usadas y estan en buenas condiciones.	10	5.0	
3	GFCI in use with all electrical tools, cords and light stringers / Se encuentran en uso GFCI en todas la herramientas eléctricas.	NA		
4	Air and water hose connections properly secured / Las conexiones de las magueras de aire y agua estan debidamente aseguradas	NA		
5	Proper tools used for the job in accordance with manufacturer and no job made tools / Apropiadas herramientas para el trabajo son usadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y no son hechizas.	10	10.0	
6	Cutting machines protective guard operative/ Las máquinas de corte y/o abrasión poseen operativas sus protecciones	NA		
7	Gang box properly organized and maintained / Las cajas guarda herramientas estan debidamente organizadas y mantenidas.	10	2.5	
	SECTION VIII TOTAL:	**40**	**20.00**	**0**
	SECTION VIII SCORE:	**50%**		

Fluor Corporation All Rights Reserved. 2011 - Site Specific

IX	Protección contra Incendios / Protection vs Fire	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Flammables and combustibles properly stored / Los materiales combustibles e inflamables estan debidamente almacenados.	10	10.0	
2	Oxygen and acetylene separated when not in use within 24 hours / El oxigeno y acetileno son separados cuando no estan en uso dentro de las 24 hr.	NA		
3	Containers properly labeled as to their contents. / Los contenedores estan debidamente etiquetados de acuerdo a su contenido.	NA		
4	Fire extinguishers properly located, fully charged and inspected. / extinguidores vs incendio estan debidamente localizables, completamente cargado e inspeccionados.	10	10.0	
5	Flash arrestors and regulator gauges are properly installed and maintained. / Arrestadores de flama, asi como los manómetros estan debidamente instalados y mantenidos.	NA		
6	Compressed gas cylinders properly maintained and stored. / Cilindros de gas comprimido estan debidamente almacenados y estan en buenas condiciones	NA		
7	Containment of hot work and welding screens provided and used as required. / Existe contencion para trabajos en caliente y cortinas de protección para los trabajos de soldadura y son usadas como sea requerido.	NA		
8	Fire watch employee identified and knows his / her duties and involved in the crew STA. / Existe vigilante vs incendio identificado y conoce sus responsabilidades y esta involucrado con al grupo en el ATS.	NA		
	SECTION IX TOTAL:	**20**	**20.00**	**0**
	SECTION IX SCORE:	**100%**		

X	Other HSE Requirements / Otros Requerimientos de HSE	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Safety Permits are valid and available in the work area / Los permisos de seguridad son válidos y estan disponibles en el área de trabajo.	10	10.0	
2	The STA have been filled correctly / El ATS ha sido llenado correctamente.	10	7.5	
3	Exist work procedures and have been communicated with all personnel affected / Existen procedimientos y estos han sido comunicados con todo el personal afectado.	10	10.0	
4	Count with effective communication devices in order to properly respond in case an emergency / Se cuenta con dispositivos de comunicación efectiva en medida de responder apropiadamente en caso de una emergencia.	10	10.0	
5	Have identified Evacuations Zones in case an Emergency / Se han identificados las zonas de evacuación en caso de emergencia.	10	5.0	
6	Have work areas been properly identified / Se han senalizado apropiadamente las areas de trabajo.	10	5.0	
7	Exist Supervision in the work area / Existe Presencia de la supervisión en el área de trabajo	10	10.0	
8	Acces roads with proper traffic signs/ Los accesos, vias, caminos, cuentas con señales de transito.	10	10.0	
9	Compliance with procedures: Job Risk Analysis - JRA, STA, others./ Cumplimiento de procedimientos: Análisis Riesgos del Trabajo- ART, ATS otros	10	10.0	
	SECTION X TOTAL:	**90**	**77.50**	**0**
	SECTION X SCORE:	**86%**		

XI	Aplicación / Application	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Supervisores conocen sus responsabilidades en HSE / Supervisors know their HSE responsibilities.	10	10.0	
2	Ningún empleado observó violaciones de las normas de HSE / No one employee observed violations of HSE standards.	10	5.0	
3	Supervisores inician acciones preventivas / Supervisors start preventive actions.	10	7.5	
4	Supervisión documenta las acciones correctivas y eliminación de riesgos / Supervision documents corrective actions and elimination of risks.	10	5.0	
	SECTION XI TOTAL:	**40.0**	**27.50**	**0.0**
	SECTION XI SCORE:	**68.75%**		

Fluor Corporation All Rights Reserved. 2011 - Site Specific

XII	Environment / Medio Ambiente	Puntos Posibles / Possibles Points	Puntos Otorgados / Points Awarded	Observ. Previas Sin corregir
1	Workers handling chemicals are properly trained / El personal que manipula productos químicos está capacitado	NA		
2	The materials storage count with protection against sediment control / Los materiales almacenados cuentan con controles de protección contra sedimentos.	10	10.0	
3	Enough and adequate wasted containers, identified, signs and labeled / Existen contenedores de residuos suficientes y son adecuados, estan identificados, señalizados y/o etiquetados.	10	10.0	
4	Wasted materials classification is correct / La clasificación de los residuos de materiales es correcta.	10	10.0	
5	The equipment count with spill containers / El Equipo cuenta con contenedores contra derrames.	10	10.0	
6	The chemimcal storage containers are identifis, and proprly labeles/Los contenedores de almacenaje quimico y combustible estas identificados, rotulados, y etiquetados	NA		
7	All chemical containers count with NFPA diamonds and tags. Todos los contenedores quimicos cuantan con etiquetas y marcas de acuerdo al rombo de la NFPA	NA		
8	Work areas are been irrigate to control down dusts / Las áreas de trabajo han sido mitigadas para controlar abajo el polvo.	10	10.0	
9	All chemical containers count with with NFPA Diamonds tags/labels.. Etc / Todos los contenedores quimicos cuentan con etiquetas / marcas de acuerdo al rombo de la NFPA	NA		
10	MSDS are available on the work area / Las MSDS estan disponibles en el area de trabajo.	NA		
11	Its available emergency kit against oil/chemical spills / Estan disponibles los kits de emergencia contra derrames de aceite / quimicos	10	10.0	
	SECTION XII TOTAL:	**60.0**	**60.00**	**0.0**
	SECTION XII SCORE:	**100.00%**		

XIII	Electrical/ Trabajos Electricos	Puntos Posibles / Possibles	Puntos Otorgados / Points	Observ. Previas Sin corregir
1	All temporary electrical panels are properly grounded, identified, and with GFCI/ Los tableros de distribucion de campo tienen proteccion differencial a tierra, senalizados, y con aterramiento	NA		
2	condition/ Todos los cables electricos estan apropiadamente installados, idetificados, y en buena condicion.	NA		
3	Personel properly trained for the task being performed/ Se cuenta con personal capacitado para realizar trabajos electricos	NA		
4	Working near energized electrical lines are valid and available/ Permisos para trabajos cercanos a lineas electricas son validos y disponibles en el area de trabajo	10	10.0	
	SECTION XIII TOTAL:	**10.0**	**10.00**	**0.0**
	SECTION XIII SCORE:	**100.00%**		

XIV	Construcciones en acero (izajes) / Iron Construction (Hosting)	Puntos Posibles / Possibles	Puntos Otorgados / Points	Observ. Previas Sin corregir
1	Plan de izaje (construcción de estructuras metálicas) estan completas / Hoisting plan (construction of iron structures) are completed.	10	10	
2	Se esta siguiendo con el plan de trabajo aprobado / Following aproved work plan.	NA		
3	El plan se encuentra dentro del entrenamiento y orientación / Plan is inside training and orientation.	NA		
4	Las pruebas del plan de construcción en acero es evidente en las operaciones de campo/ Test of construction iron plan is clear in field operations	NA		
	SECTION XV TOTAL:	**10.0**	**10.00**	**0.0**
	SECTION XV SCORE:	**100.00%**		

Fluor Corporation All Rights Reserved. 2011 - Site Specific

Puntos Posibles /	Puntos Otorgados /	Observ. Previas Sin

TOTAL DE PUNTOS/ TOTAL POINTS	**710**	**598**	**0**
PORCENTAJE DE PUNTOS / PERCENT POINTS	**84%**		

FOLLOW-UP & REDUCTION / SEGUIMIENTO & REDUCCION	Number	Reduction
Number of items without correction since last inspection / Número de puntos sin corregirse desde la última inspección	1	5
Number of imminent danger / Número de Peligros Inminentes	0	0

FINAL SCORE / RESULTADO FINAL: 83%

Signatures Required / Firmas Requeridas:

◯ Contractor Supervisor or General Foreman / Supervisor o Capataz General Contratista:

Firma

Nombre: Carlos Rodriguez

◯ Contractor Superintendent / Superintendente Contratista:

Firma

Nombre:

◯ Contractor Construction Manager / Gerente de Construccion Contratista:

Firma

Nombre:

◯ Contractor HSE Manager or Supervisor / Gerente o Supervisor HSE Contratista:

Firma

Nombre: Gamilthon Casquino

◯ Fluor Construction supervisor / Supervisor de Construcción Fluor:

Firma

Nombre: Gustavo Rondon

◯ Fluor Construction Manager or Superintendent / Gerente o Superintendente Construcción Fluor :

Firma

Nombre:

◯ Fluor HSE supervisor / Supervisor HSE Fluor :

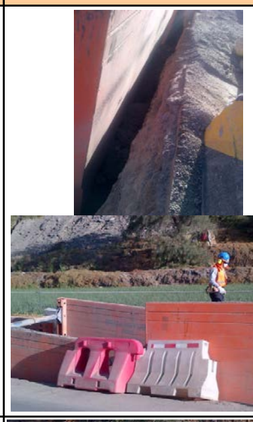
Firma

Nombre: Walther Chacnama

Fluor Corporation All Rights Reserved. 2011 - Site Specific

CLASIFICACIÓN						
HALLAZGO		INCIDENCIA		PELIGRO		
NC	No Conformidad	S	Seguridad	A	Complete en 24 horas	Condición o práctica que probablemente cause daños o pérdidas permanentes en los trabajadores, estructuras, equipos, materiales o procesos de trabajo.
OBS	Observaciones	SO	Salud Ocupacional	B	Complete en 72 horas.	Condición o práctica que probablemente cause daños o pérdidas graves, aunque temporalmente inhabilitates a trabajadores, estructuras, equipos, materiales o procesos de trabajo.
OM	Oportunidad de mejora	MA	Medio Ambiente	C	Completar en una semana	Condición o práctica que probablemente cause daños menores no inhabilitantes a trabajadores, estructuras, equipos, materiales o procesos de trabajo.
AP	Accion Preventiva	**Contratista/ Contractor: SADE K-139A**		**Fecha/ Date: 13.08.14**		

ITEM	AREA O ACTIVIDAD DE TRABAJO		INCIDENCIA	HALLAZGO	PELIGRO	HALLAZGO / DESVIACION	MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLES	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA	CUMPLIMIENTO			
			S/SO/MA	NC/OBS /OM/AP	A / B / C					ESTADO / STATUS	MEDIDA CORRECTIVA	EVIDENCIA	FECHA IMPLEMENTACIÓN FINAL
1		Main Collector - Tiabaya	**S**	**OBS**	**A**	Algunos New Jersey de plástico no tienen cinta reflectiva.	Colocar cinta reflectiva donde haga falta puesto que se realizan trabajos en turno de noche.	Luis Casanova	14.08.14				
2		Main Collector - Tiabaya	**S**	**OM**	**C**	Pico y pala en tolva pero no existe acceso para llegar a ellos.	Retirar pico y pala TAL COMO SE ESTABLECE EN EL CHECK LIST DE LIBERACION DE EQUIPOS, siempre y cuando no haya manera de acceder a ellos.	José Quilli	18.08.14				
3		Main Collector - Tiabaya	**S**	**OBS**	**B**	Escaleras de acceso a tolva sin ningún tipo de restricción de uso.	Colocar señalización que indique la prohibición de utilizar dicha escalera TAL COMO SE ESTABLECE EN EL CHECK LIST DE LIBERACION DE EQUIPOS.	José Quilli	18.08.14				
4		Main Collector - Tiabaya	**SO**	**NC**	**A**	Caja de agua sobre tubería, no cuenta con vasos y tampoco con caja para disposición de vasos descartables.	Instalar surtidor en la parte superior de la excavación, vasos descartables y/o proveer al personal de botellas personales de agua.	Luis Casanova	18.08.14				
5		Main Collector - Tiabaya	**S**	**NC**	**A**	Eslinga de polyester manchada con agua y/o producto químico.	Realizar la inspección por persona competente y de acuerdo a la evalaución retirar y/o mantener la eslinga de la zona de trabajo.	Luis Casanova	14.08.14				
6		Main Collector - Tiabaya	**S**	**AP**	**A**	Falta acceso peatonal por el lado opuesto a la zona de excavación, el personal transita por el bordo que es inestable y existe alto tránsito vehicular.	Implementar "Zonas de espera" debidamente señalizadas a lo largo de la vía y transitar por la pista en los tiempos muertos entre el último y primer vehículo liberados.	Luis Casanova	14.08.14				

ITEM	AREA O ACTIVIDAD DE TRABAJO		INCIDENCIA	HALLAZGO	PELIGRO	HALLAZGO / DESVIACION	MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLES	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA	CUMPLIMIENTO			
			S/SO/MA	NC/OBS /OM/AP	A / B / C					ESTADO / STATUS	MEDIDA CORRECTIVA	EVIDENCIA	FECHA IMPLEMENTACIÓN FINAL
7		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	A	Excavación con socavación y los New Jersey de plástico son colocados apoyados en los entibados.	Respetar la instalación de los módulos de entibado manteniendo 0.30m como máximo de separación entre uno y otro y cada tres módulos dejar el espacio para la instalación de la escalera de acceso.	Luis Casanova	14.08.14				
8		Main Collector - Tiabaya	S	NC	A	Vibroapisonador y grupo electrógeno no han sido inspeccionados por persona competente y no se mantiene un registro mensual, además el vibroapisonador se encuentra ubicado cerca al borde de la excavación.	DESIGNAR A PERSONA COMPETENTE, REALIZAR Y REGISTRAR MENSUALMENTE DICHA INSPECCION. Ubicar el equipo en lugar apropiado.	Benoit de Vathaire	14.08.14				
9		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	A	New Jersey de concreto con puntos de izaje subestandar y otros sin franjas de advertencia.	Retirar de la zona de trabajo los Jersey con "orejas" de izaje y pintar aquellos que aún faltan.	Luis Casanova	18.08.14				
10		Main Collector - Tiabaya	S	OM	C	Estación de Respuesta a emergencias cuenta con camilla rígida únicamente.	Completar la estación de Respuesta a emergencias de acuerdo a estándar.	Luis Casanova	18.08.14				
11		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	C	Elementos de encofrado, malla, bolsa de residuos tirados en el piso.	Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo, retirar todos aquellos elementos que no se utilizan.	Luis Casanova	18.08.14				

ITEM	AREA O ACTIVIDAD DE TRABAJO		INCIDENCIA	HALLAZGO	PELIGRO	HALLAZGO / DESVIACION	MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLES	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA	CUMPLIMIENTO			
			S/SO/MA	NC/OBS /OM/AP	A / B / C					ESTADO / STATUS	MEDIDA CORRECTIVA	EVIDENCIA	FECHA IMPLEMENTACIÓN FINAL
12		Main Collector - Tiabaya	S	AP	A	Sistema de apuntalamiento deficiente.	Cambiar y/o mejorar el sistema de apuntalamiento de bordo, entendiendo que puede provocar la volcadura de un vehículo, caída de persona y/o atrapamiento por desprendimiento a terceros.	Benoit de Vathaire	18.08.14				
13		Main Collector - Tiabaya	SO	OBS	B	Material particulado en el aire y personal no utiliza protección respiratoria.	Proveer y entrenar a todo el personal acerca del EPP contra material particulado.	Juan Chirinos	18.08.14				
14		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	B	Surtidor de agua, gabinete de triplay, cilindros de agua sobre el bordo inestable.	Reubicar dichos elementos en area nivelada.	Luis Casanova	14.08.14				
15	  	Main Collector - Tiabaya	S	NC	A	Acceso peatonal inseguro: Bordo inestable, malla y alambre utilizados como sistema de protección contra caídas.	1. Coordinar con el área de Relaciones Comunitarias para que converse con el propietario de la zona de cultivos y se pueda transitar por la primera columna del sembrío pegada al bordo. 2. Nivelar el bordo para utilizarlo como zona de desplazamiento. 3. Instalar cáncamos y cable de acero de 1/2" para utlizarlo como sistema de protección contra caídas debido a que por las condiciones del terreno es inviable la instalación de barrera rígida.	Benoit de Vathaire	18.08.14				
16	 	Main Collector - Tiabaya	S	OBS	A	Personal transita por el costado de la compactadora a control remoto mientras está en movimiento.	Se paralizó la actividad y se indicó al operador que no permita el paso mientras el equipo se encuentra operando. Capacitar a todo el personal sobre la "linea de fuego".	Juan Chirinos	18.08.14				

ITEM	AREA O ACTIVIDAD DE TRABAJO		INCIDENCIA	HALLAZGO	PELIGRO	HALLAZGO / DESVIACION	MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLES	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA	CUMPLIMIENTO			
			S/SO/MA	NC/OBS /OM/AP	A / B / C					ESTADO / STATUS	MEDIDA CORRECTIVA	EVIDENCIA	FECHA IMPLEMENTACIÓN FINAL
17		Main Collector - Tiabaya	S	NC	A	New Jersey de plástico en lugar de Jerseys de concreto.	Cumplir con la instalación de 1 Jersey de concreto por 3 de plástico.	Luis Casanova	14.08.14				
18		Main Collector - Tiabaya	MA	OBS	C	Residuos de plástico en la zona de cultivo por el lado del acceso peatonal.	Recoger y disponer los residuos sólidos.	Luis Casanova	18.08.14				
19		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	C	Zapatos y arneses almacenados en saco de polypropileno. Zapatos en bandeja de contención de grupo electrógeno.	Implementar un vestuario para que el personal pueda dejar su EPP de manera ordenada.	Benoit de Vathaire	18.08.14				
20		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	B	Falta sistema de protección contra caídas al momento de acceder a la excavación por escalera telescópica.	Instalar tambor retráctil para descenso.	Benoit de Vathaire	18.08.14				
21		Main Collector - Tiabaya	S	OBS	B	Escalera pegada al entibado, puede caer entre el espacio abierto entre la excavación y el entibado.	Almacenar la escalera en lugar apropiado.	Luis Casanova	14.08.14				
BUENAS PRACTICAS													
1	FOTO												

ITEM	AREA O ACTIVIDAD DE TRABAJO		INCIDENCIA	HALLAZGO	PELIGRO	HALLAZGO / DESVIACION	MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLES	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA	CUMPLIMIENTO			
			S/SO/MA	NC/OBS /OM/AP	A / B / C					ESTADO / STATUS	MEDIDA CORRECTIVA	EVIDENCIA	FECHA IMPLEMENTACIÓN FINAL
2	FOTO												
3													
4													
5													
6													

PUMP STATION
CONGATA EBC-01
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-020
DETAIL 1
ESTACION DE BOMBEO CONGATA
EBC-01
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-020
DETALLE 1

AREA TO INSTALL EFLUENT PIPELINE
FROM LS-02 TO CHILE RIVER
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 7
AREA PARA INSTALACION
DE TUBERIA DE LS-02 HASTA RIO CHILI
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 7

SEWAGE IMPELLING PIPELINE
FROM EBC-01 TO LS-02
TUBERIA DE IMPULSION DE ALCANTARILLADO
DE EBC-01 AL LS-02

CLEANING SYSTEM - PURGE CHAMBER #04
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 9
SISTEMA DE LIMPIEZA - CAMARA DE PURGA #04
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 9

AREA PIPE INSTALLATION
(SIFON 02)
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 7
AREA PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA
(SIFON 02)
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 7

HUARANGUILLO PRIMARY
COLLECTOR
COLECTOR PRIMARIO
HUARANGUILLO

HUARANGUILLO
PRETREATMENT CHAMBER
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-020
DETAIL 5
CÁMARA DE PRE TRATAMIENTO
HUARANGUILLO
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-020
DETALLE 5

CHILI RIVER
RIO CHILI

LS-02

TIABAYA
PRETREATMENT CHAMBER
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-020
DETAIL 2
CÁMARA DE PRE TRATAMIENTO
TIABAYA
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-020
DETALLE 2

TIABAYA PRIMARY
COLLECTOR
COLECTOR PRIMARIO
TIABAYA

MAIN COLLECTOR
COLECTOR PRINCIPAL

CLEANING SYSTEM - PURGE CHAMBER #02
SISTEMA DE LIMPIEZA - CAMARA DE PURGA #02

AIR VALVE CHAMBER #01
CAMARA DE VALVULA DE AIRE #01

COLLECTION CHAMBER
AND PIG RECEIVING
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 8
CAMARA DE REUNION
Y RECEPCION DE PIG
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 8

INTERSECTION CHAMBER
CÁMARA DE INTERSECCIÓN

CHILI RIVER
RIO CHILI

PRESSURE CHAMBER DISSIPATING
CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN

AIR VALVE CHAMBER #03
CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE #03

AIR VALVE CHAMBER #02
CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE #02

CLEANING SYSTEM - PURGE CHAMBER #03
SISTEMA DE LIMPIEZA - CAMARA DE PURGA #03

AREA FOR CONSTRUCTION OF BRIDGE FROM
ALATA PRIMARY COLLECTOR TO LS-02
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-021
DETAIL 7
ÁREA PARA CONSTRUCCIÓN DE PUENTE DE
COLECTOR PRIMARIO ALATA A LS-02
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-021
DETALLE 7

(By Others)

(By Others)

EXISTING ROAD TO BE IMPROVED
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 6
ACCESO EXISTENTE A MEJORAR
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 6

PROJECT ACCESS
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 6
ACCESO PROYECTADO
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 6

ARANCOTA PRIMARY
COLLECTOR
COLECTOR PRIMARIO
ARANCOTA

ARANCOTA
PRETREATMENT CHAMBER
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-020
DETAIL 4
CÁMARA DE PRE TRATAMIENTO
ARANCOTA
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-020
DETALLE 4

CLEANING SYSTEM - PURGE CHAMBER #01
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 8
SISTEMA DE LIMPIEZA - CAMARA DE PURGA #01
VER PLANO K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 8

CHILI RIVER
RIO CHILI

ALATA
PRETREATMENT CHAMBER
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-020
DETAIL 3
CÁMARA DE PRE TRATAMIENTO
ALATA
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-020
DETALLE 3

ALATA PRIMARY
COLLECTOR
COLECTOR PRIMARIO
ALATA

AREA PIPE INSTALLATION
(SIFON 01)
SEE DWG: K067-C2-6610-20A-023
DETAIL 6
ÁREA PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA
(SIFON 01)
VER PLANO: K067-C2-6610-20A-023
DETALLE 6

LEGEND / LEYENDA

	MAIN COLLECTOR COLECTOR PRINCIPAL
	PRIMARY COLLECTOR COLECTOR PRIMARIO
	IMPELLING PIPELINE TUBERÍA DE IMPULSIÓN
	RIVER RIO

NOTE:
THE AREAS OF THE CONCRETE CHAMBERS SHOWN IN THE MAP ARE REFERENCES ONLY, SEE DETAILS OF THESE IN THE FOLLOWING DRAWINGS:

K067-C2-6610-20A-020,K067-C2-6610-20A-021, K067-C2-6610-20A-023

NOTAS:

LOS TAMAÑOS DE LAS CAMARAS DE CONCRETO QUE SE MUESTRAN EN EL PLANO SOLO SON REFERENCIALES, VER DETALLE DE LAS MISMAS EN LOS SIGUIENTES PLANOS:
K067-C2-6610-20A-020, K067-C2-6610-20A-021, K067-C2-6610-20A-023

REV.	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	DIS. / CHQ.	APROBO	REV.	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	DIS. / CHQ.	APROBO
A	27.JUL.12	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	C.M. / C.N.	L.T. / E.M.					
B	27.JUL.12	ISSUED FOR RESIDENT REVIEW	C.M. / C.N.	L.T. / E.M.					
B1	09.AGO.12	ISSUED FOR RESIDENT REVIEW	P.V.Y. / C.N.	L.T. / E.M.					
B2	31.AGO.12	ISSUED FOR RESIDENT REVIEW	P.V.Y. / C.N.	L.T. / E.M.					

No. PLANO DE REFERENCIA	PLANOS DE REFERENCIA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA - PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED. ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.
Ingenieros Consultores
Paseo de La Republica 4667
Tel:213-3600 Fax:444-4373
Lima-34 PERU

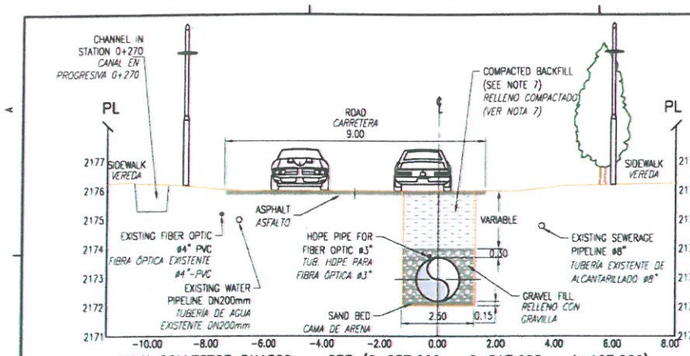
DISEÑADO POR	DIBUJADO POR
DISEÑO REVISADO POR	DIBUJO REVISADO POR
INGENIERO LEAD	FECHA DE APROBACION
INGENIERO DE PROYECTO DEL AREA	FECHA DE APROBACION
COORDINADOR DE INGENIERIA	FECHA DE APROBACION
CLIENTE	FECHA DE APROBACION

SEWAGE COLLECTOR SYSTEM
PRETREATMENT PLANTS
PROJECT AREAS AND ACCESS
GENERAL PLAN
SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUAS RESIDUALES
PLANTAS DE PRE-TRATAMIENTO
AREAS DE PROYECTO Y ACCESOS
PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:10,000
DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-20A-022
REV.: B2
CONTRATO NO. K067

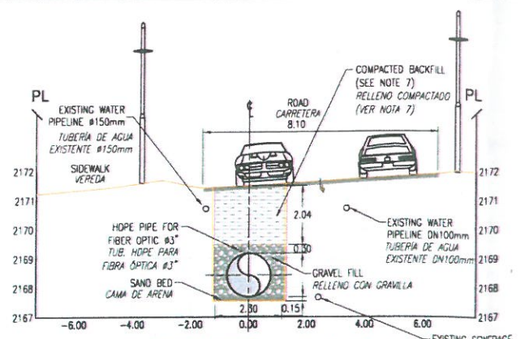
CAMBIOS HECHOS A MANO: SI ☐ NO ☐ ARCH. PLANO ACTUALIZ: SI ☐ NO ☐ MODEL ACTUALIZ: SI ☐ NO ☐
NOM. ARCH. CAD: R:\161029-SMCV-FLUOR\Tec\Entregas en Proceso\02-WASTE WATER\2-Civil\Planos PI\Proceso

SAFETY SHARE : SAFETY HAS NO QUITTING TIME
COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : LA SEGURIDAD NO TIENE HORARIO DE SALIDA



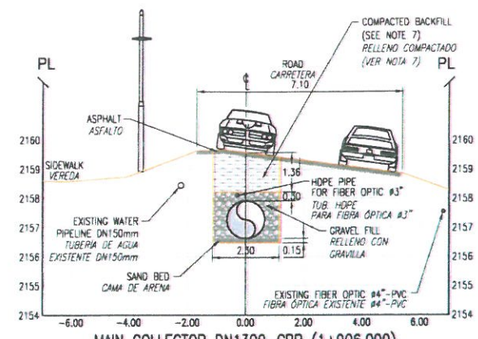
MAIN COLLECTOR DN1500mm-GRP (0+257.000 - 0+817.000 - 1+197.000)

SECTION 1 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-303, K067-C2-6610-50T-304, K067-C2-6610-50T-305



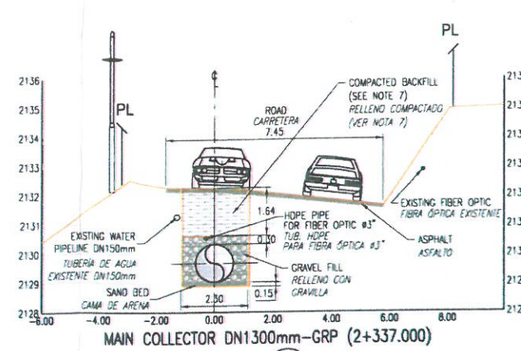
MAIN COLLECTOR DN1500mm-GRP (1+397.000)

SECTION 2 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-305



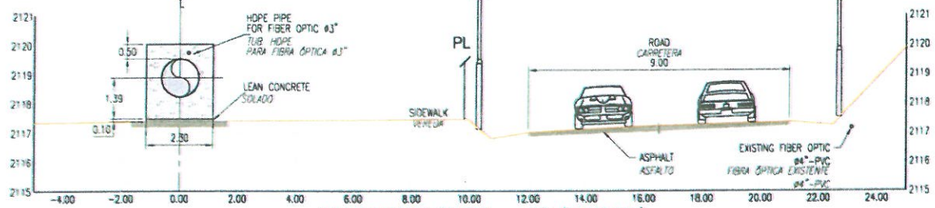
MAIN COLLECTOR DN1300-GRP (1+906.000)

SECTION 3 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-306



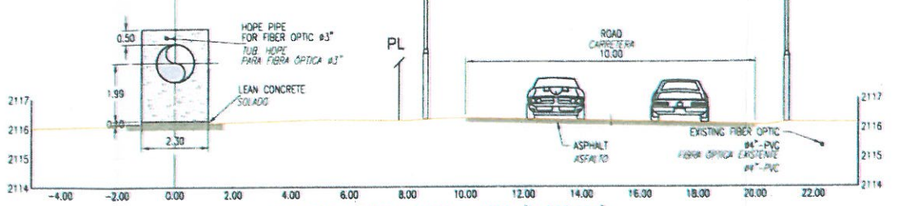
MAIN COLLECTOR DN1300mm-GRP (2+337.000)

SECTION 4 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-307



MAIN COLLECTOR DN1300mm-GRP (2+637.000)

SECTION 5 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-308

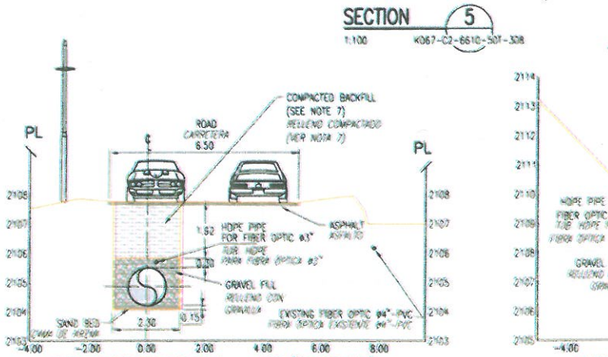


MAIN COLLECTOR DN1300mm-GRP (2+755.000)

SECTION 6 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-308

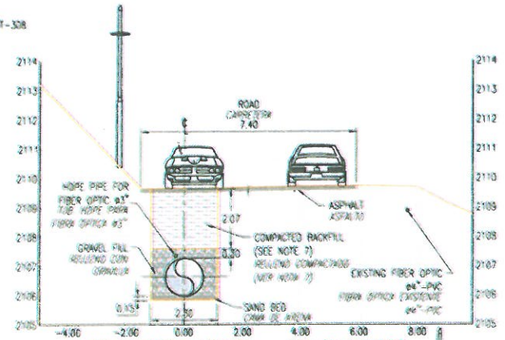
ABBREVIATIONS / ABREVIATURAS	
PL	PROPERTY LIMIT LIMITE DE PROPIEDAD

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
MATERIAL DESCRIPTION DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	STANDARDS NORMAS TÉCNICAS
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) TUBERIA DE POLIÉSTER REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)	ASTM D3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER



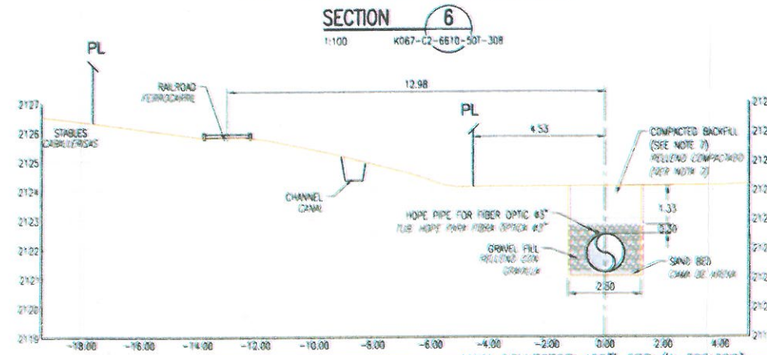
MAIN COLLECTOR DN1300mm-GRP (3+257.000)

SECTION 7 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-309



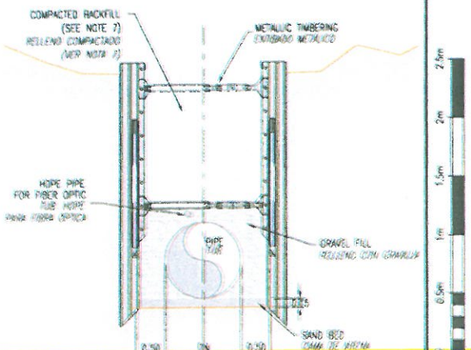
MAIN COLLECTOR DN1300mm-GRP (3+817.000)

SECTION 8 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-310

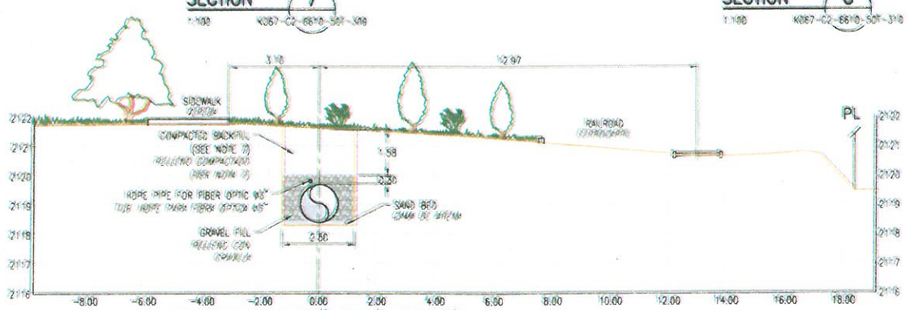


MAIN COLLECTOR Ø60"-GRP (4+395.000)

SECTION 9 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-311

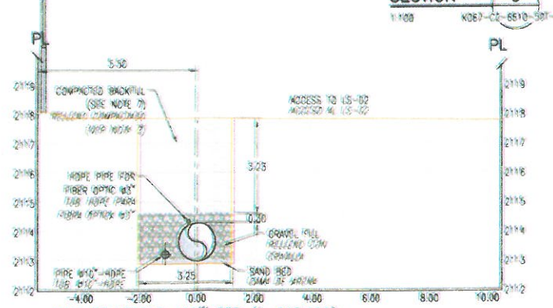


TYPICAL TRENCH (MAIN COLLECTOR)
ZANJA TÍPICA (COLECTOR PRINCIPAL)
1:50



MAIN COLLECTOR Ø60"-GRP (4+675.000)

SECTION 10 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-312



MAIN COLLECTOR Ø60"-GRP (4+885.000)

SECTION 11 — 1:100 — K067-C2-6610-50T-312

NOTES:
1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. UNDERGROUND PIPES SHALL HAVE A MINIMUM COVERAGE OF 1.30m FROM GROUND LEVEL.
3. THE INTERFERENCES WITH EXISTING WATER PIPELINE AND EXISTING SEWER PIPELINE WILL VERIFIED IN THE CONSTRUCTION.
4. CONFIRM SLOPE ACCORDING GROUND CONDITIONS, SEE SPECIFICATIONS, GENERAL NOTES AND DETAILS IN STANDARD DRAWING No K067-C2-6880-10Z-501.
5. SEE GRAVEL FILL SPECIFICATION IN THE DOCUMENT: K067-C2-SP-10-002.
6. SEE ROAD BASE SPECIFICATION IN THE DOCUMENT: K067-C2-OT-10-001.
7. THE BACKFILL MATERIAL COMPACTED IN LAYERS EVERY 0.30m SHALL BE TYPE II, IN ACCORDANCE TO DOCUMENT: PROJECT No 160V-EARTH EXCAVATION SPECIFICATION - DOCUMENT No 240K-C2-CS-10-001.

NOTAS:
1. LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. LA TUBERÍA ENTERRADA TENDRÁ UNA COBERTURA MÍNIMA DE 1.30m DEL NIVEL DE TERRENO.
3. LAS INTERFERENCIAS CON LA RED DE AGUA Y DESAGÜE SERÁN VERIFICADAS EN OBRA.
4. CONFIRMAR TALUD SEGÚN CONDICIONES DEL TERRENO, VER ESPECIFICACIONES, NOTAS GENERALES Y DETALLES EN PLANO ESTANDAR N° K067-C2-6880-10Z-501.
5. VER ESPECIFICACIONES DEL RELLENO CON GRAVILLA EN EL DOCUMENTO: K067-C2-SP-10-002.
6. VER ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL EN EL DOCUMENTO: K067-C2-OT-10-001.
7. EL MATERIAL DE RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 0.30m CADA 0.30m SOBRE DEL TUBO, EL CUAL ESTARÁ DE ACUERDO AL DOCUMENTO: PROJECT N° 160V-EARTH EXCAVATION SPECIFICATION - DOCUMENT N° 240K-C2-CS-10-001.

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED
A	17.OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO MCM	TIB EM
B	04.NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO MCM	TIB EM
C	-	NOT ISSUED	- -	- -
0	28.NOV.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO MCM	TIB EM

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA - PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S/A
Ingeniería Colombiana
Piedras de La Indiana 4667 Tel(51) 4600 Fax(51) 4613 Lima - Perú

DRAWN BY: J. LÓPEZ	APPROVAL DATE: 28.NOV.13	
DESIGNED BY: M. CARRANZA	APPROVAL DATE: 28.NOV.13	
CHECK DESIGN: M. CARRAZA	APPROVAL DATE: 28.NOV.13	
LEAD ENGINEER: T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE: 28.NOV.13	
ENGINEERING MANAGER: E. MARIN	APPROVAL DATE: 28.NOV.13	
CLIENT: SMCV	APPROVAL DATE: 28.NOV.13	

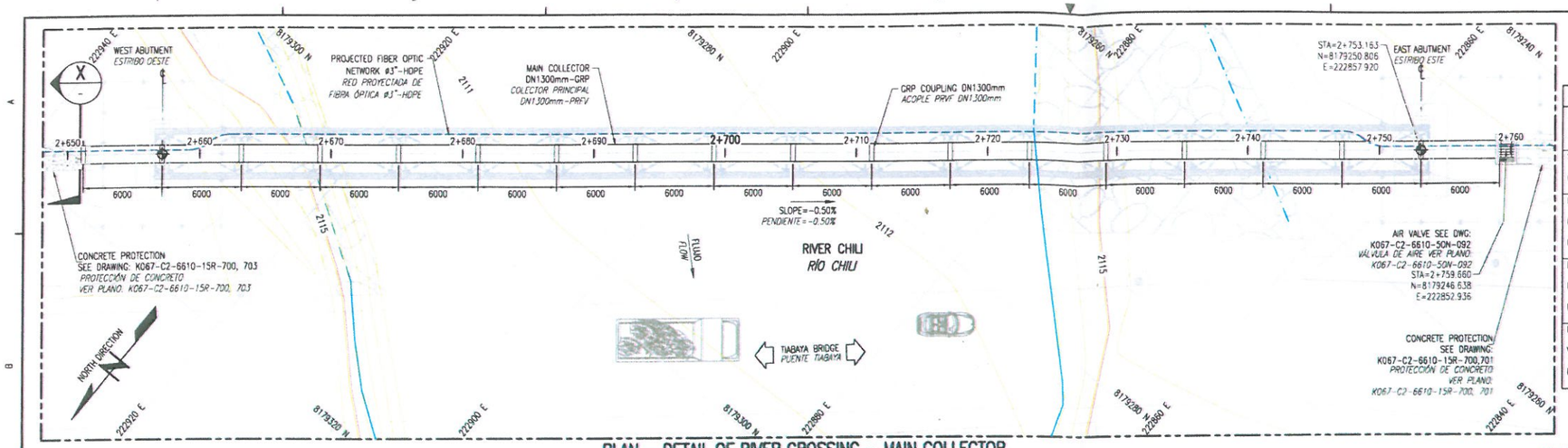
WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
SECTIONS DETAILS
SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS
TUBERÍA DE COLECTOR PRINCIPAL
DETALLES DE SECCIONES

SCALE	DRAWING NUMBER	REV.
INDICATED	K067-C2-6610-50N-303	0

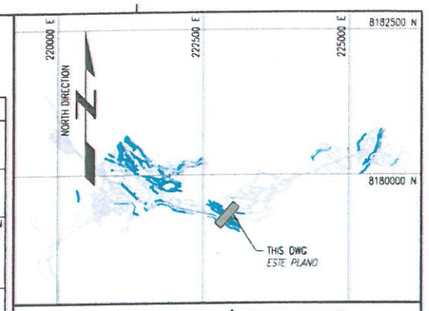
CONTRACT NO: K067

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ | DWG FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ | MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐ | CAD FILE NAME: N:\161020-SMCV-FLUOR\Tec\Entregas\06-16b

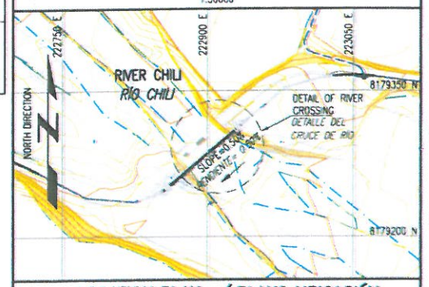
SAFETY SHARE : IF IN DOUBT CHECK IT OUT - SAFETY FIRST. COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : EN LA DUDA VERIFIQUELO - PRIMERO LA SEGURIDAD



ABBREVIATIONS/ABREVIATURAS	
BP	BEGIN OF PIPELINE INICIO DE LA TUBERÍA
EP	END OF PIPELINE FINAL DE LA TUBERÍA
STA	STATIONS ESTACIÓN
ELEV	ELEVATION ELEVACIÓN
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE INICIO DE CURVA HORIZONTAL
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE FINAL DE CURVA HORIZONTAL
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE INICIO DE CURVA VERTICAL
EVC	END OF VERTICAL CURVE FINAL DE CURVA VERTICAL
HE	HORIZONTAL ELBOW CODO HORIZONTAL
VE	VERTICAL ELBOW CODO VERTICAL
DA	DEFLECTION ANGLE ANGULO DE DEFLEXIÓN

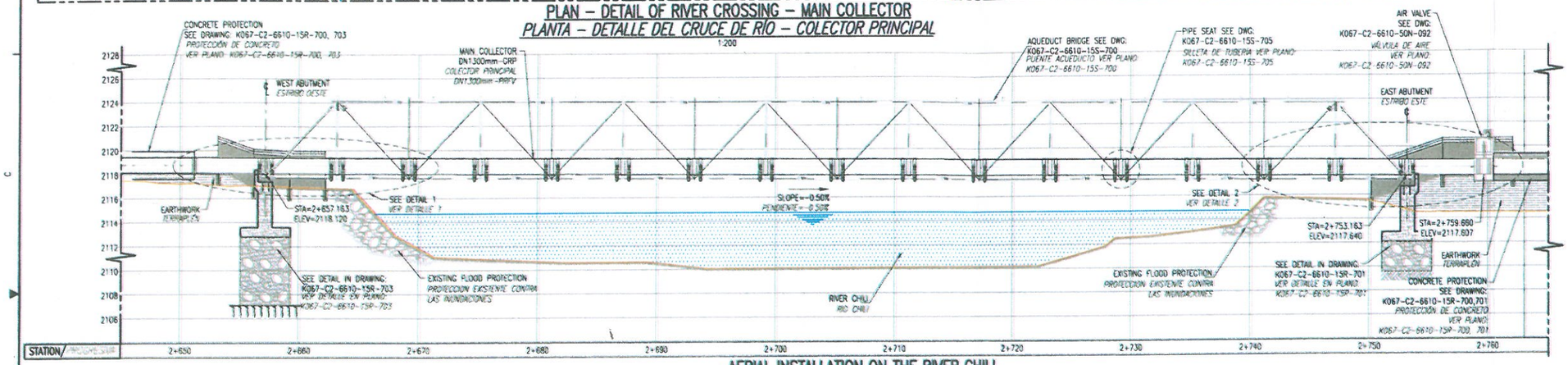


KEY PLAN / PLANO LLAVE
1:50000

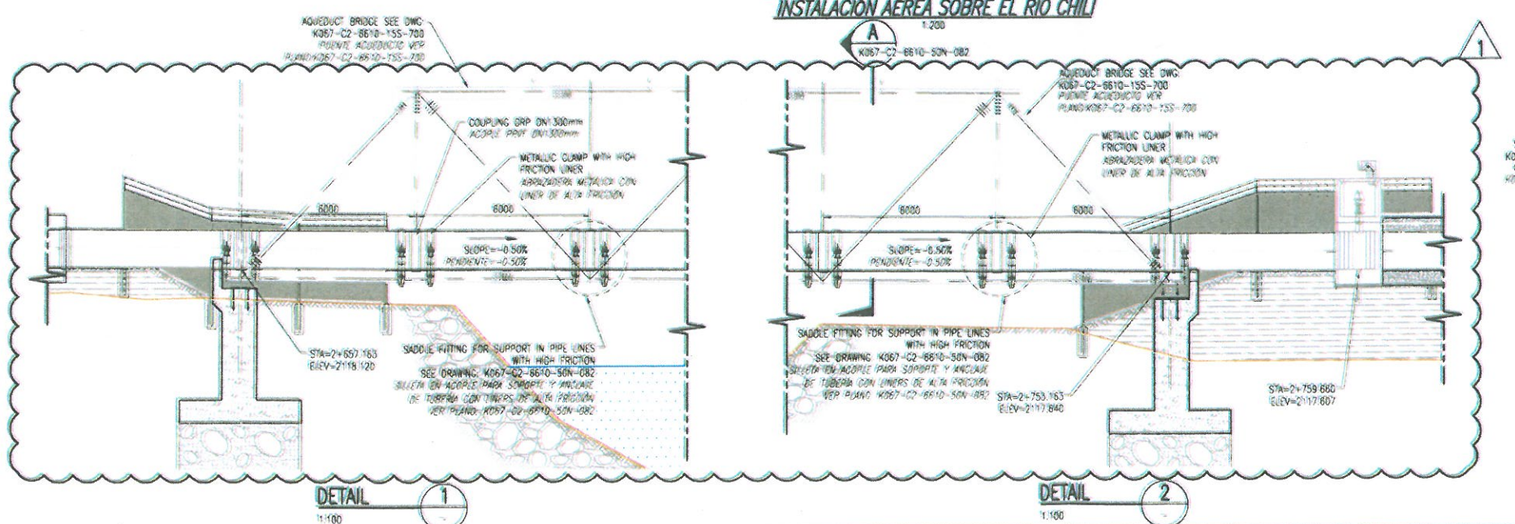


LOCATION PLAN / PLANO UBICACIÓN
1:3000

PLAN – DETAIL OF RIVER CROSSING – MAIN COLLECTOR
PLANTA – DETALLE DEL CRUCE DE RÍO – COLECTOR PRINCIPAL
1:200

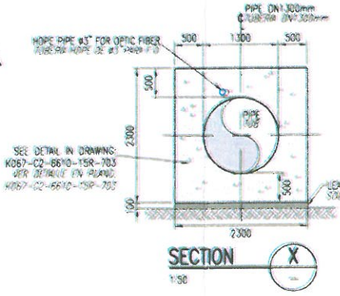


AERIAL INSTALLATION ON THE RIVER CHILI
INSTALACIÓN AÉREA SOBRE EL RÍO CHILI
1:200



DETAIL 1
1:100

DETAIL 2
1:100



SECTION X
1:50

NOTES:
1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILIMETERS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
2. BEFORE STARTING WORK THE CONTRACTOR SHALL VERIFY LEVELS ON SITE.
3. COORDINATES THAT ARE SHOWN ARE OF GEODESIC SYSTEM UTM DATUM PSAD '56, 19S ZONE.

NOTAS:
1. TODAS LAS DIMENSIONES SE ENCUENTRAN EN MILIMETROS Y LOS NIVELES EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS, EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR LOS NIVELES EN CAMPO.
3. LAS COORDENADAS MOSTRADAS CORRESPONDEN AL SISTEMA GEODÉSICO UTM DATUM PSAD '56, ZONA 19S

LEGEND / LEYENDA

- MAIN COLLECTOR / COLECTOR PRINCIPAL
- PRIMARY COLLECTOR / COLECTOR PRIMARIO
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN
- PROJECTED AIR VALVE / VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO
- EXISTING WATER PIPELINE / TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA
- INSTRUMENTATION MANHOLE / BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO
- SECUNDARY CURVE / CURVA SECUNDARIA
- RIVER / RÍO

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	STANDARDS / NORMAS TÉCNICAS
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) / TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)	ASTM D3754 PRESSURIZED PIPING FOR SEWER

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK.	APPROVED
A	05.OCT.12	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	PVY	TB	LT
B	17.OCT.12	ISSUED FOR RESIDENT REVIEW	PVY	TB	LT / EM
B1	25.JAN.13	ISSUED FOR REVIEW	PVY	TB	LT / EM
C	26.FEB.13	ISSUED FOR REVIEW	PVY	TB	EM
0	15.APR.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	MCM	TB	EM
1	15.NOV.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLD	TB	EM

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-308	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM MAIN COLLECTOR PIPELINE PLAN & PROFILE - 8/10
K067-C2-6610-70Z-004	FIBER OPTIC ROUTING LAYOUT
K067-C2-6610-15R-700	AQUEDUCT - GENERAL ARRANGEMENT PLAN AND ELEVATION

SAFETY SHARE :

COMPARTAMOS LA SEGURIDAD :

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERÚ
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED. ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.

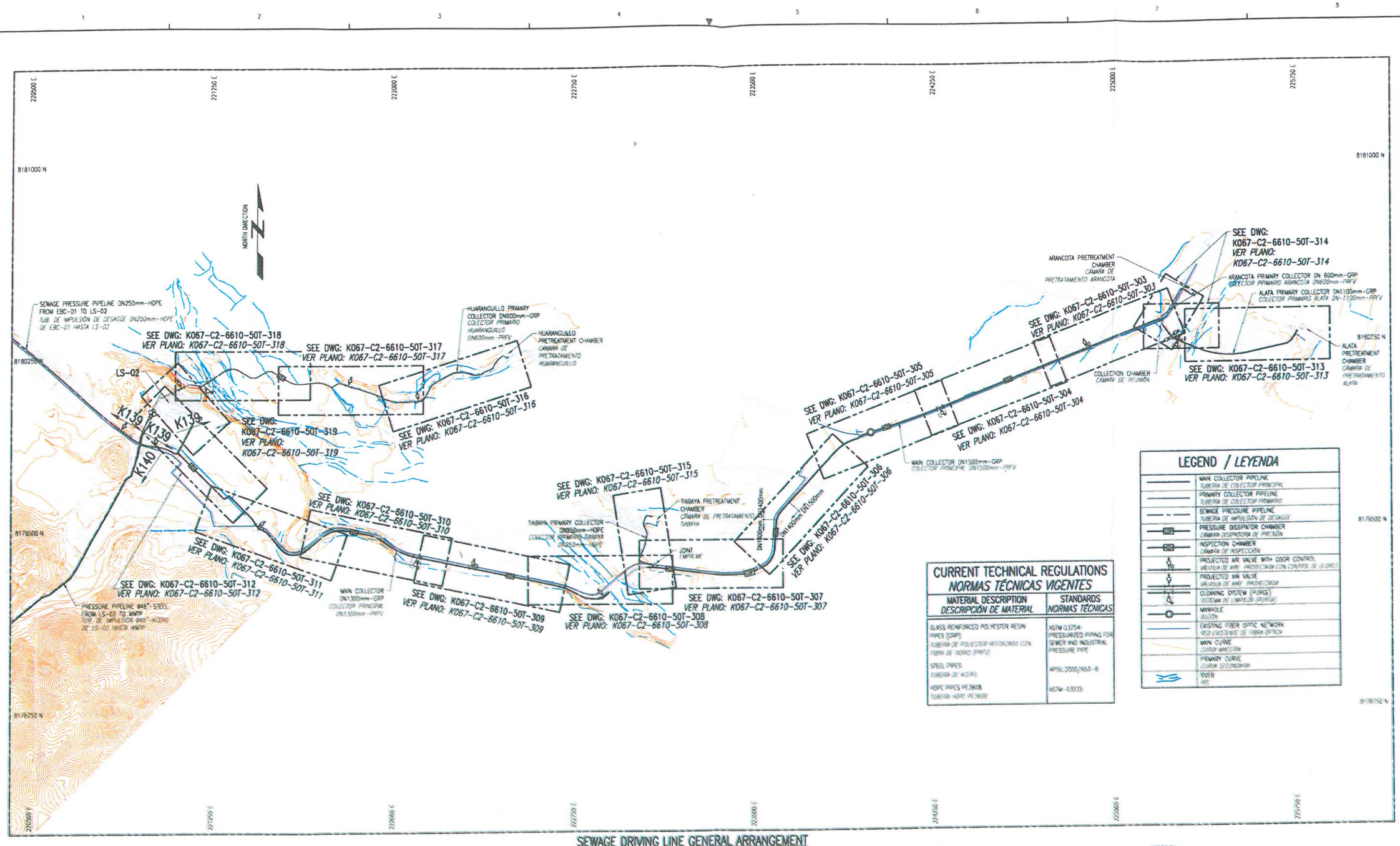
		APPROVAL DATE
DRAWN BY	J. LÓPEZ	15/APR/13
DESIGNED BY	M. CARRANZA	15/APR/13
CHECK DESIGN	M. CARRANZA	15/APR/13
LEAD ENGINEER	T. IZAGUIRRE	15/APR/13
CONCRETING MANAGER	E. MARTIN	15/APR/13
CONST	SMCV	15/APR/13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR BRIDGE CROSSING
PLAN & PROFILE

SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS
COLECTOR PRINCIPAL CRUCE DE PUENTE
PLANTA Y PERFIL

SCALE: INDICATED
DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-035
REV. 1
CONTRACT NO. K067

MANUAL CHANGES MADE YES ☐ NO ☐ | DWG FILE UPDATED YES ☐ NO ☐ | MODEL UPDATED YES ☐ NO ☐
CAD FILE NAME: W:\161929-SMCV-FLUOR\Esc\Cerridos\06 Tub\K067-C2-6610-50T-035.dwg



LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR PIPELINE / *TUBERÍA DE COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR PIPELINE / *TUBERÍA DE COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- INSPECTION CHAMBER / *CÁMARA DE INSPECCIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE WITH ODOR CONTROL / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA CON CONTROL DE OLORES*
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- MANHOLE / *BUZÓN*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- MAIN CURVE / *CURVA MAESTRA*
- PRIMARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS / *NORMAS TÉCNICAS VIGENTES*

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) / *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D 3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE
STEEL PIPES / *TUBERÍA DE ACERO*	API 5L 2000/ASTM-B
HDPE PIPES PE3608 / *TUBERÍA HDPE PE3608*	ASTM-D 3035

SEWAGE DRIVING LINE GENERAL ARRANGEMENT
ARREGLO GENERAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEALCANTARILLADO

X:17500

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. COORDINATES THAT ARE SHOWN ARE OF GEODESIC SYSTEM UTM DATUM PSAD 56, 19S ZONE.
3. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE 2ND RIVER CROSSING (FROM 2+600 TO 2+800) WHICH WILL BE AERIAL.
4. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
5. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.80m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.

NOTAS:

1. LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENTENDERÁN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. LAS COORDENADAS MOSTRADAS CORRESPONDEN AL SISTEMA GEODÉSICO UTM DATUM PSAD 56, ZONA 19S.
3. LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL 2DO CRUCE DEL RÍO (DE 2+600 HASTA 2+800), QUE SERÁ AÉREO.
4. SE USARÁ ESTA LEYENDA PARA TODO EL TRAZADO DE LA TUBERÍA.
5. LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE LA FIBRA ÓPTICA ES DE 0.80m EN LAS VEREDAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK.	APPROVED
A	14.OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	TIB	
			MCM		EM
B	21.OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	TIB	
			MCM		EM
C	22.NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	TIB	
			MCM		EM
0	11.DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO	TIB	
			MCM		EM

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK.	APPROVED

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT PLAN
K067-C2-6610-70Z-601	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA - PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.

DRAWN BY: J. LÓPEZ	APPROVAL DATE: 11/DEC/13	
DESIGNED BY: J. LÓPEZ	APPROVAL DATE: 11/DEC/13	
CHECK DESIGN: M. CARRANZA	APPROVAL DATE: 11/DEC/13	
LEAD ENGINEER: T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE: 11/DEC/13	
ENGINEERING MANAGER: E. MARÍN	APPROVAL DATE: 11/DEC/13	
CLIENT: SMCV	APPROVAL DATE: 11/DEC/13	

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ DWG FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐

CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-302-REV0.DWG

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLOT PLAN

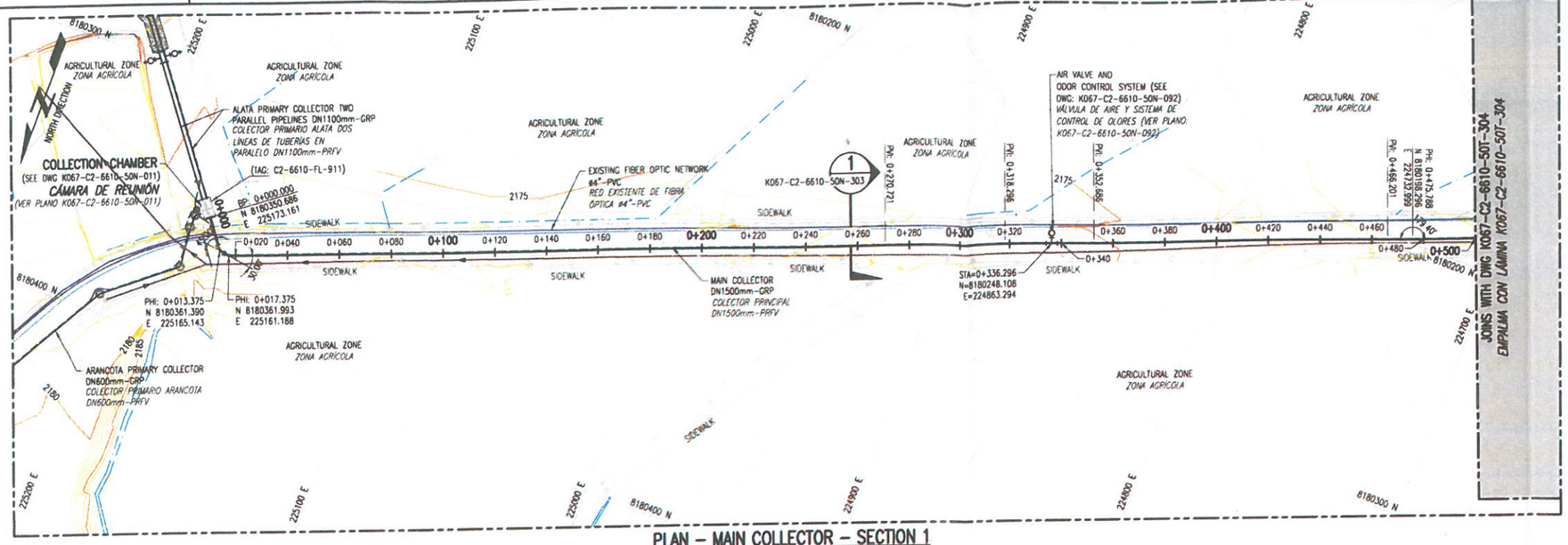
SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES
SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA GENERAL

SCALE: INDICATED | DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-302 | REV: 0

CONTRACT NO. K067

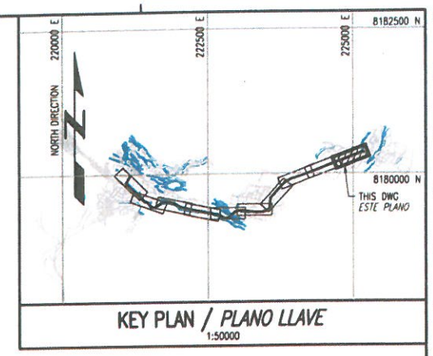
SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!

COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HÁGALO CON SEGURIDAD



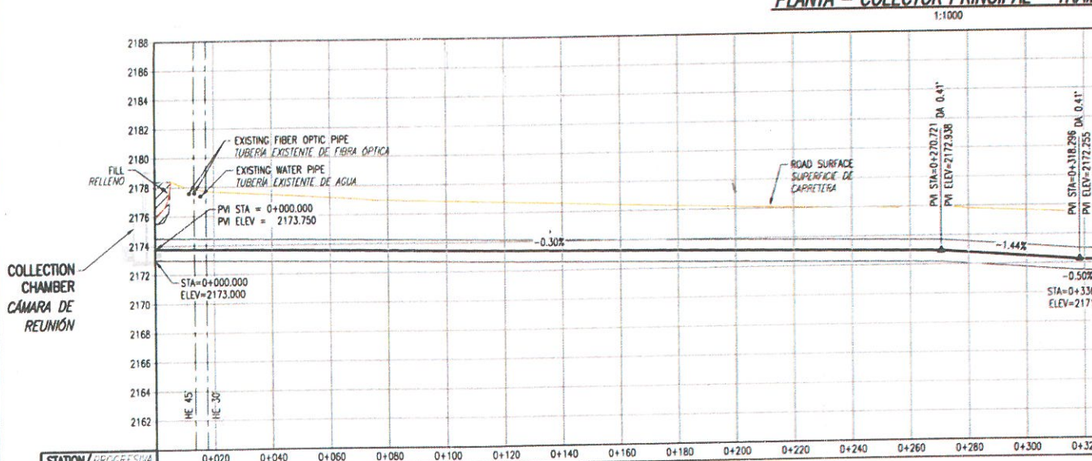
PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 1
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 1

1:1000



LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*



STATION / *PROGRESIVA*	0+000.000	0+013.375	0+017.375	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+475.788	0+480	0+500
PHI/BHC/EHC	2173.750	2173.710	2173.698																								2169.864		
GROUND LEVEL *COTA DE TERRENO*		2177.688		2177.458	2177.228	2176.975	2176.860	2176.739	2176.606	2176.458	2176.316	2176.174	2176.085	2175.999	2176.046	2175.853	2175.688	2175.486	2175.276	2174.981	2174.608	2174.256	2174.031	2173.547	2173.066	2172.621		2171.980
PIPE DESIGN (BOTTOM OF PIPE) *COTA FONDO TUB.*		2172.940		2172.880	2172.820	2172.760	2172.700	2172.640	2172.580	2172.520	2172.460	2172.400	2172.340	2172.280	2172.220	2172.054	2171.767	2171.496	2171.386	2171.202	2170.846	2170.489	2170.133	2169.777	2169.420	2169.027		2168.618
TERRAIN-BOTTOM PIPE DIFFERENCE *PROF. BASE TUB.*		4.748		4.578	4.408	4.215	4.160	4.099	4.026	3.938	3.858	3.774	3.745	3.719	3.826	3.799	3.921	3.990	3.880	3.779	3.763	3.767	3.898	3.770	3.646	3.594		3.361
HORIZONTAL GEOMETRY *GEOMETRÍA HOR.*		13.37m		4.00m										458.41m														536.74m	
DIAMETER / MATERIAL														6610-SS-003-T1P-60"-N (PN6-SN2500)														

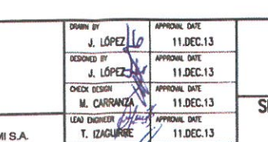
LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 1
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 1

HOR=1:1000
VER=1:200

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	86m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
*EL ÁNGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS / *NORMAS TÉCNICAS VIGENTES*

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ÁNGULO DE DEFLEXIÓN*

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+600 TO 2+800) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.60m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG: K067-C2-6610-15R-130.

NOTAS:

1. *LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.*
2. *LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+600 HASTA 2+800), QUE SERÁ AÉREO.*
3. *SE USARÁ ESTA LEYENDA PARA TODO EL TRAYECTO DE LA TUBERÍA.*
4. *LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE LA FIBRA ÓPTICA ES DE 0.60m EN LAS ACERAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.*
5. *LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y REUBICADAS EN OBRA, VER DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501.*
6. *PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO: K067-C2-6610-15R-130.*

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED
A	14.OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO / MCM	TIB / EM
B	21.OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO / MCM	TIB / EM
C	22.NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO / MCM	TIB / EM
0	11.DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO / MCM	TIB / EM

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-50T-314	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM ALATA PRIMARY COLLECTOR PIPELINE – PLAN & PROFILE-2/2
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25J-202	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – P&ID – ARANCOTA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.
Ingenieros Consultores
Pasaje de La República 4663
Tel:213-5600 Fax:446-5373
Lima-34, PERU

DRAWN BY: J. LÓPEZ	APPROVAL DATE	11.DEC.13
DESIGNED BY: J. LÓPEZ	APPROVAL DATE	11.DEC.13
CHECK DESIGN: M. CARRANZA	APPROVAL DATE	11.DEC.13
LEAD ENGINEER: T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE	11.DEC.13
ENGINEERING MANAGER: E. MARÍN	APPROVAL DATE	11.DEC.13
CLIENT: SMCV	APPROVAL DATE	11.DEC.13

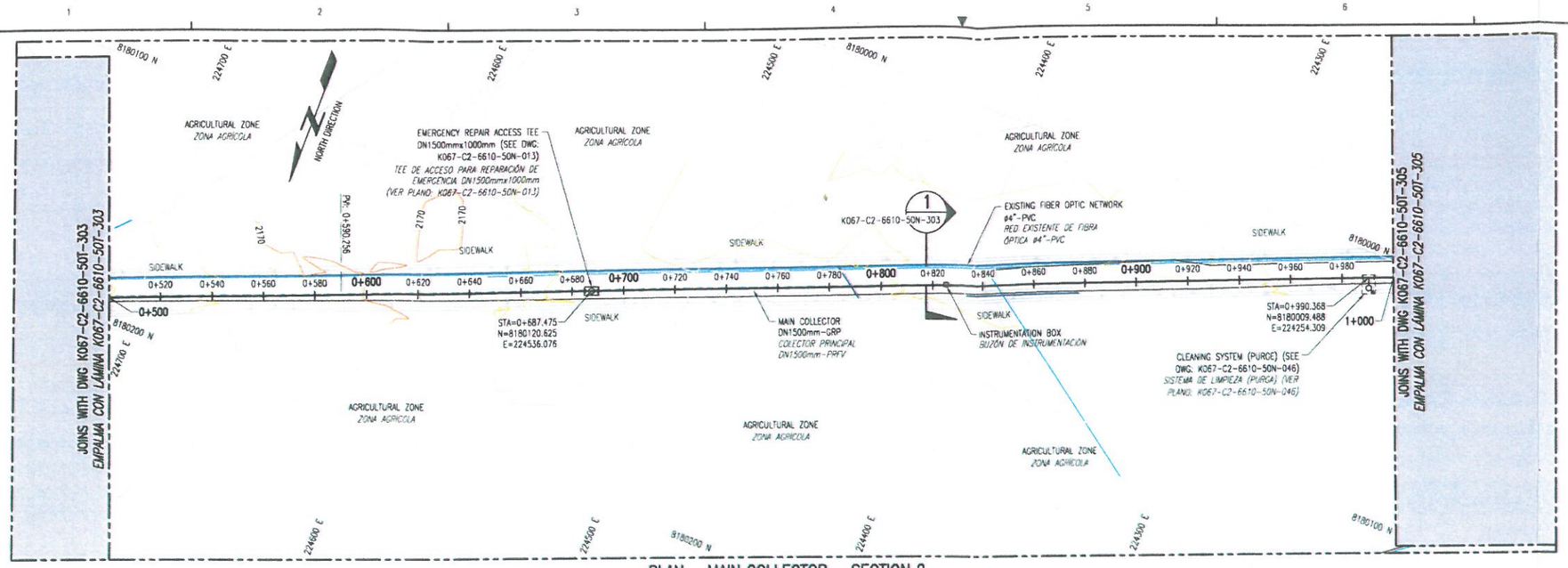
WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE-1/10
SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL-1/10

SCALE: INDICATED
DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-303
REV.: 0

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ DWG. FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐
CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-303-REV0.DWG

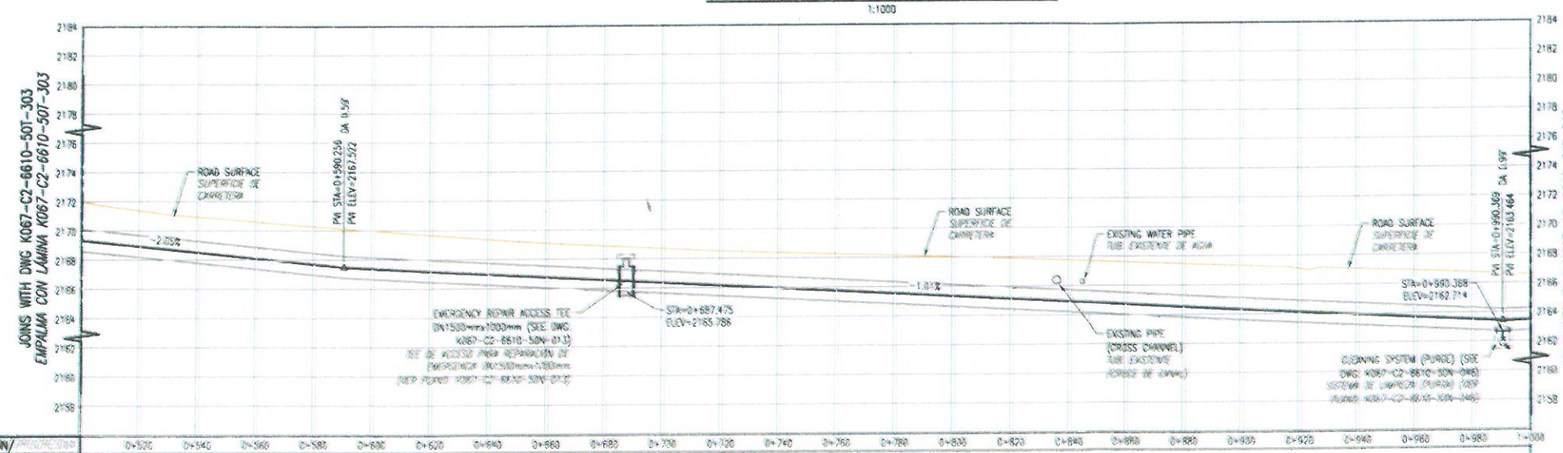
CONTRACT NO.: K067

SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!
COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HÁGALO CON SEGURIDAD



PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 2
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 2

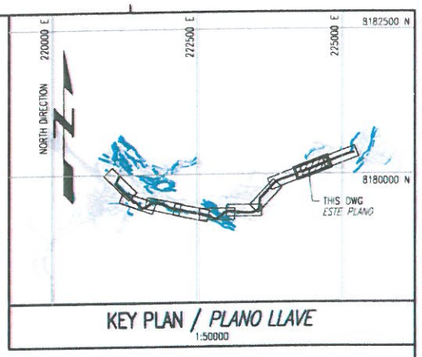
1:1000



STATION/ *PROGRESIVA*	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000
PHI/BHC/EHC																									
GROUND LEVEL *COTA DE TERRENO*	2171.575	2170.941	2170.588	2170.250	2169.973	2169.676	2169.577	2169.406	2168.894	2168.701	2168.511	2168.286	2168.176	2168.167	2168.050	2167.908	2167.706	2167.603	2167.611	2167.553	2167.095	2167.070	2166.929	2166.739	2166.615
PIPE DESIGN (BOTTOM OF PIPE) *COTA RASANTE TUB.*	2168.069	2167.800	2167.491	2167.182	2166.982	2166.693	2166.478	2166.285	2165.982	2165.659	2165.498	2165.255	2165.050	2164.844	2164.645	2164.442	2164.239	2164.038	2163.850	2163.658	2163.428	2163.225	2163.024	2162.819	2162.782
TERRAIN–BOTTON PIPE DIFFERENCE *DIFER. BASE TUB.*	3.505	3.141	3.097	3.067	2.991	2.983	2.899	2.879	2.912	3.042	3.013	3.031	3.126	3.323	3.405	3.466	3.525	3.564	3.761	3.895	3.667	3.845	3.905	3.919	3.833
HORIZONTAL GEOMETRY *GEOMETRIA HOR.*	538.74m																								
DIAMETER / MATERIAL	6610-SS-803-TIP-80"-N (PN6-SN2500)																								

LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 2
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 2

HOR=1:1000
VER=1:200



KEY PLAN / *PLANO LLAVE*

1:50000

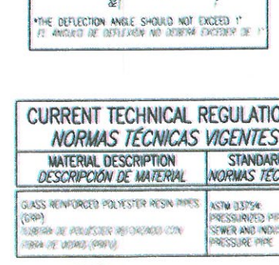
LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	86m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
*EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVAS*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ANGULO DE DEFLEXIÓN*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) / *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 0+650 TO 2+880) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LAYERING WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.80m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG: K067-C2-6610-50K-130.

NOTAS:

1. LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+650 HASTA 2+880), QUE SERÁ AÉREO.
3. SE USARÁ ESTA DISPOSICIÓN PARA TODO EL TRAMO DE LA TUBERÍA.
4. LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA ES DE 0.80m EN LAS VEREDAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.
5. LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y REUBICADAS EN OBRA, VER DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501.
6. PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO: K067-C2-6610-50K-130.

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK	APPROVED
A	14.OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	MOM	TIB
B	21.OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	MOM	JLO	TIB / EM
C	22.NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MOM	TIB / EM
D	11.DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	MOM	JLO	TIB / EM

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-702-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25U-202	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – P&ID – ARANCOTA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA - PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S/A

		APPROVAL DATE
DRAWN BY	J. LÓPEZ	11/DEC/13
DESIGNED BY	J. LÓPEZ	11/DEC/13
CHECK DESIGN	M. CARRANZA	11/DEC/13
LEAD ENGINEER	T. IZAGUIRRE	11/DEC/13
ENGINEERING MANAGER	E. MARIN	11/DEC/13
CLIENT	SMCV	11/DEC/13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE–2/10

SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL–2/10

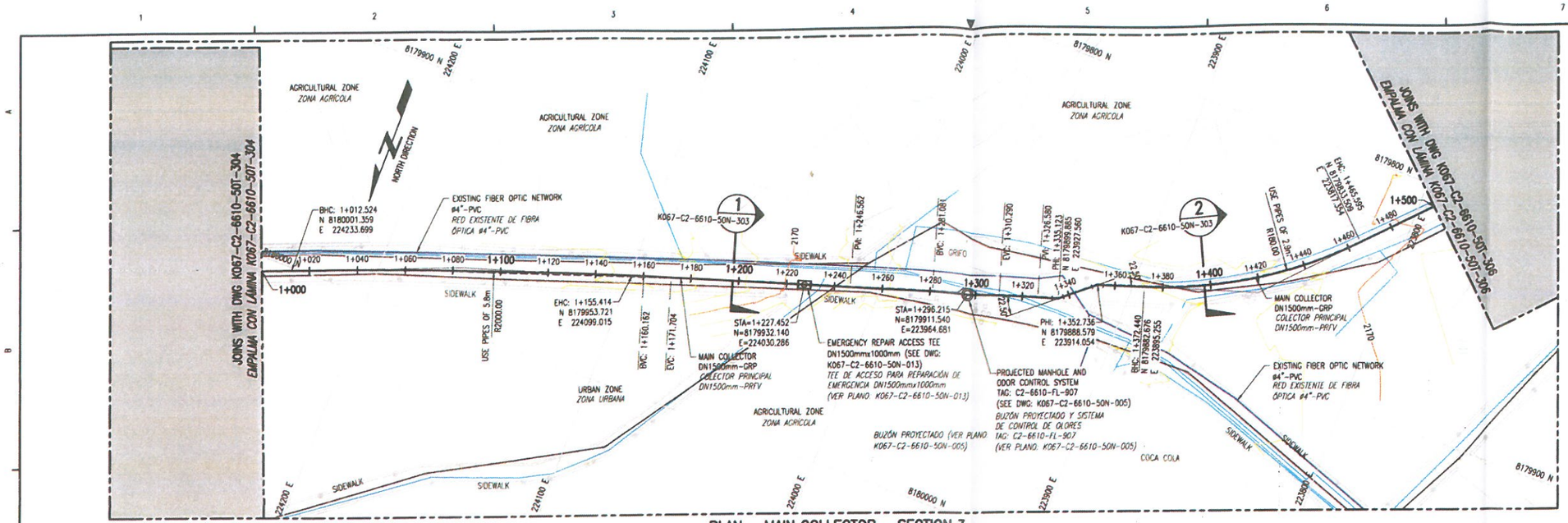
SCALE: INDICATED
DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-304
REV: 0

CONTRACT NO: K067

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ | DWG FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ | MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐ | CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-304-REV0.DWG

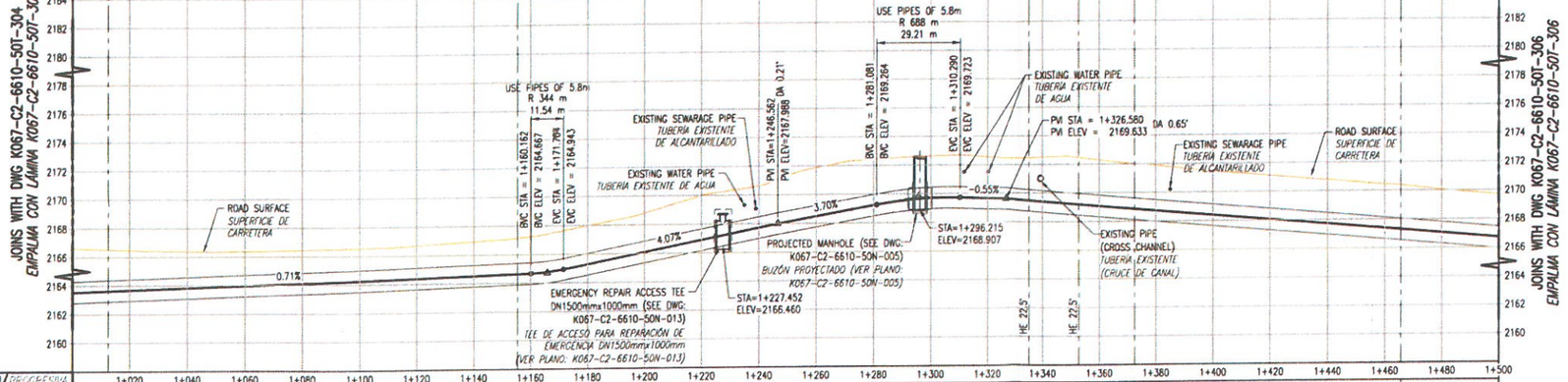
SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!

COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HAGALO CON SEGURIDAD



PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 3
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 3

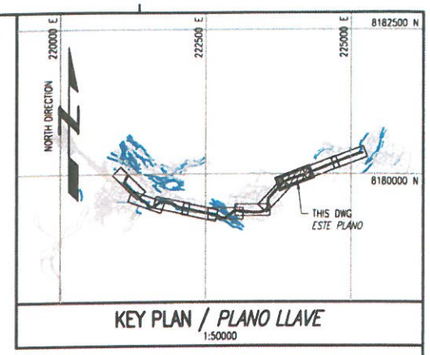
1:1000



STATION / *PROGRESIVA*	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+155.414	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+335.123	1+340	1+352.736	1+360	1+372.440	1+380	1+400	1+420	1+440	1+460	1+465.595	1+480	1+500
PHI/BHC/EHC	1+012.524 2163.621							1+155.414 2164.634										1+335.123 2169.489		1+352.736 2169.193		1+372.440 2168.861						1+465.595 2167.291		
GROUND LEVEL *COTA DE TERRENO*	2168.474	2168.390	2166.366	2166.439	2166.535	2166.695	2166.936	2167.259	2167.972	2168.811	2170.052	2170.647	2171.883	2172.402	2172.643	2172.577	2172.519	2168.657	2172.310	2168.320	2171.908	2167.983	2171.471	2171.157	2170.814	2170.489	2170.092	2169.724		
PIPE DESIGN (BOTTOM OF PIPE) *COTA FONDO TUB.*	2162.924	2163.066	2163.207	2163.349	2161.491	2163.633	2163.774	2163.916	2164.530	2165.343	2166.157	2166.970	2167.734	2168.473	2168.953	2168.920	2168.657	2168.862	2168.320	2168.990	2167.983	2167.646	2167.309	2165.972	2165.635	2166.288	2165.961	2165.962		
TERRAIN–BOTTOM PIPE DIFFERENCE *PROF. BASE TUB.*	3.550	3.324	3.158	3.090	3.044	3.062	3.181	3.343	3.442	3.488	3.895	3.676	4.149	3.929	3.690	3.657	3.662	3.990	3.924	3.825	3.847	3.842	3.854	3.793	3.762					
HORIZONTAL GEOMETRY *GEOMETRÍA HOR.*	536.74m	R:2000m 142.89m USE PIPES OF 5.8m									179.71m								17.61m	19.70m	USE PIPES OF 2.9m R:180m 93.15m						325.96m				
DIAMETER / MATERIAL	6610-SS-003-T1P-60°-N (PN6-SN2500)																													

LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 3
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 3

HOR= 1:1000
VER= 1:200



KEY PLAN / *PLANO LLAVE*

1:50000

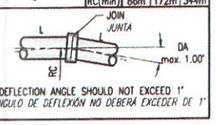
LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	86m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) / *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ÁNGULO DE DEFLEXIÓN*

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+600 TO 2+800) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.60m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND / RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG: K067-C2-6610-15R-130.

NOTAS:

1. *LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.*
2. *LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+600 HASTA 2+800), QUE SERÁ AÉREO.*
3. *SE USARÁ ESTA LEYENDA PARA TODO EL TRAYECTO DE LA TUBERÍA.*
4. *LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE LA FIBRA ÓPTICA ES DE 0.60m EN LAS ACERAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.*
5. *LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y REUBICADAS EN OBRA, VER DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501.*
6. *PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO: K067-C2-6610-15R-130.*

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK.	APPROVED
A	14.OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	MCM	TIB / EM
B	21.OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TIB / EM
C	22.NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TIB / EM
0	02.DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO	MCM	TIB / EM

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25J-202	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – P&ID – ARANCOTA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.
Ingenieros Consultores
Paseo de la República 4667
Tel:213-5600 Fax:444-0373
Lima-34, PERU

DRAWN BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 02.DEC.13
DESIGNED BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 02.DEC.13
CHECK DESIGN	M. CARRANZA	APPROVAL DATE 02.DEC.13
LEAD ENGINEER	T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE 02.DEC.13
ENGINEERING MANAGER	E. MARÍN	APPROVAL DATE 02.DEC.13
CLIENT	SMCV	APPROVAL DATE 02.DEC.13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE–3/10

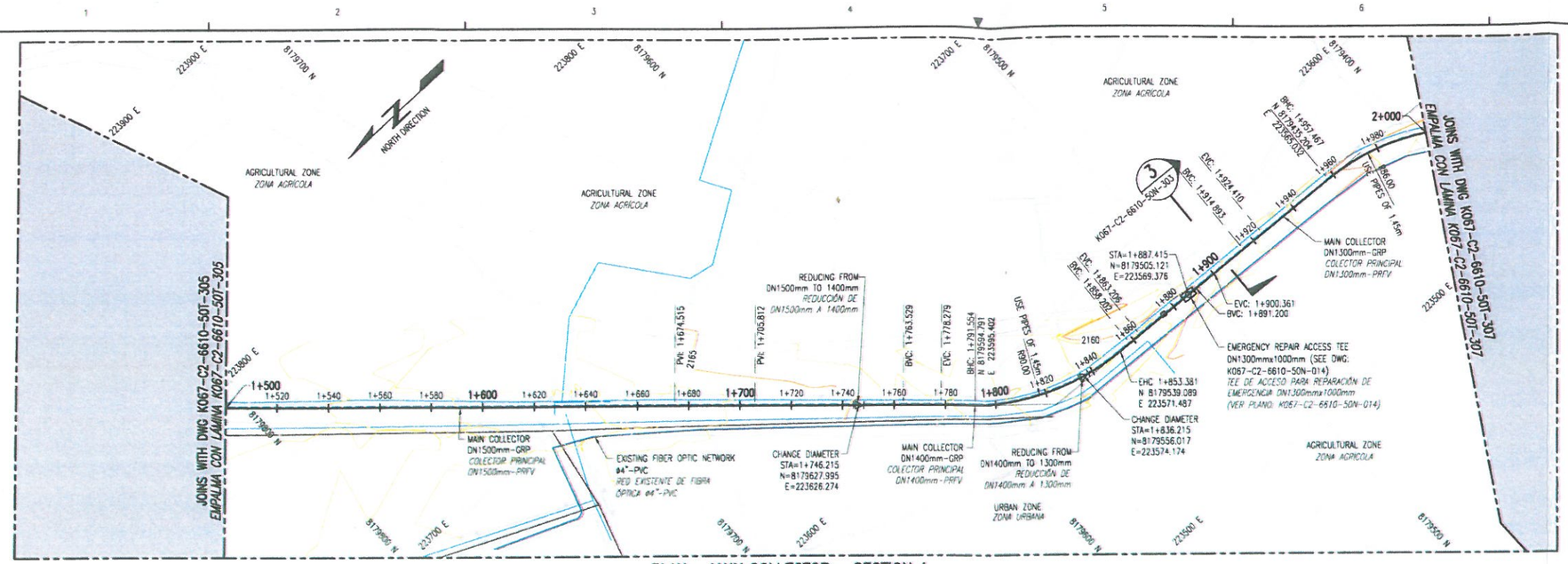
SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL–3/10

SCALE: INDICATED
DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-305
REV.: 0

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ DWG. FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐
CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-305-REVO.DWG

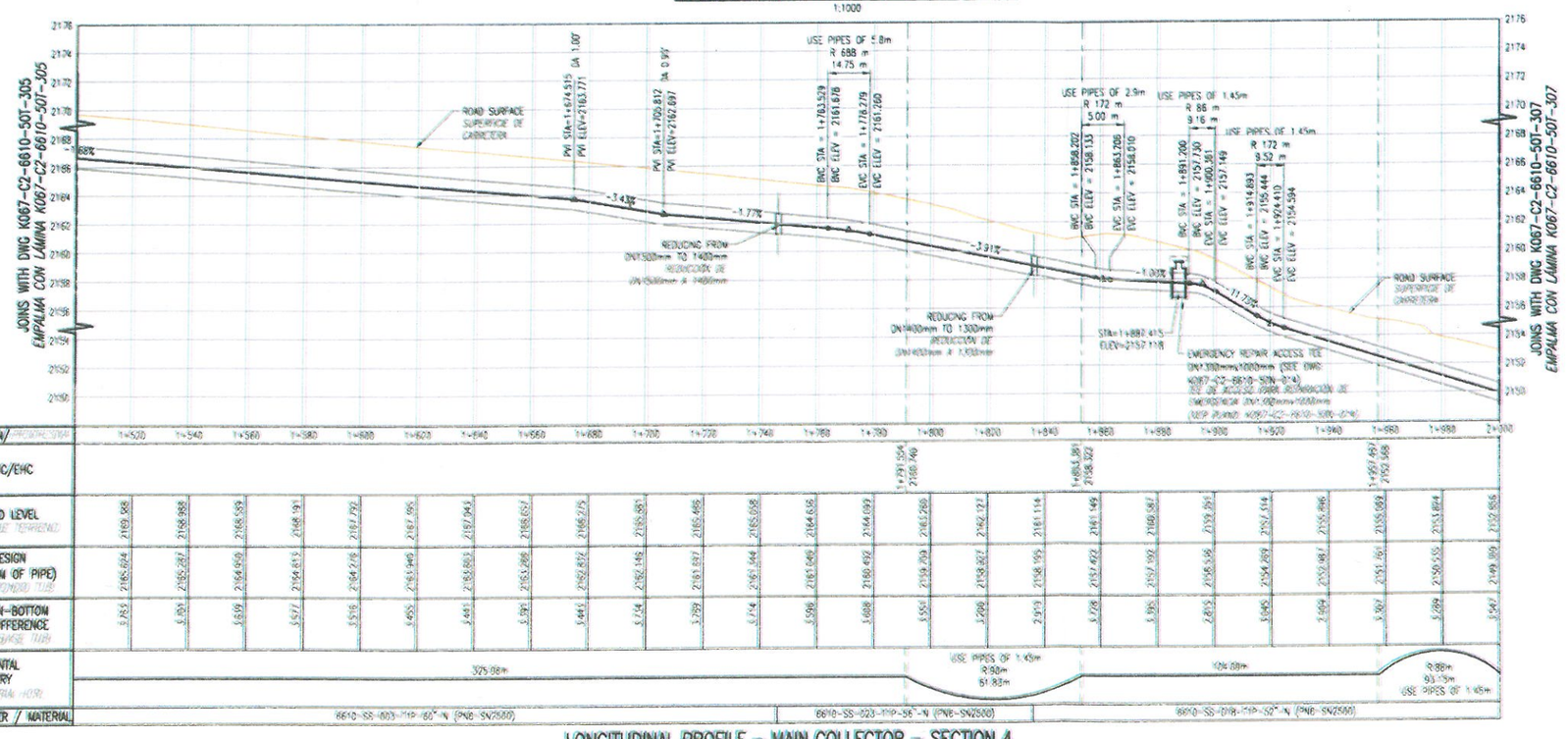
CONTRACT NO. K067

SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE! COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HÁGALO CON SEGURIDAD



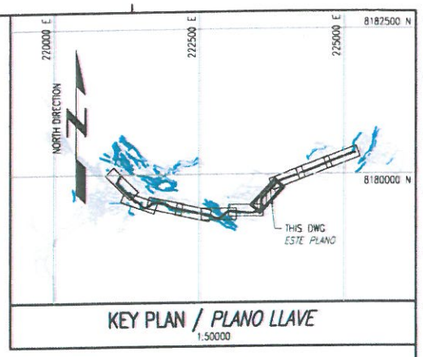
PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 4
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 4

1:1000



LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 4
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 4

HOR=1:1000
VER=1:200



KEY PLAN / *PLANO LLAVE*
1:50000

LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECONDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

800mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	86m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
*EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVAS*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ANGULO DE DEFLEXIÓN*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN-PIPES (GRP) / *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+600 TO 2+880) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.60m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROWES.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED IN SITU.
6. REFERENCES ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501
7. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG: K067-C2-6610-158-130

NOTAS:

1. LAS MEDIDAS Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+600 HASTA 2+880, QUE SERÁ AÉREO).
3. SE USARÁ ESTA LEYENDA PARA TODO EL TRAMO DE LA TUBERÍA.
4. LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA ES DE 0.60m EN LAS VEREDAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.
5. LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS IN SITU.
6. REFERENCIAS EN SITIO, VER DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501
7. PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, REFERIRSE A K067-C2-6610-158-130

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED
A	14/OCT/13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLC / MCM	TIB / EM
B	21/OCT/13	ISSUED FOR REVIEW	JLC / MCM	TIB / EM
C	22/NOV/13	ISSUED FOR REVIEW	JLC / MCM	TIB / EM
D	11/DEC/13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLC / MCM	TIB / EM

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-702-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-251-202	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – P&ID – ARANCOTA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERÚ
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

GMI S.A.

CONFIDENTIAL
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMOV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

DRAWN BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
DESIGNED BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CHECKED BY	M. CARRANZA	APPROVAL DATE 11/DEC/13
ENG. ENGINEER	T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE 11/DEC/13
ENGINEERING MANAGER	E. MARÍN	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CLIENT	SMOV	APPROVAL DATE 11/DEC/13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE–4/10

SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL–4/10

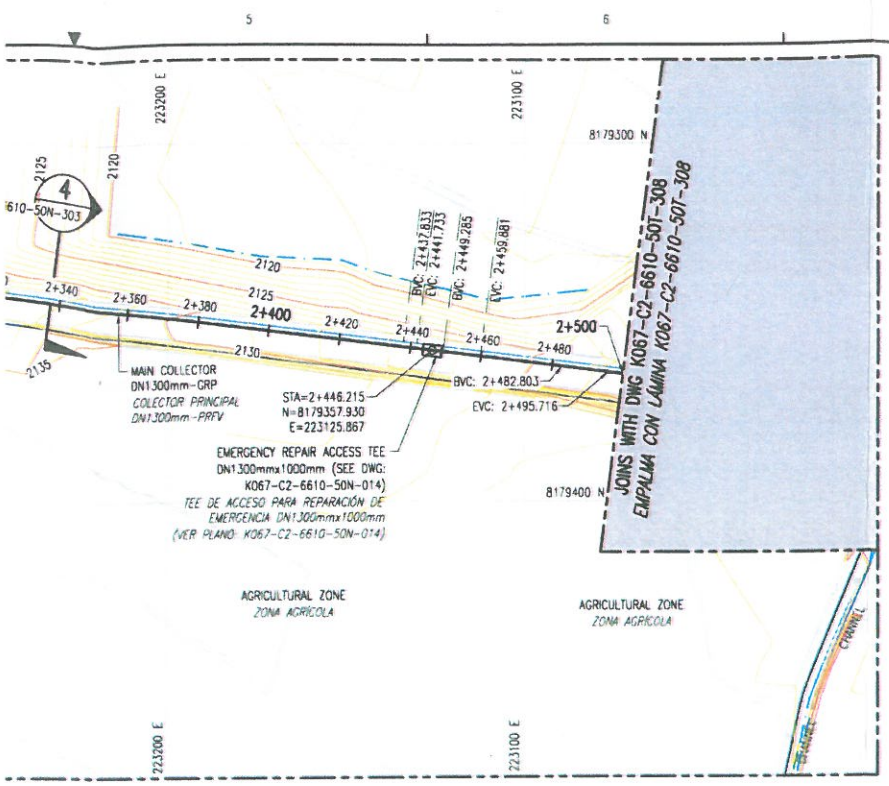
SCALE: INDICATED
DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-306
REV: 0

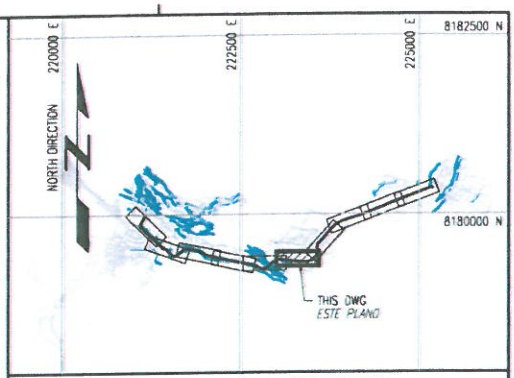
MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ | DWG FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ | MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐ | CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-306-REV0.DWG

CONTRACT NO. K067

SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!

COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HÁGALO CON SEGURIDAD



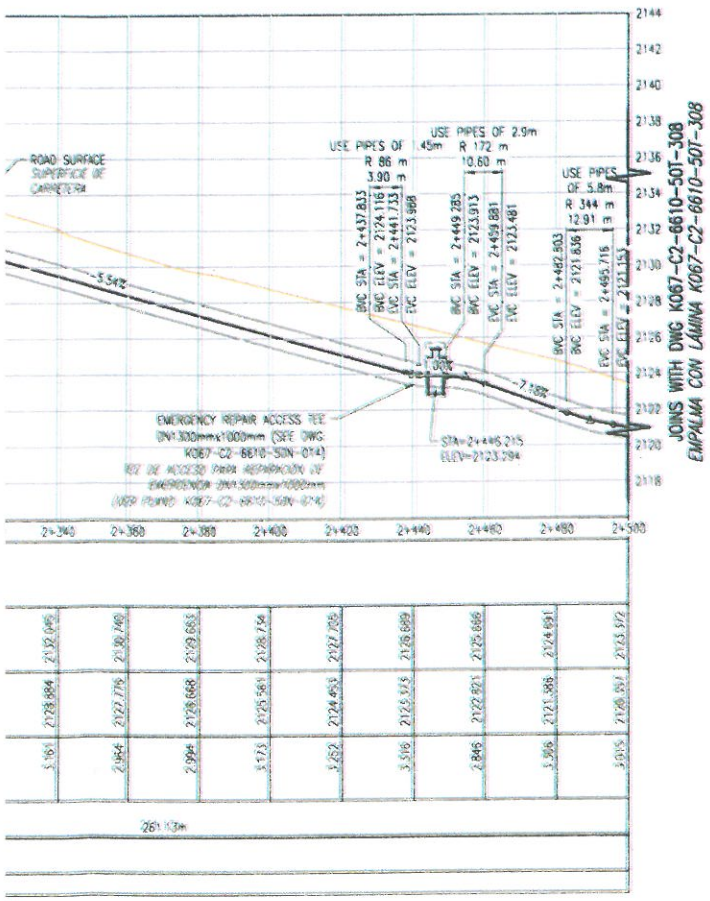


KEY PLAN / *PLANO LLAVE*

1:50000

LEGEND / *LEYENDA*

	MAIN COLLECTOR *COLECTOR PRINCIPAL*
	PRIMARY COLLECTOR *COLECTOR PRIMARIO*
	SEWAGE PRESSURE PIPELINE *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
CDP	PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
	PROJECTED AIR VALVE *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
	CLEANING SYSTEM (PURGE) *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
	EXISTING SEWERAGE PIPELINE *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
	EXISTING WATER PIPELINE *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
	EXISTING FIBER OPTIC NETWORK *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
	PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
	INSTRUMENTATION MANHOLE *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
	MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
	SECUNDARY CURVE *CURVA SECUNDARIA*
	RIVER *RÍO*



2132.045	2130.740	2129.655	2128.154	2127.755	2126.899	2125.666	2124.691	2123.572
2128.884	2127.776	2126.668	2125.561	2124.453	2123.345	2122.821	2121.386	2120.650
3.161	2.964	2.994	3.173	3.252	3.516	2.846	3.306	3.015

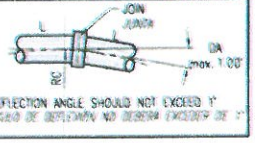
261.13m

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)

RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	86m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°

*EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE *ANGULO DE DEFLEXIÓN*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+680 TO 2+880) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.60m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG: K067-C2-6610-15R-130.

NOTAS:

1. *LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.*
2. *LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+680 HASTA 2+880), QUE SERÁ AÉREO.*
3. *SE USARÁ ESTA LEYENDA PARA TODO EL TRAYECTO DE LA TUBERÍA.*
4. *LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA ES DE 0.60m EN LAS ACERAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.*
5. *LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y RELOCALIZADAS EN OBRA, VER DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501.*
6. *PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO: K067-C2-6610-15R-130.*

ENGE DRAWINGS

SYSTEM

SYSTEM – SANITARY
DN DIAGRAM – P&ID – ARANCIOPA
SYSTEM – SANITARY
DN DIAGRAM – P&ID – TIABAYA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.

AREQUIPA – PERÚ

CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.

DRAWN BY: J. LÓPEZ	APPROVAL DATE: 11-DEC-13	
DESIGNED BY: J. LÓPEZ	APPROVAL DATE: 11-DEC-13	
CHECK. DESIGN: M. CARRANZA	APPROVAL DATE: 11-DEC-13	
LEAD ENGINEER: T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE: 11-DEC-13	
ENGINEERING MANAGER: E. MARÍN	APPROVAL DATE: 11-DEC-13	
CLIENT: SMCV	APPROVAL DATE: 11-DEC-13	

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE-PAGE-5/10

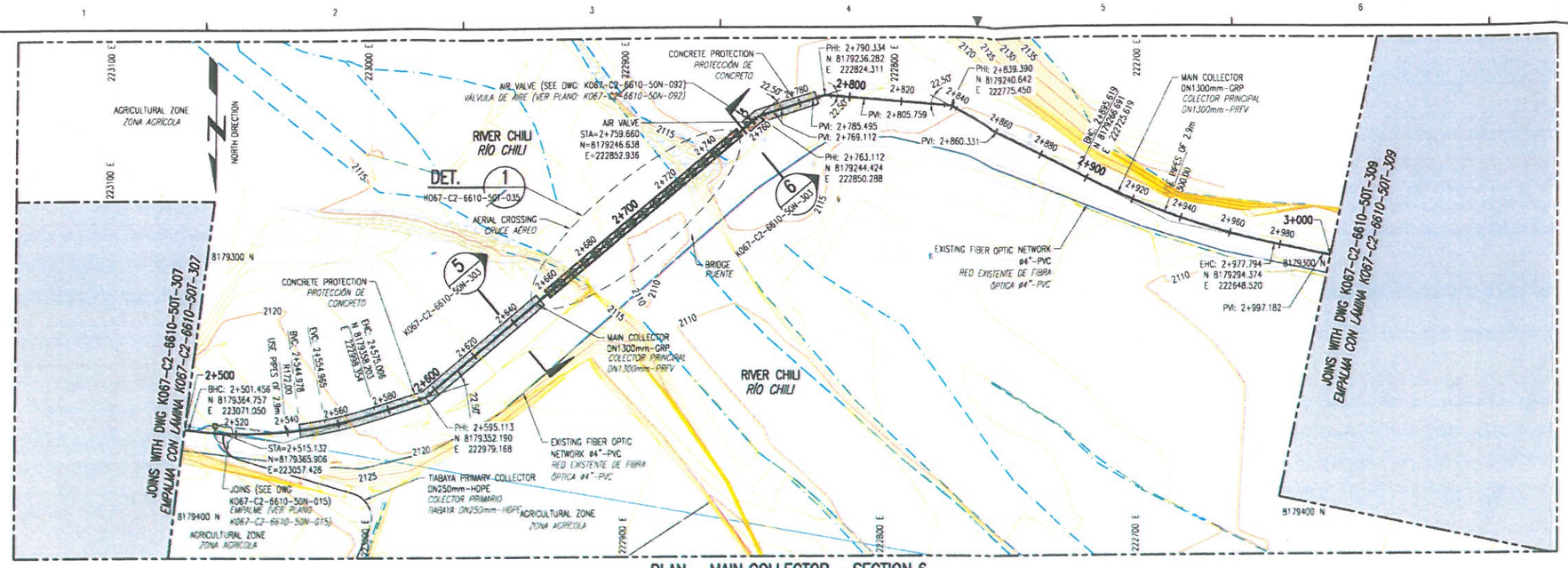
SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES
SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL-5/10

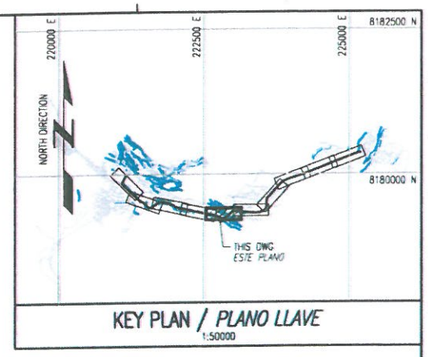
SCALE	DRAWING NUMBER	REV.
INDICATED	K067-C2-6610-50T-307	0

CONTRACT NO: K067

MANUAL CHANGES MADE YES ☐ NO ☐ DWG. FILE UPDATED YES ☐ NO ☐ MODEL UPDATED YES ☐ NO ☐

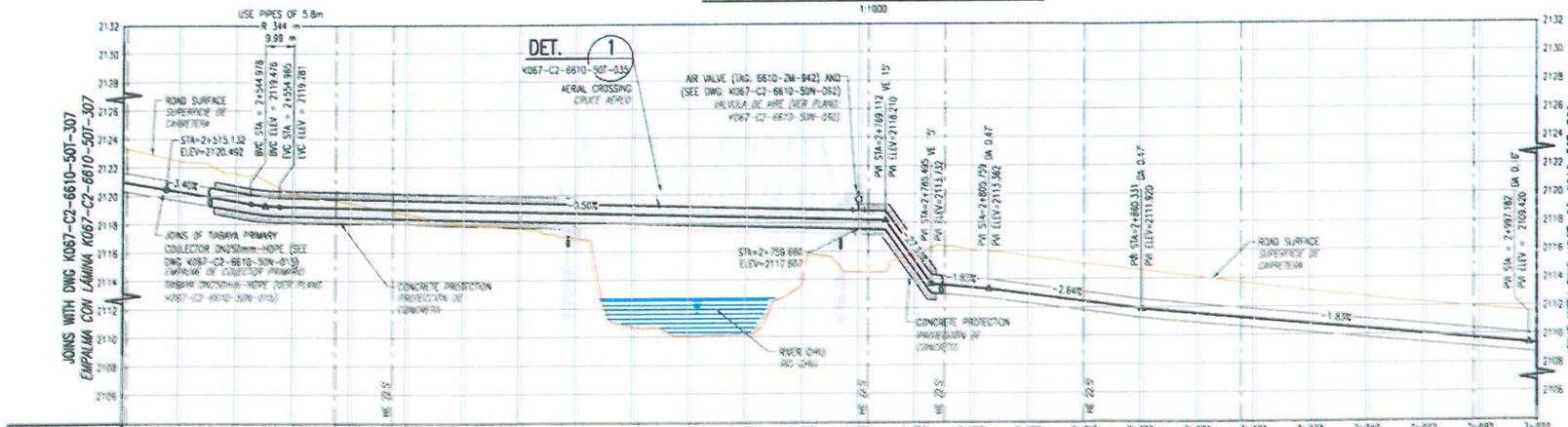
CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-307-REV0.DWG





KEY PLAN / *PLANO LLAVE*
1:50000

PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 6
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 6
1:1000



STATION / *PROGRESIVA*	2+520	2+540	2+560	2+580	2+600	2+620	2+640	2+660	2+680	2+700	2+720	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	2+860	2+880	2+900	2+920	2+940	2+960	2+980	3+000
PHI/BHC/EHC	2+501.456 2120.338			2+575.606 2119.181		2+595.113 2119.080							2+769.112 2118.240		2+790.334 2117.634		2+839.390 2112.474			2+895.619 2111.776				2+977.794 2109.175	
GROUND LEVEL *COTA DE TERRENO*	2122.438	2121.534	2120.514	2119.440	2118.672	2118.024	2117.628	2116.908	2116.726	2116.117	2115.708	2114.778	2114.574	2115.902	2116.092	2115.681	2115.025	2114.586	2114.138	2115.999	2115.338	2112.692	2112.259	2111.902	2111.577
PIPE DESIGN (BOTTOM OF PIPE) *COTA RASANTE TUBO*	2119.676	2118.995	2118.866	2118.599	2118.496	2118.399	2118.296	2118.196	2118.066	2117.966	2117.866	2117.766	2117.666	2114.566	2112.611	2112.516	2111.887	2111.279	2110.911	2110.545	2110.196	2109.855	2109.449	2109.094	2108.727
TERRAIN–BOTTOM PIPE DIFFERENCE *TAPADA SOBRE TUBO*	2.762	2.539	1.649	0.840	0.176	-0.495	-0.668	-1.288	-1.340	-1.849	-2.158	-3.988	-3.092	1.336	3.481	3.165	3.138	3.307	3.227	5.454	5.142	2.837	2.810	2.809	2.850
HORIZONTAL GEOMETRY *GEOMETRÍA HOR.*	281.10m	USE PIPES OF 2.9m R 9.72m 73.59m		20.11m		168.08m							27.32m		46.08m		58.23m			USE PIPES OF 2.9m R 9.380m 82.18m				992.33m	
DIAMETER / MATERIAL	6610-SS-018-T1P-52"-N (PN6-SN2500)												6610-SS-018-T1P-52"-N (PN6-SN5000)							6610-SS-020-T1P-52"-N (PN6-SN2500)					

LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 6
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 6
HOR=1:1000
VER=1:200

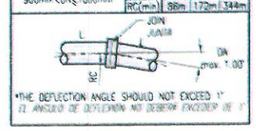
LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGTH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	86m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ANGULO DE DEFLEXIÓN*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) / *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D 3754M PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

NOTES:
1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+680 TO 2+880) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.80m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-150-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG. K067-C2-6610-50R-130.

NOTAS:
1. LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+680 HASTA 2+880), QUE SERÁ AÉREO.
3. SE USARÁ ESTA LEYENDA PARA TODO EL TRAMO DE LA TUBERÍA.
4. LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE LA FIBRA ÓPTICA ES DE 0.80m EN LAS ACERAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.
5. LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y REUBICADAS EN OBRA, VER DOCUMENTO K067-C2-SW-150-501.
6. PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO K067-C2-6610-50R-130.

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK	APPROVED
A	14 OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	MCM	TIB
B	21 OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TIB / EM
C	22 NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TIB / EM
0	11 DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO	MCM	TIB / EM

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-50T-1955	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY MAIN COLLECTOR BRIDGE CROSSING – PLAN & PROFILE
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25J-205	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – P&ID – TIABAYA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
"THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN."

GMI S.A.

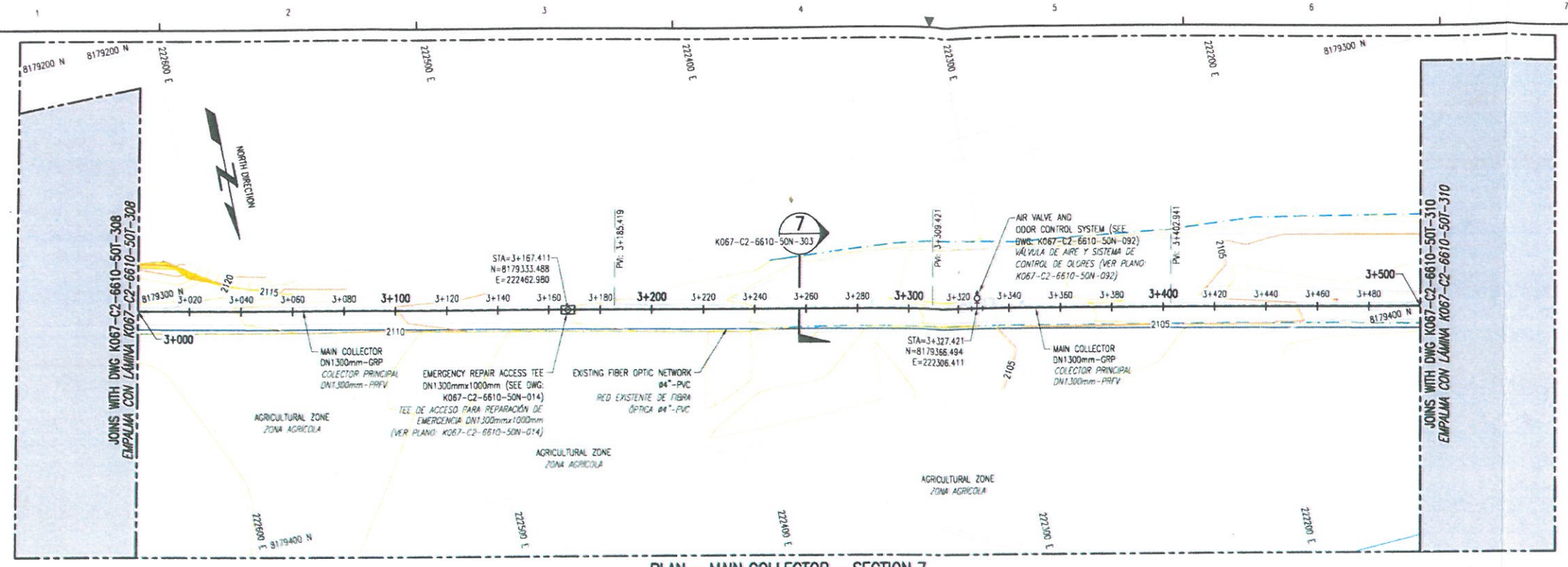
DRAWN BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
DESIGNED BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CHECK BY/SIGN	M. CARRANZA	APPROVAL DATE 11/DEC/13
LEAD OWNER'S	T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CONSTRUCTION MANAGER	E. MARÍN	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CLIENT	SMCV	APPROVAL DATE 11/DEC/13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM SANITARY MAIN COLLECTOR PIPELINE PLAN & PROFILE-6/10
SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL PLANTA Y PERFIL-6/10

SCALE: INDICATED | DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-308 | REV: 0

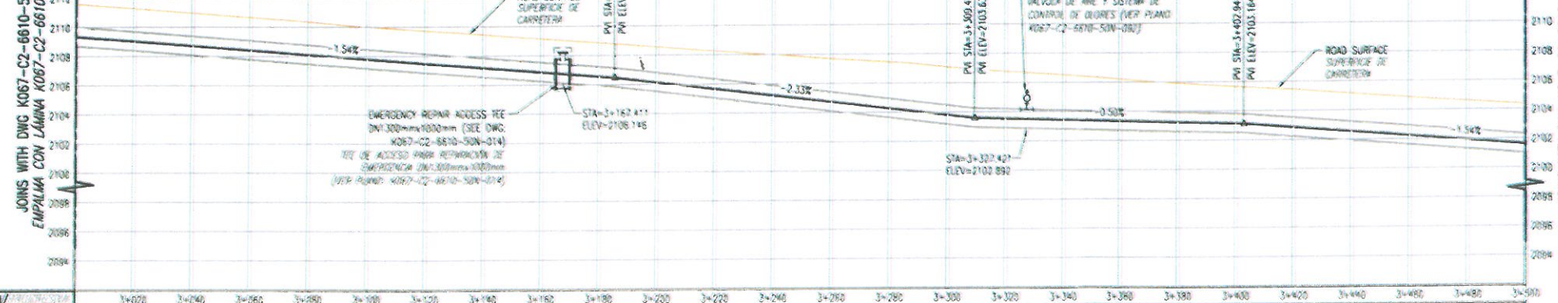
MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ | DWG. FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ | MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐ | CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-308-REV0.DWG

SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!
COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HÁGALO CON SEGURIDAD



PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 7
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 7

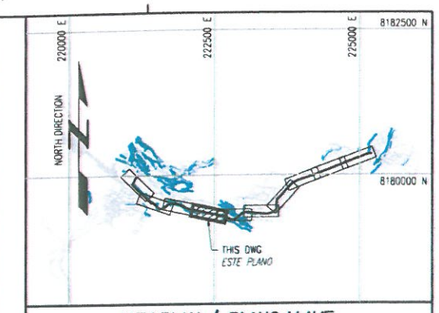
1:1000



STATION / ESTACIÓN	3+020	3+040	3+060	3+080	3+100	3+120	3+140	3+160	3+180	3+200	3+220	3+240	3+260	3+280	3+300	3+320	3+340	3+360	3+380	3+400	3+420	3+440	3+460	3+480	3+500
PHI/BHC/EHC																									
GROUND LEVEL / COTA DE TERRENO	2111.278	2110.975	2110.674	2110.352	2110.067	2109.732	2109.453	2109.135	2108.869	2108.588	2108.286	2107.986	2107.697	2107.409	2107.104	2106.787	2106.502	2106.214	2105.888	2105.871	2105.443	2105.163	2104.862	2104.611	2104.338
PIPE DESIGN (BOTTON OF PIPE) / COTA FONDO TUB	2108.418	2108.110	2107.802	2107.484	2107.185	2106.847	2106.568	2106.240	2105.951	2105.628	2105.362	2104.997	2104.132	2103.665	2103.401	2102.929	2102.674	2102.779	2102.809	2102.529	2102.221	2101.945	2101.666	2101.328	2101.017
TERRAIN-BOTTON PIPE DIFFERENCE / PROF. BASE TUB	2.859	2.865	2.869	2.864	2.882	2.885	2.885	2.895	2.917	2.960	3.001	3.009	3.565	3.792	3.963	3.858	3.828	3.435	3.079	3.341	3.192	3.228	3.247	3.283	3.321
HORIZONTAL GEOMETRY / GEOMETRÍA HOR.	592.33m																								
DIAMETER / MATERIAL	6610-SS-020-T19-52"-N (PN8-SN2500)																								

LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 7
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 7

HOR=1:1000
VER=1:200



KEY PLAN / *PLANO LLAVE*
1:50000

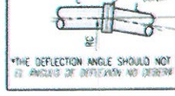
LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	98m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) / *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754: "PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE"

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ANGULO DE DEFLEXIÓN*

NOTES:
1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+930 TO 2+800) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.80m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG K067-C2-6610-50N-438.

NOTAS:
1. LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+930 HASTA 2+800) QUE SERÁ AÉREO.
3. SE USARÁ ESTA LEYENDA EN TODO EL TRAMO DE LA TUBERÍA.
4. LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE LA FIBRA ÓPTICA ES DE 0.80m EN LAS VEREDAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.
5. LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y REUBICADAS EN OBRA SEGÚN EL DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501.
6. PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, REFERIRSE A K067-C2-6610-50N-438.

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK	APPROVED
A	14 OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	MCM	TB
B	21 OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TB
C	22 NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TB
D	11 DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO	MCM	TB

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PILOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-15R-880	CONCRETE – RAILROAD CROSSINGS GENERAL ARRANGEMENTS
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25U-263	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – P&ID – TABAYA

Cerro Verde

CONFIDENTIAL
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED. ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA - PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

GMI S.A.

DRAWN BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11.DEC.13
DESIGNED BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11.DEC.13
CHECK DESIGN	M. CARRANZA	APPROVAL DATE 11.DEC.13
LEAD ENGINEER	T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE 11.DEC.13
ENGINEERING MANAGER	E. MARÍN	APPROVAL DATE 11.DEC.13
CLIENT	SMCV	APPROVAL DATE 11.DEC.13

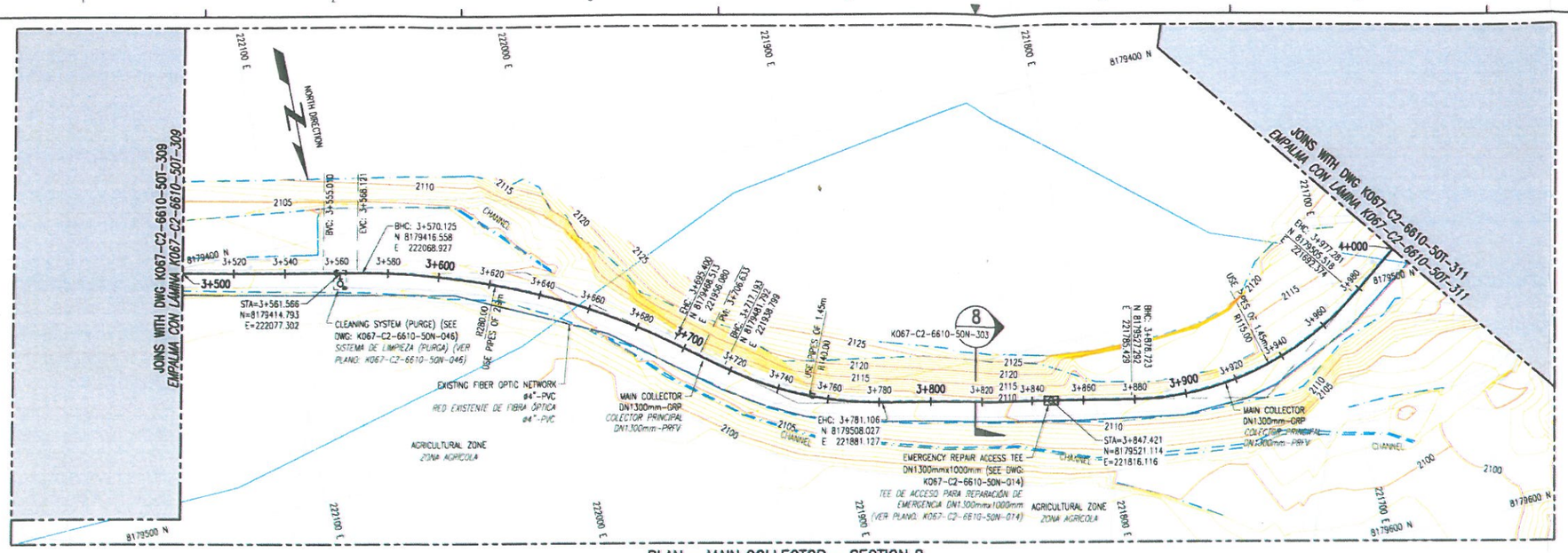
WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE-7/10
SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES
SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL-7/10

SCALE: INDICATED | DRAWING NUMBER: K067-C2-6610-50T-309 | REV: 0

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ | DWG. FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ | MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐ | CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-309-REV0.DWG

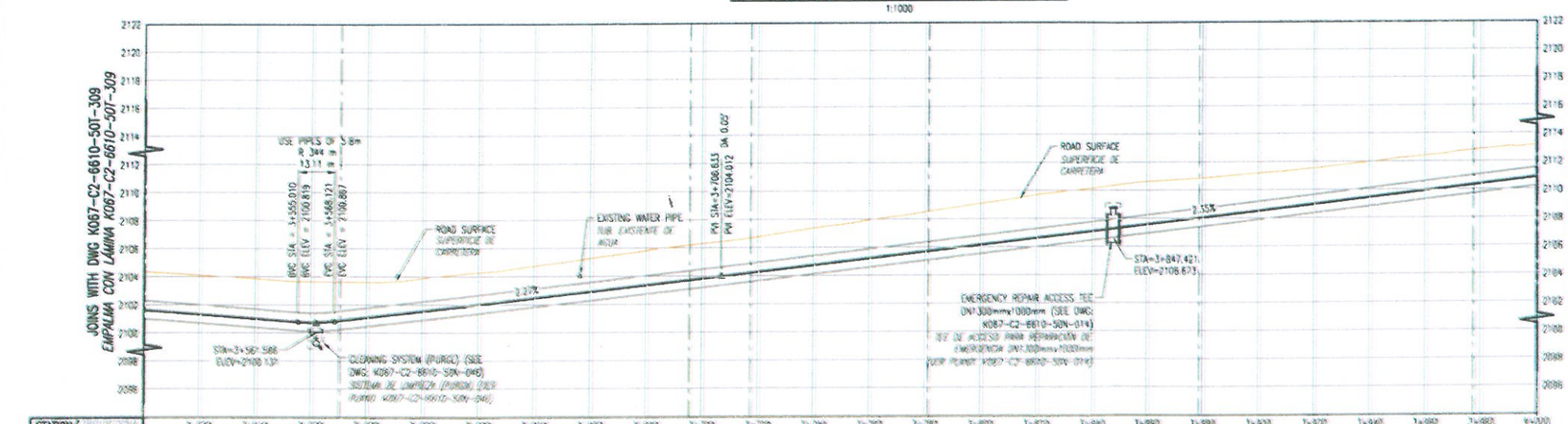
SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!

COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HAGALO CON SEGURIDAD



PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 8
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 8

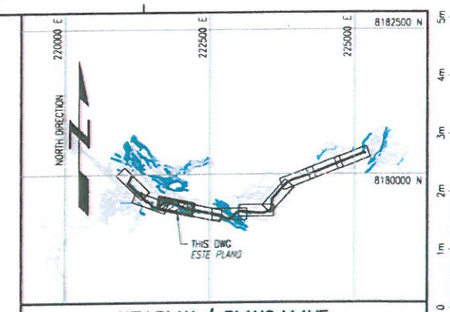
1:1000



STATION / *PROGRESIVA*	3+520	3+540	3+560	3+580	3+600	3+620	3+640	3+660	3+680	3+700	3+720	3+740	3+760	3+780	3+800	3+820	3+840	3+860	3+880	3+900	3+920	3+940	3+960	4+000
PMI/BHC/EHC			3+570.125 2100.915							3+695.440 2103.757	3+717.193 2104.386			3+781.106 2106.164					3+878.725 2108.966				3+977.281 2110.974	
GROUND LEVEL *COTA DEL TERRENO*	2104.195	2103.895	2103.647	2103.609	2103.836	2104.232	2104.778	2105.374	2105.851	2106.321	2106.801	2107.397	2107.965	2108.527	2109.172	2109.731	2110.194	2110.658	2110.880	2111.279	2111.558	2111.994	2112.416	2112.888	2113.194
PIPE DESIGN (BOTTOM OF PIPE) *COTA RASANTE TUB*	2098.709	2098.451	2098.122	2098.467	2098.941	2099.395	2099.849	2100.354	2100.851	2101.211	2101.678	2102.147	2102.647	2103.187	2103.558	2103.828	2104.093	2104.358	2104.460	2104.919	2105.281	2105.656	2106.021	2106.292	2106.692
TERRAIN–BOTTOM PIPE DIFFERENCE *DIFER. RASANTE TUB*	5.486	5.444	5.518	5.142	4.957	4.864	4.929	4.911	4.984	5.110	5.123	5.253	5.465	5.440	5.964	5.903	5.696	5.696	5.440	5.909	5.777	5.760	5.774	5.684	5.972
HORIZONTAL GEOMETRY *GEOMETRIA HOR.*	592.33m					R:288m L:75.27m USE PIPES OF 2.9m				21.79m	USE PIPES OF 1.45m R:1430m 63.87m			97.62m					USE PIPES OF 1.45m R:2115m 98.56m					105.25m	
DIAMETER / MATERIAL	8610-SS-020-THP-52"-N (DN8-SN2500)																								

LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 8
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 8

HOR=1:1000
VER=1:200



KEY PLAN / *PLANO LLAVE*

1:50000

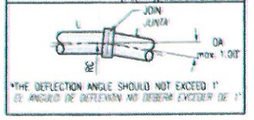
LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN* (CRP)
- PROJECTED AIR VALVE / *VÁLVULA DE AIRE PROYECTADA* (PAV)
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAYOR / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	86m	172m	344m



*THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ANGULO DE DEFLEXIÓN*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) / *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754: PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+600 TO 2+880) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC, EXISTING CONDUITS IS 0.80m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-521.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG: K067-C2-6610-15R-130.

NOTAS:

1. *LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.*
2. *LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+600 HASTA 2+880), QUE SERÁ AÉREO.*
3. *SE USARÁ ESTA LEYENDA PARA TODO EL TRAMO DE LA TUBERÍA.*
4. *LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN SISTEMA DE FIBRA ÓPTICA ES DE 0.80m EN LAS ACERAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.*
5. *LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y RELOCALIZADAS EN OBRA, VER DOCUMENTO: K067-C2-SW-50-521.*
6. *PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO: K067-C2-6610-15R-130.*

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK	APPROVED
A	14.OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	MCM	TIB / EM
B	21.OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TIB / EM
C	22.NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MCM	TIB / EM
D	11.DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO	MCM	TIB / EM

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-15R-900	CONCRETE – RAILROAD CROSSINGS GENERAL ARRANGEMENTS
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25J-203	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – PBID – TUBERÍA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMOV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED, ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.

DRAWN BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
DESIGNED BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CHECKED BY	M. CARRANZA	APPROVAL DATE 11/DEC/13
LEAD ENGINEER	T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CONSTRUCTION MANAGER	E. MARÍN	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CLIENT	SMOV	APPROVAL DATE 11/DEC/13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE–8/10

SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL–8/10

SCALE	DRAWING NUMBER	REV.
INDICATED	K067-C2-6610-50T-310	0

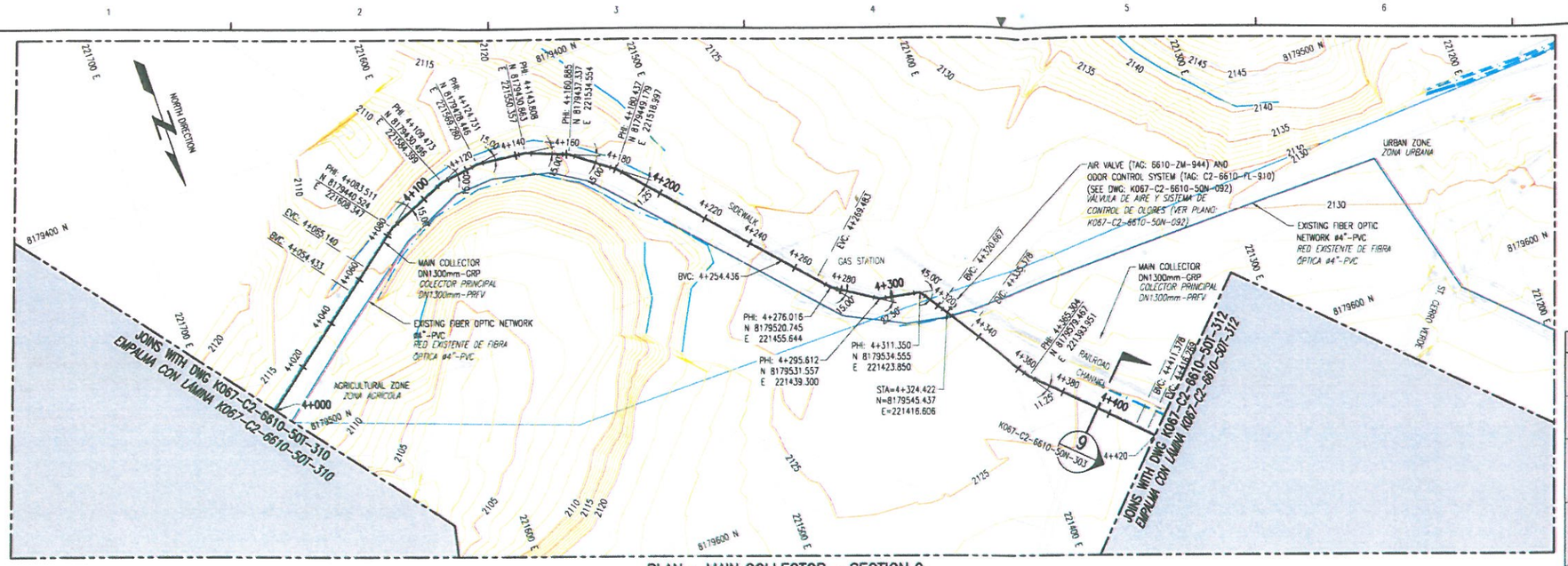
CONTRACT NO. K067

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ — DWG. FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ — MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐

CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-310-REVISION.DWG

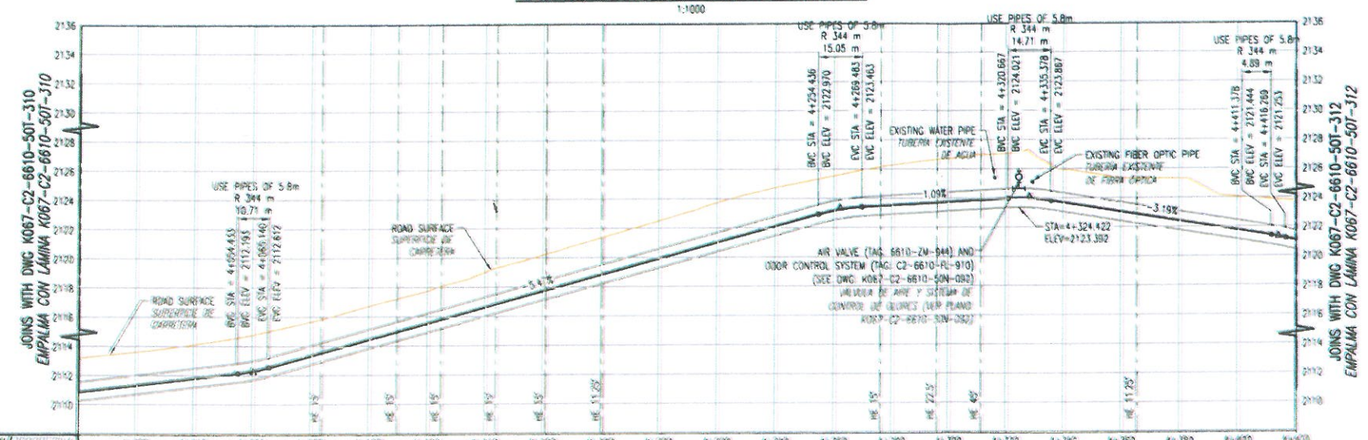
SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!

COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HÁGALO CON SEGURIDAD



PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 9
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 9

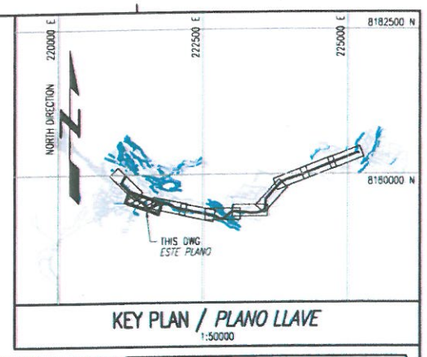
1:1000



STATION / *PROGRESIVA*	4+020	4+040	4+060	4+080	4+100	4+120	4+140	4+160	4+180	4+200	4+220	4+240	4+260	4+280	4+300	4+320	4+340	4+360	4+380	4+400	4+420
PHI/BHC/EHC				4+083.511 2155.667		4+109.473 2155.308		4+124.771 2155.872		4+143.888 2156.916		4+160.885 2157.851		4+186.457 2158.921		4+218.676 2123.535		4+295.612 2123.748		4+311.350 2123.920		4+365.304 2124.913	
GROUND LEVEL *COTA DE TERRENO*	2113.619	2114.143	2114.691	2115.168	2116.169	2116.963	2117.815	2119.090	2120.297	2121.578	2122.564	2123.774	2124.789	2125.527	2126.799	2128.159	2128.159	2127.675	2125.965	2123.685	2123.685
PIPE DESIGN (BOTTOM OF PIPE) *COTA FONDO TUB.*	2110.733	2111.203	2111.715	2112.274	2113.268	2114.053	2114.965	2116.057	2117.265	2118.295	2119.340	2120.435	2121.523	2122.579	2123.888	2123.445	2123.445	2123.884	2123.049	2122.472	2120.790
TERRAIN–BOTTOM PIPE DIFFERENCE *PROF. BASE TUB.*	2.886	2.940	2.976	2.894	2.901	2.910	2.850	2.033	3.032	3.283	3.224	3.339	3.266	2.948	2.911	4.714	4.714	3.791	2.916	1.213	2.895
HORIZONTAL GEOMETRY *GEOMETRIA HOR.*	106.23m			25.98m	15.28m	19.08m	17.08m	19.55m	95.58m						19.60m	15.74m	53.95m			31.80m	
DIAMETER / MATERIAL	8610-SS-028-THP-52"-N (PN6-SN2500)																				

LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 9
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 9

H=1:1000
V=1:200



KEY PLAN / *PLANO LLAVE*

1:50000

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE *INICIO DE LA TUBERÍA*
EP	END OF PIPELINE *FINAL DE LA TUBERÍA*
STA	STATIONS *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION *ELEVACIÓN*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION *PUNTO DE INTERSECCIÓN HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION *PUNTO DE INTERSECCIÓN VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE *ANGULO DE DEFLEXIÓN*

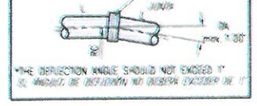
LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CÁMARA DISIPADORA DE PRESIÓN*
- PROJECTED AIR VALVE / *VALVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERÍA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERÍA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZÓN DE INSTRUMENTACIÓN*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RÍO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

	L	1.45m	2.90m	5.80m
900mm<DN≤1800mm	RC(min)	88m	172m	344m



**THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°*
**EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERÁ EXCEDER DE 1°*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS / *NORMAS TÉCNICAS VIGENTES*

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) *TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754 PRESSURIZED FITTING-TYPE SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

NOTES:

1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+680 TO 2+830) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.60m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, FIBER OPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE. SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG. K067-C2-6610-15R-130.

NOTAS:

1. *LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENTIENDEN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.*
2. *LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+680 HASTA 2+830), QUE SERÁ AÉREO.*
3. *SE USARÁ ESTA LEYENDA EN TODO EL TRAMO DE LA TUBERÍA.*
4. *LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA ES DE 0.60m EN LAS VEREDAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.*
5. *LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, FIBRA ÓPTICA, ETC.) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y REUBICADAS EN OBRA. VER DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501.*
6. *PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO K067-C2-6610-15R-130.*

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK	APPROVED
A	14.OCT.13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	LT	
B	21.OCT.13	ISSUED FOR REVIEW	MCM	EM	
C	22.NOV.13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	TIB	
D	11.DEC.13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	MCM	EM	
			JLO	TIB	
			MCM	EM	

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-15R-1806	CONCRETE – RAILROAD CROSSINGS GENERAL ARRANGEMENTS
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25J-205	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM – SANITARY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – PAID – TABAYA

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED. ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.

DRAWN BY	J. LOPEZ	APPROVAL DATE 11.DEC.13
DESIGNED BY	J. LOPEZ	APPROVAL DATE 11.DEC.13
CHECK DESIGN	M. CARRANZA	APPROVAL DATE 11.DEC.13
LEAD ENGINEER	T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE 11.DEC.13
ENGINEERING MANAGER	E. MARIN	APPROVAL DATE 11.DEC.13
CLIENT	SMCV	APPROVAL DATE 11.DEC.13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE-9/10

SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES
SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL-9/10

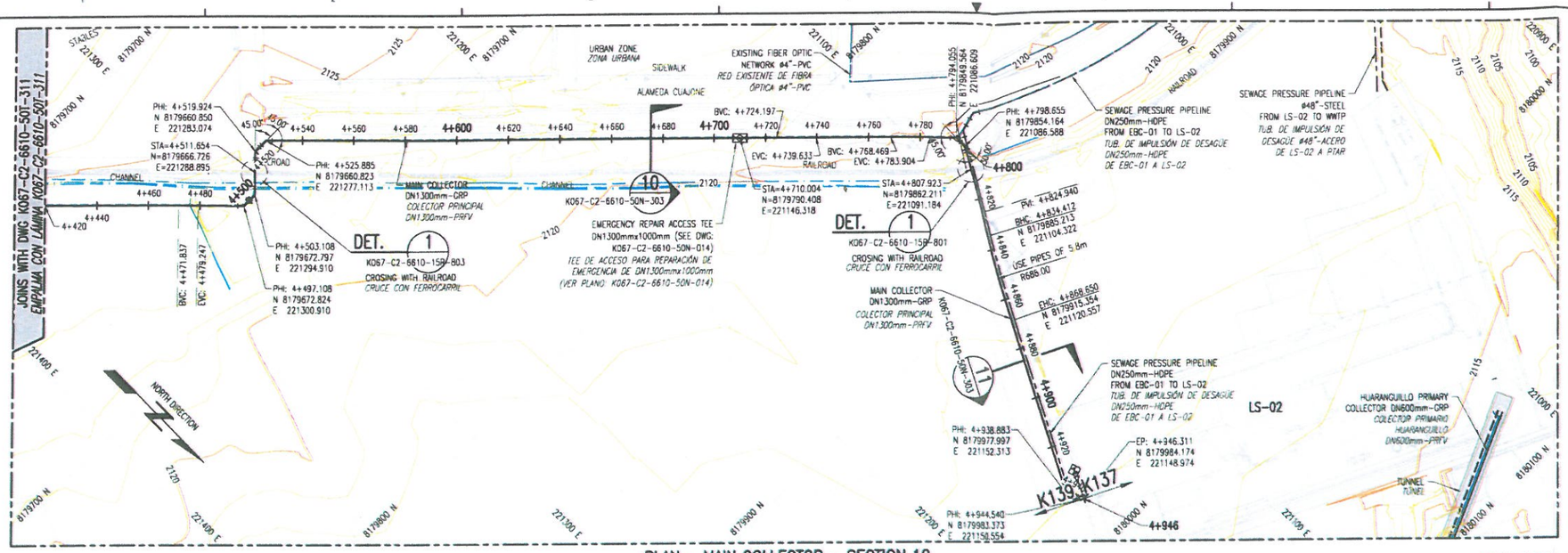
SCALE	DRAWING NUMBER	REV.
INDICATED	K067-C2-6610-50T-311	0

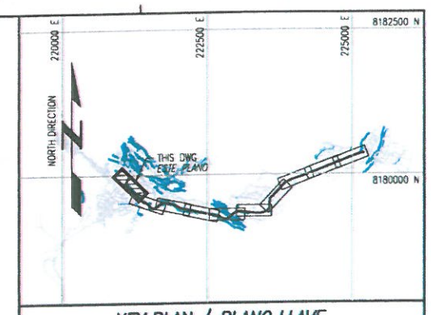
MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☐ DWG FILE UPDATED: YES ☐ NO ☐ MODEL UPDATED: YES ☐ NO ☐
CAD FILE NAME: K067-C2-6610-501-311-REV0.DWG

CONTRACT NO. K067

SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!
COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HAGALO CON SEGURIDAD

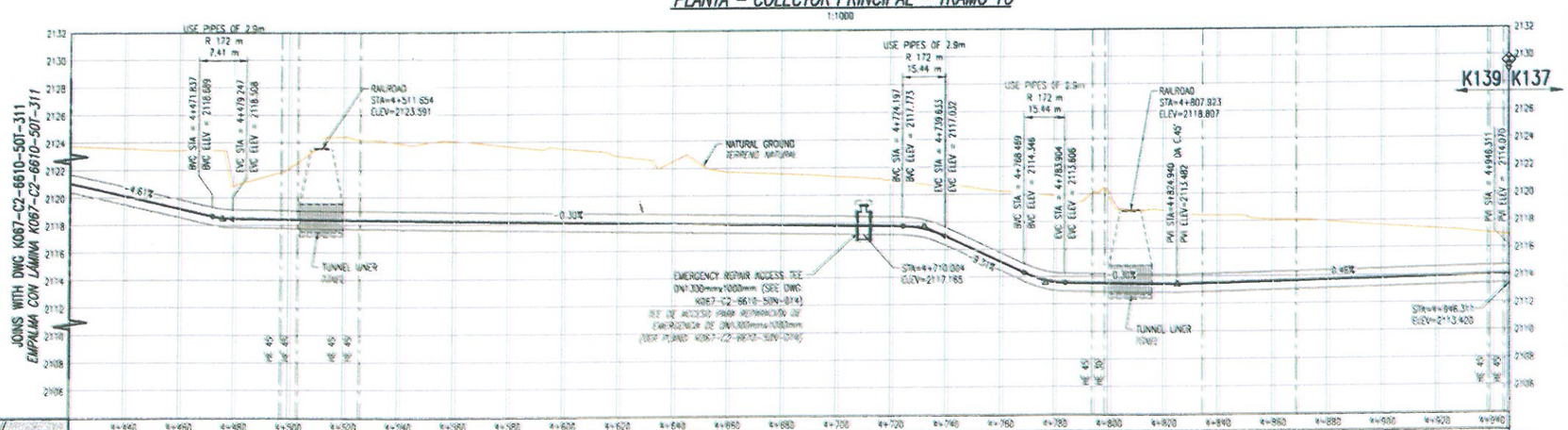
JOINS WITH DWG K067-C2-6610-50T-311
EMPALMA CON LÁMINA K067-C2-6610-50T-311





KEY PLAN / *PLANO LLAVE*
1:50000

PLAN – MAIN COLLECTOR – SECTION 10
PLANTA – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 10
1:1000



STATION / *PROGRESIVA*	4+440	4+460	4+480	4+500	4+520	4+540	4+560	4+580	4+600	4+620	4+640	4+660	4+680	4+700	4+720	4+740	4+760	4+780	4+800	4+820	4+840	4+860	4+880	4+900	4+920	4+940
PHI/BHC/EHC				4+497.108 2118.454 4+503.108 2118.488		4+519.924 2118.385 4+525.885 2118.388													4+794.055 2115.575 4+798.655 2115.561		4+834.412 2113.978		4+868.650 2113.694			4+938.883 2114.014 4+944.540 2114.001 4+946.311 2114.019	
GROUND LEVEL *COTA DE TERRENO*	2123.579	2123.441	2120.911	2122.204	2124.436	2123.888	2124.067	2123.668	2123.422	2122.465	2122.577	2121.718	2121.967	2121.466	2121.104	2120.692	2120.722	2120.046	2119.888	2118.749	2118.454	2118.115	2117.928	2117.827	2117.877	2117.030
PIPE DESIGN (BOTTOM OF PIPE) *COTA FONDO TUB.*	2119.508	2118.385	2117.855	2117.736	2117.615	2117.515	2117.396	2117.155	2117.015	2116.845	2116.492	2116.322	2117.007	2117.269	2117.335	2117.375	2117.435	2117.495	2117.555	2117.615	2117.675	2117.735	2117.795	2117.855	2117.915	2117.975
TERRAIN–BOTTOM PIPE DIFFERENCE *PROF. BASE TUB.*	4.072	4.057	3.056	4.468	6.695	6.215	6.442	6.139	5.972	5.470	5.201	4.905	4.352	4.171	3.969	3.547	3.745	3.924	3.981	3.901	3.829	5.115	4.807	4.655	4.029	3.640
HORIZONTAL GEOMETRY *GEOMETRIA HOR.*	103.80m			61.80m	15.92m	15.96m			288.17m										4.80m	35.78m	USE PIPES OF 5.8m R 888m 34.24m		78.23m			5.68m	1.77m
DIAMETER / MATERIAL	6610-SS-020-THP-52"-IN (PN6-SN2500)																									

LONGITUDINAL PROFILE – MAIN COLLECTOR – SECTION 10
PERFIL LONGITUDINAL – COLECTOR PRINCIPAL – TRAMO 10
HOR=1:1000
VER=1:200

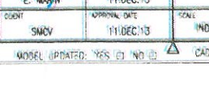
LEGEND / *LEYENDA*

- MAIN COLLECTOR / *COLECTOR PRINCIPAL*
- PRIMARY COLLECTOR / *COLECTOR PRIMARIO*
- SEWAGE PRESSURE PIPELINE / *TUBERIA DE IMPULSIÓN DE DESAGÜE*
- PRESSURE DISSIPATOR CHAMBER / *CAMARA DISIPADORA DE PRESIÓN* (CDP)
- PROJECTED AIR VALVE / *VALVULA DE AIRE PROYECTADA*
- CLEANING SYSTEM (PURGE) / *SISTEMA DE LIMPIEZA (PURGA)*
- EXISTING SEWERAGE PIPELINE / *TUBERIA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO*
- EXISTING WATER PIPELINE / *TUBERIA EXISTENTE DE AGUA*
- EXISTING FIBER OPTIC NETWORK / *RED EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA*
- PROJECTED PIPELINE FOR FIBER OPTIC / *TUBERIA PROYECTADA PARA FIBRA ÓPTICA*
- INSTRUMENTATION MANHOLE / *BUZON DE INSTRUMENTACION*
- MAIN CURVE / TERRAIN PROFILE / *CURVA MAESTRA / PERFIL DE TERRENO*
- SECUNDARY CURVE / *CURVA SECUNDARIA*
- RIVER / *RIO*

TECHNICAL DATA / *DATOS TÉCNICOS*

RADIUS OF CURVATURE (RC) ACCORDING TO LENGH OF PIPE (L)
RADIO DE CURVATURA (RC) SEGÚN LA LONG. DE LA TUBERÍA (L)

900mm<DN≤1800mm	L	1.45m	2.90m	5.80m
	RC(min)	88m	172m	344m



*"THE DEFLECTION ANGLE SHOULD NOT EXCEED 1°
EL ANGULO DE DEFLEXIÓN NO DEBERA EXCEDER DE 1°*

CURRENT TECHNICAL REGULATIONS
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

MATERIAL DESCRIPTION / *DESCRIPCIÓN DE MATERIAL*	STANDARDS / *NORMAS TÉCNICAS*
GLASS REINFORCED POLYESTER RESIN PIPES (GRP) *TUBERIA DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)*	ASTM D3754 PRESSURIZED PIPING FOR SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE

ABBREVIATIONS / *ABREVIATURAS*

BP	BEGIN OF PIPELINE / *INICIO DE LA TUBERIA*
EP	END OF PIPELINE / *FINAL DE LA TUBERIA*
STA	STATIONS / *PROGRESIVA*
ELEV	ELEVATION / *ELEVACION*
PHI	POINT OF HORIZONTAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCION HORIZONTAL*
BHC	BEGIN OF HORIZONTAL CURVE / *INICIO DE CURVA HORIZONTAL*
EHC	END OF HORIZONTAL CURVE / *FINAL DE CURVA HORIZONTAL*
PVI	POINT OF VERTICAL INTERSECTION / *PUNTO DE INTERSECCION VERTICAL*
BVC	BEGIN OF VERTICAL CURVE / *INICIO DE CURVA VERTICAL*
EVC	END OF VERTICAL CURVE / *FINAL DE CURVA VERTICAL*
HE	HORIZONTAL ELBOW / *CODO HORIZONTAL*
VE	VERTICAL ELBOW / *CODO VERTICAL*
DA	DEFLECTION ANGLE / *ANGULO DE DEFLEXION*

NOTES:
1. UNITS AND ELEVATIONS ARE IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. THE PIPELINE WILL BE UNDERGROUND IN ALL ITS ROUTE, EXCEPT IN THE RIVER CROSSING (FROM 2+660 TO 2+800) WHICH WILL BE AERIAL.
3. THIS LEGEND WILL BE USED THROUGHOUT THE PIPELINE'S ROUTE.
4. DEPTH OF FIBER OPTIC EXISTING CONDUITS IS 0.60m IN SIDEWALKS AND 0.80m IN ROADS.
5. EXISTING NETWORKS (WATER, SEWER, HYDRO (SEPTIC, ETC.) ARE REFERENTIAL, THESE WILL BE VERIFIED AND RELOCATED ON SITE, SEE DOCUMENT K067-C2-SW-50-501.
6. FOR ANCHOR BLOCKS, SEE DWG K067-C2-6610-15R-100.

NOTAS:
1. LAS UNIDADES Y ELEVACIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.
2. LA TUBERÍA SERÁ ENTERRADA EN TODO SU RECORRIDO, EXCEPTO EN EL CRUCE DEL RÍO (DE 2+660 HASTA 2+800) QUE SERÁ AÉREO.
3. ESTA LEYENDA SERÁ UTILIZADA PARA TODO EL TRAZO DE LA TUBERÍA.
4. LA PROFUNDIDAD DE LA CANALIZACIÓN EXISTENTE DE FIBRA ÓPTICA ES DE 0.60m EN LAS ACERAS Y 0.80m EN LAS CALZADAS.
5. LAS REDES EXISTENTES (AGUA, ALCANTARILLADO, HIDRICA (SEPTICA, ETC.)) SON REFERENCIALES, ESTAS SERÁN VERIFICADAS Y REUBICADAS EN CAMPO, VER DOCUMENTO K067-C2-SW-50-501.
6. PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE, VER PLANO K067-C2-6610-15R-100.

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK.	APPROVED
A	14-OCT-13	ISSUED FOR INTERNAL SQUAD CHECK	JLO	MOM	TIB
B	21-OCT-13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MOM	TIB / EM
C	22-NOV-13	ISSUED FOR REVIEW	JLO	MOM	TIB / EM
0	11-DEC-13	ISSUED FOR CONSTRUCTION	JLO	MOM	TIB / EM / FC

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES.	CHK.	APPROVED

REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
K067-C2-6610-50T-301	GENERAL PLAN
K067-C2-6610-50T-302	MAIN COLLECTOR PIPELINE PLOT & PLAN
K067-C2-6610-50N-303	MAIN COLLECTOR PIPELINE SECTIONS DETAILS
K067-C2-6610-15R-800	CONCRETE – RAILROAD CROSSINGS GENERAL ARRANGEMENTS
K067-C2-6610-70Z-001	WASTE WATER COLLECTION SYSTEM FIBER OPTIC ROUTING
K067-C2-6610-25J-204	PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM – P&ID HUARANGUILLO PIPELINE LS-02 TO WWTP, RETURN LINE WWTP TO LS-02

Cerro Verde

sociedad minera cerro verde s.a.a.
AREQUIPA – PERU
CERRO VERDE PRODUCTION UNIT EXPANSION

CONFIDENTIAL:
THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN, ARE THE PROPERTY OF SMCV FOR THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE PROJECT FOR WHICH IT WAS ELABORATED. ITS USE OR REPRODUCTION TOWARDS OTHER PURPOSES OR OBJECTIVES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION BY GMI, IS FORBIDDEN.

GMI S.A.
Piura Nº 117 Miraflores Perú
T (511) 444-1000 Fax 444-1011
Lima 34 Perú

DESIGN BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
DESIGNED BY	J. LÓPEZ	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CHECK BY	M. CARRANZA	APPROVAL DATE 11/DEC/13
LEAD ENGINEER	T. IZAGUIRRE	APPROVAL DATE 11/DEC/13
ENGINEERING MANAGER	E. MARÍN	APPROVAL DATE 11/DEC/13
CLIENT	SMCV	APPROVAL DATE 11/DEC/13

WASTE WATER COLLECTION SYSTEM
SANITARY
MAIN COLLECTOR PIPELINE
PLAN & PROFILE–10/10

SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES
SANITARIAS
TUBERÍA DE RECOLECCIÓN PRINCIPAL
PLANTA Y PERFIL–10/10

SCALE	DRAWING NUMBER	REV
INDICATED	K067-C2-6610-50T-312	0

MANUAL CHANGES MADE: YES ☐ NO ☒ | DWG FILE UPDATED: YES ☒ NO ☐ | MODEL UPDATED: YES ☒ NO ☐ | CAD FILE NAME: K067-C2-6610-50T-312-REV0.DWG

DOCUMENT NO. K067

SAFETY SHARE : PLAY IT SAFE!

COMPARTAMOS LA SEGURIDAD : HAGALO CON SEGURIDAD