

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL ESTANDAR PMI
EN LA CONSTRUCCION DE GASODUCTOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

FREDY FAUSTO PABLO SULCA

Lima- Perú

2013

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
LISTA DE FIGURAS.....	4
LISTA DE CUADROS.....	5
INTRODUCCIÓN 6	
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES.....	7
1.1 ¿QUE ES EL PMI?.....	7
1.2 EI PMI EN PERÚ.....	8
1.3 ¿QUE ES EL PMBOK?.....	8
1.4 PROCESOS Y AREAS DE CONOCIMIENTO DEL PMBOK	8
1.5 DEFINICION DE PROYECTO.....	11
1.6 DEFINICION DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	11
1.7 EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO	12
CAPÍTULO II: DIRECCIÓN DEL PROYECTO	16
2.1 ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO (Project Chárter).....	16
2.1.1 Descripción del Proyecto.....	16
2.1.2. Definición del Producto del Proyecto.....	17
2.1.3. Justificación del Proyecto.....	18
2.1.4. Requisitos para la ejecución del proyecto.....	18
2.1.5. Requisitos para la aprobación del Proyecto.....	19
2.1.6. Supuestos.....	19
2.1.7. Hitos Principales del Proyecto.....	19
2.1.8. Resumen del Presupuesto del Proyecto	20
2.1.9. Registro de Interesados (Stakeholders) impacto e Influencia.....	20
2.1.10. Project Manager Asignados.....	21
2.2 PLAN DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	24
2.2.1 estructura interna de la organización del proyecto.....	24
2.2.2 ciclo de vida del proyecto y enfoque multifase	25
2.2.3 proceso de gestión del proyecto	25
2.2.4 enfoque de trabajo.....	25
2.2.5 plan de gestión de cambios	26
2.2.6 gestión de línea base	27
2.2.7 comunicación entre stakeholders.....	30
2.2.8 revisión de gestión.....	30

CAPÍTULO III: GESTION DE LA CALIDAD	32
3.1 PLANIFICAR LA CALIDAD	35
3.1.1 planificar la calidad: entradas	35
3.1.2 planificar la calidad: herramientas y técnicas.....	37
3.1.3 planificar la calidad: salidas	44
3.2 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.....	46
3.2.1 realizar el aseguramiento de calidad: entradas	46
3.2.2 realizar el aseguramiento de calidad: herramientas y técnicas.....	47
3.2.3 realizar el aseguramiento de calidad: salidas	48
3.3 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD	49
3.3.1 realizar el control de calidad: entradas.....	50
3.3.2 realizar el control de calidad: herramientas y técnicas	51
3.3.3 realizar el control de calidad: salidas.....	56
CAPÍTULO IV: APLICACIÓN AL PROYECTO EN ESTUDIO	58
4.1 PLANIFICAR LA CALIDAD	58
4.1.1 planificar la calidad: entradas	58
4.1.2 planificar la calidad: herramientas y técnicas.....	58
4.1.3 planificar la calidad: salidas	60
4.2 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.....	62
4.2.1 aseguramiento de la calidad. Entradas.....	62
4.2.2 aseguramiento de la calidad. Herramientas y técnicas	62
4.2.3 aseguramiento de la calidad. Salidas.....	62
4.3 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD	63
4.3.1 control de la calidad entradas.....	63
4.3.2 control de la calidad herramientas y técnicas	63
4.3.3 control de la calidad salidas	67
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
5.1 CONCLUSIONES	69
5.2 RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS.....	72

RESUMEN

El Gas Natural y todas sus ventajas técnicas, económicas y ecológicas representa una gran oportunidad de desarrollo y calidad de vida para la población. Por ello para realizar la gestión del proyecto de construcción de redes de gas es que se decide integrar la gestión de calidad con las diferentes áreas de conocimiento a fin de tener mayor control del impacto que puede generar en el costo, tiempo y alcance una no calidad en el proyecto. El presente trata sobre la gestión de la calidad de acuerdo a la metodología del PMI, basándose en los fundamentos del PMBOK.

El informe de suficiencia consta de cinco capítulos:

El primer capítulo trata sobre los antecedentes, los principales conceptos del PMI, PMBOK, así como las definiciones de proyecto y su ciclo.

El segundo capítulo trata de la dirección de proyectos que está basado en el acta de constitución y el plan de dirección del proyecto. El primero tiene como finalidad desarrollar el documento que autoriza formalmente el proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades expectativas de los interesados y el segundo documenta todas las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes del proyecto.

En el tercer capítulo se desarrolla la gestión de la calidad en sus tres procesos: Planificar la calidad, asegurar la calidad y controlar la calidad, los cuales siguiendo los lineamientos del PMI se traslapan e interactúan a través de un proyecto o fase y son descritos en términos de entradas (documentos, planes, diseños, etc.), herramientas y técnicas (mecanismos aplicados a las entradas) y salidas (documentos, productos, etc.).

El cuarto capítulo desarrolla la aplicación de la gestión de la calidad al proyecto: Extensión de Red a Clúster Chaclacayo haciendo uso de datos recopilados en campo y gabinete durante la etapa constructiva del proyecto, al igual que en el tercer capítulo la aplicación se desarrolla en sus tres procesos: planificar la calidad, asegurar la calidad y controlar la calidad. Finalmente en el quinto capítulo encontramos las conclusiones y recomendaciones.

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Procesos de un proyecto	7
Figura 2	Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto	11
Figura 3	Impacto de la variable en función del tiempo del proyecto.	12
Figura 4	Estructura interna de la organización del proyecto.	23
Figura 5	Costos de falla Vs Puntos de detección	36
Figura 6	Costos de conformidad e incumplimiento -Clásico	37
Figura 7	Costos de conformidad e incumplimiento –Actual	38
Figura 8	Diagrama de Control	39
Figura 9	Diagrama de Control con Mediciones Consecutivas y Límites Establecidos	40
Figura 10	Diagrama de Flujo del Proceso	42
Figura 11	Espina de Pescado	51
Figura 12	Histograma	53
Figura 13	Diagrama de Pareto	53
Figura 14	Diagrama de dispersión	54
Figura 15	Prueba de Resistencia	64
Figura 16	Prueba de Hermeticidad	64
Figura 17	Coordenadas UTM de los registros de distancia de seguridad	65
Figura 18	Diagrama Causa-Efecto	66

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 Volúmenes solicitados por los clientes.	16
Cuadro 2 Hitos Principales del Proyecto	18
Cuadro 3 Ciclo de vida del proyecto y enfoque multifase	24
Cuadro 4 Unidades de Medida de los Recursos	29
Cuadro 5 Revisión de gestión	30
Cuadro 6 Pruebas el Holiday Detector	63

INTRODUCCIÓN

Siendo la construcción de redes de gas, parte de un sistema de distribución relativamente nuevo en nuestro país y que en los próximos años se dará su masificación a nivel nacional, se requiere una adecuada gestión de calidad de estos proyectos. Por ello el presente informe integra la gestión de la calidad a los proyectos de extensión de redes de gas natural en zonas urbanas.

La inadecuada gestión de los proyectos de red de gas natural conlleva al fracaso, al no cumplir con las especificaciones de calidad, afectando el costo y el tiempo de ejecución del proyecto. En la mayoría de los casos la gestión de los proyectos se enfoca sólo en aspectos del alcance, dejando de lado la gestión de la calidad. Si bien la calidad de los proyectos es deseable, su contribución a la rentabilidad se considera marginal, por ende los proyectos de calidad son considerados más costosos, contradiciendo el principio que la mejora en los procesos de producción disminuye sustancialmente los costos finales del proyecto, esto es por que usualmente sólo se consideran los costos de la calidad y no los costos de No calidad, como son los costos por considerar sus medidas correctivas que muchas veces resultan ser mayores y que son motivo de penalidades y multas.

El costo de no alcanzar la calidad deseada, produce impactos en el costo total del proyecto, afectando al tiempo de ejecución poniendo en riesgo el alcance integrado del mismo.

El presente informe adopta los criterios y definiciones estipuladas en el Reglamento de Distribucion de Gas Natural, Manual de Construcción de Redes Externas, Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos(ASME) y el Insituto Americano de Petróleo (API) y otras normas técnicas peruanas vigentes.

Para el uso de las herramientas de gestión de calidad se hará uso de los conceptos de la norma ISO 9001:2008 y para la gestión de proyectos la guía del PMBOK 2004.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

El Gas Natural, y todas sus ventajas técnicas, económicas y ecológicas representa una gran oportunidad de desarrollo y mejora de la calidad de vida para la población de cualquier región del mundo que tenga la suerte de recibirlo en forma adecuadamente planificada y orientada al beneficio general. Para el Perú significa la oportunidad de aprovechar los formidables factores potenciales de desarrollo existentes y el momento económico favorable para encaminar su desarrollo.

Dado que Lima Este se viene potenciando como un polo de desarrollo industrial y los clientes vienen aumentando en forma considerable, la ejecución del proyecto: Extensión de Red a Clúster Chaclacayo abre las puertas a una nueva área de mercado, en la que probablemente durante el tendido del ducto más clientes potenciales soliciten la conexión del servicio de gas natural.

Los proyectos de construcción de redes de gas que se vienen construyendo en Lima se desarrollan bajo estándares de calidad que cumplen el Reglamento de Distribución de Gas Natural, La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos(ASME) y el Instituto Americano de Petróleo (API), bajo la supervisión del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería(OSINERGMIN), A pesar de la calidad de los trabajos, los proyectos tienen deficiencias en el plazo, alcance y costo, perjudicando de manera directa a la contratista ,al cliente y al concesionario de gas natural de Lima y Callao(CALIDDA).

Dentro de este contexto para mejorar la gestión del proyecto de construcción de redes de gas es que se decide integrar la gestión de calidad con las diferentes áreas de conocimiento a fin de tener mayor control del impacto que puede generar en el costo, tiempo y alcance una no calidad en el proyecto.

1.1 ¿QUE ES EL PMI?

El PMI (Project Management Institute) es la institución líder en la Industria de la Gerencia de Proyectos, dedicada al progreso y fomento de su aplicación efectiva a través de la práctica. Fundada en 1969 en Pensilvania, Estados Unidos de Norteamérica, actualmente está presente en alrededor de 172 países, con más

de 500,000 miembros y profesionales certificados, organizados en más de 250 Capítulos.

Sus principales objetivos son: 1) Formular estándares profesionales, 2) Generar conocimiento a través de la investigación y 3) Promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

1.2 EI PMI EN PERÚ

El capítulo PMI Lima Perú agrupa a los profesionales del Perú de distintas áreas comprometidos con la mejora de las organizaciones a través de la aplicación de las buenas prácticas de dirección de proyectos establecidas por el PMI.

Para ello cuenta con un portafolio de actividades y proyectos gestionados de acuerdo a las buenas prácticas de dirección de proyectos y adicionalmente con el apoyo de un selecto grupo de voluntarios quienes ofrecen su experiencia y algunas horas de su tiempo, lo que les permite seguir creciendo como organización.

1.3 ¿QUE ES EL PMBOK?

El PMBOK es un conjunto de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos.

El PMBOK es un estándar reconocido internacionalmente que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, educación, etc.

1.4 PROCESOS Y AREAS DE CONOCIMIENTO DEL PMBOK

El PMBOK reconoce 5 grupos de procesos básicos y 9 áreas de conocimiento comunes a casi todos los proyectos.

Los procesos se traslapan e interactúan a través de un proyecto o fase y son descritos en términos de:

- Entradas (documentos, planes, diseños, etc.)
- Herramientas y Técnicas (mecanismos aplicados a las entradas)
- Salidas (documentos, productos, etc.).

Grupos básicos de Procesos

Los 5 grupos básicos de procesos son:

1. Iniciación:

Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo. Está formado por dos procesos.

2. Planificación:

Define, refina los objetivos y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto. Está formado por veinte procesos.

3. Ejecución:

Compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar actividades del proyecto en conformidad con el plan para la dirección del proyecto. Está formado por ocho procesos.

4. Seguimiento y Control:

Mide, supervisa y regula el progreso y desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios. Está formado por diez procesos.

5. Cierre:

Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo. Está formado por dos procesos.

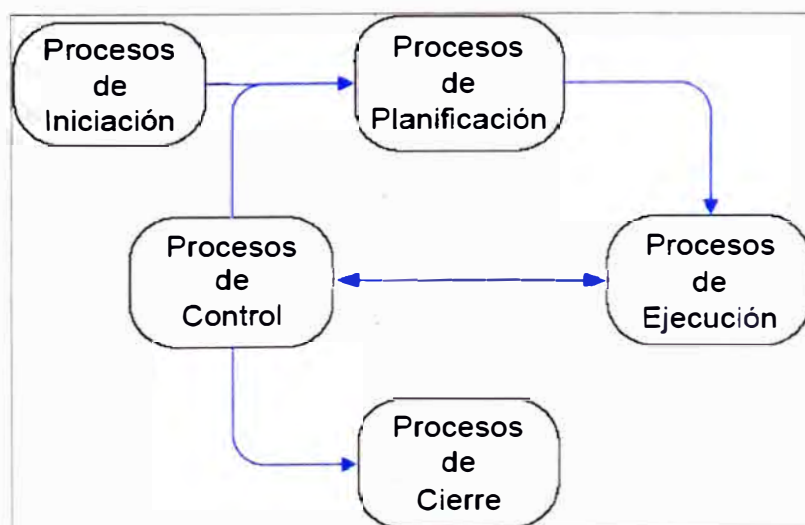


Figura 1. Procesos de un proyecto

Áreas de Conocimiento

Las nueve áreas del conocimiento mencionadas en el PMBOK son:

1. Gestión de la Integración del Proyecto:

Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

2. Gestión del Alcance del Proyecto:

Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarla con éxito.

3. Gestión del Tiempo del Proyecto:

Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

4. Gestión de los Costos del Proyecto:

Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

5. Gestión de la Calidad del Proyecto:

Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido.

6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:

Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.

7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:

Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados, oportunos y entregada a quien corresponda (interesados del proyecto o stakeholders).

8. Gestión de los Riesgos del Proyecto:

Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto.

9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:

Incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto.

1.5 DEFINICION DE PROYECTO

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera que perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales que durarán mucho más que los propios proyectos.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad fundamental del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas son construidos con materiales idénticos o similares, o por el mismo equipo, pero cada ubicación es única: con un diseño diferente, en circunstancias diferentes, por contratistas diferentes, etcétera.

1.6 DEFINICION DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos.

Dirigir un proyecto por lo general implica:

- ✓ Identificar requisitos
- ✓ Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto,

- ✓ Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con: el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y el riesgo

El proyecto específico influirá sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesita concentrarse.

La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Por ejemplo, un adelanto en el cronograma a menudo implica aumentar el presupuesto, a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo. Si no es posible aumentar el presupuesto, se puede reducir el alcance o la calidad, para entregar un producto en menos tiempo por el mismo presupuesto. Los interesados en el proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son los factores más importantes, lo que crea un desafío aún mayor. Cambiar los requisitos del proyecto puede generar riesgos adicionales. El equipo del proyecto debe ser capaz de evaluar la situación y equilibrar las demandas a fin de entregar un proyecto exitoso.

Dada la posibilidad de sufrir cambios, el plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración gradual implica mejorar y detallar constantemente un plan, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimados más precisos. La elaboración gradual permite a un equipo de dirección del proyecto dirigir el proyecto con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza.

1.7 EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Un ciclo de vida puede documentarse con ayuda de una metodología. El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los

entregables específicos y las actividades que se lleva a cabo entre éstos variarán ampliamente de acuerdo con el proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado

Características del Ciclo de Vida del Proyecto

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños o grandes, o cuán sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida (ver el Figura 2.)

- inicio
- organización y preparación
- ejecución del trabajo
- cierre

A menudo se hace referencia a esta estructura genérica del ciclo de vida durante las comunicaciones con la alta dirección u otras entidades menos familiarizadas con los detalles del proyecto. Esta perspectiva general puede proporcionar un marco de referencia común para comparar proyectos, incluso si son de naturaleza diferente.

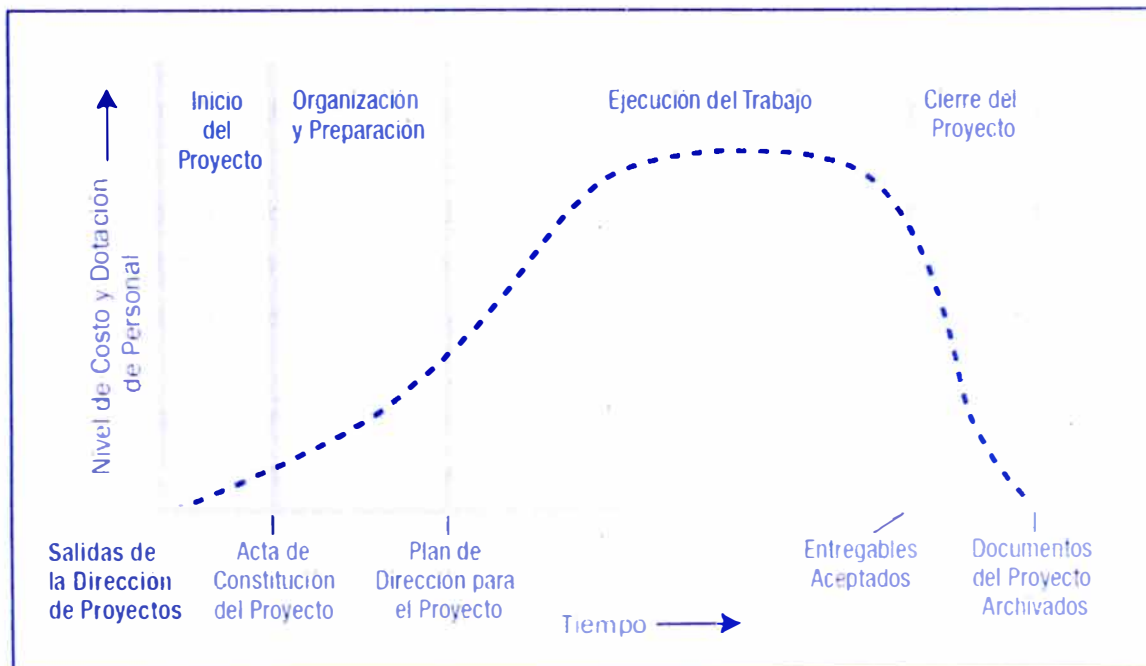


Figura 2. Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto

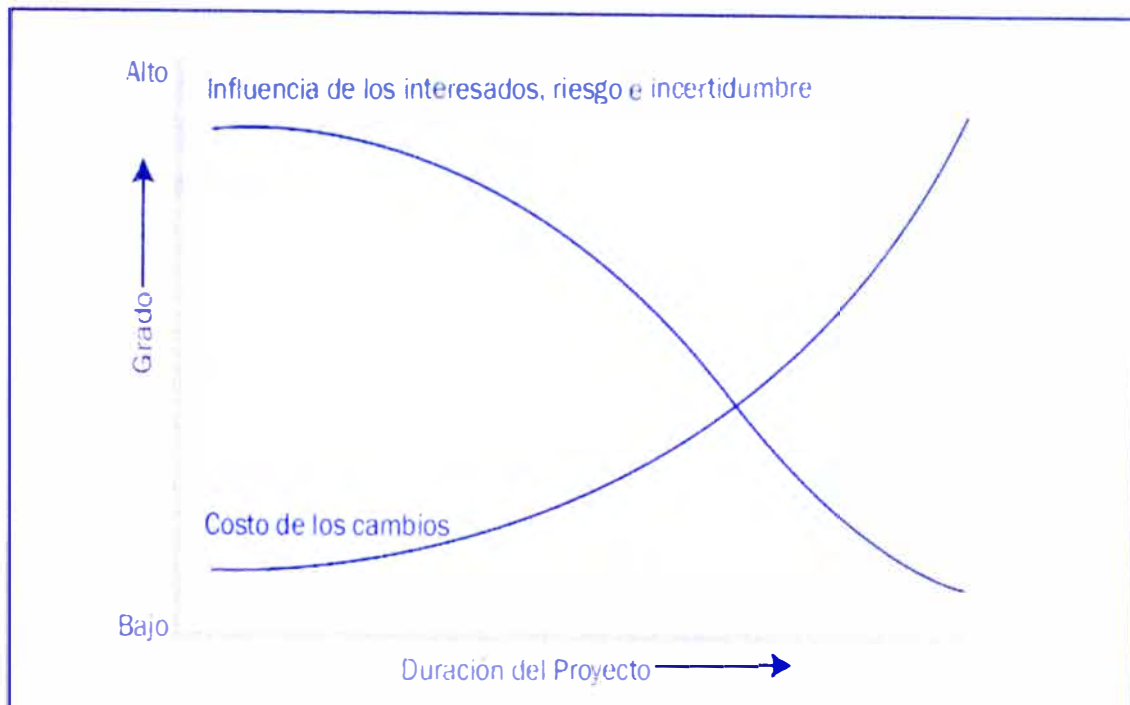


Figura3. Impacto de la variable en función del tiempo del proyecto.

La estructura genérica del ciclo de vida presenta por lo general las siguientes características:

Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre.

Este patrón típico está representado en el Figura 2 por la línea punteada.

La influencia de los interesados, al igual que los riesgos y la incertidumbre (según ilustrado en el Figura3.) son mayores al inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante la vida del proyecto.

La capacidad de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión.

LaFigura3 también ilustra la idea de que el costo de los cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente según el proyecto se acerca a su fin.

Dentro del contexto de la estructura genérica del ciclo de vida, un director del proyecto puede determinar la necesidad de un control más efectivo sobre ciertos

entregables. En particular, los proyectos grandes y complejos pueden requerir este nivel adicional de control. En tales casos, el trabajo desarrollado para cumplir con los objetivos del proyecto puede verse beneficiado por la división formal en fases.

CAPÍTULO II: DIRECCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se desarrollará el planeamiento de las distintas áreas de conocimiento del PMI aplicado al proyecto “Extensión de Red a Cluster Chaclacayo” con la excepción de la gestión de calidad, el cual se desarrollará a detalle en los capítulos III y IV.

2.1 ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO (Project Chárter)

El Acta de Constitución del Proyecto es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados. Establece una relación de cooperación entre la organización ejecutante y la organización solicitante (o cliente, en el caso de proyectos externos). El proyecto se inicia formalmente con la firma del acta de constitución del proyecto aprobada. Se selecciona y asigna un director del proyecto tan pronto como sea posible, de preferencia durante la elaboración del acta de constitución del proyecto, pero siempre antes de comenzar la planificación. Se recomienda que el director del proyecto participe en la elaboración del acta de constitución del proyecto, ya que ésta le otorga la autoridad para asignar los recursos a las actividades del proyecto.

Los proyectos son autorizados por alguien externo al proyecto, tal como un patrocinador, una oficina de dirección de proyectos (PMO) o un comité ejecutivo del portafolio. El iniciador del proyecto o el patrocinador debe encontrarse a un nivel apropiado para financiar el proyecto. Cualquiera de ellos elaborará el acta de constitución del proyecto o delegará esta tarea al director del proyecto. El proyecto queda autorizado con la firma del iniciador en el acta.

2.1.1 Descripción del Proyecto

El proyecto Extensión de red a Cluster Chaclacayo se desarrolla en 4 etapas, de las cuales la Fase I ya fue ejecutada, y las Fases del II-IV se ejecutarán según lo propuesto en esta presentación, que corresponden aproximadamente 10.5 Km en tubería de acero(AC) de 16”, 6”, 4” y 3”. La Fase II se inició el 15 de Marzo del 2012 con la llegada del primer lote de tubería de 16”.

La Extensión de red a Cluster Chaclacayo pertenecerá a la Empresa Concesionaria de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao (Cálidda).

Esta infraestructura permitirá conectar al sistema clientes industriales y estaciones de gas natural vehicular (GNV) ubicados en el área de desarrollo.

El proyecto se desarrollará en los distritos de Santa María de Huachipa y Lurigancho - Chosica.

El control del proyecto estará a cargo de Cálidda bajo responsabilidad directa de Leonardo Misari - Inspector del Proyecto Clúster Chaclacayo (Project Manager), de Pedro Bautista- Jefe de Redes Externas e Instalaciones Industriales (Jefe de la Oficina de Proyectos) y de Jorge Monterrosa - Gerente De Operaciones (Sponsor). Este proyecto se gestionará de acuerdo al estándar (Project Management Institute)PMI.

2.1.2. Definición del Producto del Proyecto

El sistema de distribución está conformado por:

Extensión de red:

Tubería de acero de 16" de diámetro, la cual se extenderá desde la intersección de la Av. Carretera Central con la Av. Nicolas de Piérola hasta la Papelera Atlas ubicada a aprox. 10.5Km de la intersección mencionada, en la misma Av. Carretera Central.

Sistema de protección catódica:

Conjunto de equipos que tiene como finalidad controlar la corrosión galvánica de las superficie de metal de las tuberías enterradas.

Tuberías de conexión:

Elemento de la red de Distribución conformada por el tubo de conexión y la válvula de servicio ubicada al final del mismo

Estación de Regulación de Presión (ERP):

La ERP es el componente del Sistema de Distribución de gas natural, que cumple la función de recibir un flujo de gas en alta presión, filtrarlo, medirlo y odorizarlo. En el recinto de la ERP Prialé se adicionará otra estación para aumentar la capacidad de la misma.

2.1.3. Justificación del Proyecto

Dado que Lima Este (tomando como referencia inicial la zona de Huachipa) se viene potenciando como un polo de desarrollo industrial y los clientes vienen aumentando en forma considerable, la ejecución de la Extensión de Red a Clúster Chaclacayo abre las puertas a una nueva área de mercado, en la que probablemente durante el tendido del ducto más clientes potenciales soliciten la conexión hacia nuestro servicio.

Adicionalmente a los volúmenes involucrados. (Ver cuadro N° 1).

Cuadro N° 1.- Volumnes solicitados por los clientes.

Cliente	Volumen (m3 Std/día)
LAIVE	9,263
DEMSA	21,483
RINTI	2,707
INDUSTRIAS DEL PAPEL	22,497
BACKUS	21,173
ATLAS	36,126
EESS NELLY PERALTA	5,000
SAN JORGE	4,000
MOLINERA DEL CENTRO	4,000
COOP. LADRILLERA LA UNION	15,000
KIMBERLY CLARK 2	3,000
EESS PRIMAX ÑAÑA	5,000
EESS KIO GNV - Huaycán	5,000
EESS BAC PETROL 3	5,000

Fuente: elaboración propia

2.1.4. Requisitos para la ejecución del proyecto

El Proyecto se debe ejecutar dentro del presupuesto planeado, el alcance definido, el tiempo programado, cumpliendo los estándares de calidad y garantizando la satisfacción de los interesados.

El proyecto se realizará cumpliendo con las normativas nacionales vigentes para el diseño, construcción y operación de sistemas de distribución de gas natural por redes de ductos, particularmente, lo especificado en el Reglamento de

Distribución por Red de Ductos (en particular de su Anexo “Normas de Seguridad para la Distribución de Gas Natural por Red de Ductos”) en cuanto a los aspectos técnicos; y el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, en cuanto a la protección del medioambiente.

2.1.5. Requisitos para la aprobación del Proyecto

Los criterios de aceptación de los entregables son:

Para la Terminación Mecánica (Mechanical Completion):

Las zanjas deben estar tapadas, el derecho de vía nivelado en un 100% y terminada la reposición del pavimento donde aplique.

Las Pruebas de Presión (Hidrostáticas o Neumáticas) de tuberías y elementos mecánicos deben estar culminadas a satisfacción.

La protección anticorrosiva de los elementos mecánicos, equipos e instrumentos debe estar culminada en un 100%.

El sistema de protección catódica, puesta a tierra y protecciones debe estar operativos al 100%.

Las obras civiles deben estar culminadas en un 100%

Para la Terminación Definitiva:

El Dossier de Obra debe haber sido entregado al Centro de Administración de Documentos para luego ser entregado al OSINERMING

2.1.6. Supuestos

Las fechas de recepción de los materiales y equipos dependerán de los tiempos estipulados por los fabricantes y proveedores.

Se incluye la ampliación de la capacidad en la Estación de Regulación de Presión (ERP) Prialé de 25,000m³/hr a 75,000m³/hr, para abastecer el consumo de los clientes de la Extensión de Red a Clúster Chaclacayo.

Se asume que al empalmar a la red existente el nuevo tramo a construir, este último quedará protegida catódicamente por la corriente impresa de la red existente.

2.1.7. Hitos Principales del Proyecto

Se detalla los principales hitos en el siguiente cuadro.

Cuadro N°2.- Hitos Principales del Proyecto

DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO
Hito: Inicio del proyecto	14/02/2012
Hito: Ingeniería de Detalle	14/02/2012
Hito: Relaciones Comunitarias	14/02/2012
Hito : Inicio de Obtención de permisos	14/02/2012
Hito: Llegada de la Tubería para 3km	15/03/2012
Hito : Inicio de Construcción de los 3 km FASE II	20/03/2012
Hito: Culminación de la FASE II (105 días a partir de la fecha de inicio de la fase)	30/06/2012
Hito: Llegada de la Tubería para 6.5 km	15/03/2012
Hito : Inicio de Construcción de los 4 km FASE III – Etapa 1	16/04/2012
Hito: Culminación de la FASE III – Etapa 1 (145 días a partir de la fecha de inicio de la fase-etapa)	21/08/2012
Hito : Inicio de Construcción de los 2.5 km FASE III – Etapa 2	30/04/2012
Hito: Culminación de la FASE III – Etapa 2 (90 días a partir de la fecha de inicio de la fase)	07/07/2012
Hito: Puesta en Marcha	28/09/2012
Hito: entrega y puesta en servicio	28/09/2012
Hito: Llegada de skid ERP Priale	20/08/2012
Hito: Inicio de Instalación skid ERP Priale	27/08/2012
Hito: Culminación de instalación skid ERP Priale	18/09/2012
Hito: Entrega del Dossier de proyecto	28/10/2012

Fuente: Elaboración propia

2.1.8. Resumen del Presupuesto del Proyecto

El resumen del presupuesto se muestra en el Anexo 1.

2.1.9. Registro de Interesados (Stakeholders) impacto e Influencia

Los de interesados (Stakeholders) del proyecto los dividimos en dos grupos (Primarios y Secundarios), los cuales se detallan en los anexos 2 y 3.

2.1.10. Project Manager Asignados

Nombre: Ing. Pedro Bautista Karduss

Cargo: Jefe de la PMO

Facultades

- Asignar, reasignar o sustituir recursos del equipo de trabajo del proyecto según se requiera, entendiendo por recursos, los propios del proyecto adquiridos conforme los procedimientos de compra de Bienes y Servicios ó aquellos que presten sus servicios, como miembros de las áreas funcionales de Cálidda.
- Gestionar la aprobación del presupuesto y recursos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Delegar o modificar responsabilidades en los miembros del equipo de proyectos.
- Establecer medidas de desempeño necesarias para asegurar el control del alcance, tiempo y costo del proyecto, así como acciones correctivas para evitar desviaciones. Elaboración de estrategias para mitigar impactos por cambios en los alcances, costos, tiempo, especificaciones de calidad vinculando las instancias o áreas funcionales correspondientes.
- Autorizar la información a difundir por parte del proyecto a las partes interesadas (Stakeholders) y asegurar el resguardo de la correspondencia y documentos del proyecto en el CAD.
- Brindar apoyo al Project Manager para las gestiones de alto nivel de Cálidda necesarias, para alcanzar los objetivos del proyecto y de conformidad con sus Procedimientos Internos.
- Aprobar y firmar los informes de avance del proyecto presentados por el Project Manager.
- Coordinar la entrega del proyecto concluido a las dependencias correspondientes.
- Coordinar los nuevos requerimientos de capacitación y entrenamiento requeridos por el personal que operará y mantendrá la nueva infraestructura instalada.

- Asegurar de que se validen y aprueben por parte de ingeniería las evaluaciones de ofertas técnico-económicas enviadas por Logística para la adquisición de equipos y materiales.
- El Jefe de la PMO no será responsable por los cambios que GNLC efectúe al Alcance del Proyecto y de las modificaciones que estimen efectuar a los contratos de Construcción e Interventoría.
- Autorizar los pagos de cuentas presentadas por los contratistas relacionados con el proyecto

Nombre: Ing. Leonardo MisariMisari

Cargo: Project Manager

Facultades

- Liderar las reuniones de seguimiento del proyecto con los Contratistas y Proveedores
- Dirigir y coordinar la comunicación general entre las firmas contratistas y las dependencias funcionales de GNLC.
- Coordinar y Controlar el flujo de información entre GNLC y las entidades regulatorias.
- Asegurar la eficacia en la gestión de respuestas a las observaciones presentadas por entidades regulatorias mediante la comunicación oportuna con las áreas responsables.
- Velar por el cumplimiento de los tiempos considerados en el cronograma del proyecto.
- Administrar los Contratos de Servicios establecido con la firmas contratistas (Interventoría, Asesoría y Construcción).
- Velar por la compra oportuna de los equipos e insumos que requiere el proyecto.
- Detectar, documentar e informar de eventos que impacten el desarrollo del proyecto en términos de costos, tiempos y calidad.

- Coordinar con Logística y Contabilidad la asignación adecuada de los costos de los diferentes rubros.
- Controlar la vigencia de las pólizas de garantías expedidas para el proyecto.
- Controlar la ejecución presupuestal y el flujo de caja del proyecto.
- Gestionar la ejecución del proyecto con el alcance definido de acuerdo a la metodología PMI y reportar el grado de avance al Jefe de la PMO y al Gerente de Operaciones
- Verificar que los Constructores y el o los Interventores cumplan con los requisitos del proyecto.
- Hacer cumplir las obligaciones en los términos y condiciones que se estipulen en los respectivos contratos del Constructor (es) y del Supervisor (es).
- Velar por el cumplimiento del Aseguramiento de la Calidad y del debido cierre de todas las No Conformidades del Proyecto.
- Revisar que la Ingeniería de Detalle presentada por la contratista haya sido aprobada por la Ingeniería de Solutec y validada por Calidda.
- Para los temas en los cuales GNLC deba entregar insumos al Proyecto, GNLC deberá poner a disposición del Project Manager, los recursos humanos y equipos de las diferentes áreas funcionales, en la debida oportunidad, de manera que estos trabajen eficientemente en el Proyecto y no se generen atrasos en el mismo.
- Verificara la entrega de información semanal al OSINERGMIN y Presentar quincenalmente el estado del proyecto al Comité del Proyecto.
- Evaluar el impacto de los cambios en alcance, tiempo y costo del proyecto, crear opciones y someterlo a la aprobación previa del patrocinador o el cliente (si es necesario), con el fin de corregir desviaciones en las líneas base.
- Asegurar el cumplimiento de los requisitos descritos en el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa.

2.2 PLAN DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO

El Plan de Dirección del Proyecto tiene como finalidad documentar todas las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes del proyecto. Define la manera de cómo el plan se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra el proyecto. El plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración gradual implica mejorar y detallar constantemente un plan, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimados más precisos. La elaboración gradual permite a un equipo de dirección del proyecto dirigir el proyecto con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza.

2.2.1 ESTRUCTURA INTERNA DE LA ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

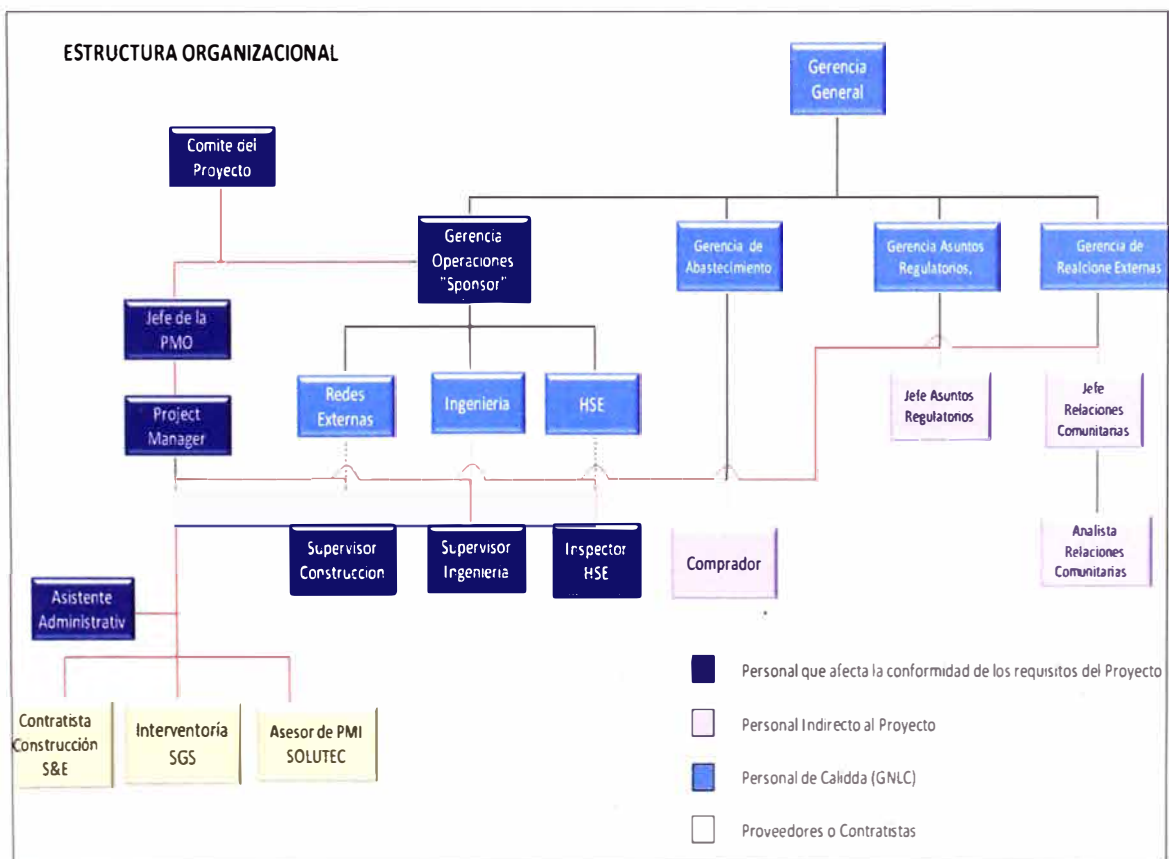


Figura 4. Estructura interna de la organización del proyecto.

2.2.2 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y ENFOQUE MULTIFASE

Cuadro N°3.- CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y ENFOQUE MULTIFASE

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		ENFOQUE MULTIFASE	
Entregable de Primer Nivel	Entregables principales	Consideraciones para la iniciación de fase	Consideraciones para el cierre de fase
1.0 Dirección del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico del Proyecto - Planificación del Proyecto - Seguimiento y Control del Proyecto - Puestas en servicio - Cierre del Proyecto 		<ul style="list-style-type: none"> - Planes Aprobados - Entregables aprobados
2.0 Permisos	<ul style="list-style-type: none"> - Permisos Fase II - Permisos Fase III - Permisos Fase IV - Otro permisos (Ferrovías) 	Aprobación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Permisos aprobados - Obra ejecutada
3.0 Procura	<ul style="list-style-type: none"> - Acero - Polietileno - Skid - Sistema de Mitigación AC - Suministros Varios - Contrato de Empresa Supervisora - Contrato de Ejecución 	Aprobación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Llegada de material
4.0 Fase II: 0+000 al 3+000	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción - Instalación de sistema de Mitigación - Supervisión - Cierre de fase 	<ul style="list-style-type: none"> - Permiso aprobado de la fase - Material recepcionado - Orden de inicio firmada 	<ul style="list-style-type: none"> - Dossier presentado de la Fase
5.0 Fase III: 3+000 al 8+870	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción - Instalación de sistema de Mitigación - Supervisión - Cierre de fase 	<ul style="list-style-type: none"> - Permiso aprobado de la fase - Material recepcionado - Orden de inicio firmada 	<ul style="list-style-type: none"> - Dossier presentado de la Fase
6.0 Fase IV: Cruce del río.	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción - Supervisión - Cierre de fase 	<ul style="list-style-type: none"> - Permiso aprobado de la fase - Material recepcionado - Orden de inicio firmada 	<ul style="list-style-type: none"> - Dossier presentado de la Fase
7.0 Instalación de skid ERP Priale	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación - Supervisión - Dossier 	<ul style="list-style-type: none"> - Skid ERP recepcionado 	<ul style="list-style-type: none"> - Dossier presentado de la Fase

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 PROCESO DE GESTIÓN DEL PROYECTO

El detalle del proceso de gestión adoptado para este proyecto lo encontramos en el Anexo 4.

2.2.4 ENFOQUE DE TRABAJO

El proyecto ha sido planificado conociendo claramente el objetivo del proyecto, estableciéndose claramente el alcance del proyecto, en donde se ha realizado

con anticipación el desarrollo del cronograma y el presupuesto del proyecto, siendo la línea base para el proyecto.

Se detalla brevemente el proceso a seguir para realizar el trabajo del proyecto

1. El equipo del proyecto se reúne para definir cuál será el alcance del proyecto y definir las líneas bases del proyecto. Asimismo se realizarán las reuniones para elaborar los planes subsidiarios del proyecto (Gestión de Recursos Humanos, Gestión de Riesgos, Gestión de las Comunicaciones)
2. Se establece los documentos de gestión para definir la línea base del Alcance, Costo, y tiempo del proyecto
3. Se realizarán reuniones semanales todos los lunes a las 3:30 pm en la sala que designe Cálidda. En esta se informará de los avances del proyecto y los acuerdos pendientes definidos en la acta anterior
4. Se realizarán reuniones mensuales donde se informará sobre los avances del proyecto, indicando un Análisis del Valor Ganado, indicadores de gestión, status del proyecto, problemas encontrados, y los cambios solicitados.
5. Al término del proyecto se verificará la entrega de todos los entregables y se redactaran los documentos del cierre.

2.2.5 PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Durante el desarrollo del proyecto se podrán identificar algunos cambios necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto, en tales casos se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Se presentará la Solicitud de Cambio ante el Comité de Control de Cambios, cuyos participantes serán designado por Cálidda en base a la magnitud del impacto. La solicitud de cambio deberá especificar qué tipo de cambio es el requerido: Alcance, Presupuesto, Cronograma o Contrato. Debiéndose describir detalladamente el cambio solicitado, y la razón por la cual es solicitada
2. Esta solicitud será evaluada por el Comité de Control de Cambios, quien tendrá a su cargo la aprobación o no aprobación de la Solicitud de Cambio, dependiendo esta decisión de los efectos positivos o negativos que pueda

ocasionar en el proyecto, en términos de costos, tiempo y calidad, y cuál será el impacto en el alcance del proyecto.

3. Gestionar los cambios aprobados cuando y a medida que se produzcan.

4. Mantener la integridad de la Línea Base, y mantener actualizada la documentación de configuración y planificación relacionada a la solicitud de cambio.

5. Se controlará el impacto de la ejecución de los cambios solicitados, para verificar si los impactos positivos y negativos se han dado, y si han sido correctamente pronosticados.

2.2.6 GESTIÓN DE LÍNEA BASE

La línea base para la medición del desempeño es un plan aprobado del trabajo del proyecto, con respecto al que se compara la ejecución del proyecto y se miden las desviaciones para el control de la gestión. La línea base para la medición del desempeño integra generalmente los parámetros relativos al alcance, al cronograma y a los costos del proyecto, pero también puede incluir parámetros técnicos y de calidad.

Plan de Gestión del Alcance

Proceso de Definición del Alcance.- la definición del alcance se desarrolló en base a la experiencia de personas relacionadas a proyectos de similar envergadura. En este proceso participó personal de la empresa Solutec asesorando al Project Manager para definir el alcance del proyecto.

Proceso para la elaboración de la estructura de desglose del trabajo (EDT).-La EDT del proyecto se estructuró de acuerdo a la descomposición de los principales entregables, dando como resultado como primer nivel de entregables la dirección del proyecto, la gestión de Permisos, la gestión de Procura, la construcción de la fase II, la fase III y fase IV, y terminando con la instalación del Skid ERP Atarjea.

Para la elaboración del EDT se usó la herramienta WBS Chart Pro, permitiendo la diagramación de los entregables. La EDT debe de ser enviada al sponsor del

proyecto para que sea debidamente revisada y aprobada para la continuación del proyecto.

Proceso para la verificación del Alcance.- Después de la elaboración de cada entregable debe ser presentado al sponsor para su respectiva aprobación. Las correcciones se harán con su respectiva solicitud de cambio.

Proceso para el Control del Alcance.-El Informe de Rendimiento del Proyecto presentará el estado actual del proyecto, indicando el Avance Real y el Planificado y el respectivo cumplimiento de objetivos.

Plan de Gestión del Tiempo

Proceso de Definición de actividades.-Se inicia a partir de la aprobación de la Declaración del Alcance y el EDT. Se identifica las actividades por cada entregable. Para una mejor identificación se codifica las actividades de cada entregable.

Proceso de secuenciamiento de Actividades.-El secuenciamiento de las actividades se realiza en base a la experiencia de personal de Cálidda y de Solutec.

Proceso de Estimación de Recursos de las actividades.- En base a proyectos anteriores y a la experiencia de expertos se estima la cantidad de recursos de cada actividad.

Proceso de Estimación de duración de las actividades.- En base a proyectos anteriores y a la experiencia de expertos se estima la duración de cada actividad.

Proceso del desarrollo del cronograma.-Una vez definidos los entregables y sus respectivas actividades se desarrolla el cronograma mediante el programa MS Project. El cronograma del proyecto debe de ser enviado al sponsor para que sea debidamente revisado y aprobado para proseguir con el proyecto.

Proceso del Control del cronograma.-El cronograma del proyecto debe ser controlado en base a las Reuniones de Coordinación y a los Informes de Rendimiento del Proyecto, mostrándose los siguientes indicadores:

- Eficiencia del cronograma: SPI
- Variación del Cronograma: SV

Plan de Gestión del Costo

Estimación de Costos.-Se estima los costos del proyecto en base al tipo de estimación por presupuesto y definitiva. Esto se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Project Manager.

Preparación de Presupuesto.- Se elabora el presupuesto del proyecto y las Reservas de Contingencia y Reservas de Gestión.

Este documento es elaborado por el Project Manager y, revisado y aprobado por el Sponsor para la continuación del proyecto.

Control de Costos.-Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Sponsor los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo).

El análisis de impacto deberá ser presentado al Sponsor y evaluará distintos escenarios posibles, cada uno de los cuales corresponderá alternativas de intercambio de triple restricción.

Toda variación final dentro del +/- 5% del presupuesto será considerada como normal.

Toda variación final fuera del +/- 5% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada.

Al mes se realizara un comparativo entre lo desembolsado del proyecto y lo planeado, para indicar los siguientes valores:

- Eficiencia del Presupuesto: CPI
- Variación del Presupuesto: CV

Este será indicado en el Informe de Rendimiento del proyecto.

Cuadro N°4.- Unidades de Medida de los Recursos

	Tipo de Recursos	Unidades de Medida
Unidades de Medida	Recursos humanos para la Gestión	Mes
	Recursos humanos para la Supervisión	Mes
	Permisos	GLB (Globales)
	Tuberías	ML (metros lineales instalados)
	Skid	UN (Unidad)
	Etapas	GLB (Globales)
	Instalación	ML (Metros lineales)
	Instalación del Sistema de Mitigación AC	PZ (piezas)
Umbrales de control	Alcance	Todo el proyecto
	Variación Permitida	+/- 5%
	Acción a tomar si variación excede lo permitido	Solicitud de cambio (acción correctiva)

Fuente: Elaboración propia

2.2.7 COMUNICACIÓN ENTRE STAKEHOLDERS

Documentación de la Gestión del Proyecto: Se realizarán las reuniones del equipo para definir los planes de gestión. Asimismo se enviará por correo electrónico a cada Stakeholders los planes de gestión que les corresponde, según el plan de Comunicaciones.

Reuniones de coordinación: Las reuniones del equipo del proyecto será convocadas por el Project Manager de manera semanal, donde se definirán las actividades a realizar. Todos los acuerdos tomados por el equipo del proyecto se anotarán en un Acta de Reunión de Coordinación (formato ya establecido por Solutech), la cual será distribuida por correo electrónico al equipo del proyecto en una duración no mayor a 48 horas de terminada la reunión.

Reuniones de rendimiento del proyecto: Reunión mensual con Gerencia que se realiza para informar de los avances del proyecto, informando los indicadores de gestión de proyectos, sus variaciones en costo y tiempo, y los problemas encontrados en el último periodo.

2.2.8 REVISIÓN DE GESTIÓN

Se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro N°5.-Revisión de gestión

Tipo de Revisión de Gestión	Contenido	Extensión	Frecuencia
Reuniones de Coordinación	Revisión del Acta de Reunión anterior de Coordinación de nuevos acuerdos	Convocada por el Project Manager Se informará el estado de los pendientes	Los días lunes a las 3:30pm
Reunión de rendimiento del proyecto	Revisión del Acta de Reunión anterior Revisión del Informe de Rendimiento del periodo	Será convocada por el Project Manager.	Mensual
Reuniones con el área de Ingeniería	Revisión de aspectos de ingeniería.	Se podrá realizar en las oficinas de Cálidda como en la obra.	Imprevista
Reuniones con el Contratista	Revisión de Aspectos de ingeniería y construcción con S&E	Se podrá realizar en las oficinas de Cálidda como en la obra.	Imprevista
Reuniones con el Supervisor de obra	Revisión de la Supervisión con SGS		Imprevista

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: GESTIÓN DE LA CALIDAD

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determina responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

Una descripción general de los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto, a saber es:

Planificar la Calidad—Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

Realizar el Aseguramiento de Calidad—Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.

Realizar el Control de Calidad—Es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases.

El proceso Gestión de la Calidad del Proyecto trata sobre la gestión tanto de la calidad del proyecto como del producto del proyecto. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de su producto. Las medidas y técnicas relativas a la calidad del producto son específicas al tipo de producto generado por el proyecto. Por ejemplo, mientras que la gestión de calidad de productos de software implica enfoques y medidas diferentes de los que se utilizan para las centrales nucleares, los enfoques de Gestión de la Calidad del Proyecto se aplican a ambos. En cualquier caso, el incumplimiento de los

requisitos de calidad del producto o del proyecto puede tener consecuencias negativas graves para algunos interesados en el proyecto e incluso para todos.

Por ejemplo:

- ✓ Hacer que el equipo del proyecto trabaje en exceso para cumplir con los requisitos del cliente puede ocasionar un importante desgaste de los empleados, errores o reprocesos.
- ✓ Realizar apresuradamente las inspecciones de calidad planificadas para cumplir con los objetivos del cronograma del proyecto puede generar errores no detectados.

La calidad y el grado no son lo mismo. La calidad es “el nivel en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos. El grado es una categoría que se asigna a productos o servicios que tienen el mismo uso funcional pero características técnicas diferentes, Mientras que un nivel de calidad que no cumple con los requisitos de calidad es siempre un problema, un grado bajo puede no serlo. Por ejemplo, un producto de software puede ser de alta calidad (sin defectos evidentes, manual legible) y bajo grado (un número limitado de características), o de baja calidad (con muchos defectos, la documentación del usuario deficientemente estructurada) y alto grado (numerosas características). El director del proyecto y el equipo de dirección del proyecto son responsables de determinar las concesiones necesarias para cumplir con los niveles requeridos, tanto de calidad como de grado.

Precisión y exactitud no son equivalentes. Precisión significa que los valores de mediciones repetidas están agrupados y tienen poca dispersión. Exactitud significa que el valor medido es muy cercano al valor verdadero.

Las mediciones precisas no son necesariamente exactas. Una medición muy exacta no es necesariamente precisa. El equipo de dirección del proyecto debe determinar los niveles apropiados de exactitud y precisión.

El enfoque básico de la gestión de calidad que se describe en esta sección pretende ser compatible con el de la Organización Internacional de Normalización (ISO). También es compatible con enfoques propietarios sobre la gestión de calidad, tales como los recomendados por Deming, Juran, Crosby y otros, así como con enfoques que no son propietarios, como la Gestión de la Calidad Total (TQM), Six Sigma, Análisis de Modos de

Fallo y Efectos, Revisiones del Diseño, Opinión del Cliente, Costo de la Calidad (COQ) y Mejora Continua.

La gestión moderna de la calidad complementa la dirección de proyectos. Ambas disciplinas reconocen la importancia de:

La satisfacción del cliente. Entender, evaluar, definir y gestionar las expectativas, de modo que se cumplan los requisitos del cliente. Esto requiere una combinación de conformidad con los requisitos (para asegurar que el proyecto produzca aquello para lo cual fue emprendido) y adecuación para su uso (el producto o servicio debe satisfacer necesidades reales).

La prevención antes que la inspección. Uno de los preceptos fundamentales de la gestión moderna de la calidad establece que la calidad se planifica, se diseña y se integra (y no se inspecciona). Por lo general, el costo de prevenir errores es mucho menor que el de corregirlos cuando son detectados por una inspección.

La mejora continua. El ciclo planificar-hacer-revisar-actuar es la base para la mejora de la calidad, según la definición de Shewhart, modificada por Deming. Además, las iniciativas de mejora de la calidad emprendidas por la organización ejecutante, tales como TQM y Six Sigma, deben mejorar tanto la calidad de la dirección del proyecto, como la del producto del proyecto.

La responsabilidad de la dirección. El éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo del proyecto, pero proporcionar los recursos necesarios para lograr dicho éxito sigue siendo responsabilidad de la dirección.

El costo de la calidad se refiere al costo total de todos los esfuerzos relacionados con la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Las decisiones del proyecto pueden causar un impacto en los costos operativos de calidad, como resultado de devoluciones de productos, reclamaciones de garantía y campañas para retirar productos del mercado. Por lo tanto, debido a la naturaleza temporal de un proyecto, la organización patrocinadora puede elegir invertir en la mejora de la calidad del producto, especialmente en lo que se refiere a la prevención y evaluación de defectos para reducir el costo externo de la calidad.

3.1 PLANIFICAR LA CALIDAD

Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

La planificación de la calidad debe realizarse en forma paralela a los demás procesos de planificación del proyecto. Por ejemplo, los cambios propuestos en el producto para cumplir con las normas de calidad identificadas pueden requerir ajustes en el costo o en el cronograma, así como un análisis detallado de los riesgos de impacto en los planes

3.1.1 PLANIFICAR LA CALIDAD: ENTRADAS

1 Línea Base del Alcance

Enunciado del alcance. El enunciado del alcance contiene la descripción del proyecto, sus principales entregables y los criterios de aceptación. A menudo, la descripción del alcance del proyecto contiene detalles sobre aspectos técnicos y otras cuestiones que pueden afectar la planificación de la calidad. La definición de los criterios de aceptación puede incrementar o disminuir significativamente los costos de calidad del proyecto. La satisfacción de todos los criterios de aceptación implica haber cumplido con todas las necesidades del cliente.

EDT. La EDT identifica los entregables, los paquetes de trabajo y las cuentas de control que se utilizan para medir el desempeño del proyecto.

Diccionario de la EDT. El diccionario de la EDT define la información técnica para los elementos de la EDT.

2 Registro de Interesados

Este registro identifica a los interesados que tienen un interés particular o un impacto en la calidad.

3 Línea Base del Desempeño de Costos

La línea base del desempeño de costos documenta el escalonamiento aceptado en el tiempo, que se usa para medir el desempeño del costo.

4 Línea Base del Cronograma

La línea base del cronograma documenta las medidas de desempeño del cronograma aceptado, incluyendo las fechas de inicio y finalización.

5 Registro de Riesgos

El registro de riesgos contiene información sobre las amenazas y oportunidades que pueden impactar en los requisitos de calidad.

6 Factores Ambientales de la Empresa

Los factores ambientales de la empresa que influyen en el proceso Planificar la Calidad incluyen, entre otros:

Las regulaciones de las agencias gubernamentales

Las reglas, normas y pautas específicas para un área de aplicación

Las condiciones de trabajo y operativas del proyecto y/o del producto que pueden afectar localidad del proyecto

7 Activos de los Procesos de la Organización

Los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso Planificar la Calidad incluyen, entre otros:

Las políticas, los procedimientos y las pautas de calidad de la organización

Las bases de datos históricas

Las lecciones aprendidas procedentes de proyectos anteriores la política de calidad, aprobada por la dirección general, que establece la orientación que debe seguir una organización ejecutante con respecto a la calidad. La política de calidad de la organización ejecutante relativa a sus productos a menudo puede adoptarse "tal cual" para utilizarse en el proyecto. Si la organización ejecutante carece de una política formal de calidad o si el proyecto involucra a varias organizaciones ejecutantes (como en el caso de una unión temporal de empresas), el equipo de dirección del proyecto deberá desarrollar una política de calidad para el proyecto. Independientemente del origen de la política de calidad, el equipo de dirección del proyecto debe asegurarse de que los interesados en el proyecto conozcan plenamente la política de calidad que se implementará para el proyecto mediante la distribución apropiada de la información respectiva.

3.1.2 PLANIFICAR LA CALIDAD: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1) Análisis Costo-Beneficio

Los principales beneficios de cumplir con los requisitos de calidad pueden incluir un menor reproceso, una mayor productividad, menores costos y una mayor satisfacción de los interesados. Un caso de negocio para cada actividad de calidad permite comparar el costo del procedimiento de calidad con el beneficio esperado.

2) Costo de la Calidad (COQ)

El costo de la calidad incluye todos los costos en los que se ha incurrido durante la vida del Producto en inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, para evaluar la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y por no cumplir con los requisitos (reproceso).

Los costos por fallos se clasifican a menudo en internos (constatados por el equipo del proyecto) y externos (constatados por el cliente). Los costos por fallos también se denominan costo por calidad deficiente. En la figura 5 observamos que conforme se va desarrollando y ejecutando el proyecto el costo de falla incrementa, de allí la importancia de la prevención antes que las inspección.



Figura 5. Costos de falla Vs Puntos de detección.

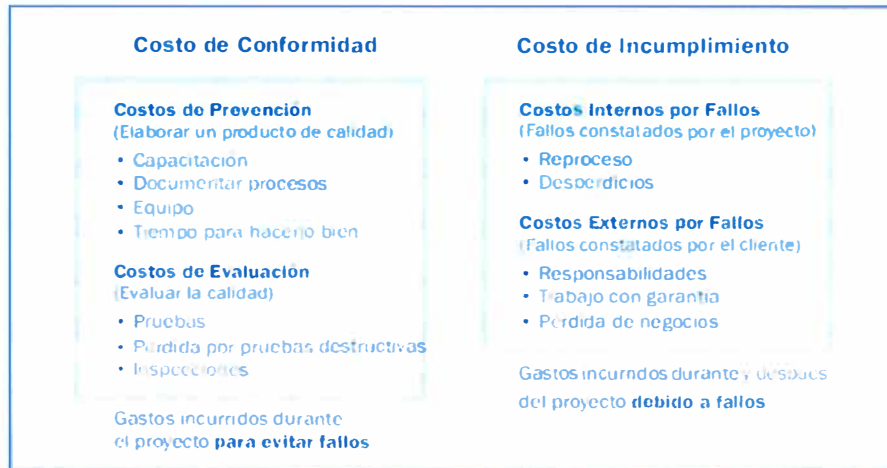


Figura6. Costo de Calidad

Harrinton (1990) como Juran y Grynna (1988a) definen que el coste de fallos disminuye con el aumento de la calidad. Contrariamente, los costes de inspección y prevención, cuanto más calidad se desee, aumentan. Así, según estos autores, el costo mínimo se obtiene no para una situación de cero defectos, sino para un porcentaje de defectos determinado, que es aquel que minimiza el coste (nivel económico de conformidad).

Este modelo considera que la eliminación total de los defectos sólo es posible con grandes inversiones que harán crecer de forma asintótica los costes de evaluación y prevención. El coste óptimo se alcanza antes que desaparezcan los fallos. Parece lógico que los costes de evaluación llegarán a un punto en que aunque se gaste más en ellos no ahorrarán más, sino lo contrario, ya que generarán más gasto en inspección de lo que se podrá ahorrar en rechazos, reprocesos o garantías. (Figura 6)

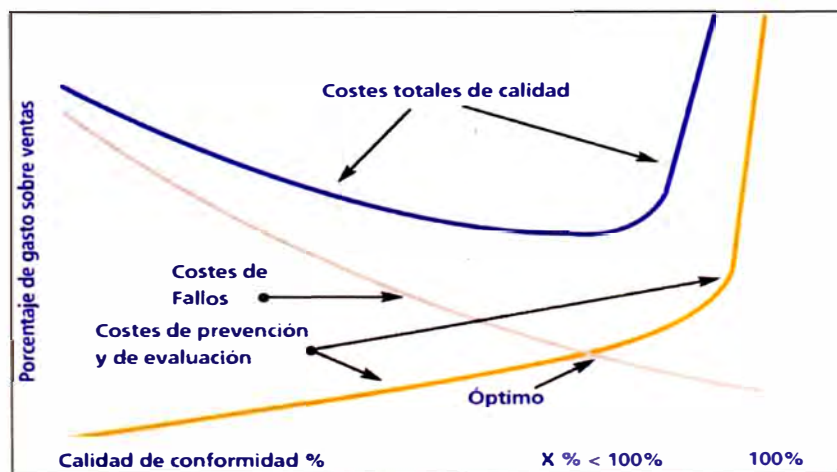


Figura 6. Costos de conformidad e incumplimiento -Clasico

El modelo clásico ha sido cuestionado como consecuencia de la mejora en la eficiencia de los procesos de prevención y evaluación, los nuevos argumentos basados en la calidad total y el principio de cero defectos (Juran y Grima, 1988a). Las nuevas tecnologías han reducido los fallos intrínsecos de materiales y productos, y la robótica y otras formas de automatización han reducido los errores humanos durante los procesos de producción; de forma que la inspección y ensayos automáticos han hecho posible lograr la calidad total con costes finitos, cuando todavía la función de costes totales está en su rama descendente y, en consecuencia, el coste total de la calidad se minimiza cuando se alcanza la calidad total (ve Figura 7).

La revisión del modelo clásico asume que con el aumento de prevención y evaluación los costes de los fallos pueden llegar a ser cero; ya que los costes de prevención y evaluación, si bien en un principio crecen más que proporcionalmente, luego se van reduciendo porcentualmente, para llegar a un punto en donde se consigue que los costes de fallos sean cero.

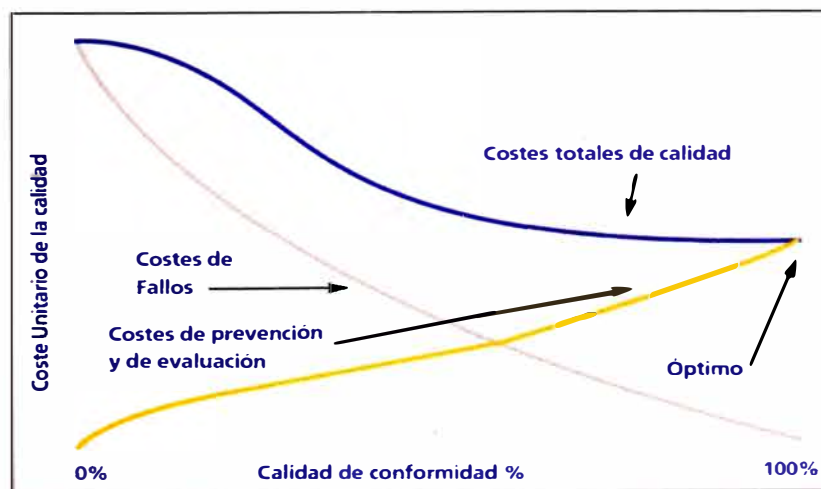


Figura 7. Costos de conformidad e incumplimiento -Actual

3 Diagramas de Control

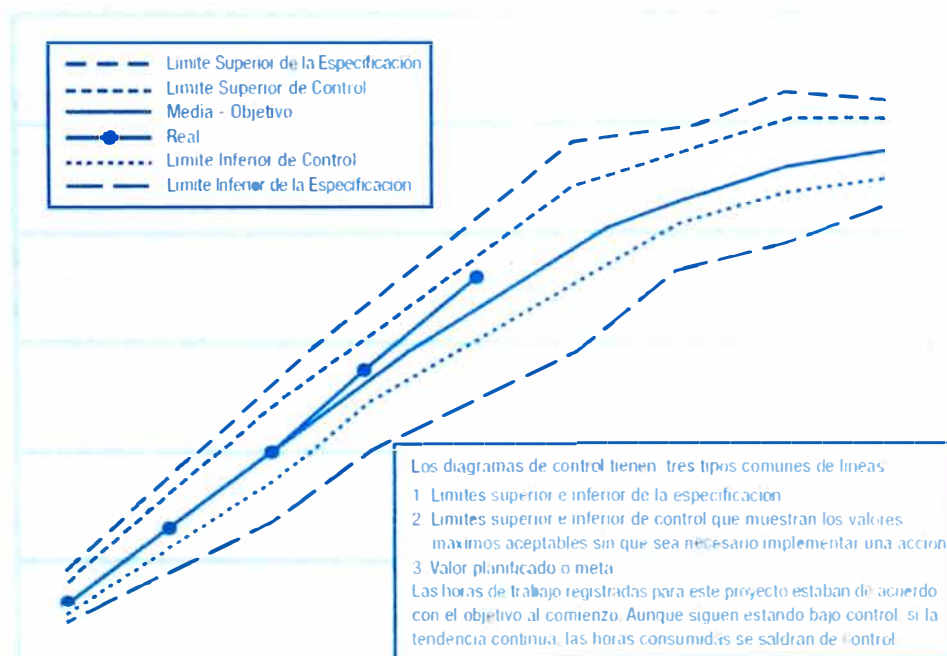
Los diagramas de control se utilizan para determinar si un proceso es estable o no, o si tiene un desempeño predecible. Los límites superior e inferior de las especificaciones se basan en los requisitos del contrato. Reflejan los valores máximo y mínimo permisibles. Puede haber sanciones asociadas con el incumplimiento de los límites de las especificaciones. El director del proyecto y los interesados apropiados establecen los límites de control superior e inferior

para reflejar los puntos en los cuales deben implementarse acciones correctivas para evitar que se sobrepasen los límites de las especificaciones.

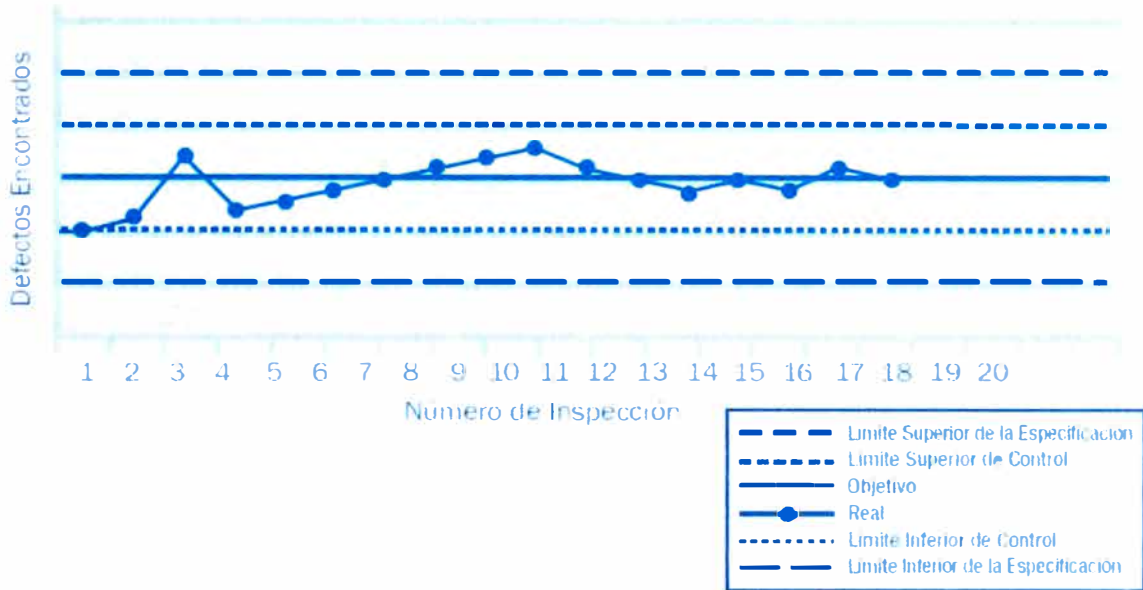
Para procesos repetitivos, los límites de control se establecen por lo general en ± 3 . Un proceso se considera fuera de control cuando un punto de datos excede un límite de control o cuando siete puntos consecutivos se encuentran por encima o por debajo de la media.

Los diagramas de control pueden utilizarse para monitorear diferentes tipos de variables de salida. Aunque se utilizan más frecuentemente para rastrear actividades repetitivas tales como las relativas a la fabricación de lotes, los diagramas de control también pueden usarse para monitorear las variaciones del costo y del cronograma, la cantidad y frecuencia de los cambios en el alcance, u otros resultados de gestión, para ayudar a determinar si los procesos de dirección del proyecto se encuentran bajo control.

El Figura8 muestra un diagrama de control que rastrea las horas registradas del proyecto. El Figura 9 muestra los defectos medidos de un producto con respecto a los límites establecidos.



El Figura8. Diagrama de Control



El Figura9. Diagrama de Control con Mediciones Consecutivas y Límites Establecidos

4 Estudios Comparativos

Los estudios comparativos implican comparar prácticas reales o planificadas del proyecto con las de proyectos comparables para identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejoras y proporcionar una base para la medición del desempeño. Estos otros proyectos pueden estar dentro o fuera de la organización ejecutante y pueden pertenecer a la misma área de aplicación o a otra.

5 Diseño de Experimentos

El diseño de experimentos (DOE) es un método estadístico para identificar qué factores pueden influir en variables específicas de un producto o proceso en fase de desarrollo o de producción. El DOE debe emplearse durante el proceso Planificar la Calidad para determinar la cantidad y el tipo de pruebas por efectuar, así como su impacto en el costo de la calidad.

El DOE también juega un papel en la optimización de productos o procesos. Puede utilizarse para reducir la sensibilidad del desempeño del producto a las fuentes de variación causadas por diferencias ambientales o de fabricación. Un aspecto importante de esta técnica es que proporciona un marco estadístico para cambiar sistemáticamente todos los factores importantes, en lugar de cambiar un factor a la vez. El análisis de los datos experimentales debería proporcionar las condiciones óptimas para el producto o proceso, resaltar los factores que influyen en los resultados y revelar la presencia de interacciones y

sinergia entre los factores. Por ejemplo, los diseñadores de automóviles emplean esta técnica para determinar qué combinación de suspensión y neumáticos producirá las mejores características de marcha a un costo razonable.

6 Muestreo Estadístico

El muestreo estadístico consiste en seleccionar una parte de la población de interés para su inspección (por ejemplo, una selección al azar de diez planos de ingeniería a partir de una lista de setenta y cinco planos). La frecuencia y el tamaño de la muestra deben determinarse durante el proceso Planificar la Calidad, de modo que el costo de la calidad incluya el número de pruebas, los rechazos esperados, etc.

Existe un cuerpo sustancial de conocimientos sobre muestreo estadístico. En algunas áreas de aplicación, puede ser necesario que el equipo de dirección del proyecto esté familiarizado con diferentes técnicas de muestreo para asegurarse de que la muestra seleccionada sea realmente representativa de la población de interés.

7 Diagramas de Flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso que muestra las relaciones entre las etapas del proceso. Existen muchos estilos de diagramas de flujo, pero todos muestran las actividades, los puntos de decisión y el orden de desarrollo del proceso. Durante la planificación de la calidad, los diagramas de flujo pueden ayudar al equipo del proyecto a anticipar problemas de calidad que pudieran ocurrir. Tener consciencia de los problemas potenciales puede permitir el desarrollo de procedimientos de prueba o métodos para abordarlos. El Figura10 .Muestra un ejemplo de un diagrama de flujo para revisiones del diseño.

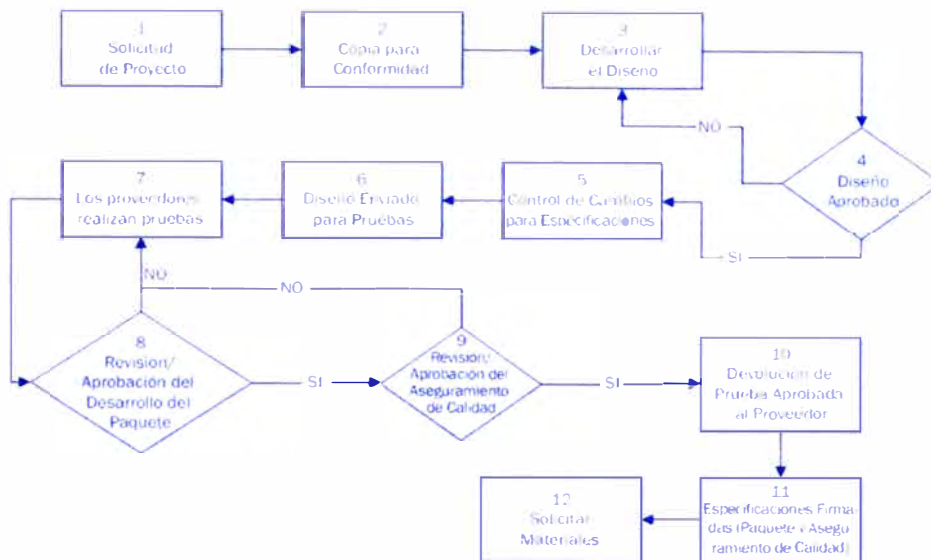


Figura10. Diagrama de Flujo del Proceso

8 Metodologías Propietarias de Gestión de la Calidad

Existen numerosas metodologías propietarias, entre las que se incluyen, sin pretender dar una lista exhaustiva o de recomendaciones, Six Sigma, Lean Six Sigma, Despliegue de Funciones de Calidad (Quality Function Deployment), CMMI®, etc.

9 Herramientas Adicionales de Planificación de Calidad

A menudo se emplean otras herramientas de planificación de calidad para ayudar a definir mejor los requisitos de calidad y a planificar actividades eficaces de gestión de calidad. Éstas incluyen, entre otras:

Tormenta de ideas, la meta de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Por lo general, el equipo del proyecto efectúa tormentas de ideas, a menudo con un grupo multidisciplinario de expertos que no forman parte del equipo. Bajo el liderazgo de un facilitador, se generan ideas acerca de los riesgos del proyecto, ya sea por medio de una sesión tradicional y abierta de tormenta de ideas, con ideas que aportan los participantes, o en una sesión estructurada donde se utilizan técnicas de entrevista masiva, tales como las técnicas de grupo nominal. Como marco de referencia, pueden utilizarse categorías de riesgo, tales como una Estructura de Desglose de Riesgos. Luego, los riesgos son identificados y categorizados según su tipo, y sus definiciones son refinadas.

Diagramas de afinidad, que se usan para identificar visualmente los agrupamientos lógicos en base a relaciones naturales.

Análisis de campos de fuerzas, que son diagramas de las fuerzas a favor y en contra de un cambio.

Técnicas de grupo nominal, que permiten que las ideas se analicen en una tormenta de ideas en grupos pequeños y luego sean revisadas por un grupo más amplio.

Diagramas matriciales, que incluyen dos, tres o cuatro grupos de información, y muestran en las relaciones entre factores, causas y objetivos. Los datos dentro de una matriz se organizan en filas y columnas, con celdas de intersección que pueden completarse con información que describe la relación demostrada entre los elementos de la fila y los de la columna.

Matrices de priorización, que brindan un modo de clasificar por orden de importancia un conjunto de problemas diversos y/o polémicas (identificados normalmente por medio de tormentas de ideas).

3.1.3 PLANIFICAR LA CALIDAD: SALIDAS

1 Plan de Gestión de Calidad

El plan de gestión de calidad describe cómo el equipo de dirección del proyecto implementará la política de calidad de la organización ejecutante. Es un componente o un plan subsidiario del plan para la dirección del proyecto. El plan de gestión de calidad proporciona entradas al plan general para la dirección del proyecto y aborda el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y métodos de mejora continua de los procesos del proyecto.

El plan de gestión de calidad puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general. El formato y el grado de detalle se determinan en función de los requisitos del proyecto. El plan de gestión de calidad debe revisarse en una etapa temprana del proyecto para asegurarse de que las decisiones estén basadas en información precisa. Los beneficios de esta revisión pueden incluir la reducción del costo y sobrecostos en el cronograma ocasionados por el reproceso.

2 Métricas de Calidad

Una métrica de calidad es una definición operativa que describe, en términos muy específicos, un atributo del producto o del proyecto, y la manera en que el

proceso de control de calidad lo medirá. Una medición es un valor real. La tolerancia define la variación permisible de las métricas. Por ejemplo, una métrica relacionada con el objetivo de calidad de mantenerse dentro del límite de ± 10 por ciento del presupuesto aprobado puede consistir en medir el costo de cada entregable y determinar el porcentaje de desviación con respecto al presupuesto aprobado para ese entregable. Las métricas de calidad se emplean en los procesos de aseguramiento de la calidad y de control de calidad. Algunos ejemplos de métricas de calidad incluyen el índice de puntualidad, el control del presupuesto, la frecuencia de defectos, el índice de fallos, la disponibilidad, la fiabilidad y la cobertura de las pruebas.

3 Listas de Control de Calidad

Una lista de control es una herramienta estructurada, por lo general específica de cada componente, que se utiliza para verificar que se haya realizado una serie de pasos necesarios. En función de los requisitos y prácticas del proyecto, las listas de control pueden ser simples o complejas. Muchas organizaciones tienen disponibles listas de control normalizadas para asegurar la uniformidad en tareas que se realizan frecuentemente. En algunas áreas de aplicación, también existen listas de control disponibles provenientes de asociaciones profesionales o de proveedores de servicios comerciales. Las listas de control de calidad se emplean en el proceso de control de calidad.

4 Plan de Mejoras del Proceso

El plan de mejoras del proceso es un plan subsidiario del plan para la dirección del proyecto. El plan de mejoras del proceso detalla los pasos para analizar los procesos que facilitarán la identificación de actividades que incrementan su valor. Las áreas por considerar incluyen:

Límites del proceso. Describen la finalidad de los procesos, su inicio y finalización, sus entradas y salidas, los datos requeridos, el propietario y los interesados.

Configuración del proceso. Una descripción gráfica de los procesos, con las interfaces identificadas, que se utiliza para facilitar el análisis.

Métricas del proceso. Junto con los límites de control, permiten analizar la eficacia del proceso.

Objetivos de desempeño mejorado. Guían las actividades de mejora del proceso.

5 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Entre los documentos del proyecto que pueden actualizarse, se incluyen:

El registro de interesados

La matriz de asignación de responsabilidades

3.2 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Realizar el Aseguramiento de Calidad es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas. Realizar el Aseguramiento de Calidad es un proceso de ejecución que utiliza datos creados durante el proceso Realizar el Control de Calidad.

A menudo, las actividades de aseguramiento de calidad son supervisadas por un departamento de aseguramiento de calidad o una organización similar. Independientemente de la denominación de la unidad, el soporte de aseguramiento de calidad puede proporcionarse al equipo del proyecto, a la dirección de la organización ejecutante, al cliente o patrocinador, así como a los demás interesados que no participan activamente en el trabajo del proyecto.

Realizar el Aseguramiento de Calidad cubre también la mejora continua del proceso, que es un medio iterativo de mejorar la calidad de todos los procesos. La mejora continua del proceso reduce las actividades inútiles y elimina aquellas que no agregan valor al proyecto. Esto permite que los procesos operen con niveles más altos de eficiencia y efectividad.

3.2.1 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD: ENTRADAS

1 Plan para la Dirección del Proyecto

El plan para la dirección del proyecto descrito en la Sección 2.2 contiene la siguiente información que se utiliza para asegurar la calidad:

Plan de gestión de calidad. El plan de gestión de calidad describe la manera en que se realizará el aseguramiento de calidad dentro del proyecto.

Plan de mejoras del proceso. El plan de mejoras del proceso detalla los pasos para analizar los procesos a fin de identificar actividades que incrementan su valor.

2 Métricas de Calidad

Descritas en la sección planificar la calidad: salidas.

3 Información sobre el Desempeño del Trabajo

Conforme el proyecto avanza, la información sobre el desempeño del trabajo se recopila de manera sistemática. Entre los resultados de desempeño que pueden apoyar el proceso de auditoría, se encuentran:

Las medidas del desempeño técnico

El estado de los entregables del proyecto

El avance del cronograma los costos incurridos

4 Mediciones de Control de Calidad

Las mediciones de control de calidad son los resultados de las actividades de control de calidad.

Se emplean para analizar y evaluar las normas y los procesos de calidad de la organización ejecutante.

3.2.2 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1 Herramientas y Técnicas para Planificar la Calidad y Realizar el Control de Calidad

Las herramientas y técnicas empleadas para planificar la calidad y realizar el control de calidad, que se abordan en las Secciones planificar calidad, también pueden utilizarse para las actividades de aseguramiento de calidad.

2 Auditorías de Calidad

Una auditoría de calidad es una revisión estructurada e independiente para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos

y los procedimientos del proyecto y de la organización. Los objetivos de una auditoría de calidad son:

Identificar todas las buenas y mejores prácticas empleadas,

Identificar todas las diferencias y las anomalías,

Compartir las buenas prácticas introducidas o implementadas en proyectos similares de la Organización y/o industria, Ofrecer asesoramiento de manera positiva y proactiva para mejorar la implementación de procesos que ayuden al equipo a incrementar la productividad,

Resaltar las contribuciones de cada auditoría en la base de datos de lecciones aprendidas de la organización.

El esfuerzo subsiguiente para corregir cualquier deficiencia debería dar como resultado una reducción del costo de la calidad y una mayor aceptación del producto del proyecto por parte del patrocinador o cliente. Las auditorías de calidad pueden ser planificadas o aleatorias, y pueden ser realizadas por auditores internos o externos.

Las auditorías de calidad pueden confirmar la implementación de solicitudes de cambio aprobadas, que incluyen acciones correctivas, reparación de defectos y acciones preventivas.

3 Análisis de Procesos

El análisis de procesos sigue los pasos descritos en el plan de mejoras del proceso para determinar las mejoras necesarias. Este análisis examina también los problemas y restricciones experimentadas, así como las actividades que no agregan valor, identificadas durante la ejecución del proceso. El análisis de procesos incluye el análisis causal, que es una técnica específica para identificar un problema, determinar las causas subyacentes que lo ocasionan y desarrollar acciones preventivas.

3.2.3 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD: SALIDAS

1 Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización

Entre los elementos de los activos de los procesos de la organización que pueden actualizarse, se encuentran los estándares de calidad.

2 Solicitudes de Cambio

La mejora de la calidad incluye llevar a cabo acciones para aumentar la efectividad y/o eficacia de las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización ejecutante. Las solicitudes de cambio se crean y utilizan como entradas del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios, lo cual permite considerar plenamente las mejoras recomendadas. Las solicitudes de cambio pueden utilizarse para realizar acciones correctivas o preventivas, o para proceder a la reparación de defectos.

3 Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto

Entre los elementos del plan para la dirección del proyecto que pueden actualizarse, se encuentran:

El plan de gestión de calidad

El plan de gestión del cronograma

El plan de gestión de costos

4 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Entre los documentos del proyecto que pueden actualizarse, se incluyen:

Los informes de auditorías de calidad

Los planes de capacitación

La documentación del proceso

3.3 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD

Realizar el Control de Calidad es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios. El control de calidad se lleva a cabo durante todo el proyecto. Los estándares de calidad incluyen las metas de los procesos y del producto del proyecto. Los resultados del proyecto incluyen los entregables y los resultados de la dirección de proyectos, tales como el desempeño de costos y del cronograma. A menudo, el control de calidad es realizado por un departamento de control de calidad o una unidad de la organización con una denominación similar. Las actividades de control de calidad permiten identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto, y recomiendan y/o implementan acciones para eliminarlas.

El equipo de dirección del proyecto debería tener un conocimiento práctico del control de calidad estadístico, especialmente en lo referente al muestreo y la probabilidad, para ayudar a evaluar las salidas del control de calidad.

Entre otros aspectos, puede resultar útil para el equipo conocer la diferencia entre los siguientes pares de términos:

Prevención (evitar que haya errores en el proceso) e inspección (evitar que los errores lleguen a manos del cliente).

Muestreo por atributos (el resultado cumple o no con los requisitos) y muestreo por variables (el resultado se clasifica según una escala continua que mide el grado de conformidad).

Tolerancias (rango especificado de resultados aceptables) y límites de control (umbrales que pueden indicar si el proceso está fuera de control).

3.3.1 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD: ENTRADAS

1 Plan para la Dirección del Proyecto

El plan para la dirección del proyecto descrito en la sección 2.2 contiene el plan de control de calidad que se utiliza para controlar la calidad. El plan de gestión de calidad describe la manera en que se realizará el control de calidad dentro del proyecto.

2 Métricas de Calidad

Descritas en la Sección planificar la calidad: Salidas.

3 Listas de Control de Calidad

Descritas en la Sección planificar la calidad: Salidas

4 Mediciones del Desempeño del Trabajo

Las mediciones del desempeño del trabajo se utilizan para establecer las métricas de actividad del proyecto, a fin de evaluar el avance real con respecto al avance planificado. Estas métricas incluyen, entre otras:

El desempeño técnico planificado con respecto al desempeño real

El desempeño planificado del cronograma con respecto al desempeño real

El desempeño planificado del costo con respecto al desempeño real

5 Solicitudes de Cambio Aprobadas

Como parte del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios, una actualización del estado del control de cambios indicará que algunos cambios se han aprobado, mientras que otros no. Las solicitudes de cambio aprobadas pueden incluir modificaciones tales como la reparación de defectos, y la revisión de métodos de trabajo y del cronograma. Debe verificarse la implementación oportuna de los cambios aprobados.

6 Entregables

Un entregable aprobado es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.

7 Activos de los Procesos de la Organización

Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Realizar el Control de Calidad incluyen, entre otros:

Los estándares y políticas de calidad

Las pautas normalizadas de trabajo

Los procedimientos de generación de informes relativos a los problemas y defectos, y las políticas de comunicación

3.3.2 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Las primeras siete de las siguientes herramientas y técnicas se conocen como las Siete Herramientas de Calidad Básicas de Ishikawa.

1 Diagramas de Causa y Efecto

Los diagramas de causa y efecto, también conocidos como diagramas de Ishikawa o diagramas de espina de pescado, ilustran la manera en que diversos factores pueden estar vinculados con un problema o efecto potencial. La Figura 10 es un ejemplo de diagrama de causa y efecto. Una causa posible puede descubrirse preguntando continuamente “¿por qué?” o “¿cómo?” a lo largo de una de las líneas. Los diagramas “por qué-por qué” y “cómo-cómo” pueden utilizarse en el análisis causal.

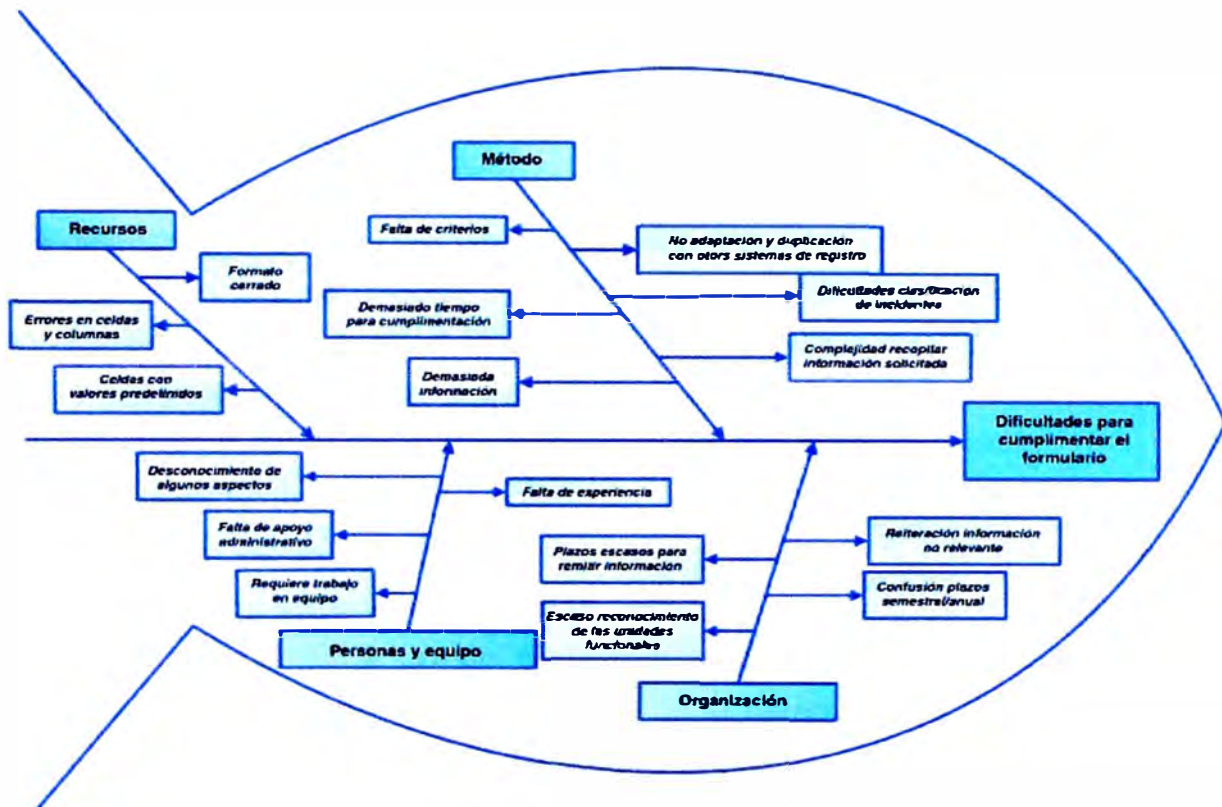


Figura 11. Espina de pescado

2 Diagramas de Control

Los diagramas de control se describen en la Sección planificar la calidad. En este proceso se recopilan y analizan los datos pertinentes para indicar el estado de la calidad de los procesos y productos del proyecto. Los diagramas de control ilustran la manera en que se comporta un proceso a lo largo del tiempo y cuándo un proceso está sujeto a variación por una causa especial, lo que crea una condición fuera de control. Estos diagramas responden gráficamente a la pregunta: “¿La variación del proceso se encuentra dentro de los límites aceptables?” El patrón de puntos de datos en un diagrama de control puede revelar valores fluctuantes aleatorios, saltos repentinos en el proceso o una tendencia gradual al incremento de la variación. Por medio del monitoreo de las salidas de un proceso a lo largo del tiempo, un diagrama de control puede ayudar a evaluar si la aplicación de cambios a dicho proceso logró las mejoras deseadas.

Cuando un proceso se encuentra dentro de los límites aceptables, significa que está controlado y no requiere ajustes. Por el contrario, cuando un proceso se encuentra fuera de los límites aceptables, entonces debe ajustarse. Una sucesión de siete puntos consecutivos fuera de los límites de control superior o

inferior indica que el proceso está fuera de control. Normalmente, los límites de control superior e inferior se fijan en $\pm 3\sigma$, siendo 1σ una desviación estándar.

3 Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo, descritos anteriormente, se utilizan durante el proceso Realizar el Control de Calidad para determinar una o varias etapas deficientes del proceso e identificar oportunidades de mejora del proceso. Los diagramas de flujo también se emplean en el análisis de riesgos.

4 Histograma

Un histograma es un diagrama de barras verticales que ilustra la frecuencia de ocurrencia de un estado particular de variación. Cada columna representa un atributo o característica de un problema/ una situación. La altura de cada columna representa la frecuencia relativa de la característica. Esta herramienta ayuda a ilustrar la causa más común de los problemas en un proceso por medio del número y las alturas relativas de las barras. La Figura 12 presenta un ejemplo de un histograma desordenado que muestra las causas de atraso en las entradas realizadas por un equipo del proyecto.

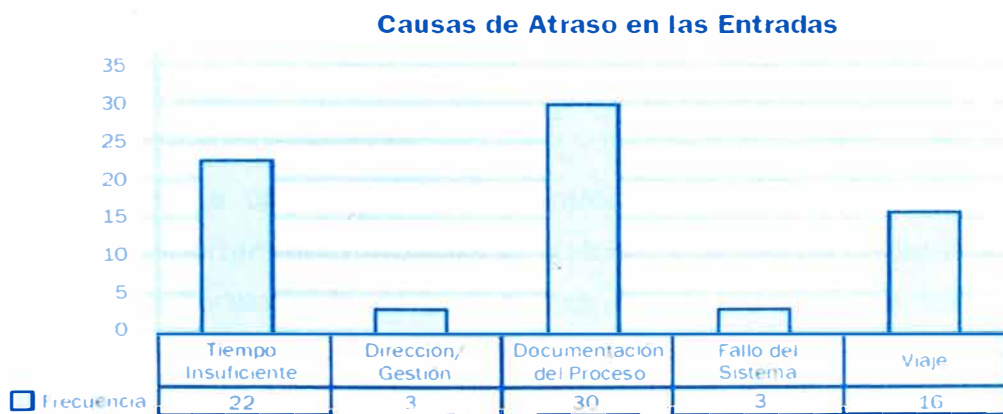


Figura 12. Histograma

5 Diagrama de Pareto

Un diagrama de Pareto es un tipo específico de histograma, ordenado por frecuencia de ocurrencia. Muestra cuántos defectos se generaron por tipo o categoría de causa identificada (Figura 13). El ordenamiento por categoría se emplea para guiar la acción correctiva. El equipo del proyecto debería atender en primer lugar las causas que provocan el mayor número de defectos.

Los diagramas de Pareto están relacionados conceptualmente con la ley de Pareto, que establece que un número relativamente pequeño de causas provocará generalmente la mayoría de los problemas o defectos. Esto se denomina comúnmente principio 80/20, donde el 80 por ciento de los problemas se debe al 20 por ciento de las causas. Los diagramas de Pareto también se pueden usar para resumir diversos tipos de datos y analizarlos según el principio 80/20.

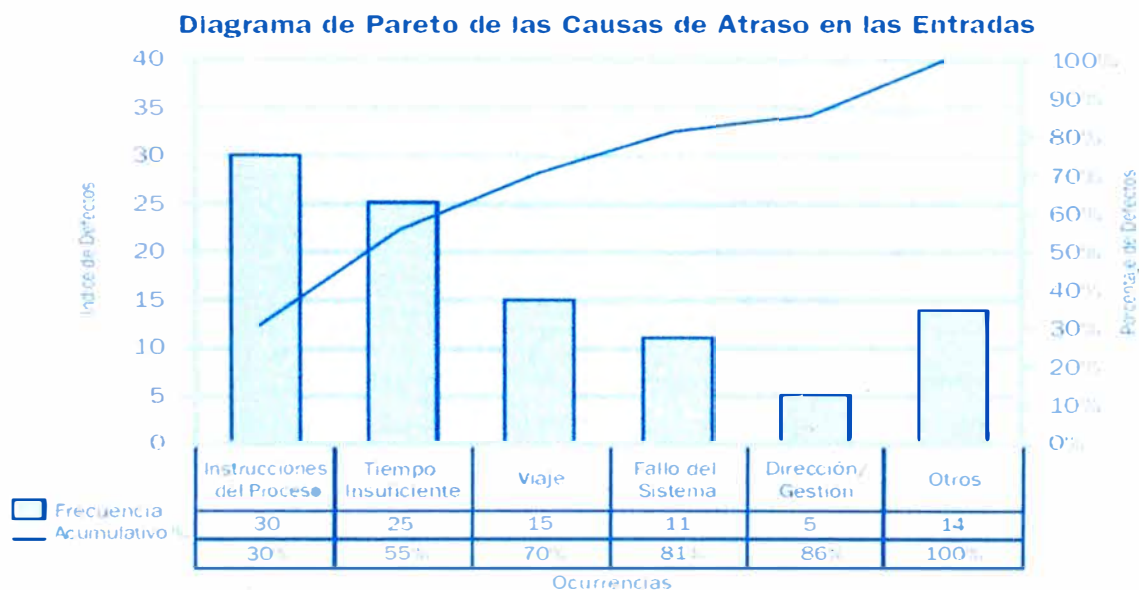


Figura 13. Diagrama de Pareto

6 Diagrama de Comportamiento

De manera similar a un diagrama de control pero sin mostrar los límites, un diagrama de comportamiento muestra el historial y el patrón de variaciones. Un diagrama de comportamiento es una gráfica lineal que muestra los puntos de datos trazados en el orden en que suceden. Los diagramas de comportamiento muestran las tendencias, variaciones, deterioros o mejoras de un proceso a lo largo del tiempo. El análisis de tendencias se realiza mediante diagramas de comportamiento e implica utilizar técnicas matemáticas para proyectar resultados futuros basándose en resultados históricos. El análisis de tendencias se usa a menudo para supervisar:

El desempeño técnico. ¿Cuántos errores o defectos se han identificado y cuántos permanecen sin corregir?

El desempeño del costo y del cronograma. ¿Cuántas actividades se completaron por periodo con variaciones significativas?

7 Diagrama de Dispersión

Un diagrama de dispersión muestra la relación entre dos variables. Esta herramienta permite al equipo de calidad estudiar e identificar la posible relación entre los cambios observados en dos variables. Se trazan las variables dependientes frente a las variables independientes. Mientras más próximos se encuentren los puntos con respecto a una línea diagonal, mayor será su relación. En la figura 14 se muestra la correlación entre la fecha de entrega de la tarjeta de registro horario y el número de días de viaje por mes.

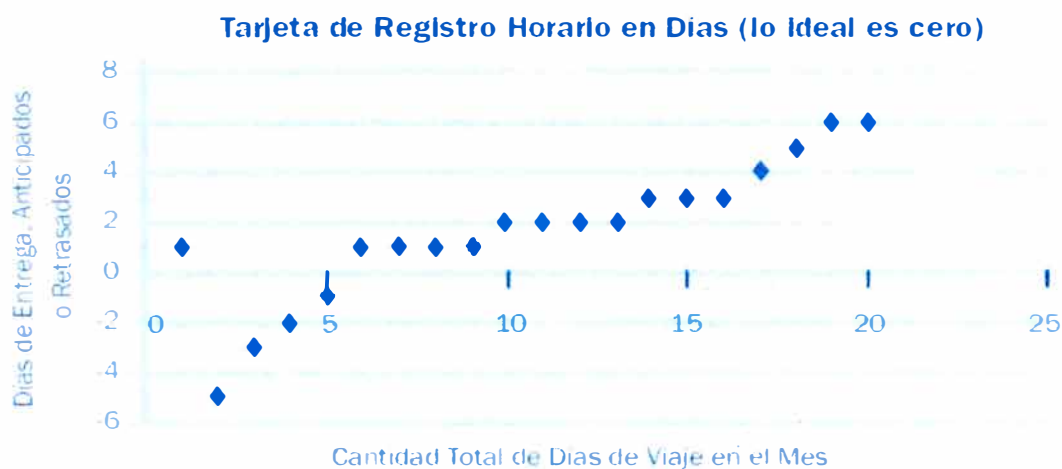


Figura 14. Diagrama de dispersión

8 Muestreo Estadístico

Descrito en la Sección planificar la calidad. Las muestras se seleccionan y se prueban según lo establecido en el plan de calidad.

9 Inspección

Una inspección es el examen del producto de un trabajo para determinar si cumple con las normas documentadas. Por lo general, los resultados de una inspección incluyen mediciones y pueden llevarse a cabo en cualquier nivel. Por ejemplo, se pueden inspeccionar los resultados de una sola actividad o el producto final del proyecto. Las inspecciones se denominan también revisiones, revisiones por pares, auditorías o revisiones generales. En algunas áreas de aplicación, estos términos tienen significados concretos y específicos. Las inspecciones también se utilizan para validar las reparaciones de defectos.

10 Revisión de Solicitudes de Cambio Aprobadas

Deben revisarse todas las solicitudes de cambio aprobadas para verificar que se implementaron tal como fueron aprobadas.

3.3.3 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD: SALIDAS

1 Mediciones de Control de Calidad

Las mediciones de control de calidad son los resultados documentados de las actividades de control de calidad, presentados en el formato especificado durante la planificación de la calidad.

2 Cambios Validados

Deberá realizarse una inspección antes de emitir una notificación relativa a la aceptación o rechazo de cualquier elemento que se haya cambiado o reparado. Puede ser necesario el reproceso de cualquier elemento rechazado.

3 Entregables Validados

Uno de los objetivos del control de calidad es determinar la conformidad de los entregables. Los entregables validados constituyen el resultado de la ejecución de los procesos de control de calidad. Los entregables validados son una entrada del proceso Verificar el Alcance que consiste en formalizar la aceptación de los mismos.

4 Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización

Entre los elementos de los activos de los procesos de la organización que pueden actualizarse, se encuentran:

Las listas de control completadas. Cuando se utilizan listas de control, y una vez que se han completado, éstas pasan a formar parte de los registros del proyecto.

La documentación sobre lecciones aprendidas.

Las causas de las variaciones, el razonamiento subyacente a la acción correctiva elegida y otros tipos de lecciones aprendidas a partir del control de calidad se documentan, de manera que formen parte de la base de datos histórica tanto del

proyecto como de la organización ejecutante. Las lecciones aprendidas se documentan a lo largo del ciclo de vida del proyecto pero, como mínimo, deben documentarse durante el cierre del proyecto.

5 Solicitudes de Cambio

Si las acciones correctivas o preventivas recomendadas, o la reparación de un defecto, requieren un cambio al plan para la dirección del proyecto, debe iniciarse una solicitud de cambio.

6 Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto

Entre los elementos del plan para la dirección del proyecto que pueden actualizarse, se encuentran:

El plan de gestión de calidad

El plan de mejoras del proceso

7 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Los documentos del proyecto que pueden ser actualizados incluyen, entre otros, los estándares de calidad.

CAPÍTULO IV: APLICACIÓN AL PROYECTO EN ESTUDIO

4.1 PLANIFICAR LA CALIDAD

4.1.1 PLANIFICAR LA CALIDAD: ENTRADAS

Las entradas para planificar la calidad como son el enunciado del alcance (Descripción del proyecto, criterios de aceptación y los principales entregables), el EDT, el registro de los interesados, la línea base del cronograma y el registro de riesgos los encontramos en los anexos 5,8,2,3,6 y 7 respectivamente.

Dentro de los activos de los Procesos de la Organización de la empresa tenemos el manual de construcción de redes externas versión5_ 2008.

4.1.2 PLANIFICAR LA CALIDAD: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Análisis Costo- Beneficio

Realizando un análisis cualitativo los costos de los gastos previstos para la implementación de los requerimientos y planes de calidad son siempre menores a los costos de la No calidad derivados de la no implementación de dichos planes. Ya que estos son regidos por las penalidades y multas por parte de Osinergmin y de las diferentes entidades de servicios públicos como Municipalidades, Sedapal, Edelnor, Movistar, claro. etc.

Costo De La Calidad

Costos de conformidad (Para evitar Fallos)

Costos de Prevención

ACTIVIDAD	COSTO(S./)
Recorrido del proyecto días antes de iniciar (10.5km)	2,500.00
Excavación de calicatas (cada 50m en los 10.5km)	10,000.00
Supervisión de Ingeniería a cargo de la empresa Solutec	108,000.00
Capacitación de la consultora OPPD	7,000.00
Documentación (Dossiers de calidad)	4,500.00
<i>Total Costos de Prevención(CDP)</i>	<i>132,00.00</i>

Costos de Evaluación

EQUIPOS	COSTO Prom (\$\$) x Metro	Long(m)	COSTO TOTAL \$\$
Prueba Holiday detector	1.23	10,500	12,915.00
Prueba Pearson test	0.88	10,500	9,240.00
Prueba radiografica	0.39	10,500	4,095.00
Prueba ultrasonido	3.97	10,500	41,685.00
Prueba Hermecitidad y Resistencia	11.46	10,500	120,330.00
Ensayos tintas penetrantes	0.02	10,500	177.00
Medición de la Rugosidad del Asfalto			225.00

Calificación y Homologación de los soldadores.

Calificación del procedimiento: S. / 4,000

Calificación del soldador por soldador: S. / 500

Calificación de los 7 soldadores: S. / 3,500

Costo Total de Calificación de Soldadores: S.17,500.00 ó \$ 2,885.00

Medición de la densidad en campo S. / 6,300.00

Ensayo MarshallS. / 1,350.00

Total Costos de Evaluación (CDE) S. / 505,684.20

Costos de incumplimiento (Debido a Fallos)

Costos Internos por fallos

Reproceso Soldadura de Tuberías (Uniones): S./ 12,000

Repavimentación de la carpeta asfáltica en frío (e: 3cm; L: 3km) S./ 24,000.00

Levantamiento de no conformidades S./ 7,000.00

Total Costos Internos por Fallos (CIF) S./ 43,000.00

Costos Externos por fallos

Observaciones de Osinergmin: No aplica

Quejas y reclamos de la comunidad (bloquearon entrada a grifo):S./2,500.00

Total Costos Externos por Fallos (CEF) S./ 2,500.00

Resumiendo:

Costos de conformidad(CC)	S./ 637,684.20
Costos de Prevención(CDP)	S./ 132,00.00
Costos de Evaluación(CDE)	S./ 505,684.20
Costos de incumplimiento(CI)	S./ 45,500.00
Costos Internos por fallos(CIF)	S./ 43,000.00
Costos Externos por fallos(CEF)	S./ 2,500.00
COSTO DE CALIDAD	S./ 683,184.20

Presupuesto del proyecto: \$. 8,940,068.29 = S./ 23,244,177.55

Costo de Calidad/Presupuesto=2.94%

CC/Presupuesto= 2.74%

CI/Presupuesto=0.2%

4.1.3 PLANIFICAR LA CALIDAD: SALIDAS

Plan de gestión de calidad

El Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto Extensión de Red a Cluster Chaclacayose sustenta en el sistema de gestión de la calidad de la organización originaria Gas Natural de Lima y Callao S.A. – Cálidda (en adelante, GNLC), de acuerdo a los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.

La Gerencia del Proyecto ha determinado los procesos necesarios para su gestión y para la realización del producto del Proyecto. Los primeros están alineados a las áreas de conocimiento de la metodología del PMI y al ciclo de vida del proyecto (inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre).

Los procesos determinados para la realización del producto del Proyecto, corresponden a: diseño, construcción (instalación, prueba y arranque), gestión de compras y contrataciones, inspecciones, control y aseguramiento de la calidad. La secuencia e interacción de estos procesos operativos, así como los que le dan soporte se encuentran identificados en el Mapa de Procesos del Sistema de Distribución de Gas Natural (anexo 01 del Manual de Calidad de GNLC).

La descripción del producto del Proyecto, incluyendo su localización, se encuentra descrita en el Acta de Constitución, así como la identificación de los entregables y sus exclusiones.

Métricas de calidad

Debido que el proyecto en estudio a lo largo de su ciclo de vida cuenta con muchas métricas de calidad definidas, para el propósito de este informe sólo se basará en la métrica:

Todas las soldaduras en tubería de acero sean sometidas al 100% a la inspección visual, a las pruebas de ultrasonido y radiografía industrial (gamma) en todo el perímetro de la unión soldada, este parámetro se encuentra especificado en la parte 7.2.3. Inspección y Ensayos, en el manual de construcción de redes externas de Calidda.

Listas de control de calidad

Al igual que las métricas de calidad, se define sólo una lista de control de calidad, como es el: Registro de control de proceso de la construcción de redes de acero (F-COO-063_V2), el cual se encuentra en el anexo N°9.

Plan de mejora del proceso

Se determinó como plan de mejora al procedimiento: Soldadura de tuberías de Acero ubicado la parte 7.2 del manual de construcción de redes externas de Calidda.

1. Determinar la oportunidad de mejora.- se determinó está oportunidad de mejora, a consecuencia de una observación de Osinergmin relacionado al almacenamiento de los electrodos de soldadura.
2. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso.-la acción correctiva se definió en base a las especificaciones técnicas del fabricante del electrodo en este caso OERLIKON.
3. Aplicar las acciones correctivas.-Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas.- Al término del proyecto no sucedieron más observaciones relacionados a este procedimiento, sin embargo se hará seguimiento de su efectividad en otros proyectos.

4. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del Proceso.-Esto se da con la solicitud de cambio al procedimiento, en el cual se modifica y se expone que sólo cuando el fabricante lo especifique se hará uso de los hornos para almacenar los electrodos.

4.2 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.2.1 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. Entradas

En este proceso como entradas tenemos:

- El plan para la dirección del proyecto, el cual se trató en el capítulo II, que tiene como finalidad documentar todas las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes del proyecto.
- Las métricas de calidad, él cual lo encontramos como parte de las salidas del plan de calidad.

4.2.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. Herramientas y Técnicas

AUDITORIAS DE CALIDAD

En cumplimiento con el sistema de gestión de calidad de la empresa, se realizó una auditoria al proyecto, para lo cual se realizó una visita a campo registrándose en el formato F-COO-063_V2. Del cual se desprende que no se ha realizado procedimientos sub estándares (Anexo N°9)

De igual manera en otra visita a obra se abrió una No conformidad a la contratista (Anexo N° 10), debido que se almacenó tuberías de acero sobre terreno natural cuando se debió realizar sobre sacos de arena o tacos de madera como lo establece el manual de construcción de redes externas en su capítulo 7.1.6.

4.2.3 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. Salidas

SOLICITUD DE CAMBIO

En las Actas de Observaciones N° 161-201-GDLR-DDCN levantadas por Osinergmin el 15 de julio del 2012, se observó que los electrodos de soldadura se almacenaban en su envase, a la intemperie, no cumpliéndose a lo descrito

en el capítulo 7.2.1 del manual de construcción de redes externas. (Los electrodos deben mantenerse en lugar seco, y en un dispositivo calefaccionado, horno portátil, para no afectar la calidad de las soldaduras)

Se presentó como descargo que: El electrodo usado CELLOCORT 70T (E7010 a1) Según el Manual del fabricante OERLIKON no necesita ser almacenado en un horno o algún sistema de calefacción porque contienen un determinado porcentaje de humedad en el revestimiento. Bajo esta premisa se realiza la solicitud de cambio al procedimiento 7.2.1 del manual de construcción de redes externas, en el cual se hace uso de un horno sólo cuando el electrodo lo requiera.

4.3 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD

4.3.1 CONTROL DE LA CALIDAD Entradas

Las entradas para realizar el control de calidad como son el plan para la dirección del proyecto, métricas de calidad, lista de control de calidad, entregables y los activos de los procesos de la organización lo encontramos desarrollados en el capítulo II y en el presente capítulo.

4.3.2 CONTROL DE LA CALIDAD Herramientas y Técnicas

Aquí se detallan algunas de las herramientas más usadas en el control de calidad:

Muestreo estadístico:

Las Pruebas de Holiday se aplican para verificar el correcto recubrimiento de la tubería de acero, es decir que no hayan sufrido ralladuras, fisuras, desgaste. etc. Esta inspección se realiza previa a la bajada del varillón.

Durante todo el desarrollo del proyecto se realizaron 89 pruebas de Holiday (Cuadro N° 6) que quedaron registrados en el dossier de calidad, de los cuales tomando dos muestras aleatorias se verificó su cumplimiento a detalle considerando el código de la junta y tubería.

Cuadro N°6.-Pruebas el Holiday Detector

N°	Fecha	N°	Fecha	N°	Fecha
1	30/03/2012	31	18/05/2012	61	08/07/2012
2	31/03/2012	32	19/05/2012	62	10/07/2012
3	03/04/2012	33	21/05/2012	63	13/07/2012
4	04/04/2012	34	22/05/2012	64	19/07/2012
5	09/04/2012	35	24/05/2012	65	20/07/2012
6	10/04/2012	36	25/05/2012	66	26/07/2012
7	12/04/2012	37	28/05/2012	67	30/08/2012
8	13/04/2012	38	29/05/2012	68	31/08/2012
9	14/04/2012	39	30/05/2012	69	10/09/2012
10	16/04/2012	40	31/05/2012	70	12/09/2012
11	17/04/2012	41	01/06/2012	71	13/09/2012
12	18/04/2012	42	02/06/2012	72	14/09/2012
13	19/04/2012	43	04/06/2012	73	15/09/2012
14	20/04/2012	44	05/06/2012	74	17/09/2012
15	21/04/2012	45	06/06/2012	75	18/09/2012
16	23/04/2012	46	14/06/2012	76	20/09/2012
17	24/04/2012	47	15/06/2012	77	05/10/2012
18	25/04/2012	48	18/06/2012	78	06/10/2012
19	26/04/2012	49	19/06/2012	79	08/10/2012
20	27/04/2012	50	21/06/2012	80	09/10/2012
21	30/04/2012	51	22/06/2012	81	10/10/2012
22	02/05/2012	52	23/06/2012	82	13/10/2012
23	03/05/2012	53	26/06/2012	83	16/10/2012
24	04/05/2012	54	27/06/2012	84	18/10/2012
25	05/05/2012	55	28/06/2012	85	13/11/2012
26	10/05/2012	56	29/06/2012	86	18/11/2012
27	12/05/2012	57	03/07/2012	87	19/11/2012
28	15/05/2012	58	05/07/2012	88	24/11/2012
29	16/05/2012	59	06/07/2012	89	29/11/2012
30	17/05/2012	60	07/07/2012		

Fuente. Elaboración propia

Diagrama de control:

Se hizo uso de este diagrama en la Prueba de Hermeticidad y Resistencia de la tubería de Acero en el tramo final ubicado en el Km 16 de la carretera central, el propósito de la prueba de resistencia es poner en evidencia defectos de las tuberías o de los accesorios no son detectados en los procesos de control en fábrica. Además, para cerciorarse que el conjunto de tuberías, soldaduras y

accesorios que conforman el tramo a probar sea lo suficientemente resistente para funcionar bajo las condiciones normales de operación.

La prueba de hermeticidad se realiza luego de la prueba de resistencia a fin de demostrar, por variación de presión hidrostática, la inexistencia de fugas en la tubería.

Procesando y analizando los datos obtenidos en campo en las figuras 15 y 16 se observa que el valor de las presiones se mantiene casi constante en todo el tiempo de prueba (38 Bar). Quedando así conforme la prueba de hermeticidad y resistencia.

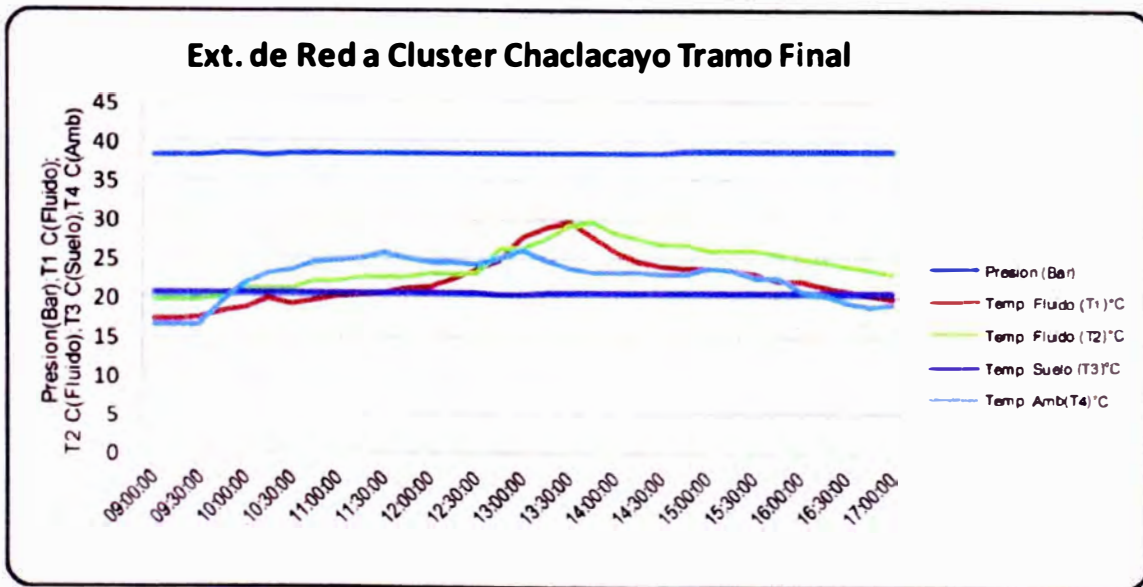


Figura 15. Prueba de Resistencia

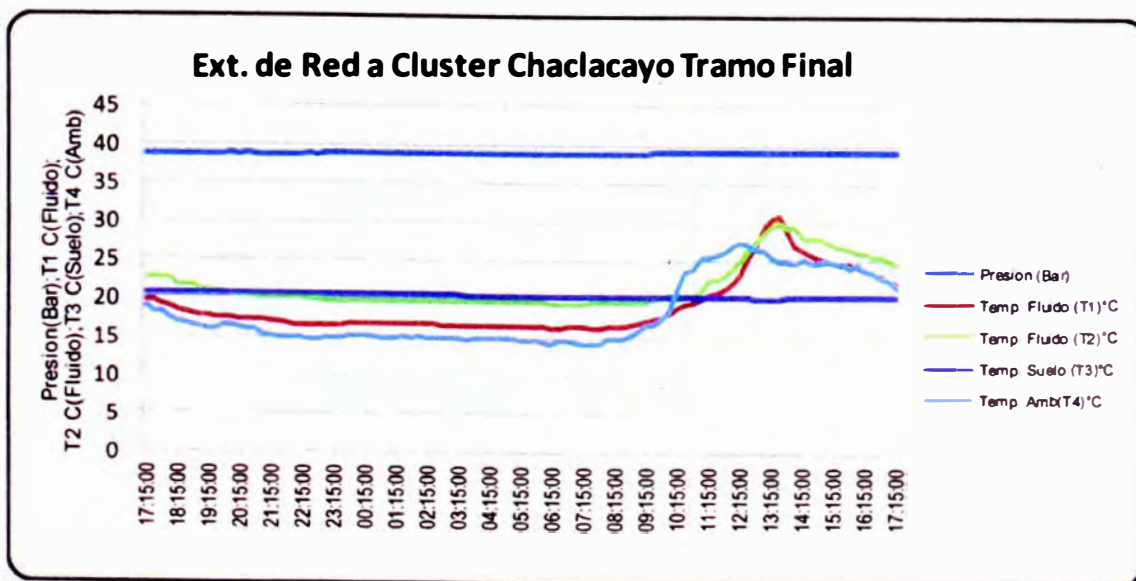


Figura 16. Prueba de Hermeticidad

El diagrama de control también se utilizó para verificar la precisión de las coordenadas UTM de los registros de distancia de seguridad (las calicatas, válvulas y las interferencias de las canalizaciones de la línea de gas con otros servicios públicos son registrados mediante toma de fotografías y registro de coordenadas UTM) en la figura 17, se puede apreciar que de los 1098 registros todos tienen una precisión menor o igual a 1m cumpliendo así con lo establecido en el manual de construcción..

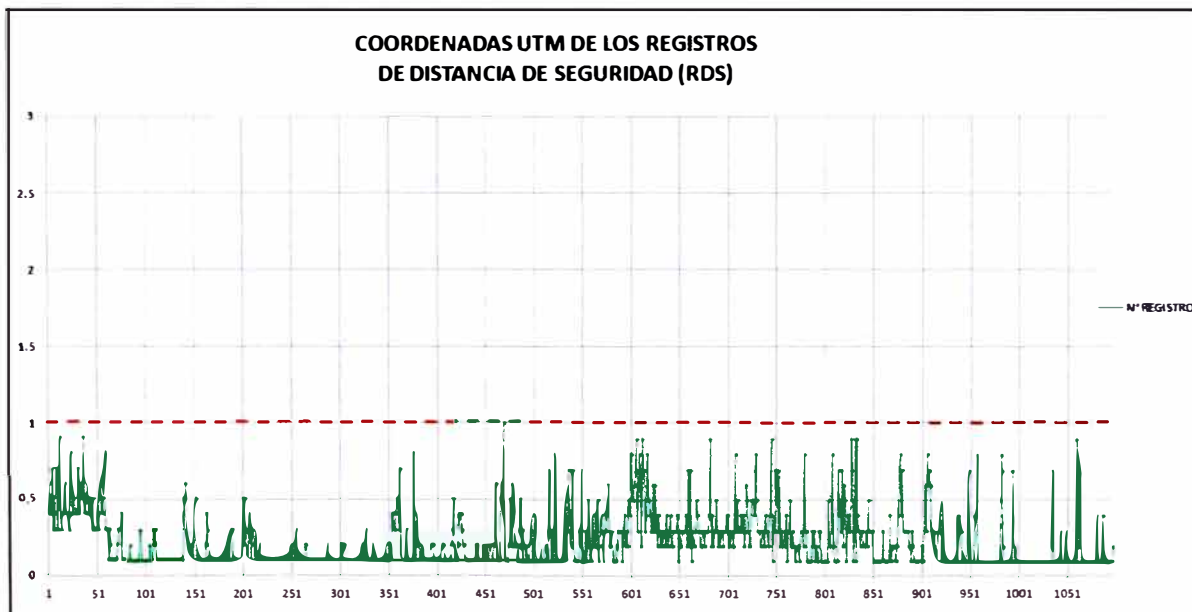


Figura 17. Coordenadas UTM de los registros de distancia de seguridad.

Diagrama causa- efecto:

Para realizar este diagrama se analizará en base a la no conformidad N°170(Anexo N° 10), el cual hace referencia al almacenamiento de tuberías de acero sobre terreno natural y no en sacos de arena o tacos de madera como lo especifica el manual de construcción, como esta premisa se elaboro el diagrama considerando como causas principales relacionados a la mano de obra y a los materiales llegando así a dos causas raíz (Figura 18):

Los operarios no recibieron una capacitación de la manipulación y almacenamiento de las tuberías de acero y como el residente no planifica sus trabajos, por ente no comunica al área de logística. De acuerdo a esto se tomaron las acciones correctivas y se realizó la re-inducción al personal de la

contratista en la manipulación de tuberías de acero(Anexo.10) yllevará un control de las programaciones semanales por parte del gerente de proyectos.

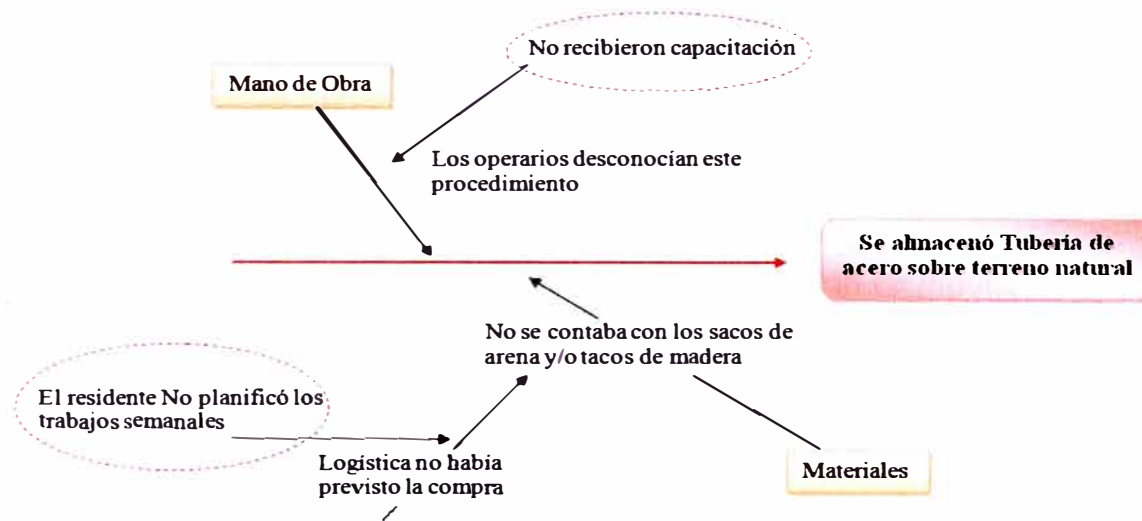


Figura 18. Diagrama Causa-Efecto

4.3.3 CONTROL DE LA CALIDAD Salidas

Mediciones de Control de Calidad

Las mediciones de control de calidad las encontramos en los dossiers de calidad de los proyectos presentados y revisados en el formato especificado en la planificación de la calidad.

Entregables Validados

De acuerdo al anexo N°5 uno de los entregables es el 1.4.1.1 Tubería 16" y Polietileno que comprende el proceso constructivo asociado a la instalación de las tuberías de Acero de y Polietileno, así como la colocación del triducto, este entregables se valida con la verificación en campo de la construcción y con la revisión de su respectivo dossier.

Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización

Las listas de control completadas.

Entre estas listas que se encuentran el anexo N°11 tenemos:

- Registro de inspección con Holiday detector
- Registro Pearson test
- Registro de traza, corte, excavación e instalación de la tubería.
- Registro de compactación

Registro de gasificación de la línea, entre otros.

La documentación sobre lecciones aprendidas

En los próximos proyectos se va tener una especial atención en considerar el tiempo llegada a obra de algunos accesorios como válvulas, ya que éstas son fabricada e importadas a pedido. Esto debido a que hubo un retraso en la llegaba de una válvula de 14”.

Definir en forma correcta los Stakeholders, una omisión de alguno de ellos puede llegar a realizar re-procesos, esto haciendo referencia a que en este proyecto no se tomaron en cuenta las especificaciones que requerían el asfaltado de la carretera por parte de la entidad PROVIAS TRANSPORTE.

Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto

Entre los elementos del plan para la dirección del proyecto que pueden actualizarse, se encuentran:

El plan de mejoras del proceso, se realizó la solicitud de cambio al procedimiento 7.2.1 del manual de construcción de redes externas, En el cual se hace uso de un horno sólo cuando el electrodo lo requiera.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La propuesta del presente trabajo permitirá, en especial, a las organizaciones responsables de la ejecución de los proyectos, disponer de una herramienta simple pero útil en su contenido y aplicación, y sobre todo le permitirá tomar decisiones oportunas de corrección durante la construcción.

Los resultados obtenidos de la gestión de calidad en el proyecto en aplicación fueron los esperados en sus tres procesos: planificación, aseguramiento y control de la calidad. Los ensayos y pruebas y sus procedimientos realizados fueron suficientemente confiables para el caso estudiado, puesto que no se presentó ninguna observación imputable por parte del ente supervisor.

Lo anterior demuestra que la inversión realizada (2.74% del presupuesto del proyecto) en los costos de evaluación y prevención hicieron que los costos de incumplimiento sean sólo del 0.2% del presupuesto minimizando así este gasto.

En los costos de calidad, específicamente los costos de prevención, a medida que se invierte se asegura la disminución de los costos del incumplimiento (fallas), teniendo presente que dichos costos, que van desde costos re-inspección hasta las penalidades y multas se incrementan conforme se va ejecutando el proyecto. Si bien, en el proyecto aplicado no hubo penalizaciones por ninguna entidad, por experiencia en otros proyectos de gasoductos, las penalidades tienen montos considerables respecto al presupuesto del proyecto que podrían poner en riesgo su ejecución y culminación.

De acuerdo a la aplicación de la gestión de calidad expuesta en el capítulo IV, las salidas de la planificación, el aseguramiento y el control de calidad están vinculados con otras áreas de conocimiento del PMI, es así que por ejemplo los entregables validados son entradas de la gestión del alcance. Esta integración ayuda a tener un mejor control del proyecto enfocándonos no sólo en el costo, tiempo y alcance sino que también en la calidad y otras áreas.

5.2 RECOMENDACIONES

Para reducir los costos de no calidad es necesario eliminar la causa raíz, realizar las mediciones, las acciones correctivas y el seguimiento necesario.

Es recomendable aplicar Pareto y enfocarse sólo en las actividades que generaran un mayor impacto como costo de no calidad.

A las herramientas que nos brinda el PMI en la gestión de calidad es importante complementar con otras con el registro de la No conformidad tratadas por la Norma ISO-9001-2008, que en conjunto permiten tomar las acciones correctivas y preventivas de manera que el cierre de éstas queden registradas y sean consideradas en la documentación de lecciones aprendidas.

Las buenas prácticas recomiendan calcular el costo de calidad que permite cuantificar en términos monetarios, la inversión realizada mes a mes en el mantenimiento y mejoramiento de la calidad y aquellos no justificados, producidos por fallas en los procesos (repeticiones, corrección de errores, reprocesos, repetición de atenciones).

Definir en forma correcta los Stakeholders, una omisión de alguno de ellos puede llegar a provocar re-procesos. Esto haciendo referencia a que en este proyecto no se tomaron en cuenta las especificaciones, que exige PROVIAS TRANSPORTE, respecto al asfaltado de la carretera.

BIBLIOGRAFÍA

CÁLIDDA, Manual de Construcción de Redes Externas, Perú, 2012

CÁLIDDA, Manual de Operación y Mantenimiento, Perú, 2012

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), USA, 2008(Cuarta Edición)

Instituto Americano de Petróleo, Soldadura de Cañerías y Facilidades Relacionadas, USA, 1999

Ministerio de Energía y Minas, Decreto Supremo N° 042-99-EM: Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, Perú 1993.

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos(ASME) , Tubería de transporte y Distribución de Gas, USA, 2007

ANEXOS

ANEXO 1: Resumen Del Presupuesto

EDT	DESCRIPCIÓN DE LOS ENTREGABLES Y/O ACTIVIDADES	UND	CANT	C.U.	TOTAL ESTIMADO
1	PROYECTO CHACLACAYO				
1.1	DIRECCION DE PROYECTO				\$252,000.00
1.1.1	Diagnóstico del Proyecto	Mes	1	12,000.00	\$12,000.00
1.1.2	Planificación del Proyecto	Mes	2	12,000.00	\$24,000.00
1.1.3	Seguimiento y Control del Proyecto	Mes	8	12,000.00	\$96,000.00
1.1.4	Supervisión				
1.1.4.1	Supervisión Ingeniería	Mes	8	6,000.00	\$48,000.00
1.1.4.2	Supervisión Construcción	GLB	1	72,000.00	\$72,000.00
1.1.4	Puestas en Servicio	Hito	1	0.00	\$0.00
1.1.5	Cierre del Proyecto	Hito	1	0.00	\$0.00
1.2	Permisos				\$138,007.01
1.2.1	Permiso Fase II: 0+000 al 3+000	GLB	1	21,252.20	\$21,252.20
1.2.2	Permiso Fase III: 3+000 al 9+500	GLB	1	46,046.40	\$46,046.40
1.2.3	Permisos Fase IV: Cruce del Río	GLB	1	708.41	\$708.41
1.2.4	Permisos Ferrovia	GLB	1	70,000.00	\$70,000.00
1.3	Procura				\$3,255,561.28
1.3.1	Acero				\$2,290,104.58
1.3.1.1	Tubería AC 16" API 5L GB STD	A%L	9000	203.65	\$1,833,285.00
1.3.1.2	Tubería AC 10" API 5L GB SCH 40	A%L	1778	213.77	\$380,033.06
1.3.1.3	Tubería AC 6" API 5L GB SCH 40	A%L	0	104.29	\$0.00
1.3.1.4	Tubería AC 3" API 5L GB SCH 40	A%L	708	45.44	\$32,174.52
1.3.2	Polietileno				\$304,318.70
1.3.2.1	Tubería HDPE 200 mm	A%L	10700	26.38	\$282,052.00
1.3.2.2	Union PEAD 200 mm Electrofusion	PZ	1070	20.81	\$22,266.70
1.3.3	Skid	GLB	1	341,500.00	\$341,500.00
1.3.4	Instalación de sistema de mitigación AC	PZ	4	1,500.00	\$6,000.00
1.3.5	Suministros varios	GLB	1	313,638.00	\$313,638.00
1.4	Fase II: 0+000 al 3+000				\$2,112,000.00
1.4.1	Construcción				\$2,112,000.00
1.4.1.1	Etapas 1: 1+115 al 3+000	A%L	2500	480.00	\$960,000.00
1.4.1.2	Etapas 1: 0+000 al 1+115	A%L	1000	480.00	\$480,000.00
1.4.1.3	Derivaciones	A%L	2500	263.80	\$662,000.00
1.4.2	Instalación del sistema de Mitigación	GLB	2	5,000.00	\$10,000.00
1.5	Fase III: 3+000 al 9+500				\$2,837,512.00
1.5.1	Construcción				\$2,827,512.00
1.5.1.1	Etapas 1: 3+000 al 7+000 / 4 Km	GLB	4000	480.00	\$1,920,000.00
1.5.1.2	Etapas 2: 7+000 al 9+500 / 1.8 Km	GLB	1600	480.00	\$864,000.00
1.5.1.3	Etapas 3: Derivaciones al cliente	A%L	210	207.20	\$43,512.00
1.5.2	Instalación del sistema de Mitigación	GLB	2	5,000.00	\$10,000.00
1.6	Fase IV: Cruce del Río				\$214,988.00
1.6.1	Construcción	GLB	1	214,988.00	\$214,988.00
1.7	Instalación de skid ERP PRIALE				\$120,000.00
1.7.1	Instalación	GLB	1	120,000.00	\$120,000.00

Sub-Total Proyecto

\$8,940,068.29

Reserva de Contingencia 10%

\$894,006.83

Reserva de Gestión 10%

\$894,006.83

Total Estimación Presupuestaria Clúster Chacacayo

\$10,728,081.94

ANEXO 2: Stakeholders Primarios (Key Stakeholders)

ID	Stakeholders	Roles	Expectativas	Impacto (1 – 5)	Influencia (1 – 5)	Total
1	Directorio de Cálidda	Sponsor del Proyecto	Beneficios económicos, comerciales y posicionamiento de mercado, cumplimiento de contratos BOOT	5	5	10
2	Gerente De Operaciones	Gerencia del Proyecto	Cumplimiento de los Objetivos del proyecto.	5	5	10
3	Jefe de Proyectos –Ingeniería	Gerencia del Proyecto	Cumplimiento de los Objetivos del proyecto.	5	5	10
3	Gerente del Proyecto	Gerencia del Proyecto	Cumplimiento de los Objetivos del proyecto	5	5	10
4	Equipo del Proyecto	Gestión del Proyecto	Cumplimiento de los Objetivos del proyecto	5	5	10
5	OSINERGMIN	Ente Regulador y Supervisor del Estado	Procesos regulados, cumplimiento de las normas	5	5	10
6	Gerentes de Cálidda	Soporte Gerencial del Proyecto	Cumplimiento de los Objetivos Estratégicos de la Empresa	4	4	8
7	Comunidad de en el área de influencia del proyecto	Organización representante del área	Beneficios Socio-Ecnómicos.	4	4	8
8	Proveedores de Bienes y Servicios	Ejecutor de Servicios o Venta de los mismos	Beneficios económicos y de posición en el mercado	5	3	8
9	Municipalidades de influencia del proyecto	Ente Regulador local	Orden y progreso de la comunidad	5	2	7
10	Sindicatos	Organización representante de la mano de obra	Beneficios laborales y sindicales	4	3	7
11	Ministerio de Cultura	Ente Regulador del Estado	Procesos regulados, cumplimiento de las normas	5	1	6

ANEXO 3: Stakeholders Secundarios

ID	Stakeholders	Roles	Expectativas	Impacto (1 – 5)	Influencia (1 – 5)	Total
12	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	Ente Regulador	Procesos regulados, cumplimiento de las normas	3	1	4
13	INDECI ¹	Ente Supervisor y Regulador	Cumplimiento de las Normas de Seguridad y Defensa Civil	2	1	3
14	PNP ²	Ente Protector y regulador	Cumplimiento de la Ley	2	1	3
15	Ministerio de Energía y Minas	Ente Regulador	Procesos regulados, cumplimiento de las normas	2	1	3
16	Medios de comunicación	Ente Comunicador	Acceso a información objetiva	2	1	3
17	Empresas de Servicios Públicos (Luz del SUR, Edelnor, Sedapal, Telefónica, REP)	Proveedores	Cumplimiento del Alcance del proyecto, beneficios económicos	1	1	2
18	SUNAT ³ /CONASEV ⁴	Ente Supervisor y Recaudador / Estadístico	Cumplimiento de las obligaciones tributarias	1	1	2
19	Laive, Demsa, Rinti, Industria del papel, Backus, Papelera Atlas.	Clientes	Abastecimiento de gas natural	5	3	8

1: Instituto Nacional de Defensa Civil

2: Policía Nacional del Perú

3: Superintendencia nacional de administración tributaria

4: Comisión Nacional Supervisora de Empresas y Valores del Perú

ANEXO 4: Proceso de Gestión del Proyecto

Proceso	Etapa de Implementación	Inputs	Modo de Trabajo	Outputs	Herramientas y técnica
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Al inicio del proyecto	Acuerdo de futuro suministro de gas natural	Reuniones con Sponsor y el Project Manager	Project Charter	Juicio de Expertos
Desarrollar la Declaración del Alcance	Durante la planificación del proyecto	Project Charter	Reuniones con Sponsor y el Project Manager	Plan de la Gestión del Alcance	- Juicio de Expertos - Análisis del producto
Crear el EDT	Durante la planificación del proyecto	Declaración del Alcance	Reuniones del equipo	-EDT -Diccionario del EDT	Descomposición
Desarrollar el cronograma	Durante la planificación del proyecto	- Declaración del Alcance - EDT	- Reuniones del equipo - Estimación de duración de actividades	Cronograma del Proyecto	- Descomposición - Planificación Gradual - Juicio de expertos - MS Project - Estimación análoga
Preparar el presupuesto	Durante la Planificación del Proyecto	- Declaración del alcance - EDT	Reuniones del equipo	Presupuesto del Proyecto	- Juicio de expertos - Estimación paramétrica - Relaciones históricas
Planificación de los recursos humanos	Durante la Planificación del Proyecto	- Plan de dirección del proyecto - Project Charter - Cronograma	Asignación de roles y responsabilidad	Matriz RAM	Organigrama y descripción de cargos
Planificación de las Comunicaciones	Durante la Planificación del Proyecto	- Plan de dirección del proyecto - Project Charter	- Reuniones formales e informales del equipo - Distribución de documentación	Plan de Gestión de la comunicación	Análisis de requisitos de la comunicación
Planificación de la Gestión de Riesgos	Durante la Planificación del Proyecto	- Plan de Dirección del Proyecto - Declaración del Alcance del proyecto	- Identificar riesgos - Planificar respuesta de riesgos	Plan de Gestión de riesgos	- Juicio de expertos - Reuniones de planificación y análisis - Categorización de riesgos

Proceso	Etapa de Implementación	Inputs	Modo de Trabajo	Outputs	Herramientas y técnica
Desarrollar el Plan de dirección	Durante la planificación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Project Charter - Plan de Gestión del Alcance - EDT - Presupuesto - Cronograma - Matriz RAM - Plan de Gestión de la Comunicación - Plan de Gestión de Riesgos 	Reuniones del equipo	Plan de Dirección del Proyecto	Juicio de Expertos
Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Durante todo el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de dirección del proyecto - Solicitudes de cambios aprobadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de coordinación - Reuniones de información de estado del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizaciones de los documentos y planes. - Entregables - Solicitudes de cambio - Acciones correctivas - Actas de reuniones - Informe de Avance del proyecto 	Juicio de expertos
Supervisar y Controlar el trabajo	Durante todo el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Dirección del proyecto - Informe de avance del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de coordinación - Reuniones de información de estado del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Acciones correctivas recomendadas - Solicitudes de cambio 	<ul style="list-style-type: none"> - Juicio de expertos - Técnica del Valor ganado
Realizar el control integrado de cambios	Durante todo el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Dirección del Proyecto - Solicitudes de cambios - Informe de Avance del proyecto - Líneas bases del proyecto 	Reuniones de comité de control de cambios	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizaciones del plan de dirección - Actualización de solicitudes de cambios 	Juicio de expertos
Cerrar el Proyecto	Finalización del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Gestión del proyecto - Entregables aceptados 	Verificación el alcance	Proyecto Aprobado	Juicio de expertos

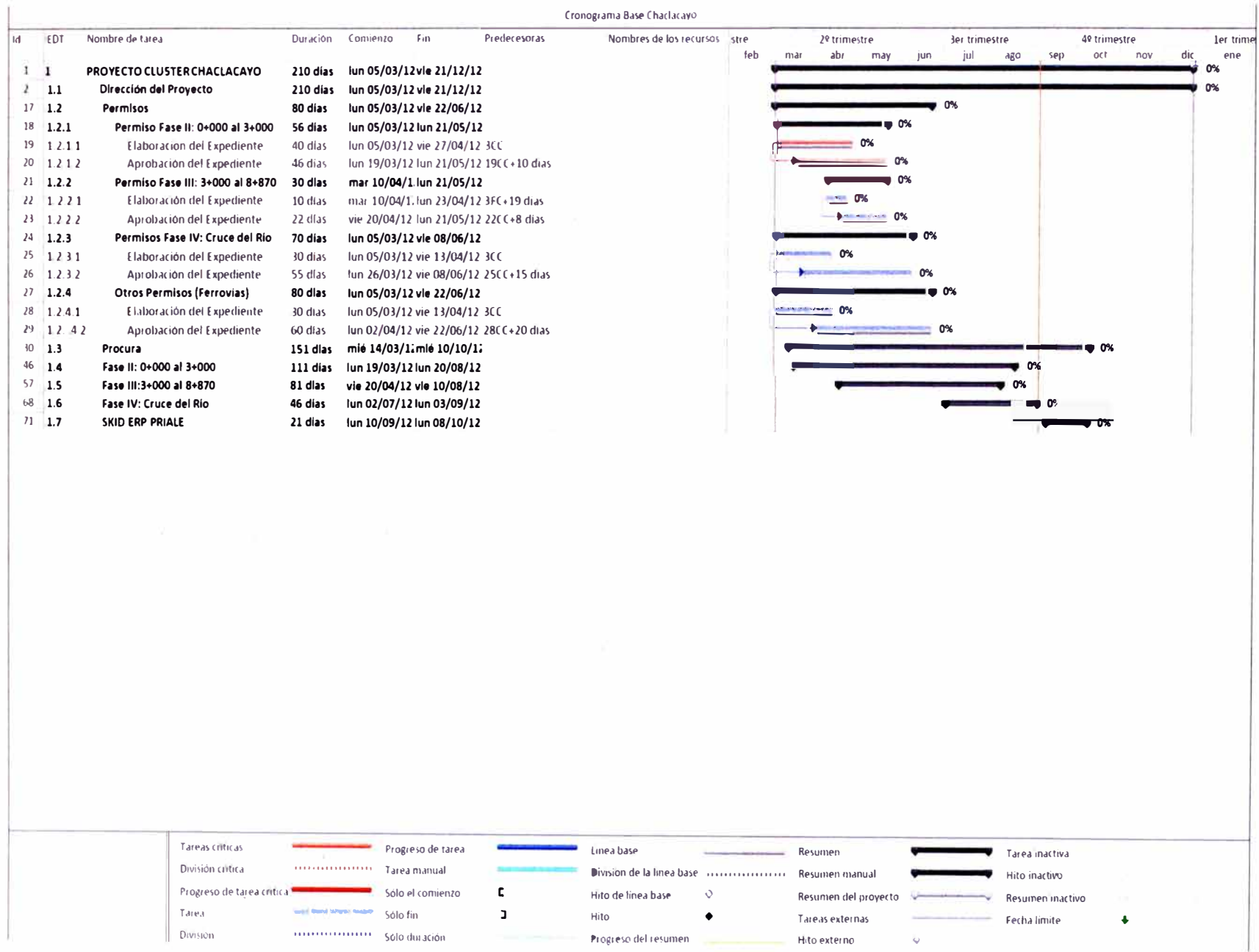
ANEXO 5: Descripción de los entregables del proyecto

Código	Nombre	Descripción
1	PROYECTO CHACLACAYO	
1.1	Dirección del Proyecto	Actividades de Gestión con el Equipo del Proyecto, Seguimiento de Avance Físico y Financiero, Planificación y Manejo de recursos
1.1.1	Diagnóstico del Proyecto	Periodo de evaluación y definición del alcance y recursos disponibles para la consecución del proyecto.
1.1.2	Planificación del Proyecto	Periodo de generación de los Documentos de Planeación asociados a la metodología PMI
1.1.3	Seguimiento y Control del Proyecto	Periodo destinado al seguimiento detallado del desarrollo del proyecto; elaboración de todos los reportes, cuadros, registros de seguimiento de información recibida, que permitirán controlar el desempeño del proyecto.
1.1.4	Puestas en Servicio	Hito de Seguimiento de Especial Importancia para el Proyecto
1.1.5	Cierre del Proyecto	Periodo destinado a las Actividades de Recopilación de Planos As Built, Pruebas de Resistencia y Hermeticidad, Dossier de Calidad. Parte de esta documentación completará el Dossier de Obra que se enviará a Osinergmin y otros trámites con terceros.
1.2	Permisos	Actividades de Obtención y Vigencia de Permisos Municipales de Construcción e Interferencia de vías y Otros.
1.2.1	Permiso Fase II: 0+000 al 3+000	Actividades de Obtención y Vigencia de Permisos Municipales de Construcción e Interferencia de Vías y Otros entes en el tramo de la Fase II desde la PK 0+000 a la PK 3+000
1.2.2	Permiso Fase III: 3+000 al 9+500	Actividades de Obtención y Vigencia de Permisos Municipales de Construcción e Interferencia de Vías y Otros entes en el tramo de la Fase III desde la PK 3+000 hasta la PK 9+500
1.2.3	Permisos Fase IV: Cruce del Río	Actividades de Obtención y Vigencia de Permisos Municipales de Construcción e Interferencia de Vías y Otros entes como la Autoridad Nacional del Agua
1.2.4	Otros Permisos	Actividades de Obtención y Vigencia de Permisos Extraordinarios Municipales de Construcción e Interferencia de Vías y de Otros entes como Provías y Ferrovías
1.3	Procura	Comprende las actividades desde la recepción del Data Sheet de equipos y materiales del área de ingeniería, el lanzamiento del concurso, el requerimiento de cotizaciones, la elección del proveedor hasta la colocación de la orden de compra y la recepción final del Equipo
1.3.1	Acero	Comprende las actividades desde la recepción del Data Sheet de tuberías de Acero del área de ingeniería, el lanzamiento del concurso, el requerimiento de cotizaciones, la elección del proveedor hasta la colocación de la orden de compra y la recepción final de dicha Tubería de Acero
1.3.1.1	Tubería AC 16" API 5L GB STD	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de la Tubería de Acero de 16" API 5L GB en la obra.
1.3.1.2	Tubería AC 10" API 5L GB SCH 40	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de la Tubería de Acero de 10" API 5L GB en la obra.

1.3.1.3	Tubería AC 6" API 5L GB SCH 40	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de la Tubería de Acero de 6" API 5L GB en la obra.
1.3.1.4	Tubería AC 3" API 5L GB SCH 40	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de la Tubería de Acero de 3" API 5L GB en la obra.
1.3.2	Polietileno	Comprende las actividades desde la reserva y retiro del Stock de Almacén hasta la recepción final de la Tubería y Accesorios de Polietileno de 200 mm en la obra
1.3.2.1	Tubería HDPE 200 mm	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de la Tubería de Polietileno de 200 mm en la obra.
1.3.2.2	Unión PEAD 200 mm Electrofundición	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de los Accesorios de Polietileno de 200 mm
1.3.3	Skid	Comprende las actividades desde la recepción del Data Sheet del equipo del área de ingeniería, el lanzamiento del concurso, el requerimiento de cotizaciones, la elección del proveedor hasta la colocación de la orden de compra y la recepción final del Nuevo Skid de Regulación para Prialé.
1.3.4	Instalación de sistema de mitigación AC	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de los Sistemas de Mitigación de Corriente en la obra.
1.3.5	Suministrosvarios	Comprende las actividades desde la reserva y retiro de la tubería del Stock de Almacén hasta la recepción final de la Tubería de Acero de las válvulas y Otros Suministros asociados al proyecto.
1.4	Fase II: 0+000 al 3+000	División del Trazado de la Línea que comprende la construcción de la tubería desde el último punto construido hasta la progresiva 3+000.
1.4.1	Construcción	Conjunto de actividades de Levantamiento e Identificación de Interferencias, Calicatero, Corte y Demolición, Excavación, Desfile, Soldadura, Bajada, Tapada y Rehabilitación del Trazado de las tuberías.
1.4.1.1	Tubería 16 y Polietileno	Proceso constructivo asociado a la instalación de las tuberías de Acero de y Polietileno, así como la colocación del triducto.
1.4.1.2	Derivaciones	Extensiones de la Red hacia los nuevos clientes y las cuales vienen derivadas desde la línea principal de 16"
1.4.2	Instalación del sistema de Mitigación	Sistema de atenuación de interferencias eléctricas que se presenten en los sistemas de protección catódica, relacionadas con la cercanía a instalaciones eléctricas de alta y media tensión
1.4.3	Supervisión	Procesos de Inspección y Validación de cumplimiento de las especificaciones técnicas de construcción y de las cantidades de obra correctamente ejecutadas.
1.4.4	Cierre de la fase II	Actividades de Consolidación de la documentación de Calidad y Planos como Construido de las obras correspondientes a la Fase II
1.4.4.1	As Built	Actividades de Consolidación de los Planos como Construido de las obras correspondientes a la Fase II
1.4.4.2	Dossier	Actividades de Consolidación de la documentación de Calidad y Planos como Construido de las obras correspondientes a la Fase II
1.5	Fase III:3+000 al 9+500	División del Trazado de la Línea que comprende la construcción de la tubería desde la progresiva 3+000 hasta la progresiva 9+500
1.5.1	Construcción	Conjunto de actividades de Levantamiento e Identificación de Interferencias, Calicatero, Corte y Demolición, Excavación, Desfile,

		<i>Soldadura, Bajada, Tapada y Rehabilitación del Trazado de las tuberías.</i>
1.5.1.1	<i>Etapa 1: 3+000 al 7+000 / 4 Km</i>	<i>Proceso constructivo asociado a la instalación de las tuberías de Acero de y Polietileno, así como la colocación del triducto desde la progresiva 3+000 a la 7+000</i>
1.5.1.2	<i>Etapa 2: 7+000 al 9+500 /1.8 Km</i>	<i>Proceso constructivo asociado a la instalación de las tuberías de Acero de y Polietileno, así como la colocación del triducto desde la progresiva 7+000 hasta la 9+500</i>
1.5.1.3	<i>Etapa 3: Desviaciones al cliente</i>	<i>Proceso constructivo asociado a la instalación de las tuberías de Acero de y Polietileno, así como la colocación del triducto en las derivaciones a los clientes.</i>
1.5.2	<i>Instalación del sistema de Mitigación</i>	<i>Sistema de atenuación de interferencias eléctricas que se presenten en los sistemas de protección catódica, relacionadas con la cercanía a instalaciones eléctricas de alta y media tensión</i>
1.5.3	<i>Supervisión</i>	<i>Procesos de Inspección y Validación de cumplimiento de las especificaciones técnicas de construcción y de las cantidades de obra correctamente ejecutadas.</i>
1.5.4	<i>Cierre de la fase III</i>	<i>Actividades de Consolidación de la documentación de Calidad y Planos como Construido de las obras correspondientes a la Fase III</i>
1.5.4.1	<i>As Built</i>	<i>Actividades de Consolidación de los Planos como Construido de las obras correspondientes a la Fase III</i>
1.5.4.2	<i>Dossier</i>	<i>Actividades de Consolidación de la documentación de Calidad y Planos como Construido de las obras correspondientes a la Fase III</i>
1.6	<i>Fase IV: Cruce del Río</i>	<i>División del Trazado de la Línea que comprende la construcción de la tubería en el cause del Río Rimac</i>
1.6.1	<i>Construcción</i>	<i>Conjunto de actividades de Levantamiento e Identificación de Interferencias, Calicatero, Excavación, Desfile, Soldadura, Bajada, Tapada y Obras Civiles en el Cause del Río Rimac</i>
1.6.1.1	<i>Instalación</i>	<i>Proceso constructivo asociado a la instalación de las tuberías de Acero de y Polietileno, así como la colocación del triducto desde la progresiva 3+000 a la 7+000</i>
1.6.2	<i>Supervisión</i>	<i>Procesos de Inspección y Validación de cumplimiento de las especificaciones técnicas de construcción y de las cantidades de obra correctamente ejecutadas.</i>
1.6.3	<i>Cierre de la fase IV</i>	<i>Actividades de Consolidación de la documentación de Calidad y Planos como Construido de las obras correspondientes a la Fase IV</i>
1.7	<i>Instalación Skid ERP PRIALE</i>	<i>División del Proyecto que comprende la adecuación de la Regulación Primaria Prialé</i>
1.7.1	<i>Instalación</i>	<i>Proceso constructivo asociado a la instalación del Nuevo Skid de Regulación en la ERP Prialé</i>
1.7.2	<i>Supervisión</i>	<i>Procesos de Inspección y Validación de cumplimiento de las especificaciones técnicas de construcción y de las cantidades de obra correctamente ejecutadas.</i>
1.7.3	<i>Dossier</i>	<i>Actividades de Consolidación de la documentación de Calidad y Planos como Construido de las obras correspondientes a la Instalación del Skid de Regulación en Prialé</i>

ANEXO6: Línea base del cronograma

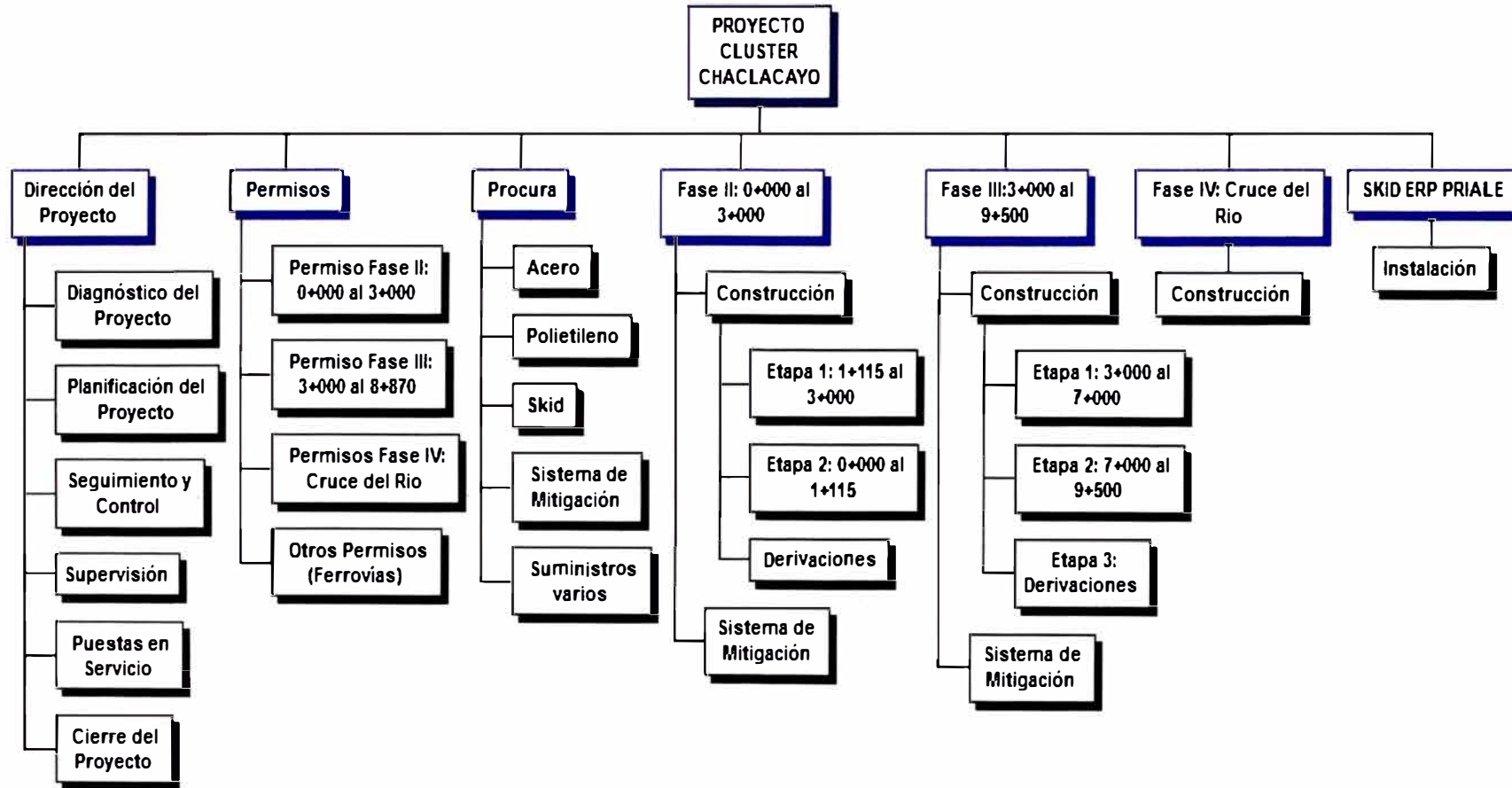


ANEXO7: Registros de riesgos del proyecto

Perspectiva	Entregable	N°	Riesgo Identificado	Causas Probables	Lider del Seguimiento	Efecto Directo (Impacto)	Probabilidad	Impacto	Gravedad	Plan de Respuesta a los Riesgos (Evitar, Transferir, Mitigar, Aceptar)	Controles (Como llevar el control)
HSE	Todo	601	Ineficiencia en la Gestión	Problemas con la comunicación y gestión de HSE debido a que no hay un ingeniero de Campo permanente en la obra y de esto dificulta la comunicación y acciones correctivas a sus observaciones	Ruben Ramos	Calidad	Alta	Medio	6	Realizar la comunicación con el supervisor de proyecto para cualquier eventualidad de HSE, el mismo que realizará la consulta a Inspector de HSE	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Gestión del Proyecto	Todos	602		El contratista no cuenta con plan de comunicaciones, plan de calidad, Cronograma, Matriz de riesgo, etc	Leonardo Misari	En el alcance, costos y tiempo de proyecto	Baja	Alta	6	Se deberá solicitar a la contratista un cronograma base a la etapa de construcción, el cual deberá corresponder con el cronograma matriz y el cronograma del supervisor	Seguimiento y Control a todos los planes solicitados
Gestión del Proyecto	Todos	603		Debido a que no se cuenta con una taxonomía del servidor flexible y de fácil acceso al usuario	Solutec	En el tiempo, Calidad	Baja	Alta	6	Armar una taxonomía flexible y de fácil acceso para el usuario	Seguimiento y Control a la taxonomía propuesta
HSE	Todo	604		Falta de disponibilidad del personal de HSE	Moses Cervero	Alcance y Tiempo	Baja	Medio	6	HSE acordar que por razones de manejo del personal, se deberán coordinar con anticipación los apoyos a la obra	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Gestión del Proyecto	Fase II	605	Variación en la estimación del Presupuesto	Reposición del bazo completo de concreto (3.5mts) en el primer kilómetro de la carretera central	Leonardo Misari	Costo y Tiempo	Alta	Alta	9	Presentar solicitud de cambio por la modificación del presupuesto indicando sustento	
HSE	Todo	606		Se estima que se deberán emitir algunos permisos de la canalización ya que existe un alto volumen de vehículos pesado en la carretera central.	Ruben Ramos	Tiempo y Costo	Medio	Medio	4	HSE, la Gerencia del Proyecto y la contratista S&E coordinarán esta actividad determinando donde aplica la instalación de entubados.	Verificación del alcance
Relaciones Comunitarias	Fase IV: Cruce del río	607		Pago de indemnización debido a que se estima que el terreno de la margen derecha del río fue expropiado por PROVIAS a propietario	Graciela Gallegos	Tiempo, Costo	Medio	Baja	6	Se deberá aclarar con el área legal la situación jurídica de este predio, investigar con empresas ecuatoras	Seguimiento y Control de estatus de permisos
Ingeniería	Dirección	608		Se realizó el presupuesto en base a la experiencia que tiene Calidad en Gestión de Proyectos similares	Solutec	En el Alcance y Costo	Baja	Baja	6	Realizar la estimación analítica por cada actividad, basándose en el historial de los proyectos anteriores	Análisis de Valor Ganado
Ingeniería	Todo	609	Incumplimiento del acuerdo con clientes	Leonardo Misari	Alcance	Baja	Baja	6	Se revisarán estas capacidades y posibles nuevos clientes durante la ejecución por lo que esta capacidad podrá verse comprometida en el futuro o afectar los planes de expansión de Calidad	Reuniones de gerencia	
Ingeniería	Fase II	610	Modificación de la traza	La no autorización por las entidades competentes, la ejecución de la obra del primer kilómetro a lo largo de la carretera central	Leonardo Misari, Jose Rojas	En el Alcance, tiempo y costo	Alta	Alta	9	Se realizará el detalle de la ingeniería con 15 días de anticipación a la construcción. Todos los planos deben estar revisados por Solutec, Además de Gestionar los permisos	Verificación de planos y dossieres
Ingeniería	Permisos y Fase II y Fase	611		Puede variar en el transcurso del proyecto por dificultad en el terreno	Ivan Calderon (Calidad), Jose Rojas y Solutec	En el Alcance, tiempo, costo	Medio	Medio	4	Realizar los cambios en las trazas con 30 días de anticipación antes de la ejecución de la obra	Verificación del alcance
Gestión del Proyecto	Fase IV: Cruce del río	612		Modificación de traza por permisos de Proviás en el cruce del río		Alcance	Baja	Alta	6	Gestionar con Proviás la aprobación del cruce del río, presupuesto	
Ingeniería	Alcance, Costo, Fase IV	613		Modificación en el cruce de río por observaciones del ANA, Autoridad Nacional del Agua	Ivan Calderon (Calidad), Jose Rojas y Solutec	En el Alcance, tiempo, costo	Baja	Medio	6	Realizar los cambios en plano del cruce en las trazas con 30 días de anticipación antes de la ejecución de la obra	Seguimiento y Control del presupuesto
Gestión del Proyecto	Fase IV: Cruce del río	614		Demora en el otorgamiento del permiso de ANA y Proviás para el cruce del río		Tiempo	Alta	Alta	9	Transferir la gestión a instancias superiores	
Syt	Fase II	615		Demora en la aprobación del permiso del primer kilómetro por parte de Proviás	Contratista	Tiempo	Alta	Alta	9	Transferir la gestión a instancias superiores	Seguimiento y Control de estatus de permisos

Perspectiva	Entregable	N°	Riesgo Identificado	Causas Probables	Lider del Seguimiento	Efecto Directo (Impacto)	Probabilidad	Impacto	Gravedad	Plan de Respuesta a los Riesgos (Evitar, Transferir, Mitigar, Aceptar)	Controles (Como llevar el control)
Relaciones Comunitarias	Fase II y Fase	R16	Atraso de obras	Existe el riesgo de que luego de que sean otorgados los permisos por las autoridades competentes, la comunidad se oponga al paso de la tubería	Graciela Galegos	Tiempo	Alta	Alta	7	Realizar el Mapeo y el registro de Difusión en la zona	Seguimiento y control a las actividades de construcción
SyE	Fase II y Fase	R17		Demora por Protestas Sindicadas o de la Comunidad	Contratista	Tiempo	Medio	Alta	6	Realizar el Mapeo y el registro de Difusión en la zona	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Gestión del Proyecto	Fase II	R18		Trabajos de Sedapal por el cruce de Santa Clara		Tiempo	Medio	Alta	6	Coordinar con constructor Giora para analizar los planos de construcción de la zona de Sedapal	
Ingeniería	Permisos y Fase II, Fase III, Fase IV y cruce del río	R19		No se cuenta con un área en la Municipalidad que integre las obras de construcción de todos los servicios	Siard Dianderas	En el tiempo y Costo	Alta	Medio	6	Acercamiento a la municipalidad junto con el área de Legal para explicar mejor los trabajos a realizar	Realizar status de los permisos en base a la etapa de cada etapa de proyecto
HSE	Todo	R20		Las condiciones climáticas y de nivel del río podrían afectar los trabajos de cruce	Moses Caverio	Tiempo	Medio	Alta	6	Consultar a la Autoridad Nacional de Agua (ANA) para coordinar las actividades en este trabajo	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Arqueológico		R21		Paralización de los trabajos de construcción de Gasoducto debido al hallazgo de restos arqueológicos en área	Aurora García Leonor y Misari	Tiempo, Costo	Medio	Alta	6	Contemplar estos costos en la contingencia. Así mismo alertar en el contrato de S&E que no se inicie la construcción sino se tiene toda la zona liberada	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Relaciones Comunitarias	Todo	R22		Existe el riesgo de que las comunidades de la zona oresenten protestas en reacción con la ruta o el propio paso de la tubería	Graciela Galegos	Tiempo, Costo	Medio	Alta	6	Acelantar las gestiones sociales y contar con un mapeo social	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Relaciones Comunitarias	Fase II, Fase III	R23		Se está tramitando un permiso para cruzar la pista y las vías ferreas frente a Kimberly Park, sin embargo si no resultara viable este permiso la ruta alternativa por la comunidad de Pedro Ruiz Gallo	Graciela Galegos	Alcance, Tiempo y Costo	Alta	Medio	6	Evaluar trata en esta zona antes de realizar la construcción	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Relaciones Comunitarias	Fase IV, Cruce del río	R24		Protesta de la junta de regantes de la zona debido a que podría afectar las canales de riego y/o a los sembradíos que toman agua del mismo	Graciela Galegos	Tiempo	Medio	Medio	4	Coordinar con las juntas de regantes antes de iniciar los trabajos	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Relaciones Comunitarias	Fase II	R25		En la traza propuesta para el cruce debe ser estimada una fuente afectada a la comunidad, al Comercio y a los Colegios	Graciela Galegos	Alcance, Tiempo y Costo	Medio	Medio	4	Se debiera hacer una campaña de socialización previa	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Relaciones Comunitarias	Todo	R26		Existe la posibilidad de que se generen conflictos con las organizaciones y líderes sindicales de la zona que no solo afectan el desarrollo de las obras sino la imagen de Callesa	Graciela Galegos	Alcance, Tiempo y Costo	Medio	Medio	4	Realizar el registro de Difusión en la comunidad	Seguimiento y control a las actividades de construcción
SyE	Fase II y Fase	R27		Demora en la aprobación de los permisos de cruce de las vías del tren	Contratista	Tiempo	Baja	Alta	3	Envío de expediente del mismo asignado 15 días antes del inicio de la obra	Seguimiento y Control de estatus de permisos
OyM	Puesta en Servicio	R28		Alerta en la comunidad por coordinación Desinformación de la comunidad del proceso de coordinación	RACC	Alcance	Baja	Alta	3	Evaluar el impacto en la comunidad al momento de la puesta en servicio. Realizar el respectivo registro de difusión en la comunidad con la debida anticipación	Seguimiento y control a las actividades de construcción
Relaciones Comunitarias	Fase IV, Cruce del río	R29		El cruce del río por el margen derecho está situado cerca del Zoológico de Huachibambilla, pudiendo afectar a los animales y a los visitantes del parque	Graciela Galegos	Tiempo	Baja	Medio	3	Visitar y coordinar la ejecución de los trabajos y determinar la posible afectación a los animales y visitantes de este Parque. Enviar comunicación formal	Seguimiento y control a las actividades de construcción
SyE	Fase II y Fase III, Cruce de Río	R30		Se debe considerar la posibilidad de que se retrase la obra por la disponibilidad de personal calificado. Especialmente soltadores con experiencia	Contratista	Tiempo	Baja	Alta	3	La contratista deberá realizar la capacitación a todo el personal asignado al proyecto. Especificar la responsabilidad en el contrato	Verificación del Organigrama de la contratista en el contrato
HSE	Todo	R31		Prevencionista de S&E no está aprobado para trabajos en Alto riesgo en PEAD	Moses Caverio	Tiempo y Costo	Baja	Alta	3	El contratista deberá realizar las capacitaciones respectivas a todo el personal designado al proyecto	Seguimiento y control a las actividades de construcción
SyE	Fase II y Fase III, Cruce de Río	R32		Demora en la asignación de los trabajos de cada fase	Contratista	Tiempo	Baja	Medio	3	Asignar a los contratista de cada fase con 30 días de anticipación a los inicios de la obra	Seguimiento y control a las actividades de Construcción

ANEXO8: Estructura de desglose del trabajo (EDT)



ANEXO9: Registro de control de proceso de la construcción de redes de acero (F-COO-063_V2)



REGISTRO DE CONTROL DE PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACERO

CONTRATISTA

SRE

FECHA DE CONTROL DE OBRA

10/10/2022

EXTENSIÓN

Cherter - Chacabuco

DISTRITO

Ate - Jirón

HORA DE INICIO DE OBRA

10:02 am

HORA DE SALIDA DE OBRA

21:00

Cruce de Vía - Ferrocarril

REGISTRO DE INSPECCIÓN EN OBRA

Código	Descripción	Criterios	Etapas					Resultado de la Inspección		Observaciones
			Etap 1	Etap 2	Etap 3	Etap 4	Etap 5	SI	NO	
1	Inspección de Calentados									
1.1	Eje	Mín. 1.8m x 0.3 de tubería								
1.2	Ancho	Mín. 0.50m								
1.3	Profundidad	Mín. 1.7m + 0.1 de tubería								
2	Corte de Pavimento									
2.1	Ancho	Mín. 0.80m y más de tubería + 0.40m								
3	Excavación									
3.1	Profundidad de Faja	Mín. 1.20m + 0.1 de tubería + 0.15m								
2.2	Interferencia	Se excluyen	SI	NO	SI	NO	SI	NO	Excesión de 1.50m, 2 metros, Cruce de Vía Ferrocarril	
4	Inspección de Tuberías									
4.1	Diseño de Tuberías									
4.1.1	Calidad	Transcribir sobre tubería	SI	NO						
4.1.2	Inspección de línea	Sin defectos y según largo de línea	SI	NO						
4.1.3	Inspección de estado de conservación (dentado y estado de las tuberías)	Evaluación según ASME B31.9	SI	NO						
4.1.4	Con patina de óxido o espolvo	Tuberías < 3" Mín. 3 puntos de apoyo Tuberías > 4" Mín. 2 puntos de apoyo	SI	NO						
4.1.4	Presión de disco calificador + espesor	Discos calificador + 97.5% R (si tubería)	SI	NO						
4.2	Corte de Tuberías									
4.2.1	Método del Corte		SI	NO						
4.2.2	Caracterización del segmento de tubería	Mínimo chispa, calidad y longitud	SI	NO						
4.2.3	Verificación del línea	Sin abolladura ni corte y según WPS	SI	NO						
4.3	Curvado de Tuberías									
4.3.1	Solidez de curvado	Verificar PR y Grado de Curvado	SI	NO						
4.3.2	Verificación punto de disco calificador	Outstanding 2.5% (disco 97.5% del total)	SI	NO						
4.3.3	Verificación del espesor en zona curvada	Tolerancia según API 5L AS-14 ASO	SI	NO						
4.4	Soldadura en Campo									
4.4.1	Verificación del WPS y PQR	De acuerdo al grado de las tuberías	SI	NO						
4.4.2	Soldadura intermitente	Según el WPS o según	SI	NO						
4.4.3	Orden y alineamiento de línea	Según el WPS o según	SI	NO						
4.4.4	Toma de datos de soldadura (Vell. Amp. I)	10% del total de puntos del día	SI	NO						
4.4.5	Inspección Visual	Según API 1104 o norma aplicable	SI	NO						
4.5	EWD									
4.5.1	Inspección Visual	Aprobación según normas aplicables	SI	NO						
4.5.2	Exención de Trazado de Campo	UT, RT, PT o MT, según aplicable	SI	NO						
4.6	Inspección de Revolverbando									
4.6.1	Preparación Superficie y perfil de anillo	Máxim. 80% SSPC SP10 nivel de limpieza Cada 1.5m SSPC-SP 08 (prevención)	SI	NO						
4.6.2	Perfil de anillo (superficie)	Mín. 1 o más 6.40 micras	SI	NO						
4.6.3	Preparación de zona a revestir	Libre de pintura	SI	NO						
4.6.4	Inspección Visual	Máxim. Mín. 7" de tubería con revestimiento Cracks: Mín. 80% del ancho de la corte	SI	NO						
4.6.5	Ajuste de Extremo	Sin rebabas de otro al anillo	SI	NO						
4.6.6	Estado de Superficie (Máxim. 80% SSPC-SP 08)	Máxim. Trazado 5 kg / según norma (Temperatura de tubería Máx. 30°C) Cada 1.5m Trazado 4 kg / Tiempo 60seg	SI	NO						
5	Plata									
5.1	Tuberías nuevas y en cámara de tubería	Grado de limpieza SSPC 10	SI	NO						
5.2	Tuberías utilizadas	Grado de limpieza SSPC-05	SI	NO						
5.3	Rugosidad	Mín. 1.5 - 3.0 mil	SI	NO						
5.4	Espejos de pintura fresca	Espejo de pintura fresca según norma								
		Año: Espesor total Mín. 4.5 mil								
		Último: Espesor total Mín. 40 mil								

REGISTRO DE INSPECCIÓN EN OTRA

Estación de
Producción No
Cableada

Observaciones

8 Registro de Distancia de Seguridad

8.1 Recursos					
8.1.1 Poleta	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.1.2 Supercor	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.1.3 Operador	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.1.4 Unidad Móvil	Verificada				
8.2 Disposición de Módulos					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.2.1 Cámara Digital con Cable SATO	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.2.2 Equipo TRIMBLE controlado	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.3 Procesamiento RDS	Verificada				Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.3.1 Creación de Registro	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.3.2 Tareas Programadas	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.3.3 Configuración Administrativa	Verificada	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

9 Tapa de Tuberías					
9.1 Inspección visual de zona	1 hora, libre de pedras y raíces	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
9.2 Colocación de campo de arena	Fluido, elevada Min. 15 cm	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
9.3 Inspección visual de vertido	1 vez de distancia de seguridad	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
9.4 Ensayo de Hallow Detector	100% con vertido cargado	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		

8 Tapa de Tubería (Perfora)					
8.1 Ensayo de Hallow Detector	100% con vertido cargado	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
8.2 Ancho Limpio (Compatibilidad Médica)	Min. 30 cm. Rubro la tubería	Cumplido	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8.3 Ensayo con Pasaron Test	100% con arena húmeda	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

9 Instalación de Tuberías					
9.1 Verificación en Tapa	Ubicación de tapa. 1 dia en T = 30 min	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
9.2 Empalme	30 cm. de separación entre uniones empalmes	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
9.3 Cajas de paso	1 cada 750 m. y por cambio de dirección	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
9.4 Cajas de Dirección	1 cada cambio de dirección y distancia	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
9.5 Pruebas de Tubería	Prueba de estanqueidad (1 hora por hora)	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	Hermeticidad 0 fugas en T = 30 min	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

10 Tapa de Tubería (Relevant)					
10.1 Ancho Limpio (Compatibilidad Médica)	Mín. 0.10 m. Sobre la tubería	Cumplido	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
10.2 Con Rubro (Interfaz subterránea)	Mín. 0.30 m				
10.3 Con Almacén	Mín. 0.30 m	Cumplido	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
10.4 Instalación de Cinta Protectora	Profundidad SMT 0.30 m. 6 X 1.0 60 m.	Cumplido	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

11 Ensayos de Compresión					
11.1 Sub-base (cada 80 m)	<i>ver 104</i>	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
11.2 Base (cada 50 m)	Tamaño cubeta o segmento Min. 95% Húmedo con alfiler Min. 100%	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
		Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

12 Reparación de Pavimento Rígido					
12.1 Espesor de concreto Verrido	Verido > 10 cm. Placa > 15 cm				
12.2 Espesor de concreto Placa	Placa > 15 cm				
12.3 Calidad del concreto (sluor)	Código a 3 grados en placa	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
12.4 Tiempo de fragua (salida de placa)	Max. 2.5 horas				
12.5 Valor de Comarbo de diseño (según p.16)	Verido: Min 175 Kg/cm ² Placa: Min 210 Kg/cm ²	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
		Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
12.6 Ensayo de Comarbo Sluor	$f' \leq H1 \leq f'$	Cumplido	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

12.7 Ensayo de Rubro a la compresión	Mínimo 1 muestra cada 200 metros				
13 Reparación de Pavimento Flexible					
13.1 Espesor de placa cada de segmentación	Alfiler: 2.5 mm ± E ₂				
13.2 Temperatura de Ancho	Min. 90°C				
13.3 Espesor sobre Alfiler	Placa: 5 cm ± E ₁				
13.4 Ensayo Marshall	Código de ensayo a ensayo (C200m.)	¿Se realizó? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>			

Si No

Si No

Si No

Si No

Si No

Si No

Si No

Si No

Si No

Si No

Si No

COMENTARIOS:
 Instalación de tub. 36" e
 Cruce de Via Ferrea, y
 trabajos de Rega de Asfalto
 e Pl. firme de T.R.D. 111

Inspector de Redes Externas
 Firma *[Signature]*
 Nombre *Paul Hernandez*

Supervisor de Redes Externas
 Firma _____
 Nombre _____

*Reparación de
 defectos e Pl. firme
 de T.R.D. 111 PR-040-111
 con especificación
 0+160.*

ANEXO10: Registro de No conformidad.



Tratamiento de Producto No Conforme – Construcción de Redes Externas e Instalaciones Industriales

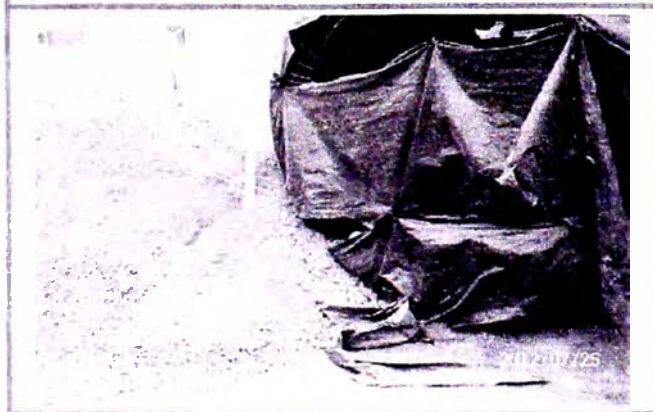
1. INFORMACION REFERENCIAL:		Nº NC: 170	
PROYECTO: <i>EXTENSION DE RED CLUITEN (HUALCAYO - PAPAJOYVE)</i>		I. APERTURA: 26.07.12	
UBICACION ESPECIFICA DE LA NO CONFORMIDAD: <i>PAPAJOYVE A CIENSA LOYVE</i>		F. CIERRE: 06.08.12	
NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATISTA: <i>Comercializadora S&E</i>		ACTIVIDAD DEL PROCESO CONSTRUCCION RELACIONADA CON LA NC: <i>INSTALACION DE TUBERIAS DE AIRE Y TRIDUCTO</i>	
2. IDENTIFICACION DE LA NO CONFORMIDAD		NOMBRE Y CARGO DEL RESPONSABLE EN OBRA: <i>ING MERCEDES PEZO</i>	
IDENTIFICADO POR: (nombre y cargo) <i>EDUARDO HUERTA</i>		FIRMA: 	FECHA: <i>26.07.12</i>
TIPO DE RED: <input checked="" type="checkbox"/> EXTERNA AC <input type="checkbox"/> EXTERNA PF <input type="checkbox"/> INTERNA	ENTIDAD AFECTADA: <input type="checkbox"/> TUBERIA (ACCESORIO) <input type="checkbox"/> VALVULA <input type="checkbox"/> AIE / TUB. DE CONEXION <input type="checkbox"/> ERM / CABINETE	RECINTO INTERNO <input checked="" type="checkbox"/> TRIDUCTO <input type="checkbox"/> EMPALME EN CALIENTE <input type="checkbox"/> OTRO	ESPECIALIDAD: <input type="checkbox"/> CIVILES <input type="checkbox"/> MECANICAS <input type="checkbox"/> ELECTRICAS <input type="checkbox"/> TELECOMUNICACIONES
DESCRIPCION: (descripcion de la no conformidad evidenciada) <i>SE OBSERVAN TUBERIAS DE AIRE NECESARIAS DE 10" ALMACENADAS SOBRE TERRENO NATURAL (SE AGREGA FOTO), CONTRARIANDO A LO ESTIPULADO EN EL MANUAL DE CONSTRUCCION DONDE SE SOLICITA QUE TUBERIAS NECESARIAS NO SE DESFILARAN SOBRE EL TERRENO Y SE DEBE COLOCAR BOLSAS DE ARENA, ASIMISMO UNA BOBINA DE TRIDUCTO SE ENCONTRA ALMACENADA SOBRE TERRENO DE AFERRADO</i>			
ESTANDARES O REQUISITOS INCUMPLIDOS: <i>- MANUAL DE CONSTRUCCION DE REDES EXTERNAS ITEM 2.1.6 "ALMACENAMIENTO DE TUBERIAS EN OBRA" - PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE TRIDUCTOS</i>		CAJAS DEL PRODUCTO NO CONFORME: <i>- FALTA DE CONTROL POR PARTE DEL PERSONAL DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CONTRATISTA.</i>	
3. TRATAMIENTO DEL PRODUCTO NO CONFORME			
ACCION A TOMAR: <input type="checkbox"/> ELIMINAR (Eliminar) <input checked="" type="checkbox"/> ACEPTAR SIN REPARACION (Concesión) <input type="checkbox"/> REPARAR O MODIFICAR (Reproceso) <input type="checkbox"/> RECLASIFICAR (Reproceso)			
Descripción: <i>LOS SACOS DE ARENA ESTAN MAL UBICADOS, DIBIDO A LA MANIPULACION DE LA TUBERIA PARA SER CORTADOS - RESPECTO A LA BOBINA DEL TRIDUCTO EN EL MOMENTO DE LA OBSERVACION FUE CORREGIDA, RESTRANDO TODOS EL MATERIAL Y AFIRMANDO PARA COLOCAR SACOS DE ARENA. SE AGREGA REGISTRO EX-COMUNO DE MANIPULACION AL PERSONAL</i>			
DEFINIDO POR: (nombre y cargo) <i>MERCEDES PEZO ALTAMIRANO - ING. RESIDENTE</i>		FIRMA: 	FECHA: <i>26/07/2012</i>
RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACION: (nombre y cargo) <i>LINDO MARTINO BOJA - SUPERVISOR C&AC</i>		FIRMA: 	FECHA: <i>30/07/2012</i>
APLICA ACCION CORRECTIVA SI <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N° SAM/SAMP: _____			
OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS. (impactos generados en tiempo, costo/recursos por la no conformidad encontrada)			
VERIFICADO POR: (nombre y cargo) <i>Paul Solocraw M. - INSPECTOR REDES EXTERNAS</i>		FIRMA: 	FECHA: <i>13.08.2012</i>

Registro Fotográfico de la No conformidad

Tuberías de acero revestidas almacenadas sobre terreno natural.



Triducto almacenado sobre material para afirmado.



Levantamiento de la No conformidad

	FORMATO	CÓDIGO:	ROC-RH-07
	LISTA DE ASISTENCIA	VERSIÓN:	01
		FECHA:	05.07.2012
		PÁGINA	1 de 2

CAPACITACIÓN


INDUCCIÓN

TALLER

TEMA DESARROLLADO: Manejo - Traslado - Almacenamiento de Tuberia				
OBJETIVO: Que el personal receiviente todo lo referente al manejo de Tuberia			FECHA: 30-07-12	
LUGAR: Av. San Alfonso (Cobra Laine)			Hora Inicio: 8:00am	Hora Fin: 8:30am
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	Nº DNI	AREA	FIRMA
1	MICO Santisteban Lopez	91558855	Tuberia	[Firma]
2	Carlos Lara Alvarez	80292820	Tuberia	[Firma]
3	Laura Flori Eduardo Osvaldo	(971977)	Tuberia	[Firma]
4	Miguel Castillo Cornejo	15665085	Tuberia	[Firma]
5	Rafael Huesped de Dios	16711501	Tuberia	[Firma]
6	Carmelita Loreo Huacosta	41224177	Ringer	[Firma]
7	Adolfo Ayala Ramos	22757522	Ringer	[Firma]
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
OBSERVACIONES:				
NOMBRE DEL EXPOSITOR: Lina MARTINA BOSA			FIRMA DEL EXPOSITOR: [Firma]	

- Areas:
 Gerencia General Administración Gestion de Calidad HSE Comercial
 Redes Externas PE Redes Externas AC Ingenieria Redes Internas Diseño de Redes Internas
 Control de Calidad Logistica Mantenimiento

Anexo 11: Listas de control completadas.



REGISTRO DE INSPECCION CON HOLIDAY DETECTOR

Identificación: Ext. de Red a cluster Chacabayo Frente: Cluster Chacabayo

Diámetro de Tubería: 16" Fecha: 18-05-12

REPARACION DE REVESTIMIENTO

HOLIDAY DETECTOR Valor: 20 Kvod

Modelo: Elecometer 266 N° de serie: T999199

Fecha de verificación: 26-3-12

SEÑALE LOS TIPOS DE DISCONTINUIDADES

Tipos de discontinuidades

A: Agujeros	B: Rasguños	C: Corte
D: Descentrado	E: Puntos Fríos	F: Arrastres
G: Quemado	H: Aspero	

ITEM	N° DE TUBERIA	N° DE COSTURA (JUNTA)	INSPECCION CON HOLIDAY DETECTOR	DISCONTINUIDADES REPARADAS EN EL REVESTIMIENTO DE LA TUBERIA							
				A	B	C	D	E	F	G	H
01	111	CUCH/00/08/006	OK								
	143		OK								
02	143	CUCH/00/08/007	OK								
	57		OK								
3	57	CUCH/00/08/104	OK								
	04		OK								
04	04	CUCH/00/08/008	OK								
	70		OK								
05	70	CUCH/00/08/009	OK								
	99		OK								
06	95	CUCH/00/08/105	OK								
	165		OK								
07	165	CUCH/00/08/1010	OK								
	156		OK	X							
08	156	CUCH/00/08/106	OK	X							
	30		OK								
09	30	CUCH/00/08/1011	OK								
	79		OK								
10	79	CUCH/00/08/107R	OK								
	139		OK								

Observaciones: Realizado en Zanja, Toda discontinuidad fue reparada.

Sup. Ejecución - Controlado

Firma: [Signature]

Nombre: R. Macías R20A

Op. Controlado

Firma: [Signature]

Nombre: Ilvo Hernández B.


Cálida

Firma: [Signature]

Nombre: Paul Solarte

F-COO-081 V2

Fecha de Vigencia: 10/01/2012



Página 1 de 1

PEARSON TEST

1.- IDENTIFICACION GENERAL

Responsable de la prueba: Miguel Castillo Fecha: 4-04-12

Equipo de prueba: Tinker & Razor

2.- UBICACION DEL TRAMO DE TUBERIA

Identificación de la línea o ramal: Carretera Central

Ubicación progresiva, desde: 1+115, hasta: 1+304 Total: 189 m

3.- RESULTADOS

Defecto en el recubrimiento de tubería: Si No

7

4.- REPARACION DEL RECUBRIMIENTO

Fecha de reparacion: _____ por: _____

7

Fecha nuevo control: Si No

5.- COMENTARIOS

Realizado sobre arena húmeda.

Supervisor Mecánico - Contratista	QC - Contratista	Cálida
Firma: <u>[Signature]</u>	Firma: <u>[Signature]</u>	Firma: <u>[Signature]</u>
Nombre: <u>Ceballos A. Valera</u>	Nombre: <u>José Martínez</u>	Cargo: _____ Nombre: <u>P. Sobrero</u>



REGISTRO DE TRAZA, COR

XCAVACION E INSTALACION DE LA LINEA, EN LA CONSTRUCCION DE REDES DE ACERO

CONTRATISTA

SSE

CODIGO DE PROYECTO

P-1022808

FECHA DE CONTROL DE OBRA

05-10-11

DENOMINACION DEL PROYECTO (EXTENSION, BAJAL, DERIVACION):

DISTRITO

CIRA

FECHA	UBICACION	N. DE PUNTO	DIAMETRO DE TUBERIA				TRAZA				CORTE DE PAVIMENTO		ZANIA	EXCAVACION/INSTALACION DE LINEA			OBSERVACIONES		
			CALCULOS				COTE		Tipo de pavimento	Ancho de instalación (A)	Profundidad máxima de zanja (175 cm. + de Tolera)	Proyecto de Zanja (Segun Nota No. 2)		ELEMENTO		TAPA			
			Valores	L1	L2	P1	P2	SI						NO	Tipos			Tipos	Tipos
1	1062011	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
2	1062012	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
3	1062013	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
4	1062014	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
5	1062015	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
6	1062016	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
7	1062017	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
8	1062018	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
9	1062019	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
10	1062020	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
11	1062021	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
12	1062022	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
13	1062023	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
14	1062024	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
15	1062025	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
16	1062026	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
17	1062027	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
18	1062028	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
19	1062029	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						
20	1062030	AV Carreras Central	54	16	60.0	182.0	232.0	X	X	X	X	A	14000						

NOTA No. 1. ARCO DE CABLEADO MINIMO INDICADO EN PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION DE BAJAS PARA LA INSTALACION DE REDES DE DISTRIBUCION DE ACERO Y POLIETILENO (P.C.O.)

NOTA No. 2. TIPO DE PROTECCION MECANICA A B.C.P. INDICADO EN PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE PROTECCION MECANICA DE REDES DE DISTRIBUCION DE GAS NATURAL DE AC7 DE P.C.O.-G

GLOBALIZADO DE TUBERIAS

D1: Datos Informativos

L.P. Lima en Perú

C.S. Carreras Leguías

E.E.I. Estaciones Emisoras Interiores

E.F.P. Estaciones Emisoras Periféricas

Comentarios:

Elaborado por Computación

Firma: _____
Nombre: _____

Aprobado por: _____

Aprobado por: _____
Firma: _____
Nombre: _____