

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



TESIS:

**“Procedimiento de elaboración de órdenes de cambio para
mantener indicadores de gestión de cambios positivos en
proyectos de ingeniería”**

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
INGENIERÍA CON MENCIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
ELECTROMECAÑICOS**

ELABORADO POR:

JORGE LUIS GARCÍA COCHACHI

0009-0006-9839-7510

ASESOR:

MAG. SAMUEL VLADIMIR RIVERA CASTILLA

0009-0008-1714-6002

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	García Cochachi [1]
Referencia/Reference	[1] J. García Cochachi, " <i>Procedimiento de elaboración de órdenes de cambio para mantener indicadores de gestión de cambios positivos en proyectos de ingeniería</i> ". Tesis. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(García, 2025)
Referencia/Reference	García, J. (2025). <i>Procedimiento de elaboración de órdenes de cambio para mantener indicadores de gestión de cambios positivos en proyectos de ingeniería</i> , Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

A mis hijas María Fernanda y Kiara Vanesa.

A mi esposa Leslie Vanessa.

A mis padres Pablo Félix y Antonia.

Índice de contenido

	Pág.
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Introducción	xi
CAPÍTULO I. Planteamiento de la realidad problemática	1
1.1 Antecedentes de la investigación	1
1.2 Identificación y descripción del problema de estudio	8
1.3 Formulación del problema	14
1.3.1 Problema principal	14
1.3.2 Problema secundario	15
1.4 Justificación e importancia de la investigación.....	15
1.5 Objetivos	16
1.5.1 Objetivo general.....	16
1.5.2 Objetivos específicos	16
1.6 Hipótesis	16
1.6.1 Hipótesis general	16
1.6.2 Hipótesis específicos.....	16
1.7 Variables, indicadores y Operacionalización de Variables	17
1.7.1 Variables.....	17
1.7.2 Indicadores	17
1.7.3 Matriz de consistencia.....	17
1.7.4 Operacionalización de variables.....	17
1.8 Diseño metodológico	17
1.8.1 Unidades de análisis	17
1.8.2 Fuentes de información.....	18

1.8.3	Tipo y nivel de investigación.....	18
1.8.4	Método de diseño de la investigación.....	18
1.8.5	Proyectos elegidos para el análisis	19
1.8.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
1.8.7	Análisis y procesamiento de los datos.....	19
CAPITULO II. Marco teórico y conceptual		20
2.1	Bases teóricas.....	20
2.1.1	Lineamientos de gestión de proyectos	20
2.1.2	Teoría de indicadores de gestión de cambio	22
2.1.3	Consideraciones generales.....	26
2.2	Marco conceptual.....	26
CAPITULO III. Desarrollo de la Tesis		29
3.1	Antecedentes previos a la elaboración del procedimiento	29
3.2	Consideraciones para la elaboración del procedimiento	29
3.3	Procedimiento G-E-37	29
3.4	Descripción del procedimiento G-E-37	30
3.4.1	Formato G-E-37-F1 - Consumo de HH para la OC.....	30
3.4.2	Formato G-E-37-F2 – Estimación de costos de la OC.....	30
3.5	Descripción del Formato G-E-37-F3.....	31
3.6	Descripción del Formato G-E-16	31
3.7	Descripción del Anexo G-E-37-A1.....	32
3.8	Descripción del Anexo G-E-37-A2.....	32
3.9	Descripción del Anexo G-E-37-A3.....	32
3.10	Difusión del procedimiento	32
3.11	Antecedentes de la implementación	32
3.12	Implementación en el Proyecto P-1701	33

3.12.1	Descripción del proyecto	33
3.12.2	Cambios en el Proyecto P-1701	34
3.12.3	Producto de la Implementación en el Primer cambio	34
3.12.4	Producto de la Implementación en el Segundo cambio	35
3.12.5	Cuadro resumen de Porcentajes extras proyecto P-1701	36
3.13	Implementación en el Proyecto P-1801	37
3.13.1	Descripción del proyecto	37
3.13.2	Cambios en el Proyecto P-1801	38
3.13.3	Producto de la Implementación en el Primer cambio	39
3.13.4	Producto de la Implementación en el Segundo cambio	40
3.13.5	Producto de la Implementación en el Tercer cambio	41
3.13.6	Cuadro resumen de Porcentajes extras proyecto P-1801	42
Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados.....		44
4.1	Discusión general de los resultados	44
4.2	Contrastación y validación de la Hipótesis.....	45
4.2.1	Contrastación y validación de la Hipótesis 1	45
4.2.2	Contrastación y validación de la Hipótesis 2	46
4.2.3	Contrastación y validación de la Hipótesis 3	47
4.2.4	Contrastación y validación de la Hipótesis 4	48
Conclusiones		49
Recomendaciones		50
Referencias bibliográficas		51
Anexos.....		52

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1	<i>Cuadro de resumen de datos de la OC en el proyecto P-1601</i>	10
Tabla 2:	<i>Cuadro de resumen de datos de la OC en el proyecto P-1602</i>	11
Tabla 3:	<i>Cuadro de resumen de datos de la OC en el proyecto P-1603</i>	12
Tabla 4:	<i>Resumen de indicadores de gestión de cambios de cada proyecto</i>	12
Tabla 5:	<i>Proyectos a implementar el procedimiento</i>	33
Tabla 6:	<i>Datos iniciales del proyecto P-1701</i>	33
Tabla 7	<i>Datos de los cambios del proyecto P-1701</i>	34
Tabla 8:	<i>Datos de la Orden de cambio 1701-OC-001</i>	35
Tabla 9:	<i>Datos de la Orden de cambio 1701-OC-002</i>	36
Tabla 10:	<i>Cuadro resumen de Porcentajes extras P-1701</i>	37
Tabla 11:	<i>Datos iniciales del proyecto P-1801</i>	38
Tabla 12:	<i>Datos de los cambios del proyecto P-1801</i>	39
Tabla 13:	<i>Datos de la Orden de cambio 1801-OC-001</i>	40
Tabla 14:	<i>Datos de la Orden de cambio 1801-OC-002</i>	41
Tabla 15:	<i>Datos de la Orden de cambio 1801-OC-003</i>	42
Tabla 16:	<i>Cuadro resumen de Porcentajes extras P-1801</i>	43

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: <i>Partes para tratamiento de los cambios</i>	20
Figura 2: <i>Cuadro resumen de Porcentajes extras</i>	24
Figura 3: <i>Umbral de los Porcentajes extras</i>	25
Figura 4: <i>Cuadro resumen de Porcentajes extras de entregables</i>	45
Figura 5: <i>Cuadro resumen de Porcentajes extras de horas hombre</i>	46
Figura 6: <i>Cuadro resumen de Porcentajes extras de plazo</i>	47
Figura 7: <i>Cuadro resumen de Porcentajes extras del costo</i>	48

Resumen

El estudio se centra en una consultora de ingeniería cuyos proyectos se supervisan a nivel gerencial mediante dos indicadores clave de desempeño: el indicador de desempeño económico, que refleja si un proyecto opera con ganancias o pérdidas, y el indicador de desempeño temporal, que monitorea el cumplimiento de los plazos programados o los retrasos.

Los indicadores clave se sustentan en indicadores de gestión de cambios para cambios en el alcance, el tiempo y el costo. Estos indicadores, mediante variaciones porcentuales, muestran la estimación correcta de las órdenes de cambio y garantizan que estas no afecten a los indicadores clave.

En 2016, la consultora ejecutó tres proyectos de servicios de ingeniería bajo un contrato marco para un cliente del sector minero. Los indicadores de gestión de cambios resultantes fueron desfavorables para la consultora, lo que refleja una estimación deficiente de las órdenes de cambio.

En respuesta, la consultora asignó un equipo externo, independiente de los tres proyectos, para identificar las causas raíz. El equipo concluyó que las métricas desfavorables se debieron a una estimación inadecuada de las órdenes de cambio, atribuida a la ausencia de directrices estandarizadas o procedimientos específicos para su generación. Para abordar esto, se estableció un procedimiento estandarizado para el desarrollo de órdenes de cambio con el fin de optimizar las métricas de gestión de cambios en proyectos de ingeniería.

El procedimiento abarca la definición precisa de las cantidades entregables, la asignación adecuada de horas-hombre, el cálculo preciso del impacto en el tiempo y el cálculo preciso del impacto en el costo de todas las órdenes de cambio.

Palabras clave — Orden de cambio, Aplicación de PMBOK, Horas Hombre, Entregables, Gestión de cambios.

Abstract

The study focuses on an engineering consulting firm whose projects are monitored at the management level using two key performance indicators: the economic performance indicator, which reflects whether a project is operating at a profit or loss, and the time performance indicator, which monitors compliance with scheduled deadlines or delays.

The key indicators are supported by change management indicators for changes in scope, time, and cost. These indicators, through percentage variations, show the correct estimation of change orders and ensure that these do not affect the key indicators.

In 2016, the consulting firm executed three engineering services projects under a framework contract for a client in the mining sector. The resulting change management indicators were unfavorable to the consulting firm, reflecting poor estimation of change orders.

In response, the consulting firm assigned an external team, independent of the three projects, to identify the root causes. The team concluded that the unfavorable metrics were due to inadequate estimation of change orders, attributed to the absence of standardized guidelines or specific procedures for their generation. To address this, a standardized procedure for developing change orders was established to optimize change management metrics on engineering projects.

The procedure encompasses the precise definition of deliverable quantities, the appropriate allocation of man-hours, the accurate calculation of the time impact, and the accurate calculation of the cost impact of all change orders.

Keywords — Change Order, PMBOK Application, Man-Hours, Deliverables, Change Management.

Introducción

En proyectos de ingeniería la condición de los indicadores relacionados a su ejecución es un tema muy importante que aborda varias aristas, en el presente trabajo se enfatiza como arista principal la correcta estimación de las órdenes de cambio, pues una deficiente estimación impacta en los indicadores de los proyectos de ingeniería.

Frente a la problemática de deficientes estimaciones de órdenes de cambio en los proyectos de ingeniería, se apertura un lugar para una solución alineada a la maestría cursada. La solución se da con la elaboración de un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio para mantener indicadores de gestión de cambios positivos en proyectos de ingeniería.

El Capítulo I, plantea la realidad problemática mostrando los Antecedentes de la investigación relacionados al tema de la tesis y dando a conocer la identificación, descripción y formulación del problema que se presenta en los proyectos. También muestra la justificación e importancia de la investigación realizada y plantea los objetivos, hipótesis, variables e indicadores, integrándolos en la matriz de operacionalización de variables.

El Capítulo II, brinda el marco teórico y conceptual que son las bases del planteamiento del procedimiento y lo particulariza para los proyectos de ingeniería

El Capítulo III, muestra el diseño metodológico mediante las unidades de análisis, las fuentes de información, determinación del tipo y nivel de investigación, el método de diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el análisis y procesamiento de los datos referido a la tesis. También muestra el desarrollo del Procedimiento mediante los antecedentes previos a la elaboración del procedimiento, las consideraciones para la elaboración del procedimiento, la presentación del Procedimiento G-E-37 con sus anexos y la descripción de cada uno de los componentes

que soportan el procedimiento. Muestra también la implementación del Procedimiento mediante los resultados de la implementación del procedimiento en los proyectos P-1701 y P-1801.

El Capítulo IV, muestra el Análisis y la discusión de resultados de los indicadores de gestión de cambios.

Finalizando se presenta las Conclusiones y recomendaciones que se desprenden de la tesis. También se muestra la lista de referencias bibliográficas y los anexos que dan sustento a la tesis.

CAPÍTULO I. Planteamiento de la realidad problemática

1.1 Antecedentes de la investigación

Ramírez, A (2010)¹ propone una metodología de aprobación y seguimiento para el proceso de control integrado de cambios en proyectos y considera al proceso de control de cambios muy importante porque altera la ejecución de un proyecto, considera al proceso de control de cambios muy importante porque altera la ejecución de un proyecto y provoca que los cambios pueden trascender en a todo nivel de la organización afectando inclusive a las estrategias y metas del negocio.

Justifica su metodología indicando que definirá las formas de trabajo y sus estándares, facilitando el manejo de proyectos y evitando los impactos negativos, todo esto dentro del marco de control de cambios. Su objetivo general es un modelo de aprobación y seguimiento de control integrado de cambios para tener una gestión efectiva.

Plantea que su marco teórico está basado en su gran mayoría en el la Guía del PMBOK, sus fuentes de información primaria fue la propia experiencia que adquirió en muchos proyectos. Explica que su modelo tiene como objetivos resaltantes evaluar el impacto, analizar el impacto, registrar los cambios para su documentación y realizar su gestión, para esto genera un diagrama de flujo general que enmarcan todo el proceso de control integrado de cambios, este diagramas de flujo tiene como base el diagrama de flujo mostrado en el PMBOK.

Explica que el modelo planteado debe tener especificado a personas comprometidas a las labores, para ello establece roles y responsabilidades, y genera una tabla de doble entrada (Roles vs Responsabilidades) donde el mayor compromiso recae sobre el Gerente del proyecto.

¹ Ramírez, A. (2010). Propuesta de un modelo de aprobación y seguimiento para el proceso de control integrado de cambios en la gestión de proyectos de las organizaciones [Tesis maestría, Universidad para la Cooperación Internacional.]. <http://map-tesis.blogspot.pe/2010/10/propuesta-de-un-modelo-de-aprobacion-y.html>.

Concluye que su modelo planteado es aplicable a cualquier tamaño de estructura organizacional o complejidad de proyectos, elimina la falta de comunicación entre los involucrados del proyecto, afirma que los diagramas de flujo que plantea son un excelente instrumento, que los lineamientos de la documentación a realizar son útiles para las personas que desean implementarlos, y que los roles y responsabilidades hacen interactuar a los involucrados y definen las labores de cada involucrado dentro del proceso.

Pérez, A. (2014)² aplica una metodología de gestión de cambio en un nuevo diseño de gestión de proyectos que ha sido implementado en la gerencia de proyectos de la unidad minera el Teniente de Codelco.

Indica que tiene como objetivos específicos diseñar un nuevo sistema de gestión de cambios con los lineamientos de Codelco y con las experiencias adquiridas en la organización, involucra a la organización a implementar un sistema de control de cambios logrando la aceptación y la participación, y captura el conocimiento tácito y lo convierte en un conocimiento explícito.

Sustenta que la base para su diseño de gestión de proyectos son los grupos de procesos indicados en el PMBOK, con la particularidad que las integra con las normativas internas de su empresa y le da una orientación de análisis y desarrollo inversionista, mostrando entradas, proceso y salidas específicas para cada proceso de cada grupo de procesos.

Indica que el resultado orientado a personas genera conocimiento mediante la consolidación de conocimiento explícito y la integración horizontal de todas las áreas del proyecto. Como resultado orientado a la organización se tiene: El aumento del liderazgo en la gestión de proyectos, el aumento del conocimiento relacionado a la triple restricción en los proyectos por parte del personal, el aumento del logro de productividad y la satisfacción logrando crear valor a través del conocimiento.

² Pérez, E. (2014). La gestión del cambio en un Sistema de gestión de proyectos [Tesis maestría, Universidad de Chile]. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130728>.

Expresa que el cambio de sistema de gestión se basa en el fracaso y el vacío de las experiencias anteriores de las personas en la utilización de herramientas y procesos tediosos, y de excesivos controles haciéndolos no sostenibles en el tiempo provocando que la organización vuelva a su estado de caos involuntario.

Plantea que el cambio del antiguo sistema de gestión tiene un avance incremental y que primero solucionó los procesos que necesitaban un cambio urgente, enfatiza que se tuvo solo un 75% del apoyo del personal designado para la implementación del cambio, en su segunda fase y que para una tercera fase se debe reconfigurar la manera de captar líderes para poder cerrar la brecha del 25%, empoderándolos y haciéndolos agentes del cambio

Concluye que la interacción entre profesionales compartiendo conocimientos de proyectos mejora sustancialmente la aplicación de los procesos de gestión, además del fortalecimiento del vínculo y el compromiso entre el sponsor y los trabajadores, mediante reuniones de trabajo mejora el desempeño de los procesos, también indica que publicar los beneficios de la gestión de proyecto hace que exista más apoyo por parte de los trabajadores y de los gerentes de alto nivel, y finalmente concluye que un cambio de sistema de gestión debe ser incremental y separado por etapas para poder distinguir resultados y plantear correcciones relacionadas al proceso y al compromiso de las personas involucradas.

Martínez, M. (2010)³ desarrolla una propuesta de metodología para la administración de proyectos, la empresa a la que propone esta metodología tiene la problemática de no contar con herramientas modernas hace que la ejecución y la planificación de los proyectos no tengan una buena satisfacción al cliente, además indica que no está definida las responsabilidades y los roles de los involucrados, no existe una estandarización para la administración de los proyectos y no existe rescate de lecciones

³ Martínez, M. (2010). Desarrollar una propuesta de metodología para la administración de proyectos en una empresa consultora y aplicarla a un proyecto específico [Tesis maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. <http://map-tesis.blogspot.pe/2011/10/propuesta-de-un-modelo-de-aprobacion-y.html>.

aprendidas. También indica que la justificación para su problema se enmarca en que la empresa no presenta procesos estandarizados de administración de proyectos y corre el peligro de no mantenerse en el mercado, pues sus jefes de proyectos utilizan los procedimientos y formatos de manera subjetiva.

Menciona que tiene como objetivos específicos analizar el procedimiento actual y plantear una nueva metodología, generar herramientas que sirvan para la administración de los proyectos, y aplicar la propuesta en un proyecto ya ejecutado para ver los resultados que se hubieran generado.

En el desarrollo de la tesis inicia con un análisis del procedimiento de su empresa mediante la estructura de las áreas del conocimiento del PMBOK y da a conocer las falencias en la administración de proyectos. Ejecuta un diagrama de flujos donde interviene el Cliente, el consultor y el contratista, en su diagrama de flujo muestra etapas de desarrollo de un proyecto y la evolución de la misma donde interviene en líneas generales el alcance el tiempo y el costo. Plantea que el consultor estima el costo y el plazo y el contratista los afina con la selección de sus sub contratistas y cotizaciones previas. Enmarca el alcance inicial de consultor relacionado a documentos de gestión para su seguimiento y control. Para la metodología de gestión del alcance indica que el cliente con su patrocinador dan los lineamientos generales del alcance del proyecto, y el consultor deberá afinar los alcances para el constructor y así poder controlar y dar seguimiento al costo y el tiempo, además el consultor debe afinar el alcance para que sea entregado al constructor y este a su vez lo envíe a sus proveedores para su licitación y así poder comparar precios. Para la metodología del control del tiempo plantea monitorear el cronograma para evitar los retrasos, si fuera el caso de existir atrasos en el cronograma se debe redefinir la línea base manteniendo la fecha fin y colocando más recursos. Para la metodología de gestión de costos indica que el consultor debe monitorear los gastos de cada partida ejecutada por el constructor y debe velar que los costos asignados por el constructor sean los alineados en calidad y alcance.

Señala que las conclusiones principales de su tesis son: La implementación de los lineamientos del gestión de proyectos del PMI ha permitido gestionar con mejores resultados los proyectos en su empresa consultora, el enfoque del análisis de la gestión que se dio por las áreas del conocimiento del PMI permitió un mejor entendimiento a la metodologías, al generarse las platillas para la gestión de proyectos alineadas el PMI se ha podido registrar y dinamizar las actividades del proyecto, el esfuerzo inicial de la implementación debe ser continuado por el personal de la empresa y debe estar en constante crecimiento y cambio para la afinación de las plantillas.

Pozo, M. (2016)⁴ desarrolla el diseño de una metodología de gestión de proyectos para una empresa de proyectos de ingeniería, específicamente la empresa Santos CMI que realiza servicios EPCM como ingenierías básicas y de detalle de Plantas de generación eléctrica y plantas Industriales. Indica que su problemática principalmente se basa en la falta de flujo de información del proyecto entre su cliente y su empresa, la no reprogramación de los entregables y la falta de seguimiento a las líneas base del proyecto provocan que estas tareas sean realizadas al final del proyecto generando inconsistencias que son detectadas por su cliente.

Su justificación a su problema es diseñar una Metodología para la gestión de proyectos que resuelva lo siguiente: Mejorar la comunicación entre el equipo de ingeniería y su cliente, dar a conocer a los interesados el impacto de la falta de decisiones en el proyecto, disminución de horas hombre para realizar retrabajos, reducir la inconsistencia entre disciplinas de ingeniería y disminución de no conformidades.

Su objetivo principal es diseñar una metodología que garantice que el producto de ingeniería sea compatible entre las disciplinas. Desarrollar un Plan de gestión de alcance para identificar los datos de entrada de una disciplina a otra, Desarrollar el plan de gestión del tiempo para identificar desviaciones en el cronograma y tomar decisiones, Desarrollar el plan de gestión del costo para identificar desviaciones del costo, Desarrollar

⁴ Pozo, M. (2016). Diseño de un procedimiento para la Gestión de Proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle para la empresa Santos CMI. [Tesis maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. URL disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/>.

el plan de gestión de la calidad para verificar el cumplimiento de los procedimientos internos, Desarrollo del plan de gestión de Recursos humanos para determinar el crecimiento de profesional de los especialistas.

Muestra que su marco teórico se gira alrededor de los lineamientos descritos en el PMBOK específicamente en las áreas del conocimiento y los procesos de la dirección de proyectos, indica que para cambios de alcance deben de gestionarse con cuidado y recibir la aceptación formal del cliente. Indica que los beneficios de aplicar la metodología serán de preservar la información, medir el desempeño de trabajo y proporcionar una base para el plan de entrenamiento.

Describe para el desarrollo de la metodología el proceso de creación del proyecto, desde la invitación del cliente hasta la adjudicación, luego de esta se procede con el inicio de los procesos indicados en el PMBOK.

Muestra las siguientes conclusiones: el PMBOK es una guía general que debe ser adaptada a la necesidad de una empresa, la gestión de la calidad se centra en los procesos de revisiones internas entre las especialidades, la matriz de comunicaciones es importante para el proceso de revisiones, el desarrollo de la EDT es la base para el desarrollo del plan del costo y el cronograma, y la gestión de riesgos debe ser mejor implementada en el proceso de licitación de un proyecto.

Castro, E. (2016)⁵ desarrolla una propuesta para un Modelo de Gerencia Basado en el PMBOK para una empresa consultora dedicada a la elaboración de estudios de proyectos, e indica que su problema radica en el cumplimiento parcial del costo, tiempo y calidad de los proyectos que se ejecutaban en su empresa por no contar con una metodología de dirección de proyectos.

Menciona que sus objetivos específicos son de actualizar el proceso de elaboración de expedientes técnicos y asociarlo al PMBOK, diseñar procedimientos

⁵ Castro, E. (2016). Propuesta de un Modelo de Gerencia Basado en el PMBOK para una empresa consultora dedicada a la elaboración de estudios de proyectos. [Tesis Maestría, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo]. <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/390/20.%20TESIS%20-%20ESTELA%20%e2%80%93%20%20DELIO%20TH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

basados en formatos de las áreas del conocimiento del PMBOK, y aplicar el modelo a un proyecto específico.

Señala que los alcances principales para su propuesta es diseñar formatos estándares para la gestión de proyectos, cubrir solo el campo de expedientes técnicos de ingeniería, y generar procedimientos de gestión de proyectos.

Refiere que su marco conceptual está basado íntegramente en las buenas prácticas de gestión de proyectos alineadas al PMBOK, y que a su vez a los procesos de gestión de proyectos y las áreas del conocimiento que podrán brindar criterios a la realización de formatos estándares para los proyecto y procedimientos lógicos para su utilización. Además plantea en su hipótesis que mediante la aplicación del modelo de gestión de proyectos podrá mejorar el desempeño de la elaboración de expedientes técnicos.

Indica que aplicando la metodología se tuvo que reformular las responsabilidades y capacidad de gestión de cada integrante del proyecto, ahondando más en el jefe de proyecto, a este se le dio los lineamientos para seguir los procesos según el PMBOK, al personal de ingeniería que trabajaba como externos se le facilitó una plataforma virtual y gratuita para poder hacer las coordinaciones del proyecto y estén siempre actualizados, se identificó a los interesados y a los actores dentro del desarrollo del proyecto, además se implementó una matriz de comunicaciones internas en la empresa que otorgaba libre entendimiento de los objetivos necesidades del proyecto.

Manifiesta que sus conclusiones principales son: Considerando la evidencia de un proceso de gestión deficiente se puede implementar una nueva metodología mostrando los beneficios, la aplicación de los formatos y procedimientos indicados en el PMBOK deben ser adaptados a la realidad de cada empresa para poder sacarle el mayor provecho, la aplicación de la metodología mejoró los valores de rendimiento de los proyectos y reduciendo el desgaste innecesarios en el tiempo de vida del proyecto, y que el personal que se contrate para la realización de los proyectos tengan conocimiento de las buenas practicas del PMBOK.

1.2 Identificación y descripción del problema de estudio

El desarrollo de consultoría en ingeniería para el sector minero se basa principalmente en el desarrollo de entregables (documentos y planos), el éxito del desarrollo de estos proyectos para las consultoras se basan en poder cumplir generalmente para el cliente la triple restricción de su proyecto (Alcance, tiempo y costo), las consultoras custodian la triple restricción pues cualquier variación de la triple restricción que sea responsabilidad de la consultora afecta sus indicadores de negocio.

Específicamente la división de desarrollo de ingeniería del Área de Minería (Consultora) tiene como línea de negocio principal realizar servicios de desarrollo de proyectos de ingeniería desde el nivel conceptual hasta Ingeniería de detalle.

La consultora realiza una inversión económica para el desarrollo de los servicios, y tiene como fin la obtención de ganancias. Todo negocio tiene indicadores principales con los que se puede sustentar el estado y la rentabilidad de la inversión, en este caso en esta línea de negocio se contempla realizar el control de pérdidas y ganancias y control de tiempos mediante la obtención del Indicador Económico del Proyecto (Ie) y del Indicador del tiempo del Proyecto (It).

El Indicador Económico (Ie) del Proyecto cataloga el estado económico del proyecto. Este indicador se obtiene de la división entre el monto facturado del proyecto (suma de todas la valorizaciones cobradas al cliente por avance del servicio) y el Monto gastado (todos los gastos que se han incurrido para ejecutar el servicio). El Indicador de tiempo (It) del Proyecto cataloga el estado del cronograma del proyecto. Este indicador se obtiene de la división entre el Tiempo programado (tiempo del servicio mostrado en el último cronograma del servicio que ha sido aceptado por el cliente) y el Tiempo real del proyecto (tiempo real hasta el cierre del servicio).

Los indicadores comentados son y deben ser sensibles solo a órdenes de cambio del servicio solicitados por el cliente, específicamente en cualquier componente de la triple restricción. Para custodiar el Indicador Económico del Proyecto (Ie) y el Indicador del tiempo del Proyecto (It) la consultora estableció indicadores de gestión de cambios

que indicarían la condición y evolución de la estimación de las órdenes de cambio, los indicadores de gestión expresan variación y se muestran como porcentaje extra de entregables, porcentaje extra de horas hombre, porcentaje extra de plazo, y porcentaje extra de costo.

El 2016 la CONSULTORA se adjudica un contrato marco de servicio de ingeniería con una empresa minera (EL CLIENTE). A mediados de este año se inician los proyectos P-1601, P-1602 y P-1603. Durante el desarrollo de estos proyectos se suscitaron cambios, estos cambios no fueron gestionados adecuadamente provocando indicadores de gestión de cambios perjudiciales para los indicadores del servicio.

El proyecto P-1601 tuvo 1 orden de cambio (OC), de su análisis se concluye que se generó 67 más entregables, equivalentes a un Porcentaje extra de entregables de 50.8%. Se consumió un exceso de 1 058 Horas Hombre (HH), equivalentes a un Porcentaje extra de horas hombres de 39.7%. Se desfasó 47 días de su fecha fin reprogramada, equivalentes a un Porcentaje extra de plazo de 123.7%. Se tuvo una pérdida de USD 3950.0, equivalentes a un Porcentaje extra del Costo de -39.7%.

Tabla 1*Cuadro de resumen de datos de la OC en el proyecto P-1601*

Ítem	Descripción	Unidad	Valor
Porcentaje extra de entregables			
1	Entregables presupuestados en las OC	Und	65.0
2	Entregables realizados en las OC	Und	98.0
3	Entregables excedidos	Und	33.0
4	Porcentaje extra de entregables	-	50.8%
Porcentaje extra de horas hombre			
5	Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	2664.0
6	Horas hombre empleadas por las OC	Horas	3722.0
7	Horas hombre excedidas	Horas	1058
8	Porcentaje extra de horas hombre	-	39.7%
Porcentaje extra de plazo			
9	Tiempo solicitado en las OC	días	38.0
10	Tiempo empleado para las OC	días	85.0
11	Tiempo excedido	días	47.0
12	Porcentaje extra de plazo	-	123.7%
Porcentaje extra del Costo			
13	Monto presupuestado de las OC	USD	93 310.0
14	Monto gastado por las OC	USD	130 340.0
15	Monto ganado	USD	-37030.0
16	Porcentaje extra del Costo	-	-39.7%

Fuente: Resumen ejecutivo de informe estado RE-GG-001

El proyecto P- 1602 tuvo 1 orden de cambio (OC), de su análisis se concluye que se generó 37 más entregables, equivalentes a un Porcentaje extra de entregables de 42.0%. Se consumió un exceso de 847 Horas Hombre (HH), equivalentes a un Porcentaje extra de horas hombres de 47.4%. Se desfasó 28 días de su fecha fin programada, equivalentes a un Porcentaje extra de plazo de 116.7%. Se tuvo una pérdida de USD 29 645.0, equivalentes a un Porcentaje extra del Costo de -47.4%.

Tabla 2:*Cuadro de resumen de datos de la OC en el proyecto P-1602*

Ítem	Descripción	Unidad	Valor
Porcentaje extra de entregables			
1	Entregables presupuestados en las OC	Und	88.0
2	Entregables realizados en las OC	Und	125.0
3	Entregables excedidos	Und	37.0
4	Porcentaje extra de entregables	-	42.0%
Porcentaje extra de horas hombre			
5	Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	1787.0
6	Horas hombre empleadas por las OC	Horas	2634.0
7	Horas hombre excedidas	Horas	847
8	Porcentaje extra de horas hombre	-	47.4%
Porcentaje extra de plazo			
9	Tiempo solicitado en las OC	días	24.0
10	Tiempo empleado para las OC	días	52.0
11	Tiempo excedido	días	28.0
12	Porcentaje extra de plazo	-	116.7%
Porcentaje extra del Costo			
13	Monto presupuestado de las OC	USD	62 570.0
14	Monto gastado por las OC	USD	92 215.0
15	Monto ganado	USD	-29645.0
16	Porcentaje extra del Costo	-	-47.4%

Fuente: Resumen ejecutivo de informe estado RE-GG-001

El proyecto P-1603 tuvo 1 orden de cambio (OC), del análisis de esta orden de cambio se concluye que se generó 33 más entregables, equivalentes a un Porcentaje extra de entregables de 41.3%. Se consumió un exceso de 614 Horas Hombre (HH), equivalentes a un Porcentaje extra de horas hombres de 37.9%. Se desfasó 42 días de su fecha fin programada, equivalentes a un Porcentaje extra de plazo de 131.3%. Se tuvo una pérdida de USD 21 490.0, equivalentes a un Porcentaje extra del Costo de -37.9%.

Tabla 3*Cuadro de resumen de datos de la OC en el proyecto P-1603*

Ítem	Descripción	Unidad	Valor
Porcentaje extra de entregables			
1	Entregables presupuestados en las OC	Und	80.0
2	Entregables realizados en las OC	Und	113.0
3	Entregables excedidos	Und	33.0
4	Porcentaje extra de entregables	-	41.3%
Porcentaje extra de horas hombre			
5	Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	1618.0
6	Horas hombre empleadas por las OC	Horas	2232.0
7	Horas hombre excedidas	Horas	614
8	Porcentaje extra de horas hombre	-	37.9%
Porcentaje extra de plazo			
9	Tiempo solicitado en las OC	días	32.0
10	Tiempo empleado para las OC	días	74.0
11	Tiempo excedido	días	42.0
12	Porcentaje extra de plazo	-	131.3%
Porcentaje extra del Costo			
13	Monto presupuestado de las OC	USD	56 650.0
14	Monto gastado por las OC	USD	78 140.0
15	Monto ganado	USD	-21490.0
16	Porcentaje extra del Costo	-	-37.9%

Fuente: Resumen ejecutivo de informe estado RE-GG-001

En el siguiente cuadro se muestra la síntesis de los indicadores de gestión de cambios de cada proyecto:

Tabla 4*Resumen de indicadores de gestión de cambios de cada proyecto*

Ítem	Descripción	Cantidad		
		P-1601	P-1602	P-1603
A	Porcentaje extra de entregables	50.8%	42%	41.3%
B	Porcentaje extra de horas hombre	39.7%	47.4%	37.9%
C	Porcentaje extra de plazo	123.7%	116.7%	131.3%
D	Porcentaje extra del Costo	-39.7%	-47.4%	-37.9%

Fuente: Elaboración propia

Luego del reportarse estos indicadores de gestión de cambios perjudiciales se asignó personal para indagar acerca de lo suscitado, la característica de este personal fue que no haya tenido participación en los proyectos para tener una opinión neutral de lo acontecido, además este personal contaría con conocimiento previo del Sistema de gestión de proyectos que tiene implementado la consultora.

Cabe aclarar que el Sistema de gestión de proyectos de la CONSULTORA es clasificado como un sistema maduro y que cuenta con un Manual de Gestión de proyectos que es la base de gestión para los proyectos internos.

A inicios del 2017 el personal emitió el Resumen ejecutivo del Informe de estado con código RE-GG-001 (Ver Anexo 1), donde indica que luego de hacer un análisis de documentación de gestión de cada proyecto como: Informes semanales, actas de reunión, ordenes de cambio, líneas base del tiempo y del costo, reporte de horas hombre del proyecto, lista de entregables y reporte de gastos de cada proyecto, deducen que los problemas tiene como factor común las fallas en los criterios y elaboración de órdenes de cambio, es por esto que analizan a fondo las órdenes de cambio, identificando deficiencias durante la estimación de las mismas. El personal luego de su indagación presenta los siguientes hallazgos:

- Luego de analizar documentación de gestión de cada proyecto indica que la pérdida económica tiene como factor común la mala estimación de las Órdenes de cambio en cada proyecto.
- No se cuenta con criterios o procedimientos de estimación de impactos en las órdenes de cambio, provocando que los Jefes de proyectos emplearan procedimientos deficientes a criterio propio.
- Frente a la falta de un procedimiento para estimación de los impactos de las órdenes de cambio, estas eran estimadas parcialmente, enfocándose solo al cambio del costo y no al impacto en el tiempo del proyecto, provocando que el tiempo del proyecto se extienda y el cliente sustente la penalidad económica.

- No se tuvo designado al responsable de la Orden de cambio y el Jefe de proyecto encargó la realización de las órdenes de cambio al líder de disciplina con mayor impacto en el cambio, este a su vez no coordinaba con las otras disciplinas provocando una sub estimación de las Horas hombre y de entregables en la orden de cambio, provocando que se empleen más horas hombre para realizar los entregables y como consecuencia que se incremente el gasto.
- La estimación de la cantidad de entregables colocados en las Ordenes de cambios estaba sub dimensionada, provocando que se incremente el gasto para realizar la cantidad real de entregables.
- En las ordenes de cambio solo se presupuestaron horas hombre para ingeniería y no horas hombre para el desarrollo y seguimiento de la gestión del proyecto, provocando que los gastos del personal de gestión de proyectos no sean considerados y no sean valorizados al cliente, generando consumo de horas hombre y por ende gastos no planificados en la orden de cambio.

El Resumen ejecutivo del Informe de estado concluye que la falta de un procedimiento de estimación de Órdenes de cambio en proyectos de ingeniería ha provocado que las órdenes de cambio generadas no contemplen el impacto real de los cambios afectando los indicadores de gestión de cambios. Además finaliza recomendando el desarrollo de un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio.

El procedimiento deberá ahondar en la correcta definición de la cantidad de entregables, la correcta asignación de Horas Hombre, el correcto cálculo del impacto en tiempo, y el correcto cálculo del impacto en costo, que afectan directamente al Porcentaje extra de entregables, el Porcentaje extra de horas hombres, el Porcentaje extra de plazo, y al Porcentaje extra de costo.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 *Problema principal*

¿Permitirá un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio mantener indicadores de gestión de cambios positivos en proyectos de ingeniería?

1.3.2 Problema secundario

No se cuenta con un procedimiento que brinde los lineamientos para la definición de cantidad, la asignación de Horas Hombre y el cálculo del impacto en tiempo en las órdenes de cambio. Por otra parte la optimización de los indicadores de gestión de cambios se basa en la optimización de los porcentajes extra de entregables, horas hombre y plazo generados en las órdenes de cambio. De lo indicado los problemas secundarios son:

- ¿En qué medida la definición de cantidad de entregables permitirá mantener Porcentajes extra de entregables positivos?
- ¿En qué medida la asignación de Horas Hombre permitirá mantener Porcentaje extra de horas hombres positivos?
- ¿En qué medida el cálculo del impacto en tiempo permitirá mantener Porcentajes extra de plazo positivos?
- ¿En qué medida el cálculo del impacto en costo permitirá obtener Porcentajes extra del Costo óptimos?

1.4 Justificación e importancia de la investigación

La justificación de la investigación se muestra en los siguientes puntos:

- Optimizará los valores de los indicadores de gestión de cambios de los proyectos de ingeniería provocados por la mala estimación.
- Brindará a CONSULTORA un procedimiento de estimación de órdenes de cambio ágil y práctica.
- Brindará a los encargados de gestión de proyectos de ingeniería un procedimiento y criterios para poder estimar las órdenes de cambio mediante un enfoque específico, eficiente y practico.
- Facilitará la estimación de los cambios mediante formatos prácticos que harán de la estimación un proceso fácil y dinámico.
- Servirá como referencia para otras investigaciones relacionada a la estimación de órdenes de cambio.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Proponer un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio para mantener indicadores positivos en proyectos de ingeniería.

1.5.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Establecer el Porcentaje extra de entregables mediante la correcta definición de la cantidad de entregables en las órdenes de cambio.
- Establecer el Porcentaje extra de horas hombres mediante la correcta asignación de Horas Hombre en las órdenes de cambio.
- Establecer el Porcentaje extra de plazo mediante el correcto cálculo del impacto en tiempo en las órdenes de cambio.
- Establecer el Porcentaje extra del Costo mediante el correcto cálculo del impacto en costo de las órdenes de cambio.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio permite mantener indicadores de gestión de cambios positivos en proyectos de ingeniería.

1.6.2 Hipótesis específicos

Las hipótesis específicas son las siguientes:

- Mediante la correcta definición de cantidad de entregables en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de entregables positivo.
- Mediante la correcta asignación de Horas Hombre en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de horas hombres positivo.
- Mediante el correcto cálculo del impacto en tiempo en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de plazo positivo.
- Mediante el correcto cálculo del impacto en costo en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de Costo positivo.

1.7 Variables, indicadores y Operacionalización de Variables

1.7.1 Variables

La variable independiente es:

- Procedimiento de elaboración de órdenes cambio.

La variable dependiente es:

- Indicadores de gestión de cambios en proyectos de ingeniería.

1.7.2 Indicadores

Los indicadores de la variable independiente son:

- Correcta definición de cantidad de entregables en órdenes de cambio.
- Correcta asignación de Horas Hombre en órdenes de cambio
- Correcto cálculo del impacto en tiempo en órdenes de cambio
- Correcto cálculo del impacto en costo en órdenes de cambio

Los indicadores de la variable dependiente son:

- Porcentaje extra de entregables.
- Porcentaje extra de horas hombres.
- Porcentaje extra de plazo.
- Porcentaje extra de costo.

1.7.3 Matriz de consistencia

La Matriz de consistencia se muestra en el Anexo 2.

1.7.4 Operacionalización de variables

La operacionalización de variables se muestra en el Anexo 3.

1.8 Diseño metodológico

1.8.1 Unidades de análisis

La unidad de análisis son las Órdenes de cambio de los proyectos donde el procedimiento será empleado, mostrando también los formatos desprendidos del procedimiento.

1.8.2 Fuentes de información

Las fuentes de información son básicamente secundarias y se obtuvo de los archivos de la consultora y consiste en lo siguiente:

- Cronograma del proyecto donde se muestra la línea base del tiempo a ser modificado o complementado.
- Presupuesto del proyecto donde se muestran los costos, ratios de costos y partidas de cobro.
- Términos de referencia final del proyecto donde se muestra el alcance inicial del proyecto.
- Reporte de control de proyecto donde se muestra los valores de porcentajes extra de las órdenes de cambio.
- Cuadro resumen de Porcentajes extra de las órdenes de cambio, donde nos mostrará los porcentajes resultado de la aplicación del procedimiento.
- Manual de Gestión de proyectos que pertenece a la consultora.

1.8.3 Tipo y nivel de investigación

1.8.3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es Aplicada porque mediante la implementación de un procedimiento elaborado, se mejora el proceso de generación de órdenes de cambio que a su vez mejoran los indicadores de los proyectos de ingeniería.

1.8.3.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación es Explicativo pues establece relación causal entre la implementación del procedimiento de elaboración de órdenes de cambio y la optimización de indicadores en proyectos de ingeniería.

1.8.4 Método de diseño de la investigación

El Método de diseño de la investigación es cuantitativo cuasi experimental, porque se centra en aspectos medibles mediante los porcentajes extras y no se consideran otros parámetros que puedan afectar a los proyectos de ingeniería.

1.8.5 Proyectos elegidos para el análisis

Para el desarrollo de la presente tesis se eligió 3 proyectos denominados P-1601, P-1602, P-1603 para el análisis y poder establecer el procedimiento adecuado que supere los problemas que estos proyectos habían presentado.

1.8.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica a utilizar es el Análisis documental mediante la revisión de las órdenes de cambio y los Reportes de control de proyecto.

Los instrumentos de recolección de datos son los anexos estandarizados G-E-37-F1, G-E-37-F2 y G-E-37-F3 de la Orden de cambio que se indican en el procedimiento.

1.8.7 Análisis y procesamiento de los datos

Los datos obtenidos se procesaran mediante las fórmulas de Porcentajes extras, el análisis se realizará comparando los valores máximos de desviación del Cuadro resumen de Porcentajes extra de las órdenes de cambio que se muestran en el Formato G-E-37-F4 que es parte de los anexos de los Reportes de control de proyecto.

CAPITULO II. Marco teórico y conceptual

2.1 Bases teóricas

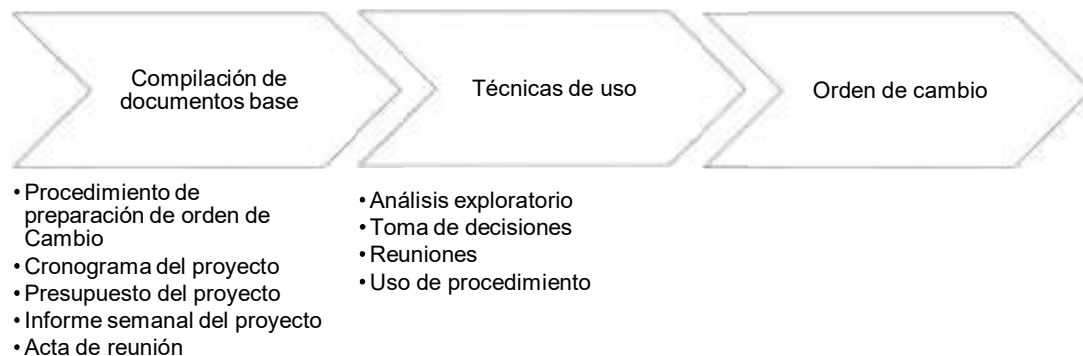
2.1.1 Lineamientos de gestión de proyectos

Los lineamientos descritos en este ítem tienen una estructura similar al Proceso de Realizar el control integrado de cambios del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) en su sexta edición, con la salvedad que está adaptada y enfocada solo en la generación de la orden de cambio. Con esta aclaración, podemos decir que los cambios en los proyectos son eventos que se presentan y deben ser tratados de manera estructurada, la presencia de los cambios se van a basar en su impacto en la triple restricción (Alcance, tiempo y Costo), frente a esto se determina 3 partes para el tratamiento de los cambios en el proyecto.

- Compilación de documentos base
- Técnicas de uso
- Orden de cambio

Figura 1:

Partes para tratamiento de los cambios



Fuente: Elaboración propia

La Compilación de documentos es necesaria para iniciar el análisis del impacto de los cambios en un proyecto, se deben tener los siguientes documentos:

- El Procedimiento de preparación de orden de Cambio, donde se describe como se realizará el tratamiento de las solicitudes de cambio en el proyecto y documenta los roles y responsabilidades para realizar el control de cambios.
- El Cronograma del proyecto en su última versión que se plasma en un Diagrama de Gantt donde se muestra la programación del proyecto donde se identifica hitos, predecesoras, sucesoras, ruta crítica, y otro elemento propio del cronograma.
- El Presupuesto del proyecto donde se tiene los precios y costos asignados al proyecto y que se deben tomar frente a un impacto al costo.
- El Informe semanal del proyecto, donde se muestra la condición actual del servicio con una fecha de corte más cercana al cambio, es como una fotografía instantánea de la realidad del proyecto, con él se puede apreciar la condición actual del índice de desempeño de costos y el índice de desempeño de cronograma.
- El Acta de reunión donde se indica un cambio, donde se formaliza el pedido o necesidad para modificar cualquier documento, entregable o línea base.

Las técnicas de uso son necesarias aplicarlas y poder procesar los documentos base compilados y obtener la orden de cambio, estas técnicas de uso son las siguientes:

- Se usa la técnica de Análisis exploratorio de la compilación de documentos base, esto para determinar de manera global los criterios utilizados para la determinación del impacto en la triple restricción.
- La técnica de toma de decisiones que se utilizará es la autocrática, el Jefe de proyecto informa de la realización de una orden de cambio y asume la responsabilidad de tomar la decisión en nombre de todo el grupo.
- La técnica de grupo de reuniones que se llevan a cabo con el equipo de desarrollo del proyecto que serán los responsables de reunirse, redactar y revisar las solicitudes de cambio. La mayoría de los cambios tendrán algún tipo de impacto en el proyecto y evaluar el impacto de los cambios es parte fundamental de la reunión.

- La técnica de uso del procedimiento, esto consiste en seguir un conjunto de pasos para realizar la elaboración de la orden de cambio de forma ordenada, secuencial y sistemática. La base es el Procedimiento de preparación de orden de Cambio.

La orden de cambio es el producto final donde se muestra los impactos a la triple restricción.

2.1.2 Teoría de indicadores de gestión de cambio

Los indicadores de gestión de cambio son valores que se usan en los Reportes de control de proyecto de cada servicio. Los indicadores de gestión de cambio serán en este caso las tres variables dependientes, estos indicadores son:

- Porcentaje extra de entregables.
- Porcentaje extra de horas hombres.
- Porcentaje extra de plazo.

El Porcentaje extra de entregables (%Ee) se muestra en la Ecuación 3:

$$\%Ee = \frac{Er - Ep}{Ep} \times 100\% \quad (3)$$

Dónde:

- Ep: Entregables presupuestados en las OC
- Er: Entregables realizados en las OC (de reporte de control de proyecto)

Porcentaje extra de horas hombres (%Ehh) se muestra en la Ecuación 4:

$$\%Ehh = \frac{Hhe - Hhp}{Hhp} \times 100\% \quad (4)$$

Dónde:

- Hhp: Horas hombre presupuestada en las OC
- Hhe: Horas hombre empleadas por las OC (reporte de control de proyecto)

Porcentaje extra de plazo (%Ep) se muestra en la Ecuación 5:

$$\%Ep = \frac{Te - Ts}{Ts} \times 100\% \quad (5)$$

Dónde:

- Ts: Tiempo solicitado en las OC
- Te: Tiempo empleado para las OC (de reporte de control de proyecto)

Porcentaje extra de Costo (%Ec) se muestra en la Ecuación 6:

$$\%Ec = \frac{Mp - Mg}{Mg} \times 100\% \quad (6)$$

Dónde:

- Mp: Monto presupuestado de las OC
- Mg: Monto gastado por las OC (de reporte de control de proyecto)

Los indicadores de gestión de cambio son plasmados en los Reportes de control de proyecto de cada servicio, esto se realizará para el control de las órdenes de cambio. El cuadro resumen integra los datos proyectados que vienen de lo presupuestado en las ordenes de cambio y los valores reales empleados para el desarrollo de estas órdenes de cambio en el proyecto.

Figura 2:*Cuadro resumen de Porcentajes extras*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		
			OC1	OC2	OC3
	Porcentaje extra de entregables				
1	Entregables presupuestados en las OC	Und	Ep1	Ep2	Ep3
2	Entregables realizados en las OC	Und	Er1	Er2	Er3
3	Entregables excedidos	Und	$\Delta E1$	$\Delta E2$	$\Delta E3$
4	Porcentaje extra de entregables	-	%Ee1	%Ee2	%Ee3
	Porcentaje extra de horas hombre				
5	Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	Hhp1	Hhp2	Hhp3
6	Horas hombre empleadas por las OC	Horas	Hhe1	Hhe2	Hhe3
7	Horas hombre excedidas	Horas	$\Delta H1$	$\Delta H2$	$\Delta H3$
8	Porcentaje extra de horas hombre	-	%Ehh1	%Ehh2	%Ehh3
	Porcentaje extra de plazo				
9	Tiempo solicitado en las OC	días	Ts1	Ts2	Ts3
10	Tiempo empleado para las OC	días	Te1	Te2	Te3
11	Tiempo excedido	días	$\Delta T1$	$\Delta T2$	$\Delta T3$
12	Porcentaje extra de plazo	-	%Ep1	%Ep2	%Ep3
	Porcentaje extra del Costo				
13	Monto presupuestado de las OC	USD	Mp1	Mp2	Mp3
14	Monto gastado por las OC	USD	Mg1	Mg2	Mg3
15	Monto ganado	USD	$\Delta M1$	$\Delta M2$	$\Delta M3$
16	Porcentaje extra del Costo	-	%Ec1	%Ec2	%Ec3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	OC1	OC2	OC3
A	Porcentaje extra de entregables	%Ee1	%Ee2	%Ee3
B	Porcentaje extra de horas hombre	%Ehh1	%Ehh2	%Ehh3
C	Porcentaje extra de plazo	%Ep1	%Ep2	%Ep3
D	Porcentaje extra del Costo	%Ec1	%Ec2	%Ec3

Fuente: Formato de la consultora.

Dónde:

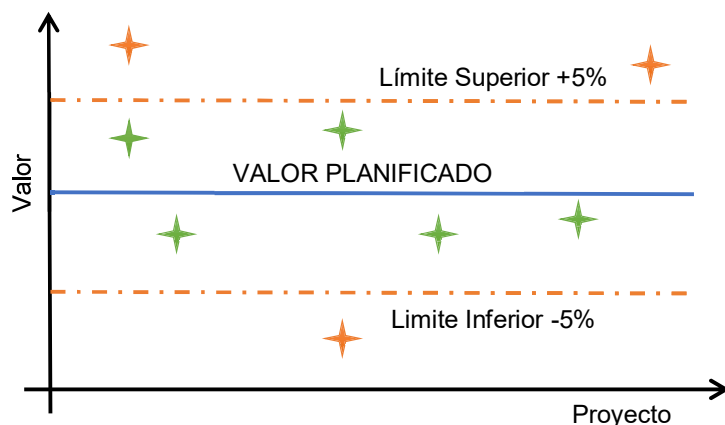
- Ep1: Entregables presupuestados en la Oc1
- Er1: Entregables realizados de cada OC1
- $\Delta E1$: Diferencias entre Er1 y Ep1
- %Ee1: Porcentaje extra de entregables Total ($100 \times \Delta E1 / Ep1\%$)
- Hhp1: Horas hombre presupuestada de cada OC1

- Hhe1: Horas hombre empleadas de cada OC1
- $\Delta H1$: Diferencias entre Hhe1 y Hhp1
- %Ehh1: Porcentaje extra de horas hombres Total ($100 \times \Delta H1 / Hhp1 \%$)
- Ts1: Tiempo solicitado de cada OC1
- Te1: Tiempo empleado en cada OC1
- $\Delta T1$: Diferencias entre Te1 y Ts1
- %Ep1: Porcentaje extra de plazo Total ($100 \times \Delta T1 / Ts1 \%$)
- Mp1: Monto presupuestado de cada OC1
- Mg1: Monto gastado de cada OC1
- $\Delta M1$: Diferencias entre Mp1 y Mg1
- %Ec1: Porcentaje extra de Costo Total ($100 \times \Delta M1 / Mg1 \%$)

Para poder delimitar y controlar la variabilidad de los valores de %Ee, %Ehh y %Ep se establecerá un umbral de $\pm 5\%$, si el valor está fuera de este umbral se considera que se ha realizado una mala estimación, al contrario si este valor se encuentra dentro del umbral se considera que se realizó una buena estimación.

Figura 3:

Umbral de los Porcentajes extras



Fuente: Elaboración propia

Para poder delimitar y controlar la variabilidad del valor de %Ec se establecer un valor de $+8\%$ como mínimo si el valor es menor se considera que se ha realizado una

mala estimación, al contrario si este valor es mayor, se considera que se realizó una buena estimación.

2.1.3 Consideraciones generales

Las consideraciones generales que se basan en la experiencia del tesista y que se tiene en el marco teórico de la presente tesis son:

- Los procesos a emplearse en el procedimiento son alineados a la realidad situacional de la CONSULTORA.
- Se tiene como base de análisis predominante en los cambios la triple restricción en proyectos (Tiempo, costo y alcance).
- Se tiene como input que la orden de cambio ha sido aprobada por el cliente.
- La naturaleza de los cambios tienen la característica de añadir alcance o realizar retrabajos.

2.2 Marco conceptual

El marco conceptual para la presente tesis es el siguiente:

Cliente

Empresa que solicita que le brinda un servicio de ingeniería.

Empresa consultora

Empresa encargada de realizar proyectos de ingeniería.

Propuesta técnica económica

Propuesta técnica y económica alineada a la solicitud de los términos de referencia.

Contrato marco

Documento contractual firmado para realizar un servicio de prestación de ingeniería durante un periodo de tiempo que puede ser de un año o dos años, estableciendo y congelando el costo de las horas hombre.

Estado Financiero

Condición económica en la que se encuentra un proyecto, la condición según su indicador económico del Proyecto.

Estado Temporal

Estado con respecto al tiempo en la que se encuentra un proyecto, está basado en el Indicador de desfase (Id).

Entregable

Documento o plano que se realiza en el desarrollo de ingeniería donde se invierte horas hombre.

Entregables presupuestados en las OC

Entregables estimados que se colocan en el sustento de las ordenes de cambio para presentar al cliente.

Entregables realizados en las OC

Entregables finalmente realizados al materializar el cambio en el proyecto.

Fichas económicas del proyecto

Documento generado por el Área de finanzas de la consultora donde se muestra el estado financiero y los indicadores económicos del proyecto.

Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos

Un agrupamiento lógico de las entradas, herramientas, técnicas y salidas relacionadas con la dirección de proyectos. Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos incluyen procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos no son fases del proyecto.

Hora hombre

Hora empleada por una persona para una actividad y/o realización de un entregable dentro del proyecto.

Órdenes de cambio (OC)

Documento que muestra los cambios de alcance, tiempo, costo o calidad. Este documento es realizado por el Jefe de proyecto o el coordinador del proyecto.

Solicitud de Cambio

Una propuesta formal para modificar cualquier documento, entregable o línea base.

Horas hombre empleadas en las OC

Horas hombre utilizadas para la realización de actividades y/o entregables indicados en una Orden de cambio.

Horas hombre presupuestada en las OC

Horas hombre estimadas para actividades y/o entregables indicadas en el presupuesto de una orden de cambio.

Indicador de desfase (Id)

Indicador que se obtiene de la división entre el tiempo programado del proyecto y el tiempo total del proyecto, este indicador muestra el estado temporal del proyecto.

Indicador económico de proyecto (Iep)

Indicador que se obtiene de la división entre el Monto facturado Final del proyecto y el Gastos total del proyecto este indicador muestra el estado financiero del proyecto.

Resumen ejecutivo de Informe de estado

Resumen ejecutivo que muestra de manera objetiva los resultados de las investigaciones de proyectos que termina en fracaso.

Interesado

Un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como posible afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto.

Matriz de Asignación de Responsabilidades

Una cuadrícula que muestra los recursos del proyecto asignados a cada paquete de trabajo.

Tiempo excedido del proyecto

Tiempo adicional de demora no justificado atribuido a la CONSULTORA.

CAPITULO III. Desarrollo de la Tesis

3.1 Antecedentes previos a la elaboración del procedimiento

Los proyectos P-1601 al P-1603 que iniciaron a mediados del 2016 y finalizaron a inicios del año 2017, tuvieron Indicadores de gestión de cambio desfavorables para la CONSULTORA, frente a esto se asignó personal para indagar acerca de lo suscitado en estos proyecto, en febrero del 2017 emitieron el Resumen ejecutivo del Informe de estado, recomendando el desarrollo e implementación de un procedimiento de estimación de Ordenes de cambio para proyectos de ingeniería futuros, el nombre del procedimiento es “PREPARACIÓN DE ORDEN DE CAMBIO EN SERVICIOS DE INGENIERÍA”.

3.2 Consideraciones para la elaboración del procedimiento

La estructura del procedimiento será la utilizada por la CONSULTORA en sus procedimientos actuales:

- Alcance
- Objetivo
- Documentación previa
- Responsabilidades
- Flujograma
- Formatos del procedimiento
- Anexos del procedimiento

Los estudios preliminares o complementarios del servicio serán considerados como impacto en costo por ser catalogado con un servicio externo, de un tercero o un paquete.

3.3 Procedimiento G-E-37

El procedimiento realizado se puede apreciar en el Anexo 4.

3.4 Descripción del procedimiento G-E-37

El procedimiento G-E-37 cuenta con dos partes, la primera parte es el cuerpo del procedimiento que comprende desde el alcance hasta su desarrollo, esta parte es intuitiva hacia su comprensión y aplicación.

La segunda parte consta de formatos y anexos que se muestran en la siguiente lista:

- Formato G-E-37-F1 - Consumo de HH para la OC
- Formato G-E-37-F2 – Estimación de costos de la OC
- Formato G-E-37-F3 – Formato de Orden de cambio
- Formato G-E-16 – Formato Acta de reunión
- Anexo G-E-37-A1 – Criterios para el análisis de impacto de Alcance
- Anexo G-E-37-A2 – Criterios para el análisis de impacto en el tiempo
- Anexo G-E-37-A3 – Criterios para el análisis de impacto del Costo

3.4.1 Formato G-E-37-F1 - Consumo de HH para la OC

El formato G-E-37-F1 - Consumo de HH para la OC tiene como objetivo poder cuantificar y determinar las Horas hombres empleadas en la Orden de Cambio (OC), este formato debe ser llenado con los criterios del Anexo G-E-37-A1 – Criterios para el análisis de impacto de Alcance, la estructura, distribución y descripción de cada elemento plasmado en este formato se pueden apreciar en el Anexo 5 y su respectivo pie de página.

3.4.2 Formato G-E-37-F2 – Estimación de costos de la OC

El formato G-E-37-F2 - Estimación de costos de la OC (Anexo 6) tiene como objetivo poder cuantificar y determinar el costo de la Orden de Cambio (OC), este formato debe ser llenado con los criterios del Anexo G-E-37-A3 – Criterios para el análisis de impacto del Costo, este formato consta de los siguientes anexos:

- Anexo A - Costo de horas hombre para la orden de cambio.
- Anexo B – Costos de gestión para la orden de cambio
- Anexo C – Costos de estudios de la orden de cambio

- Anexo D - Gastos operativos para la orden de cambio

El Anexo A tiene como objetivo poder cuantificar y determinar el Costo de horas hombre a ser empleada por los integrantes del proyecto para la Orden de Cambio.

El Anexo B tiene como objetivo poder cuantificar y determinar el Costo de gestión si ocurre un incremento en tiempo en la Orden de Cambio.

El Anexo C tiene como objetivo poder cuantificar y determinar el Costos de los nuevos estudios que se determinó para la Orden de Cambio.

El Anexo D tiene como objetivo poder cuantificar y determinar el Costos de los nuevos Gastos operativos que se determinó para la Orden de Cambio.

Una pestaña de resumen de este formato integra los costos de los Anexos A, B, C, y D.

La estructura, distribución y descripción de cada elemento plasmado en el resumen y los Anexos A, B, C, y D se pueden apreciar en el Anexo 6 y sus respectivos pies de página.

3.5 Descripción del Formato G-E-37-F3

El formato G-E-37-F3 - Formato de Orden de cambio tiene como objetivo poder registrar la síntesis de la Orden de Cambio, este formato consta de los siguientes partes:

- I. Datos generales
- II. Nombre del cambio
- III. Datos del cambio
- IV. Impactos (Alcance, Tiempo, Costo y Otro)
- V. Constancia de aprobación
- Anexos

La estructura, distribución y descripción de cada elemento plasmado en este formato se pueden apreciar en el Anexo 7 y su respectivo pie de página.

3.6 Descripción del Formato G-E-16

El formato G-E-16 – Formato Acta de reunión tiene como objetivo poder registrar los acuerdos y sucesos acontecidos en las reuniones entre LA CONSULTORA y el

CLIENTE, este formato tiene un encabezado que debe ser llenado por el control de proyectos, El encargado de la redacción de esta Acta de reunión es el Coordinador o el Jefe de Proyecto. La estructura, distribución y descripción de cada elemento plasmado en este formato se pueden apreciar en el Anexo 8 y su respectivo pie de página.

3.7 Descripción del Anexo G-E-37-A1

El Anexo G-E-37-A1 - Criterios para el análisis de impacto de Alcance tiene como objetivo brindar los criterios para poder enmarcar el alcance de la orden de cambio a realizar, los criterios colocados en este anexo se puede apreciar en el Anexo 9.

3.8 Descripción del Anexo G-E-37-A2

El Anexo G-E-37-A2 – Criterios para el análisis de impacto en el tiempo tiene como objetivo brindar los criterios para poder enmarcar el tiempo de la orden de cambio a realizar, los criterios colocados en este anexo se puede apreciar en el Anexo 10.

3.9 Descripción del Anexo G-E-37-A3

El Anexo G-E-37-A3 - Criterios para el análisis de impacto en Costo tiene como objetivo brindar los criterios para poder enmarcar el costo de la orden de cambio a realizar, los criterios colocados en este anexo se puede apreciar en el Anexo 11.

3.10 Difusión del procedimiento

En noviembre del 2017 se realizó la inclusión y difusión del procedimiento mediante una exposición para todo el personal operativo de los proyectos (Jefes de proyectos, Coordinadores, Líderes de disciplina, ingenieros, proyectistas, Control de proyectos y control documentario).

3.11 Antecedentes de la implementación

En diciembre del 2017 el mismo cliente de los 03 proyectos iniciales que tuvieron indicadores de gestión de cambios desfavorables, adjudicó a la consultora dos proyectos de ingeniería P-1701 y P-1801, donde se aplicaría el procedimiento planteado.

Tabla 5:***Proyectos a implementar el procedimiento***

Código	Descripción
P-1701	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
P-1801	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la implementación del procedimiento G-E-37 - Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería, en cada orden de cambio generada en cada proyecto, cabe resaltar que las ordenes de cambio siguen la estructura del documento G-E-37-F3 – Formato de orden de cambio.

3.12 Implementación en el Proyecto P-1701**3.12.1 Descripción del proyecto**

El proyecto comprende el desarrollo de ingeniería de detalle de una estación de bombeo de aguas de filtración con capacidad de 250 m³/h y bombas tipo sumergibles de 50 m³/h cada una, con la configuración 5x1 (5 en operación y 1 en stand by). La descarga se realizará mediante una tubería de acero de 125 m de longitud, el sistema de bombeo será colocado en una poza de concreto que tendrá un techo a dos aguas metálico con cobertura metálica tipo TR4. La alimentación eléctrica se realizará desde una sala eléctrica. La comunicación de la instrumentación se realizará mediante un gabinete en campo y se transmitirá a sala de control mediante cable OPGW. Se considera una visita de campo para poder ver las condiciones y ubicación geográfica del proyecto. El proyecto inició con los siguientes datos del servicio:

Tabla 6***Datos iniciales del proyecto P-1701***

Descripción	Unidad	Valor	Fuente
Fecha de inicio del proyecto	-	11-12-17	Anexo 12 – Cronograma Inicial P-1701 Rev.0
Fecha fin inicial	-	18-5-18	
Tiempo inicial del proyecto	días	159	
Costo inicial del proyecto	USD	202 015.0	Anexo 13 - Ficha económica de proyecto P-1701

Fuente: Elaboración propia, los días son calendarios, costos sin IGV.

3.12.2 Cambios en el Proyecto P-1701

El Proyecto P-1701 tiene 02 órdenes de cambio donde se realizó la aplicación del procedimiento G-E-37.

Tabla 7

Datos de los cambios del proyecto P-1701

Descripción	Primer cambio	Segundo cambio
Código del cambio	1701-OC-001	1701-OC-002
Nombre del cambio	Trazo de reubicación de línea de 23 kV	Sistema respaldo radiofrecuencia y cambio de caudal de bombeo
Descripción del cambio	Se añadirá al alcance la ingeniería de detalle del nuevo trazo de la línea eléctrica de 23 kV solo en la disciplina de electricidad. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1701-AR-002.	Se debe añadir al alcance un sistema de respaldo por radiofrecuencia para las señales de instrumentación adicional al OPGW, se colocarán paneles de envío de la señal de radiofrecuencia tanto como en la recepción como en la salida, se incluye las repetidoras de esta señal. Cambio en el caudal de las bombas de impulsión para estandarización, así como cambios de modelos y carcazas. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1701-AR-010
Justificación del cambio	La proyección de una carretera interceptará las líneas de 23 kV actual, la reubicación de la línea alimentará eléctricamente a la nueva sala eléctrica del sistema de bombeo.	Se necesita redundancia en el envío de señales de instrumentación por si se cae el cable OPGW. Se cambian las bombas a un solo modelo y caudal para estandarizar piezas para el mantenimiento y optimización de tiempos de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia, datos de la orden de cambio 1701-OC-001/002

3.12.3 Producto de la Implementación en el Primer cambio

El producto principal de la implementación del procedimiento en el primer cambio del proyecto, es la Orden de cambio 1701-OC-001 (Anexo 14), este cambio afecto específicamente a la disciplina de electricidad, impactando en la generación de más entregables para poder cubrir la necesidad de la instalación de la nueva línea eléctrica de 23 kV. Se generó una extensión del tiempo del proyecto, cabe señalar que el nuevo alcance se realizará de manera paralela al servicio inicial y que su impacto en tiempo no es en su totalidad el tiempo solicitado por la OC. También se generó un aumento en el

costo total del proyecto, por la generación de nuevos entregables, costo de gestión y costo de visita a campo.

En la siguiente tabla se muestra los datos específicos de esta orden de cambio.

Tabla 8

Datos de la Orden de cambio 1701-OC-001

Descripción	Unidad	Valor	Criterio
Disciplinas intervenidas	-	Electricidad	Solo desarrollo de la parte eléctrica
		Alcance	
Impacto en:	-	Tiempo	-
		Costo	
Entregables presupuestados	und	42	
<i>Documentos</i>	und	12	Viene de del formato G-E-37-F1 -
<i>Planos</i>	und	30	Consumo de horas hombre para la
Horas hombre presupuestadas	hh	1 028	orden de cambio
Tiempo solicitado en la OC	días	33	
Nueva fecha fin del proyecto	-	6-6-18	Viene del Cronograma Rev.1
Monto presupuestado	USD	51 597.6	Viene de del formato G-E-37-F2
<i>Costo de horas hombre</i>	USD	42 880.0	-
<i>Costos de gestión</i>	USD	3 621.0	<i>Evento en paralelo proporcional al costo de gestión inicial</i>
<i>Costos de estudios</i>	USD	0.0	<i>No se solicitó</i>
<i>Gastos operativos</i>	USD	5 096.6	<i>Viaje a Campo</i>

Fuente: Datos de la orden de cambio 1701-OC-001, los días son calendarios, costos sin IGV.

3.12.4 Producto de la Implementación en el Segundo cambio

El producto es la implementación del procedimiento en el segundo cambio del proyecto, es la Orden de cambio 1701-OC-002 (Anexo 15), el cambio está relacionado al impacto a las disciplinas de procesos, mecánica, piping e instrumentación, para la disciplina de instrumentación se generarán entregables nuevos y para las disciplinas de mecánica, piping y procesos habrán entregables a modificar y a rehacer. Se generó una extensión del tiempo del proyecto, cabe señalar que a la fecha del cambio la disciplina mecánica tenia realizado los entregables y generó un impacto en tiempo por rehacer tareas, en el caso de la disciplina de instrumentación aún no se tenía iniciado los entregables y se adecuo el tiempo al progreso del proyecto. Se generó un aumento en el

costo total del proyecto, por la rehacer y generar nuevos entregables, por costo de gestión y costo de visita a campo para el OPGW.

En la siguiente tabla se muestra los datos específicos de esta orden de cambio.

Tabla 9

Datos de la Orden de cambio 1701-OC-002

Descripción	Unidad	Valor	Criterio
Disciplinas intervenidas	-	Procesos	-
		Mecánica	
		Piping	
		Instrumentación	
Impacto en:	-	Alcance	-
		Tiempo	
		Costo	
Entregables presupuestados	und	43	Viene de del formato G-E-37-F1 - Consumo de horas hombre para la orden de cambio
Documentos	und	10	
Planos	und	33	
Horas hombre presupuestadas	hh	1 426	
Tiempo solicitado en la OC	días	88	Viene del Cronograma Rev.2
Procesos	días	6	
Mecánica	días	21	
Piping	días	14	
Instrumentación	días	47	
Nueva fecha fin del proyecto	-	19-7-18	
Monto presupuestado	USD	70,114.6	Viene de del formato G-E-37-F2
Costo de horas hombre	USD	57 000.0	-
Costos de gestión	USD	8 194.9	Evento en paralelo proporcional al costo de gestión inicial
Costos de estudios	USD	0.0	No se solicitó
Gastos operativos	USD	4 919.7	Viaje a Campo

Fuente: Datos de la orden de cambio 1701-OC-002, los días son calendarios, costos sin IGV.

3.12.5 Cuadro resumen de Porcentajes extras proyecto P-1701

Este cuadro integra datos proyectados de las órdenes de cambio 1701-OC-001/002, y los datos reales que se muestran en el Reporte de control de proyecto 1701-GE-RC-032 (Anexo 16), en el ítem 7 de este reporte se muestra el Cuadro resumen de Porcentajes extras de las órdenes de cambio que fue integrada a los reportes de control de proyecto con el procedimiento realizado, en la Tabla 10 se muestra los datos mencionados:

Tabla 10*Cuadro resumen de Porcentajes extras P-1701*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	
			OC1	OC2
Porcentaje extra de entregables				
1	Entregables presupuestados en las OC	Und	42	43
2	Entregables realizados en las OC	Und	43	45
3	Entregables excedidos	Und	1	2
4	Porcentaje extra de entregables	-	2.4%	4.7%
Porcentaje extra de horas hombre				
5	Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	1 028	1 426
6	Horas hombre empleadas por las OC	Horas	980	1 403
7	Horas hombre excedidas	Horas	-48	-23
8	Porcentaje extra de horas hombre	-	-4.7%	-1.6%
Porcentaje extra de plazo				
9	Tiempo solicitado en las OC	días	33	88
10	Tiempo empleado para las OC	días	32	86
11	Tiempo excedido	días	-1	-2
12	Porcentaje extra de plazo	-	-3.0%	-2.3%
Porcentaje extra del Costo				
13	Monto presupuestado de las OC	USD	51 597.6	70 114.6
14	Monto gastado por las OC	USD	45 405.9	63 103.1
15	Monto ganado	USD	6 191.7	7 011.5
16	Porcentaje extra del Costo	-	13.6%	11.1%

Ítem	Descripción	OC1	OC2
A	Porcentaje extra de entregables	2.4%	4.7%
B	Porcentaje extra de horas hombre	-4.7%	-1.6%
C	Porcentaje extra de plazo	-3.0%	-2.3%
D	Porcentaje extra del Costo	13.6%	11.1%

Fuente: Reporte de control de proyecto 1701-GE-RC-032

3.13 Implementación en el Proyecto P-1801**3.13.1 Descripción del proyecto**

Es el desarrollo de ingeniería para dos plantas de tratamiento de agua residual domestica (PTARD) una para el campamento minero y otra para la planta de procesos.

La ingeniería se realizará en dos etapas, la primera será el análisis de alternativas para elegir el mejor planteamiento de la PTARD, la segunda será realizar una ingeniería de procesos y mecánica para la compra de los skids de cada PTARD, los temas civiles, eléctricos y de instrumentación estarán a cargo del Cliente, además las PTARD serán un skid funcional y las señales de instrumentación y las cargas eléctricas estarán en un panel local al pie de cada skid, el cliente realizará la losa de cimentación con el requerimiento del vendedor relacionado a la huella de anclajes.

El proyecto inició con los siguientes datos del servicio:

Tabla 11

Datos iniciales del proyecto P-1801

Descripción	Unidad	Valor	Fuente
Fecha de inicio del proyecto	-	1-08-18	
Fecha fin inicial	-	8-11-18	Anexo 17 – Cronograma Inicial P-1801 Rev.0
Tiempo inicial del proyecto	días	100	
Costo inicial del proyecto	USD	122 140.0	Anexo 18 - Ficha económica de proyecto P-1801

Fuente: Elaboración propia, los días son calendarios, costos sin IGV.

3.13.2 Cambios en el Proyecto P-1801

El Proyecto P-1801 tiene 03 órdenes de cambio donde se realizó la aplicación del procedimiento G-E-37.

Tabla 12***Datos de los cambios del proyecto P-1801***

Descripción	Primer cambio	Segundo cambio	Tercer cambio
Código del cambio	1801-OC-001	1801-OC-002	1801-OC-003
Nombre del cambio	Labores de procura	Informes de sustento 02 plantas	Costos por gestión
Descripción del cambio	Hay un incremento de alcance en las labores de procura. Se solicita realizar la procura desde la invitación a las empresas de Plantas de tratamiento hasta la carta de recomendación. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1801-AR-006.	Hay un incremento de alcance en el proyecto en las labores de los Informes de sustento de del proyecto de las 02 Plantas. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1801-AR-012.	Se añade 7 días calendarios al cronograma para la revisión de los entregables por parte del cliente. Confirmado en reunión semanal e indicado en el Acta de reunión 1801-AR-022.
Justificación del cambio	Los tiempos para la implementación de las plantas de tratamiento es crítico por el incremento una expansión. No se puede esperar a un nuevo concurso para elaborar la procura de las plantas de tratamiento.	La Gerencia de operaciones del cliente desea entregables a nivel de factibilidad para el inicio de los permisos de operación de las Plantas de tratamiento.	El cliente solicita 7 días calendarios para la revisión de entregables por tener actividades que ha ocasionado que no puedan revisar los entregables.

Fuente: Elaboración propia, datos de la orden de cambio 1801-OC-001/002/003

3.13.3 Producto de la Implementación en el Primer cambio

El producto principal de la implementación del procedimiento en el primer cambio del proyecto, es la Orden de cambio 1801-OC-001 (Anexo 19), este cambio se enmarca en el desarrollo de labores en la disciplina de procura, el cliente está ampliando el alcance para realizar la gestión para poder determinar a la empresa vendedora que pueda suministrar las 02 PTARD.

Las labores principales a realizar serán el plan de procura, contacto con los postores, realizar los documentos para armar el paquete de compras que se enviarán a los postores, realizar la evaluación técnica, realizar la evaluación económica y culminará con la redacción de la carta de recomendación hacia el cliente presentando a postor que gano el concurso.

En la siguiente tabla se muestra los datos específicos de esta orden de cambio.

Tabla 13:***Datos de la Orden de cambio 1801-OC-001***

Descripción	Unidad	Valor	Criterio
Disciplinas intervenidas	-	Procura	
		Alcance	
Impacto en:	-	Tiempo	-
		Costo	
Entregables presupuestados	und	12	
<i>Documentos</i>	und	12	Viene de del formato G-E-37-F1 -
<i>Planos</i>	und	0	Consumo de horas hombre para la
Horas hombre presupuestadas	hh	498	orden de cambio
Tiempo solicitado en la OC	días	36	
Nueva fecha fin del proyecto	-	30-11-18	Viene del Cronograma Rev.1
Monto presupuestado	USD	30 408.7	Viene de del formato G-E-37-F2
<i>Costo de horas hombre</i>	USD	24 660.0	-
<i>Costos de gestión</i>	USD	4 030.6	<i>Evento en paralelo proporcional al</i>
<i>Costos de estudios</i>	USD	0.0	<i>costo de gestión inicial</i>
<i>Gastos operativos</i>	USD	1 718.1	<i>No se solicitó</i>
			-

Fuente: Datos de la orden de cambio 1801-OC-001, los días son calendarios, costos sin IGV.

3.13.4 Producto de la Implementación en el Segundo cambio

El producto principal de la implementación del procedimiento en el segundo cambio del proyecto es la Orden de cambio 1801-OC-002 (Anexo 20), el cliente tiene la necesidad realizar trámites para permisos con entes gubernamentales para poder realizar el montaje y puesta en operaciones las 02 PTARD, para esto extienden el alcance solicitando que se realicen entregables necesarios para iniciar los permisos y encarga a la consultora poder redactar esta documentación bajo el criterio que el consultor tiene mayor conocimiento del proyecto y que cuenta con recursos contratados para poder realizar estos nuevos entregables. La estructuración de los entregables a realizar es indicada por el cliente frente a la solicitud de los entes gubernamentales que requieren estos permisos.

En la siguiente tabla se muestra los datos específicos de esta orden de cambio.

Tabla 14***Datos de la Orden de cambio 1801-OC-002***

Descripción	Unidad	Valor	Criterio
Disciplinas intervenidas	-		-
Impacto en:	-	Alcance Costo	-
Entregables presupuestados	und	16	
<i>Documentos</i>	und	14	Viene de del formato G-E-37-F1 - Consumo de horas hombre para la orden de cambio
<i>Planos</i>	und	2	
Horas hombre presupuestadas	hh	824	
Tiempo solicitado en la OC	días	24	Viene del Cronograma Rev.2
Nueva fecha fin del proyecto	-	30-11-18	
Monto presupuestado	USD	44 862.8	Viene de del formato G-E-37-F2
<i>Costo de horas hombre</i>	USD	42 020.0	-
<i>Costos de gestión</i>	USD	0.0	<i>Evento en paralelo proporcional al costo de gestión inicial</i>
<i>Costos de estudios</i>	USD	0.0	<i>No se solicitó</i>
<i>Gastos operativos</i>	USD	2 842.8	<i>Viaje a Campo</i>

Fuente: Datos de la orden de cambio 1801-OC-002, los días son calendarios, costos sin IGV.

3.13.5 Producto de la Implementación en el Tercer cambio

El producto principal de la implementación del procedimiento en el segundo cambio del proyecto, es la Orden de cambio 1801-OC-003 (Anexo 21), esta orden de cambio está orientada básicamente a una extensión de tiempo que el cliente solicita frente a sus demoras internas para la revisión de los entregables enviados, cabe resaltar que el cliente plateó inicialmente en el proyecto colocar penalidades de 15% de la UIT por día de retraso relacionados a los incumplimientos de las fechas de entrega del proyecto, y frente a una extensión de plazo por parte del cliente es equitativo poder cobrar un adicional relacionado a los gastos de gestión frente a la extensión del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra los datos específicos de esta orden de cambio.

Tabla 15*Datos de la Orden de cambio 1801-OC-003*

Descripción	Unidad	Valor	Criterio
Disciplinas intervenidas	-	Gestión	-
Impacto en:	-	Tiempo	-
		Costo	
Entregables presupuestados	und	0	
<i>Documentos</i>	und	0	Viene de del formato G-E-37-F1 -
<i>Planos</i>	und	0	Consumo de horas hombre para la
Horas hombre presupuestadas	hh	0	orden de cambio
Tiempo solicitado en la OC	días	7	
Nueva fecha fin del proyecto	-	7-12-18	Viene del Cronograma Rev.3
Monto presupuestado	USD	1 282.5	Viene de del formato G-E-37-F2
<i>Costo de horas hombre</i>	USD	0	-
<i>Costos de gestión</i>	USD	1 282.5	<i>Evento en paralelo proporcional al</i>
<i>Costos de estudios</i>	USD	0	<i>costo de gestión inicial</i>
<i>Gastos operativos</i>	USD	0	<i>No se solicitó</i>
			<i>Viaje a Campo</i>

Fuente: Datos de la orden de cambio 1801-OC-003, los días son calendarios, costos sin IGV.

3.13.6 Cuadro resumen de Porcentajes extras proyecto P-1801

Este cuadro integra datos proyectados de las órdenes de cambio 1801-OC-001/002/003, y los datos reales que se muestran en el Reporte de control de proyecto 1801-GE-RC-019 (Anexo 22), en el ítem 7 de este reporte se muestra el Cuadro resumen de Porcentajes extras de las órdenes de cambio que fue integrada a los reportes de control de proyecto con el procedimiento realizado, en la Tabla 16 se muestra los datos mencionados:

Tabla 16

Cuadro resumen de Porcentajes extras P-1801

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad		
			OC1	OC2	OC3
Porcentaje extra de entregables					
1	Entregables presupuestados en las OC	Und	12	16	0
2	Entregables realizados en las OC	Und	12	16	0
3	Entregables excedidos	Und	0	0	0
4	Porcentaje extra de entregables	-	0.0%	0.0%	-
Porcentaje extra de horas hombre					
5	Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	498	824	0
6	Horas hombre empleadas por las OC	Horas	479	806	0
7	Horas hombre excedidas	Horas	-19	-18	0
8	Porcentaje extra de horas hombre	-	-3.8%	-2.2%	-
Porcentaje extra de plazo					
9	Tiempo solicitado en las OC	días	36	24	7
10	Tiempo empleado para las OC	días	36	23	7
11	Tiempo excedido	días	0	-1	0
12	Porcentaje extra de plazo	-	0.0%	-4.2%	0.0%
Porcentaje extra del Costo					
13	Monto presupuestado de las OC	USD	30 408.7	44 862.8	1 282.5
14	Monto gastado por las OC	USD	27 824.0	39 703.6	1 127.3
15	Monto ganado	USD	2 584.7	5 159.2	155.2
16	Porcentaje extra del Costo	-	9.3%	13.0%	13.8%

Ítem	Descripción	OC1	OC2	OC3
A	Porcentaje extra de entregables	0.0%	0.0%	-
B	Porcentaje extra de horas hombre	-3.8%	-2.2%	-
C	Porcentaje extra de plazo	0.0%	-4.2%	0.0%
D	Porcentaje extra del Costo	9.3%	13.0%	13.8%

Fuente: Reporte de control de proyecto 1801-GE-RC-019

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados

4.1 Discusión general de los resultados

Luego de apreciar, en el Capítulo III, los resultados positivos de los indicadores de gestión de cambio en los proyectos implementados, podemos verificar lo indicado por Ramírez, A (2010) indica que se basa en la Guía del PMBOK y que su modelo tiene como objetivos resaltantes evaluar el impacto, analizar el impacto, registrar los cambios para su documentación y realizar su gestión, para esto genera un diagrama de flujo general que enmarcan todo el proceso de control integrado de cambios, de manera similar al trabajo realizado donde se alinea nuestro procedimiento al PMBOK y a un diagrama de flujo que se encuentra dentro del procedimiento realizado. Por otro lado Pérez, A. (2014) relaciona el fracaso de la gestión con lo tedioso de las herramientas y los procesos dentro de un proyecto, frente a esto el procedimiento realizado es conciso y emplea hojas de Excel intuitivas. Martínez, M. (2010) asocia la no satisfacción al cliente con la no estandarización para la administración de los proyectos, frente a esto se realizó el procedimiento para la consultora para iniciar la estandarización de realización de órdenes de cambio. Pozo, M. (2016) resalta que la guía del PMBOK debe ser adaptada a la necesidad del usuario, el trabajo realizado muestra la adaptación del PMBOK garantizando el amalgamamiento de los procesos internos de la consultora. Castro, E. (2016) indica que la metodología que realizó mejoró los valores de rendimiento de los proyectos y redujo el desgaste innecesarios en el tiempo de vida del proyecto, es por ello que frente a la aplicación de nuestro procedimiento se mejoró los indicadores de gestión de cambio del proyecto.

Con lo indicado anterior mente se determina que mediante la implementación del procedimiento G-E-37 -Preparación de orden de cambio en servicios de ingeniería se obtuvo indicadores de gestión de cambio positivos en los proyectos P-1701 y P-1801, contrastando la hipótesis general.

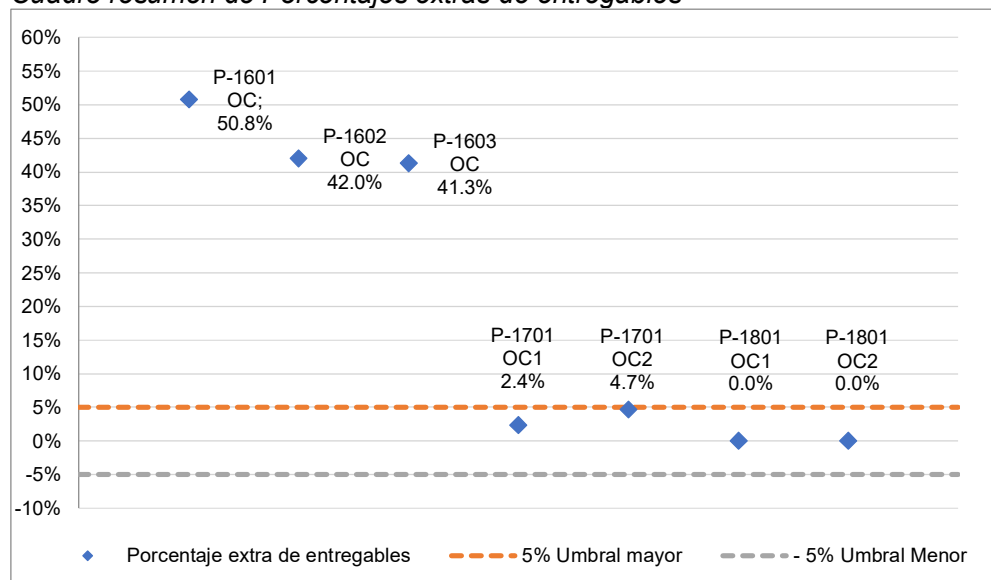
4.2 Contratación y validación de la Hipótesis

4.2.1 Contratación y validación de la Hipótesis 1

La hipótesis 1 indica: “Mediante la correcta definición de cantidad de entregables en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de entregables positivo”, para su contrastación se demostró que en los nuevos proyectos P-1701 y P-1801, donde se aplicó el procedimiento, sus porcentajes extras de entregables de cada una de sus órdenes de cambio se encontraron dentro del umbral de $\pm 5\%$, siendo considerado que se tuvo una definición correcta de entregables. Comparado con los proyectos antiguos P-1601, P-1602 y P-1603 donde sus porcentajes extras de entregables fueron de 50.8%, 42.0% y 41.3%, siendo catalogados como proyectos con una sobre elaboración de entregables, debido a una incorrecta definición entregables.

Figura 4:

Cuadro resumen de Porcentajes extras de entregables



Fuente: Elaboración propia.

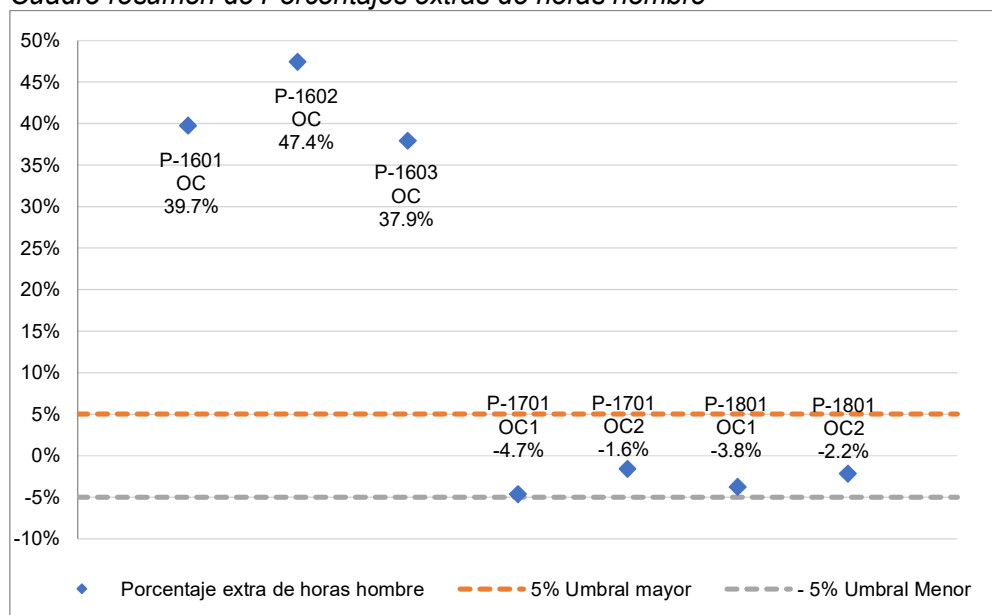
Los valores positivos de los Porcentajes extras de entregables en las órdenes de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 determina que mediante la correcta definición de cantidad de entregables en órdenes de cambio se logró mantener el Porcentaje extra de entregables positivo, con esto se contrasta y se valida la hipótesis 1.

4.2.2 Contrastación y validación de la Hipótesis 2

La hipótesis 2 indica: “Mediante la correcta asignación de Horas Hombre en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de horas hombres positivo”, para su contrastación se demostró que en los nuevos proyectos P-1701 y P-1801, donde se aplicó el procedimiento, sus porcentajes extras de horas hombre de cada una de sus órdenes de cambio se encontraron dentro del umbral de $\pm 5\%$, siendo considerado que se tuvo una correcta asignación de las horas hombre. Comparado con los proyectos antiguos P-1601, P-1602 y P-1603 donde sus porcentajes extras de horas hombre fueron de 39.7%, 47.7% y 37.9%, siendo catalogados como proyectos con un sobre consumo de horas hombre debido a una incorrecta asignación de horas hombre.

Figura 5:

Cuadro resumen de Porcentajes extras de horas hombre



Fuente: Elaboración propia.

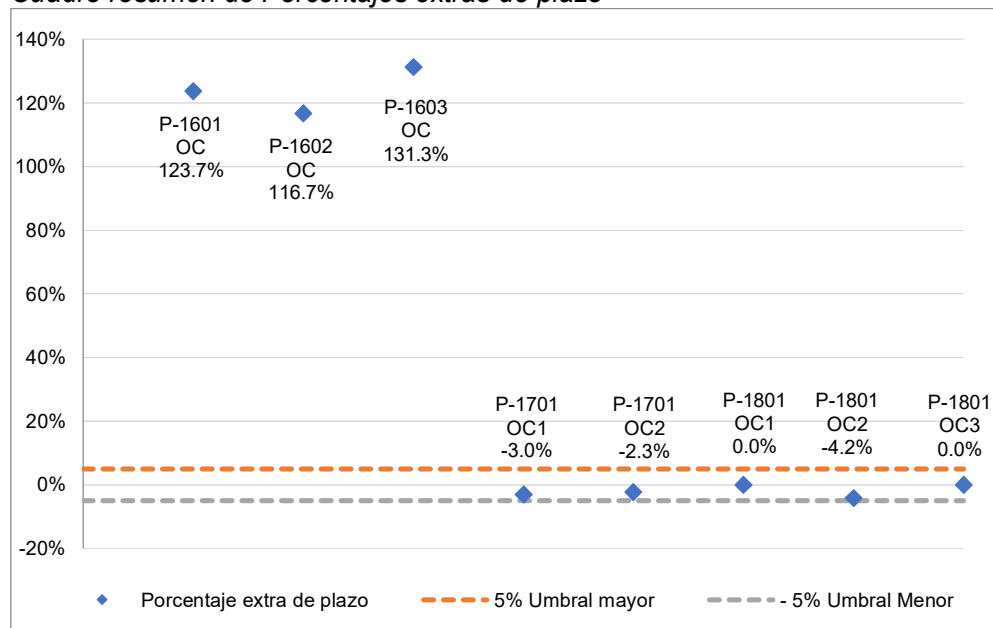
Los valores positivos de los Porcentajes extras de horas hombre en las órdenes de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 determina que mediante la correcta asignación de Horas Hombre en órdenes de cambio se logró mantener el Porcentaje extra de horas hombres positivo, con esto se contrasta y se valida la hipótesis 2.

4.2.3 Contrastación y validación de la Hipótesis 3

La hipótesis 3 indica: “Mediante el correcto cálculo del impacto en tiempo en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de plazo positivo.”, para su contrastación se demostró que en los nuevos proyectos P-1701 y P-1801, donde se aplicó el procedimiento, sus porcentajes extras de plazo de cada una de sus órdenes de cambio se encontraron dentro del umbral de +/- 5%, siendo considerado que se tuvo un correcto cálculo del impacto en tiempo. Comparado con los proyectos antiguos P-1601, P-1602 y P-1603 donde sus porcentajes extras de plazo fueron de 123.7%, 116.7% y 131.3%, siendo catalogados como proyectos de entrega fuera de tiempo, esto debido a un incorrecto cálculo del impacto en tiempo.

Figura 6:

Cuadro resumen de Porcentajes extras de plazo



Fuente: Elaboración propia.

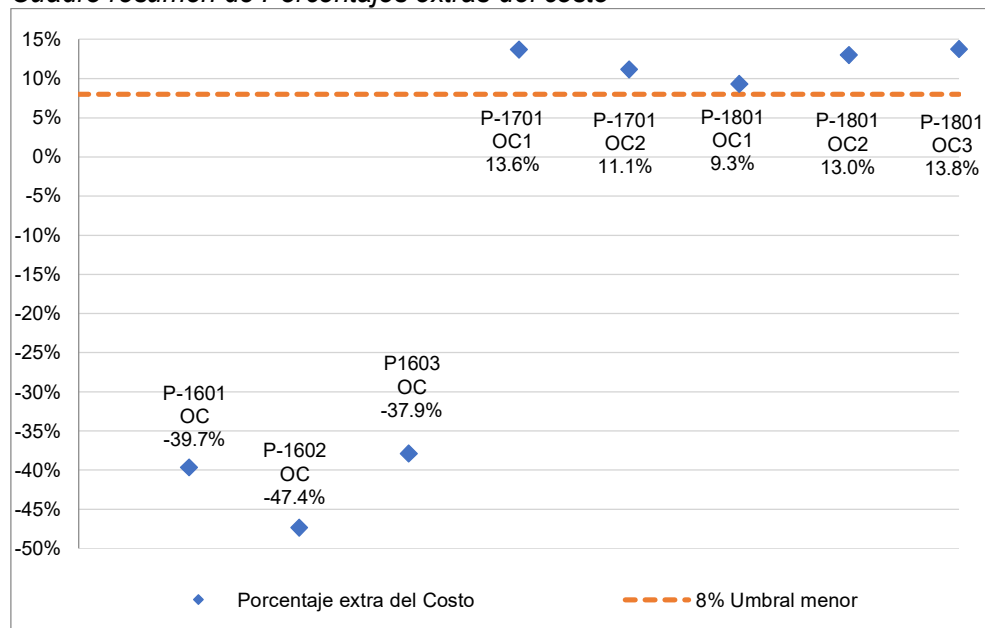
Los valores positivos de los Porcentajes extras de plazo en las órdenes de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 determina que mediante el correcto cálculo del impacto en tiempo en órdenes de cambio se logró mantener el Porcentaje extra de plazo positivo, con esto se contrasta y se valida la hipótesis 3.

4.2.4 Contrastación y validación de la Hipótesis 4

La hipótesis 4 indica: “Mediante el correcto cálculo del impacto en costo en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de Costo positivo”, para su contrastación se demostró que en los nuevos proyectos P-1701 y P-1801, donde se aplicó el procedimiento, sus porcentajes extras de costo de cada una de sus órdenes de cambio se encontraron por encima del umbral de + 8%, siendo considerado que se tuvo un correcto cálculo del impacto en costo. Comparado con los proyectos antiguos P-1601, P-1602 y P-1603, donde sus porcentajes extras de costo fueron de -39.7%, -47.4% y -37.9%, siendo catalogados como proyectos con sobre gastos con respecto a lo presupuestado, debido a un incorrecto cálculo del impacto en costo.

Figura 7:

Cuadro resumen de Porcentajes extras del costo



Fuente: Elaboración propia.

Los valores óptimos de los Porcentajes extras de costo en las órdenes de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 determina que mediante el correcto cálculo del impacto en costo en órdenes de cambio se logró obtener el Porcentaje extra de Costo optimo, con esto se contrasta y se valida hipótesis 4.

Conclusiones

1. Los indicadores de gestión de cambios se mantuvieron positivos en los proyectos P-1701 y P-1801 mediante la implementación del Procedimiento G-E-37 - Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería, estos indicadores cumplieron con el espectro del umbral designado.

2. El Porcentaje extra de entregables se mantuvieron positivos en los proyectos P-1701 y P-1801 mediante la correcta definición de la cantidad de entregables en las órdenes de cambio, los criterios para la definición se tomaron del Procedimiento G-E-37 y sus Anexos. Los valores de Porcentaje extra de entregables de cada orden de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 estuvieron dentro del umbral previsto de +/- 5%.

3. El Porcentaje extra de horas hombres se mantuvieron positivos en los proyectos P-1701 y P-1801 mediante la correcta asignación de Horas Hombre en las órdenes de cambio, los criterios para la asignación se tomaron del Procedimiento G-E-37 y sus Anexos. Los valores de Porcentaje extra de horas hombres de cada orden de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 estuvieron dentro del umbral previsto de +/- 5%.

4. El Porcentaje extra de plazo se mantuvieron positivos en los proyectos P-1701 y P-1801 mediante el correcto cálculo del impacto en tiempo de las órdenes de cambio, los criterios para el cálculo del impacto se tomaron del Procedimiento G-E-37 y sus Anexos. Los valores de Porcentaje extra de plazo de cada orden de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 estuvieron dentro del umbral previsto de +/- 5%.

5. El Porcentaje extra del Costo se mantuvieron positivos en los proyectos P-1701 y P-1801 mediante el correcto cálculo del impacto en costo de las órdenes de cambio, los criterios para el cálculo del impacto se tomaron del Procedimiento G-E-37 y sus Anexos. Los valores de Porcentaje extra del Costo de cada orden de cambio de los proyectos P-1701 y P-1801 estuvieron por encima del umbral previsto de + 8%.

Recomendaciones

1. Se recomienda incrementar el rango del umbral del Porcentaje extra de plazo de tal manera que una variación máxima de 4 días útiles no pueda afectarlo, con esto se espera poder calibrar mejor el rango del umbral y no tener Porcentajes extra de plazo no adecuados.

2. Recomendamos que dentro del Plan de gestión de proyectos se coloque como tarea obligatoria la revisión y actualización de dichos anexos, porque los Anexos G-E-37-A1, G-E-37-A2 y G-E-37-A3, que son parte del Procedimiento G-E-37, son documentos vivos y dinámicos que deberán ser complementados y actualizados a lo largo de la utilización del procedimiento, con esto se espera tener criterios más elaborados y más claros según el tipo de proyecto de ingeniería al cual se aplique.

3. Para sostener el conocimiento de la utilización del procedimiento se recomienda brindar una explicación inicial del procedimiento (luego de la reunión de arranque con el cliente) de manera obligatoria y sucinta al personal que estará involucrado en el desarrollo de los proyectos de ingeniería, con esto se espera que se tenga presente el procedimiento para su aplicación.

Referencias bibliográficas

- Ramírez, A. (2010). Propuesta de un modelo de aprobación y seguimiento para el proceso de control integrado de cambios en la gestión de proyectos de las organizaciones [Tesis maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. <http://map-tesis.blogspot.pe/2010/10/propuesta-de-un-modelo-de-aprobacion-y.html>.
- Peréz, E. (2014). La gestión del cambio en un Sistema de gestión de proyectos [Tesis maestría, Universidad de Chile]. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130728>.
- Martínez, M. (2010). Desarrollar una propuesta de metodología para la administración de proyectos en una empresa consultora y aplicarla a un proyecto específico [Tesis maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. <http://map-tesis.blogspot.pe/2011/10/propuesta-de-un-modelo-de-aprobacion-y.html>.
- Pozo, M. (2016). Diseño de un procedimiento para la Gestión de Proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle para la empresa Santos CMI. [Tesis maestría, Universidad para la Cooperación Internacional]. URL disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/>.
- Castro, E. (2016). Propuesta de un Modelo de Gerencia Basado en el PMBOK para una empresa consultora dedicada a la elaboración de estudios de proyectos. [Tesis Maestría, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo]. <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/390/20.%20TESIS%20-%20ESTELA%20%e2%80%93%20%20DELIOTH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Project Management Institute. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Sexta edición). Project Management Institute.

Anexos

Anexo 1: Resumen ejecutivo de informe estado RE-GG-001.....	1
Anexo 2: Matriz de Consistencia.....	8
Anexo 3: Operacionalización de variables	9
Anexo 4: Procedimiento G-E-37.....	10
Anexo 5: Formato G-E-37-F1: Consumo de HH.....	20
Anexo 6: Formato G-E-37-F2: Estimación de costos	22
Anexo 7: Formato G-E-37-F3: Formato de Orden de cambio.....	28
Anexo 8: Formato G-E-16 – Acta de reunión	33
Anexo 9: Anexo G-E-37-A1: Criterios para el análisis de impacto de Alcance	36
Anexo 10: Anexo G-E-37-A2 – Criterios para el análisis de impacto en el tiempo.....	39
Anexo 11: Anexo G-E-37-A3: Criterios para el análisis de impacto en Costo	41
Anexo 12: Cronograma Inicial P-1701 Rev.0	43
Anexo 13: Ficha económica de proyecto P-1701	46
Anexo 14: Orden de cambio 1701-OC-001	48
Anexo 15: Orden de cambio 1701-OC-002	62
Anexo 16: Extracto de Reporte de control de proyecto 1701-GE-RC-032.....	77
Anexo 17: Cronograma Inicial P-1801 Rev.0	81
Anexo 18: Ficha económica de proyecto P-1801	84
Anexo 19: Orden de cambio 1801-OC-001	86
Anexo 20: Orden de cambio 1801-OC-002	99
Anexo 21: Orden de cambio 1801-OC-003	112
Anexo 22: Extracto de Reporte de control de proyecto 1801-GE-RC-019	125

Anexo 1: Resumen ejecutivo de informe estado RE-GG-001

ÍNDICE

1. OBJETIVO..... 3

2. ALCANCE..... 3

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3

4. DESCRIPCIÓN GENERAL..... 3

 a. Proyecto P-1601 – 3

 b. Proyecto P-1602 – 4

 c. Proyecto P-1603 – 4

5. CAUSAS ENCONTRADAS EN EL ANÁLISIS..... 5

6. CONCLUSIÓN..... 6

7. RECOMENDACIÓN..... 6

CONFIDENCIAL

RESUMEN EJECUTIVO DE INFORME ESTADO

1. OBJETIVO

Brindar un resumen ejecutivo del análisis situacional global de los proyectos auditados frente a indicadores fallidos.

2. ALCANCE

El alcance es el análisis del contrato marco de servicio de desarrollo de ingeniería firmado entre **CONFIDENCIAL** con un periodo de vigencia de dos años inicia con el desarrollo de dos proyectos que son los siguientes:

- P-1601 – **CONFIDENCIAL**
- P-1602 – **CONFIDENCIAL**
- P-1603 – **CONFIDENCIAL**

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los documentos de referencia son:

- Ficha económica del proyecto P-1601/P-1602/P-1603.
- Reporte horas del proyecto P-1601/P-1602/P-1603.
- Cronograma del proyecto P-1601/P-1602/P-1603.
- Ordenes de Cambio (OC) del proyecto P-1601/P-1602/P-1603.
- Lista de entregables del proyecto P-1601/P-1602/P-1603.
- Informe técnico de fallas IT-GG-001.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

El Informe de Fallas IT-GG-001 luego del análisis de los documentos de referencia de los proyectos involucrados tiene como conclusión principal que los indicadores de gestión de cambios tienen como factor homogéneo la mala estimación de las Órdenes de cambio de cada proyecto.

Los cuadros resumen de los porcentajes extra generado de cada reporte de gestión de los proyecto muestra esta variación y la evolución de los porcentajes extra a través del tiempo del proyecto y como evolucionaron a valores desfavorables para el desarrollo de las ordenes de cambio.

Luego del análisis de las curvas de avance de los proyectos, se deduce que el inicio de las desviaciones tiene como evento común la generación de órdenes de cambio, es por esto que se analizan a fondo las órdenes de cambio, dando como resultado lo siguiente:

a. Proyecto P-1601 – **CONFIDENCIAL**

El proyecto P-1601 tuvo 1 orden de cambio (OC), se tuvo una pérdida de 37 030 USD, y un se retrasó 47 días de su fecha fin programada.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Porcentaje extra de entregables		
Entregables presupuestados en las OC	Und	65.0
Entregables realizados en las OC	Und	98.0
Entregables excedidos	Und	33.0
Porcentaje extra de entregables	%	50.8%
Porcentaje extra de horas hombre		
Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	2664.0
Horas hombre empleadas por las OC	Horas	3722.0
Horas hombre excedidas	Horas	1058
Porcentaje extra de horas hombre	%	39.7%
Porcentaje extra de plazo		
Tiempo solicitado en las OC	días	38.0
Tiempo empleado para las OC	días	85.0
Tiempo excedido	días	47.0
Porcentaje extra de plazo	%	123.7%
Porcentaje extra del Costo		
Monto presupuestado de las OC	USD	93 310.0
Monto gastado por las OC	USD	130 340.0
Monto excedido	USD	-37030.0
Porcentaje extra del Costo	%	-39.7%

b. Proyecto P-1602 –

CONFIDENCIAL

El proyecto P-16-2 tuvo 1 orden de cambio (OC), se tuvo una pérdida de 29 645 USD, y se retrasó 28 días de su fecha fin programada.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Porcentaje extra de entregables		
Entregables presupuestados en las OC	Und	88.0
Entregables realizados en las OC	Und	125.0
Entregables excedidos	Und	37.0
Porcentaje extra de entregables	%	42.0%
Porcentaje extra de horas hombre		
Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	1787.0
Horas hombre empleadas por las OC	Horas	2634.0
Horas hombre excedidas	Horas	847
Porcentaje extra de horas hombre	%	47.4%
Porcentaje extra de plazo		
Tiempo solicitado en las OC	días	24.0
Tiempo empleado para las OC	días	52.0
Tiempo excedido	días	28.0
Porcentaje extra de plazo	%	116.7%

Porcentaje extra del Costo		
Monto presupuestado de las OC	USD	62 570.0
Monto gastado por las OC	USD	92 215.0
Monto excedido	USD	-29645.0
Porcentaje extra del Costo	%	-47.4%

c. Proyecto P-1603 –

CONFIDENCIAL

El proyecto P-1603 tuvo 1 orden de cambio, se tuvo una pérdida de 21 490 USD, y se retrasó 42 días de su fecha fin programada.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Porcentaje extra de entregables		
Entregables presupuestados en las OC	Und	80.0
Entregables realizados en las OC	Und	113.0
Entregables excedidos	Und	33.0
Porcentaje extra de entregables	%	41.3%
Porcentaje extra de horas hombre		
Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	1618.0
Horas hombre empleadas por las OC	Horas	2232.0
Horas hombre excedidas	Horas	614
Porcentaje extra de horas hombre	%	37.9%
Porcentaje extra de plazo		
Tiempo solicitado en las OC	días	<u>32.0</u>
Tiempo empleado para las OC	días	74.0
Tiempo excedido	días	42.0
Porcentaje extra de plazo	%	131.3%
Porcentaje extra del Costo		
Monto presupuestado de las OC	USD	56 650.0
Monto gastado por las OC	USD	78 140.0
Monto excedido	USD	-21490.0
Porcentaje extra del Costo	%	-37.9%

5. CAUSAS ENCONTRADAS EN EL ANÁLISIS

Los problemas encontrados en el desarrollo de los proyectos y son los siguientes:

- Luego de analizar documentación de gestión de cada proyecto indica que la pérdida económica tiene como factor común la mala estimación de las Órdenes de cambio en cada proyecto.
- No se cuenta con criterios o procedimientos de estimación de impactos en las órdenes de cambio, provocando que los Jefes de proyectos emplearan procedimientos deficientes a criterio propio.
- Frente a la falta de un procedimiento para estimación de los impactos de las órdenes de cambio, estas eran estimadas parcialmente, enfocándose solo al

cambio del costo y no al impacto en el tiempo del proyecto, provocando que el tiempo del proyecto se extienda y el cliente sustente la penalidad económica.

- No se tuvo designado el responsable de la Orden de cambio y el Jefe de proyecto encargó la realización de las órdenes de cambio al líder de disciplina con mayor impacto en el cambio, este a su vez no coordinaba con las otras disciplinas provocando una sub estimación de las Horas hombre y de entregables en la orden de cambio, provocando que se empleen más horas hombre para realizar los entregables y como consecuencia que se incremente el gasto.
- La estimación de la cantidad de entregables colocados en las Ordenes de cambios estaba sub dimensionada, provocando que se incremente el gasto para realizar la cantidad real de entregables.
- En las ordenes de cambio solo se presupuestaron horas hombre para ingeniería y no horas hombre para el desarrollo y seguimiento de la gestión del proyecto, provocando que los gastos del personal de gestión de proyectos no sean considerados y no sean valorizados al cliente, generando consumo de horas hombre y por ende gastos no planificados en la orden de cambio.

6. CONCLUSIÓN

La falta de un procedimiento de estimación de Órdenes de cambio en proyectos de ingeniería ha provocado que las órdenes de cambio no contemplen el impacto real de los cambios.

7. RECOMENDACIÓN

Se recomienda el desarrollo e implementación de un procedimiento de estimación de Órdenes de cambio.

Anexo 2: Matriz de Consistencia

Título: Implementación de un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio para optimizar indicadores en proyectos de ingeniería				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
Problema general ¿Permitirá un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio mantener indicadores de gestión de cambios positivos en proyectos de ingeniería?	Objetivo general Proponer un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio para mantener indicadores positivos en proyectos de ingeniería.	Hipótesis general Un procedimiento de elaboración de órdenes de cambio permite mantener indicadores de gestión de cambios positivos en proyectos de ingeniería.	Variable independiente (X) Procedimiento de estimación de órdenes cambio.	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Explicativo Métodos: Cuantitativo cuasi experimental
Problema específico ¿En qué medida la definición de cantidad de entregables permitirá mantener Porcentajes extra de entregables positivos? ¿En qué medida la asignación de Horas Hombre permitirá mantener Porcentaje extra de horas hombres positivos? ¿En qué medida el cálculo del impacto en tiempo permitirá mantener Porcentajes extra de plazo positivos? ¿En qué medida el cálculo del impacto en costo permitirá obtener Porcentajes extra del Costo óptimos?	Objetivo específico Establecer el Porcentaje extra de entregables mediante la correcta definición de la cantidad de entregables en las órdenes de cambio. Establecer el Porcentaje extra de horas hombres mediante la correcta asignación de Horas Hombre en las órdenes de cambio. Establecer el Porcentaje extra de plazo mediante el correcto cálculo del impacto en tiempo en las órdenes de cambio. Establecer el Porcentaje extra del Costo mediante el correcto cálculo del impacto en costo de las órdenes de cambio.	Hipótesis específicas Mediante la correcta definición de cantidad de entregables en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de entregables positivo. Mediante la correcta asignación de Horas Hombre en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de horas hombres positivo. Mediante el correcto cálculo del impacto en tiempo en órdenes de cambio se logrará mantener el Porcentaje extra de plazo positivo. Mediante el correcto cálculo del impacto en costo en órdenes de cambio se logrará obtener el Porcentaje extra de Costo positivo.	Variable dependiente (Y) Indicadores de gestión de cambios en proyectos de ingeniería	Proyectos elegidos para el análisis: Proyectos de ingeniería de la consultora Técnicas e instrumentos de recolección de datos Análisis documental Técnicas e instrumentos de análisis y procesamiento de datos Mediante las fórmulas de Porcentajes extras

Fuente: *Elaboración propia.*

Anexo 3: Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Operacionalización		Escala de Medición
			Dimensiones	Indicadores	
Variable independiente: Procedimiento de elaboración de órdenes de cambio	Proceso de identificar y cuantificar los entregables que deben generarse en una orden de cambio.	Número de entregables definidos en la orden de cambio vs. número de entregables ejecutados.	Número de entregables definidos en la OC	Númérico	Número de entregables (und)
	Proceso de estimar y asignar el tiempo de trabajo humano necesario para ejecutar una orden de cambio.	Horas hombre necesarias para ejecutar las OC.	Número de horas necesarias hombre	Númérico	Horas hombre (und)
	Proceso de estimar el efecto de la orden de cambio en el tiempo del proyecto.	Días necesarios para ejecutar las OC.	Días necesarios	Númérico	Días (und)
	Proceso de estimar el efecto de la orden de cambio en el costo del proyecto.	Costo necesarios para ejecutar las OC.	Dinero necesario	Númérico	UDS (und)
Variable dependiente: Indicadores de gestión de cambios en proyectos de ingeniería	Medida que refleja la desviación entre la cantidad de entregables planificados y ejecutados.	Diferencia entre entregables planificados y ejecutados, expresada como porcentaje.	Eficiencia en la ejecución de entregables	Porcentaje extra de entregables	Porcentaje extra (%)
	Medida que refleja la desviación entre las horas hombre planificadas y ejecutadas.	Diferencia entre horas hombre planificadas y ejecutadas, expresada como porcentaje.	Eficiencia en el uso de recursos	Porcentaje extra de horas hombre	
	Medida que refleja la desviación entre el tiempo planificado y el tiempo ejecutado.	Diferencia entre días planificados y ejecutados, expresada como porcentaje.	Cumplimiento de plazos	Porcentaje extra de plazo	
	Medida que refleja la desviación entre el costo planificado y el costo ejecutado.	Diferencia entre costo planificados y ejecutados, expresada como porcentaje.	Cumplimiento de presupuesto	Porcentaje extra de costo	

Nota: Elaboración propia

Anexo 4: Procedimiento G-E-37

CONFIDENCIAL	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Fecha	Elaborado	Revisado	Aprobado	Descripción de Cambios
0	25-07-17	CONFIDENCIAL			Para revisión
1	09-01-18	CONFIDENCIAL			Cambio en inicio del flujograma

	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	

1. ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO

El presente procedimiento se aplica para los servicios de desarrollo de ingeniería brindados por la empresa, estos servicios son:

- Servicio de Ingeniería Conceptual.
- Servicio de Ingeniería de Factibilidad.
- Servicio de Ingeniería Básica.
- Servicio de Ingeniería de Detalle.

2. OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO

Establecer un procedimiento para realizar órdenes de cambio a fin de garantizar la verdadera estimación de los impactos que servirán para el cambio en las líneas base del Alcance, Tiempo o Costo para servicios de ingeniería.

3. DOCUMENTACIÓN PREVIA

La documentación previa para iniciar la redacción de la Orden de cambio será un acta de reunión donde se evidencie la solicitud de un cambio.

- Cronograma del proyecto.
- Presupuesto del proyecto.
- Términos de referencia del proyecto
- Acta de reunión.

En servicios donde el tiempo es crítico se aceptará un correo electrónico enviado por el Jefe de proyectos del cliente con el fin de regularizar el pedido de la Orden de cambio en una siguiente Acta de reunión.

	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	

4. RESPONSABILIDADES

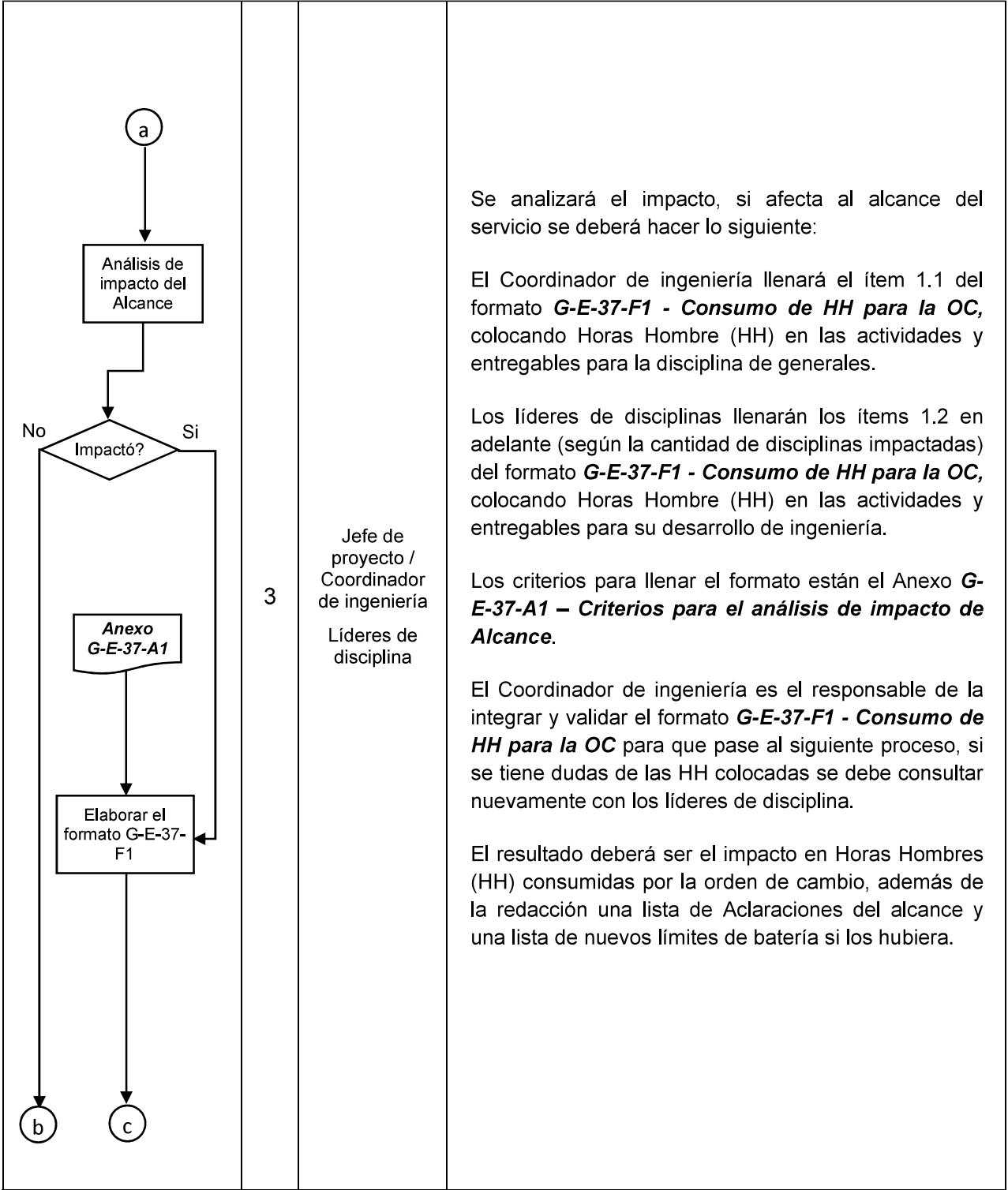
- El responsable de la presentación, compatibilización, consolidación y sustentación de una orden de cambio es el Coordinador de ingeniería, en el caso que el servicio no cuente con este puesto el Jefe de proyecto tiene esta responsabilidad.
- Las labores de gestión en las órdenes de cambio serán responsabilidad directa del Coordinador de ingeniería o Jefe de proyecto, según aplique.
- Las labores de Desarrollo de ingeniería en las órdenes de cambio serán desarrolladas por los líderes de disciplina que se vean involucrados.
- Los líderes de disciplina que integran el servicio de ingeniería deben interactuar con el Coordinador de ingeniería para que este integre los impactos en alcance, tiempo y costo.
- El coordinador de ingeniería es el responsable de verificar y supervisar que las órdenes de cambio tengan una estimación certera y que los impactos incluidos en la orden de cambio estén sustentados para que el cliente no cuestione la orden de cambio.
- El coordinador de ingeniería es el responsable de comunicar e informar al Control de proyecto acerca de los impactos de la orden de cambio.
- El coordinador de ingeniería deberá revisar el tiempo máximo donde la consultora debe presentar una Orden de cambio.

CONFIDENCIAL	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	

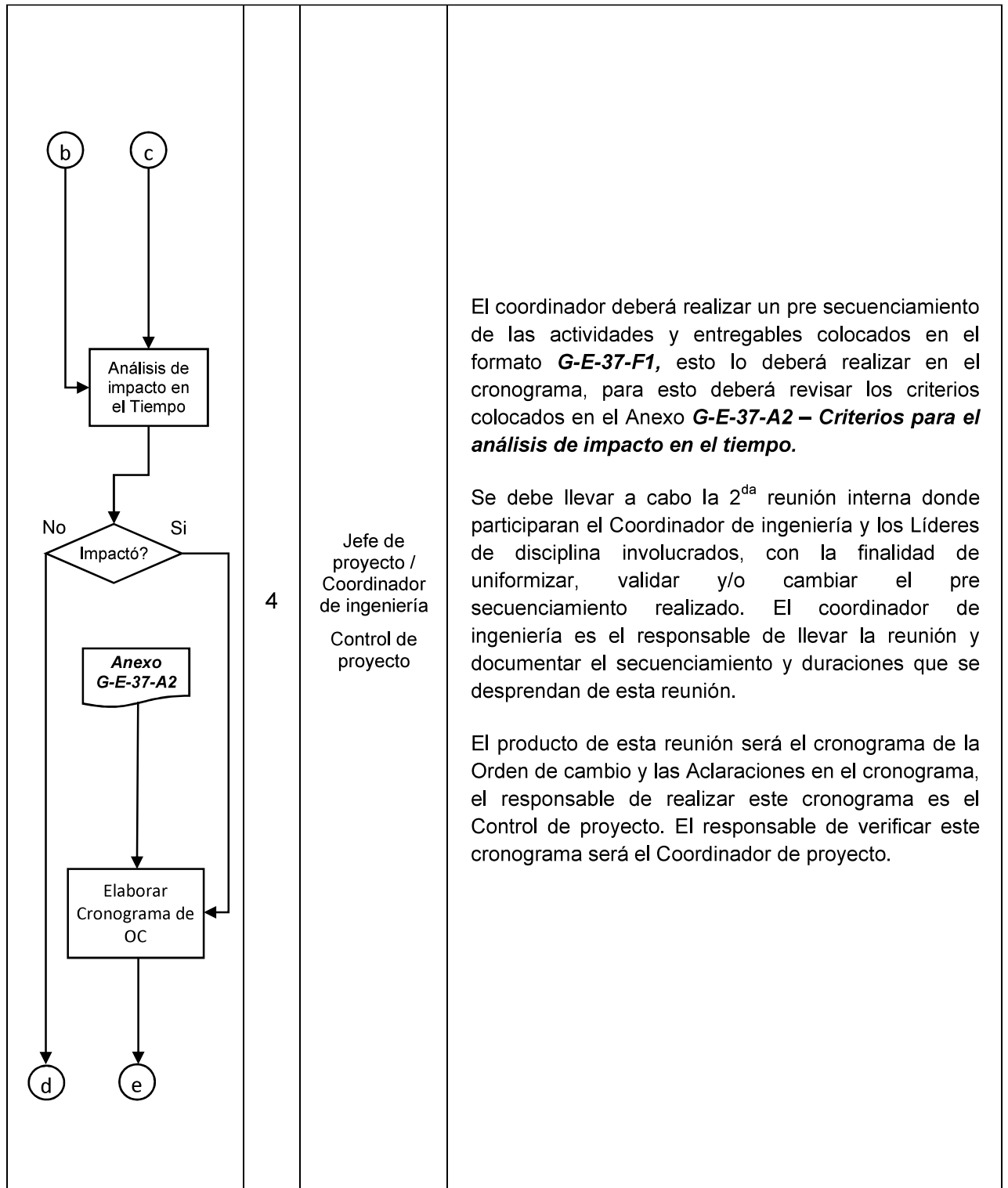
5. FLUJOGRAMA

FLUJOGRAMA	N°	RESP.	ACTIVIDAD
Inicio	Se solicita formatos actualizados, codificación, ruta de almacenamiento y registro de las Ordenes de cambio al Control documentario del servicio		
Actividades preliminares para ejecución de OC	1	Jefe de proyecto / Coordinador de ingeniería	Revisión de Acta de reunión o correo donde se identifica la solicitud de cambio. Revisar el Plan de gestión de cambios y líneas base de cronograma, costos y alcance. Asumir las disciplinas afectadas por el cambio. Solicitar el informe de desempeño del trabajo (datos de tiempo, alcance y costos actuales) al Control de proyecto (esto es para determinar si hay cambio en ratios colocados al inicio del proyectos)
Comprensión integral del impacto de la OC a	2	Jefe de proyecto / Coordinador de ingeniería	Convocar a los líderes de disciplina a la 1^{era} reunión interna previa donde explicará los lineamientos de la solicitud de cambio antes de la reunión extraordinaria con el cliente. Llevar a cabo la reunión extraordinaria donde se deja claro el impacto de la orden de cambio y se redacta un acta de reunión con el formato G-E-16 – Formato Acta de reunión. Al término de la reunión extraordinaria e internamente se definen las disciplinas realmente afectadas por el cambio.

CONFIDENCIAL	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	



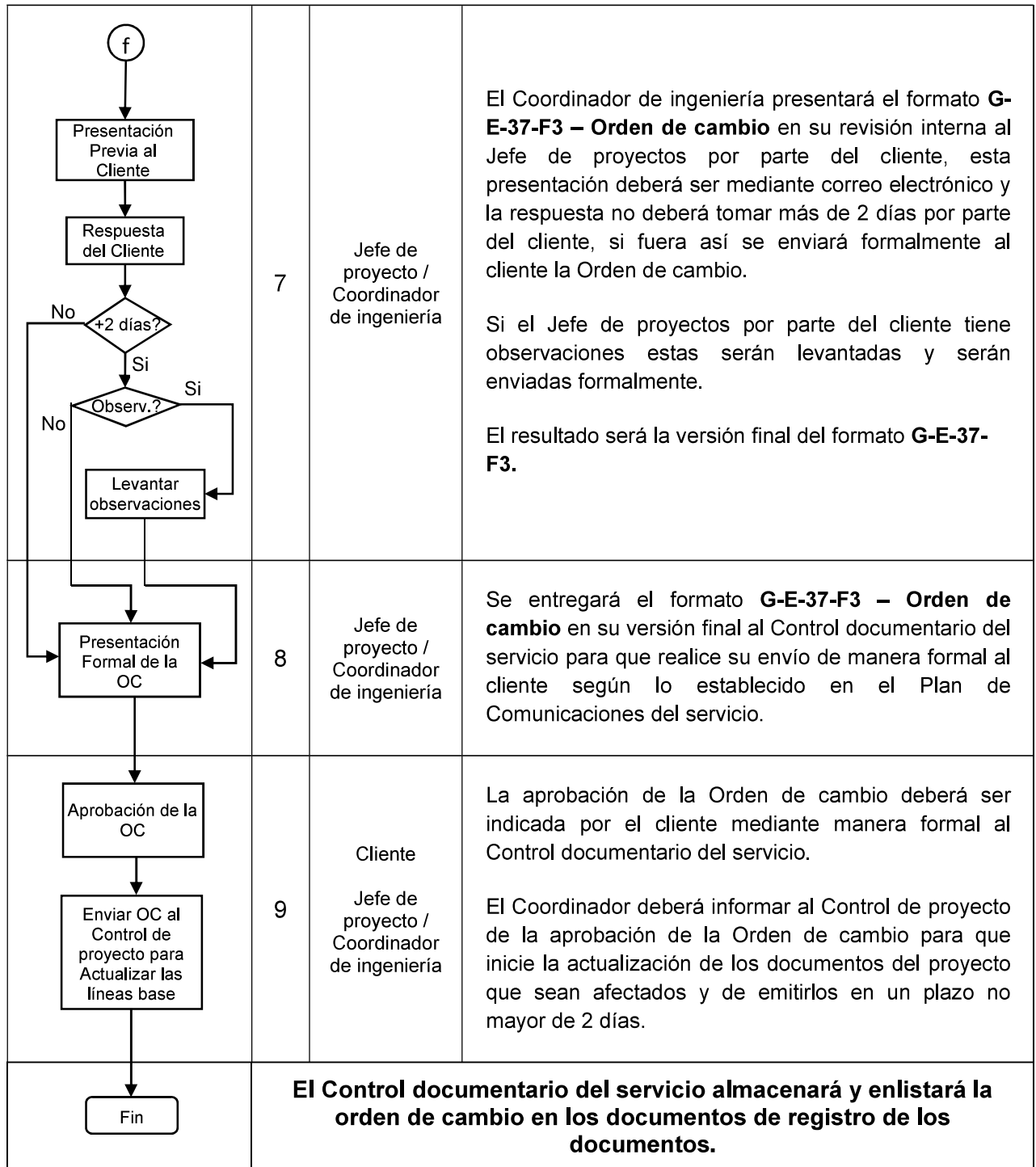
CONFIDENCIAL	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	



CONFIDENCIAL	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	

<pre> graph TD d((d)) --> A[Análisis de impacto en Costo] e((e)) --> A A --> B{Impactó?} B -- Si --> C[Anexo G-E-37-A3] C --> D[Elaborar el formato G-E-37-F2] B -- No --> E[Redactar formato de OC] D --> E E --> f((f)) </pre>	5	Jefe de proyecto / Coordinador de ingeniería	El coordinador de ingeniería deberá completar las cuatro pestañas del formato G-E-37-F2 – Estimación de costos de la OC: 1. Anexo A - Costo de horas hombre para la orden de cambio: Donde se completa el precio por HH y las horas indicadas en el formato G-E-37-F1. 2. Anexo B – Costos de gestión para la orden de cambio: Costo estudios: Donde se coloca los costos de estudios adicionales solicitados en la OC. 3. Anexo C – Costos de estudios de la orden de cambio: Donde se coloca el costo de la gestión de la OC proporcional al tiempo. 4. Anexo D - Gastos operativos para la orden de cambio: Donde se colocan costos operativos propios del servicio. 5. Resumen: Donde se integran los costos en este resumen. Los lineamientos y criterios completar las pestañas de este formato se encuentra en el Anexo G-E-37-A3 – Criterios para el análisis de impacto del Costo. El resultado será obtener el costo adicional por la orden de cambio y las Aclaraciones de este costo.
<pre> graph TD E[Redactar formato de OC] --> f((f)) </pre>	6	Jefe de proyecto / Coordinador de ingeniería	El coordinador de ingeniería tomando el Análisis del Alcance, Tiempo y el Costo deberá completa el formato G-E-37-F3 – Formato de Orden de cambio con sus respectivos sustentos. Los lineamientos y criterios para completar este formato se pueden ver en el pie de página del Formato G-E-37-F3 - Formato de Orden de cambio. El resultado será es el formato G-E-37-F3 – Orden de cambio en su revisión interna.

CONFIDENCIAL	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	



	PROCEDIMIENTO G-E-37	Versión: 1
	Preparación de Orden de Cambio en servicios de Ingeniería	

6. FORMATOS DEL PROCEDIMIENTO

Los formatos a utilizar para el presente procedimiento son:

- G-E-37-F1 - Consumo de HH para la OC.
- G-E-37-F2 – Estimación de costos de la OC.
- G-E-37-F3 – Formato de Orden de cambio.
- G-E-16 – Formato Acta de reunión.

7. ANEXOS DEL PROCEDIMIENTO

Los anexos a utilizar para el presente procedimiento son:

- G-E-37-A1 – Criterios para el análisis de impacto de Alcance.
- G-E-37-A2 – Criterios para el análisis de impacto en el tiempo.
- G-E-37-A3 – Criterios para el análisis de impacto del Costo.

Anexo 5: Formato G-E-37-F1: Consumo de HH

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 00Y	Cód. Proyecto: AAMCC
	Elaboró: X.X.X.
	Revisión: R
	Fecha: ZZ/ZZ/ZZ
G-E-37-F1	
Nombre de servicio:	N° de OC: 00Y

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO				HORAS HOMBRE					PARCIAL HORAS
			TOT.	ACT.	DOC.	DWG.	Profesional 1	Profesional 2	Profesional 3	Profesional 4	Profesional 5	
1	DESARROLLO DE INGENIERÍA											
1.1	DISCIPLINA DE GENERALES											
	Documentos											
	Entregable 1	Nuevo	1									THE1
	Planos											
	Entregable 2	Rehacer	1									THE2
	Actividades											
	Actividad 1	Nuevo										THE3
1.2	DISCIPLINA 1											
	Documentos											
	Entregable 3	Nuevo	1									THE4
	Planos											
	Entregable 4	Rehacer	1									THE5
1.3	DISCIPLINA 2											
	Documentos											
	Entregable 5	Nuevo	1									THE6
	Planos											
	Entregable 6	Rehacer	1									THE7
1.4	DISCIPLINA 3											
	Documentos											
	Entregable 7	Nuevo	1									THE8
	Planos											
	Entregable 8	Rehacer	1									THE9
1.5	DISCIPLINA 4											
	Documentos											
	Entregable 9	Nuevo	1									THE10
	Planos											
	Entregable 10	Rehacer	1									THE11
							hh1	hh2	hh3	hh4	hh5	

Donde:

NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD: Es donde luego del análisis del impacto se coloca el nombre del entregable o de la actividad nueva o modificada.

CONDICIÓN DE ENTREGABLE: Es donde luego del análisis del impacto se determina si este entregable o actividad es nueva o tiene que rehacerse.

TIPO: Es donde se determina si es Actividad (ACT), documento (DOC) o plano (DWG), y también se coloca la cantidad a ser realizada.

HORAS HOMBRE: Se coloca la cantidad de horas hombre a utilizar en los entregables y actividad según el tipo de profesional a utilizar en la OC.

PARCIAL HORAS: Es donde se coloca la sumatoria de la Horas hombre por cada entregable.

DISCIPLINAS: Están en las filas y constituyen desde la Disciplina general y todas las disciplinas que son impactadas con la OC.

Nombre de servicio: Es el nombre del servicio y se debe solicitar al Control documentario

AAMCC: Es el código del proyecto y se debe solicitar al Control documentario

X.X.X.: Son las Iniciales del Coordinador del proyecto (o Jefe del Proyecto)

R: Revisión numeral de la OC, se debe iniciar siempre en Revisión 0, este dato se debe solicitar al Control documentario

ZZ/ZZ/ZZ: Es la fecha de emisión de la OC, debe ser la fecha que será enviado por el Control documentario

00Y: Es el número de la Orden de cambio, este se debe solicitar al Control documentario

THE1: Es la suma de horas de un determinado entregable o actividad

hh1: Son las horas Hombre a invertir por un perfil profesional

TH: Es la suma total de horas parciales de entregables o actividades

TOTAL DE HORAS	TH
-----------------------	-----------

Anexo 6: Formato G-E-37-F2: Estimación de costos

RESUMEN DE COSTOS DE ORDEN DE CAMBIO 00Y		Cód. Proyecto:	AAMCC
		Elaboró:	X.X.X.
		Revisión:	R
		Fecha:	ZZ/ZZ/ZZ
Nombre de servicio:		N° de OC: 00Y	

G-E-37-F2

ÍTEM	CÓDIGO DE ENTREGABLE	HORAS HOMBRE	SUB TOTAL (DD)
1	COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 00Y (Ver ANEXO A)	TH	CHH
2	COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 00Y (Ver ANEXO B)	-	CEA
3	COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 00Y (Ver ANEXO C)	-	CAG
4	GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 00Y (Ver ANEXO D)	-	CGO

TOTAL (DD)	CT
------------	----

+IGV

Donde:
 AAMCC Código del proyecto (Solicitar al Control documentario)
 X.X.X. Iniciales del Coordinador del proyecto (o Jefe del Proyecto)
 R Revisión numeral de la OC; se debe iniciar siempre en Revisión 0 (Solicitar al Control documentario)
 ZZ/ZZ/ZZ Fecha de emisión de la OC (Fecha que será enviado por el Control documentario)
 00Y Numero de la Orden de cambio (Solicitar al Control documentario)
 TH , viene del Formato G-E-37-F1
 DD Moneda a utilizar (Puede ser dólares o soles)
 CHH (Viene de pestaña G-E-37-F2-Costo HH)
 CEA (Viene de pestaña G-E-37-F2-Costo estudios)
 CAG (Viene de la pestaña G-E-37-F2-Costos gestion)
 CGO (Viene de la pestaña G-E-37-F2-Gastos operativos)
 CT Costo total de la OC sin incluir el IGV.

COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 00Y ANEXO A	Cód. Proyecto: AAMCC
	Elaboró: X.X.X.
	Revisión: R
	Fecha: ZZ/ZZ/ZZ
Nombre de servicio:	N° de OC: 00Y

ÍTEM	CARGO	HORAS HOMBRE (Viene del formato G-E-37-F1)	PRECIO (DD)/hh	PARCIAL (DD)
1	Profesional 1	hh1	P1	CP1
2	Profesional 2	hh2	P2	CP2
3	Profesional 3	hh3	P3	CP3
4	Profesional 4	hh5	P5	CP5
5	Profesional 5	hh6	P6	CP6

SUB TOTAL (DD)	CHH
-----------------------	------------

Donde:

Profesional 1: Es el perfil profesional utilizado

hh1: Son las Horas Hombre a invertir por un perfil profesional (Viene del formato G-E-37-F1)

DD: Es el tipo de Moneda a utilizar (Puede ser dólares o soles)

P1: es el precio por hora hombre de un perfil profesional

CP1: Es el costo de la intervención de un profesional en la OC, viene de la multiplicación de hh1 y P1

CHH: Es la suma de los costos de intervención de los profesionales en la OC

COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 00Y		Cód. Proyecto:	AAMCC
		Elaboró:	X.X.X.
		Revisión:	R
		Fecha:	ZZ/ZZ/ZZ
Nombre de servicio:		ANEXO B	
		N° de OC: 00Y	

Fecha inicio:
 Fecha fin programada:
 Tiempo contractual proyecto:
 Nueva fecha fin OC-00Y
 Tiempo adicional OC-00Y

FI
 FFP
 TCP
 NFF
 TA

Días calendarios
 Días calendarios
 Días calendarios

DESCRIPCIÓN	TIEMPO CONTRACTUAL PROYECTO (Días calendarios)	COSTO INICIAL DE GESTIÓN (DD)	TIEMPO ADICIONAL OC-00Y (Días calendarios)	COSTO ADICIONAL GESTIÓN (DD)
Cálculo de costo por gestión de OC-00Y	TCP	CIG	TA	CAG

COSTO ADICIONAL GESTIÓN (DD)	CAG
------------------------------	-----

Donde:
 FI: Es la fecha de inicio del servicio (Consultar el Control de Proyectos)
 FFP: Es la Fecha fin programada inicial del servicio (Consultar el Control de Proyectos)
 TCP: Es el tiempo contractual del proyecto se obtiene de la operación FFP-FI+1
 NFF: es la nueva fecha fin (Colocar fecha fin del servicio del cronograma reprogramado por la orden de cambio)
 TA: Es el tiempo adicional de la OC se obtiene de la operación NFF-TCP
 CIG: Es el costo inicial de la gestión que se dio en la propuesta económica
 CAG: Es el costo adicional por la gestión de la OC y se obtiene de la operación TAxCIG/TCP.
 DD: Es el tipo de Moneda a utilizar (Puede ser dólares o soles)

COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 00Y ANEXO C	Cód. Proyecto: AAMCC
	Elaboró: X.X.X.
	Revisión: R
	Fecha: ZZ/ZZ/ZZ
Nombre de servicio:	N° de OC: 00Y

ÍTEM	NOMBRE DEL ESTUDIO	SUB TOTAL (DD)
1	ESTUDIO ADICIONAL 1	EA1
2	ESTUDIO ADICIONAL 2	EA2
3	ESTUDIO ADICIONAL 3	EA3

SUB TOTAL	CEA
------------------	------------

Donde:

Estudio adicional 1: Es el nuevo estudio solicitado, se debe coordinar con el responsable de la disciplina a la que va este estudio.

EA1: Es el costo del estudio adicional

CEA: Es la suma de costos de los estudios adicionales.

DD: Es el tipo de Moneda a utilizar (Puede ser dólares o soles)

GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 00Y ANEXO D	Cód. Proyecto:	AAMCC
	Elaboró:	X.X.X.
	Revisión:	R
	Fecha:	ZZ/ZZ/ZZ
Nombre de servicio:	N° de OC:	00Y

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (DD/UND)	PARCIAL (DD)
Rubro 1					
1	Gasto operativo 1	und 1	C1	PU1	CGP1
2	Gasto operativo 2	und 2	C2	PU2	CGP2
Rubro 2					
3	Gasto operativo 3	und 3	C3	PU3	CGP3
4	Gasto operativo 4	und 4	C4	PU4	CGP4
Rubro 3					
5	Gasto operativo 5	und 5	C5	PU5	CGP5
6	Gasto operativo 6	und 6	C6	PU6	CGP6

SUB TOTAL (DD)	CGO
-----------------------	------------

Donde:

Gasto operativo 1: Es el gasto operativo incurrido en la OC (Se debe verificar con la propuesta económica inicial del servicio)
und 1: Es la unidad del gasto operativo puede ser Global (Glb), unitario (und), día, etc.
C1: Es la cantidad de las unidades empleadas
PU1: Es el costo de la cantidad a utilizar en la OC
CGP1: Es el costo parcial del Gasto operativo, viene de la multiplicación de C1 y PU1
CGO: Es la suma de los costos parciales de los gastos operativos
DD: Es el tipo de Moneda a utilizar (Puede ser dólares o soles)

Anexo 7: Formato G-E-37-F3: Formato de Orden de cambio

LOGO	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	
	Proyecto:	
	Cód. Documento:	
	Revisión:	Fecha: xx-xx-xx

(Para datos del encabezado solicitar al Control documentario del servicio)

I. DATOS GENERALES

Fase de proyecto ¹ :	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">IMPACTO EN²</th> </tr> <tr> <td>Alcance</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>☐</td> </tr> </table>	IMPACTO EN ²		Alcance	☐	Tiempo	☐	Costo	☐	Otro	☐
IMPACTO EN ²											
Alcance		☐									
Tiempo		☐									
Costo		☐									
Otro		☐									
Documento de referencia ³ :											
Empresa solicitante ⁴ :											
Originador ⁵ :											
Empresa aprobadora ⁶ :											
Dirigido a ⁷ :											
N° Contrato ⁸ :											

II. NOMBRE DEL CAMBIO

Nombre del cambio

III. DATOS DEL CAMBIO

Descripción del cambio ⁹
Justificación del cambio ¹⁰

IV. IMPACTOS

ALCANCE
Descripción ¹¹
Límite de batería ¹²
Aclaraciones ¹³

¹ Según el servicio: Trade OFF, Conceptual, Factibilidad, Ingeniería básica, Detalle o de Ingeniería de acompañamiento en campo

² Marcar que restricción ha sido afectada

³ Documento donde se solicita la OC, generalmente es una Acta de reunión

⁴ Colocar el nombre de la Consultora

⁵ Colocar nombre de Coordinador de Ingeniería o Jefe del proyecto

⁶ Colocar nombre del cliente

⁷ Colocar nombre de Jefe de proyecto por parte del cliente

⁸ Colocar número de contrato, solicitar al Control del proyecto

⁹ Se coloca las restricciones que va a afectar el cambio, a que se debió el cambio, cual es el impacto del cambio en el proyecto, también los antecedentes que provocaron el impacto (Colocar números de acta de reunión, correos, etc.) y responsables que provocaron el impacto.

¹⁰ Colocar para que servirá la OC en el proyecto, es decir como ayudaría al proyecto.

¹¹ Describir cómo será impactado el alcance del proyecto, que se añadió o que se retiró.

¹² Colocar si hubiera nuevos límites de batería al cambiar el alcance.

¹³ Colocar aclaraciones al cambio de alcance para reforzar el alcance.

LOGO	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	
	Proyecto:	
	Cód. Documento:	
	Revisión:	Fecha: xx-xx-xx

(Para datos del encabezado solicitar al Control documentario del servicio)

TIEMPO ¹⁴	
Descripción Fecha de inicio del servicio: xx-xx-xx Fecha de fin original: xx-xx-xx Tiempo original del servicio: xx días calendarios Fecha de fin con OC-001: xx-xx-xx Fecha de fin con OC-002: xx-xx-xx . . Fecha de fin con OC-00N: xx-xx-xx Incremento en días de OC 00N: xx días calendarios (Ver Anexo X – Cronograma Rev. N)	Aclaraciones ¹⁵

COSTO ¹⁶	
Descripción Costo original del servicio: USD xxxx.y Costo de la OC-001: USD xxxx.y Costo de la OC-002: USD xxxx.y . . Costo de la OC-00N: USD xxxx.y Nuevo Costo del proyecto: USD xxxx.y % Incremento en Costo: yy % (Con respecto al costo original) (Ver Anexo X – Resumen de costos)	Aclaraciones ¹⁷ Los costos no incluyen IGV.

OTRO ¹⁸	
Descripción	Aclaraciones

¹⁴ Se colocan las fechas de la línea base inicial y las fechas fin que han implicado cada Orden de cambio, se debe adjuntar Cronograma nuevo.

¹⁵ Se debe colocar aclaraciones como días festivos, fechas de nueva movilización, hitos nuevos.

¹⁶ Se colocan el precio de línea base inicial y luego colocar el costo que implica cada Orden de cambio, se debe adjuntar Resumen de costos, además colocar el % de desviación del presupuesto con respecto del inicial.

¹⁷ Se colocan aclaraciones como que no se incluye IGV, si hay un cobro excepcional o fuera del alcance inicial.

¹⁸ Se coloca temas relacionados a Calidad, Recursos y Riesgos.

LOGO	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	
	Proyecto:	
	Cód. Documento:	
	Revisión:	Fecha: xx-xx-xx

(Para datos del encabezado solicitar al Control documentario del servicio)

V. CONSTANCIA DE APROBACIÓN¹⁹

APROBADORES	
CESEL	CLIENTE
Nombre: Cargo: Control de Proyectos Fecha: - -	Nombre: Cargo: Fecha: - -
Nombre: Cargo: Jefe de proyecto Fecha: - -	Nombre: Cargo: Fecha: - -
Nombre: Cargo: Sponsor Fecha: - -	Nombre: Cargo: Fecha: - -

¹⁹ Deben ir las firmas de los involucrados en el servicio, los cargos en la columna de cliente se debe solicitar al cliente.

LOGO	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	
	Proyecto:	
	Cód. Documento:	
	Revisión:	Fecha: xx-xx-xx

(Para datos del encabezado solicitar al Control documentario del servicio)

X²⁰

²⁰ En los anexos se deben colocar el nuevo cronograma, resumen de costos, correos que justifican el cambio, documentos donde se evidencia la solicitud del cambio, actas de reunión, etc.

Anexo 8: Formato G-E-16 – Acta de reunión

Logo	FORMULARIO	Código Proyecto:
	ACTA DE REUNIÓN XXXX-G-AR-00X	Fecha XX/XX/XX Hora: XXXX am
		Lugar:
Proyecto :		Reunión N°: 0X

Motivo¹:	
----------------------------	--

1. PARTICIPANTES ASISTENTES²

	Nombres y Apellidos	Iniciales	Área	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				

2. AGENDA³

Ítem	Descripción	Acción por
1		
2		

3. ACUERDOS DE GESTIÓN⁴:

Ítem	Descripción	Acciones	
		Quién?	Cuándo?
1			XX/XX/XX
2			XX/XX/XX
3			XX/XX/XX

¹ Reunión semanal programada o una reunión extraordinaria para aclarar algún suceso del proyecto.

² Participantes que están en la reunión de manera presencial o virtual.

³ Temas que serán tratados en la reunión

⁴ Básicamente revisando las líneas base del Alcance, tiempo y costo.

Logo	FORMULARIO	Código Proyecto:
	ACTA DE REUNIÓN XXXX-G-AR-00X	Fecha XX/XX/XX Hora: XXXX am
		Lugar:
Proyecto :		Reunión N°: 0X

4. ACUERDOS DE INGENIERÍA⁵:

Ítem	Descripción	Acciones	
		Quién?	Cuándo?
1			XX/XX/XX
2			XX/XX/XX
3			XX/XX/XX

5. RIESGOS⁶:

Ítem	Descripción	Acciones	
		Quién?	Cuándo?
1			XX/XX/XX
2			XX/XX/XX
3			XX/XX/XX

Redactado por:	Fecha: XX/XX/XX
----------------	-----------------

⁵ Relacionados íntegramente al desarrollo de ingeniería.

⁶ Se colocarán principalmente tendencias de cambio y materialización de Cambios en el servicio, esto se hace para ir incluyendo de manera gradual algún potencial cambio

Anexo 9: Anexo G-E-37-A1: Criterios para el análisis de impacto de Alcance

 CONFIDENCIAL	ANEXO - A1	Código: G-E-37-A1 Versión: 01
	Criterios para el análisis de impacto de Alcance	

Los criterios son los siguientes:

- El impacto en alcance debe ser reflejado en entregables y/o actividades que lleva al consumo de horas hombre (HH).
- Se debe tomar como referencia las HH indicadas en la Oferta económica (Documento donde se muestra el consumo de horas por entregable o actividad propuesta durante el curso para adjudicar el servicio). En base a estas HH como base se puede tomar los siguientes criterios:
 - Para entregables **Nuevos** con el mismo esfuerzo se debe tomar las mismas HH de la propuesta en la Oferta económica, o si el esfuerzo es mayor o menor se debe tomar el criterio de la proporcionalidad, decir que si el entregable tiene 20% más de esfuerzo, se deberá tomar el 120% de las HH de la Oferta económica.
 - Para entregables a **Rehacer**, considerando el mismo alcance, se debe tomar las mismas HH de la propuesta en la Oferta económica.
 - Para entregables **Modificados** (se considera entregables que no serán cambiados totalmente) también debe haber una determinación de HH por proporcionalidad dependiendo de cuanto del entregable se va a cambiar.
- Solo para el caso de una ingeniería Conceptual e Ingeniería de Factibilidad, la persona que realizará las Órdenes de cambio será el Coordinador de ingeniería por tratarse de proyectos con definiciones de ingeniería globales y de entregables que tiene la característica de ser transversales.
- Se consideran entregables transversales cuando son multidisciplinarios (donde el consumo de HH es de varias disciplinas) como por ejemplo;
 - Informe de visita a campo
 - Informe de revisión de información
 - Lista de supuestos
 - Informe de identificación de alternativas
 - Informe de evaluación de alternativas
 - CAPEX y OPEX
 - Cronograma del proyecto
 - Alcance de construcción
 - Metrado
 - Memoria descriptiva general
- Se considera entregables longitudinales (donde el consumo de HH será realizado por una sola disciplina) como por ejemplo:
 - Criterio de diseño
 - Memorias de calculo
 - Especificación técnica
 - Hoja de dato
 - Listas
 - Memoria descriptiva de disciplina
 - Filosofía de operación
 - Arreglo general
 - Plano de detalle
 - Isométricos
 - Diagramas
 - Informe
- Las disciplinas en un servicio se pueden clasificar de la siguiente manera:
 - Disciplina General (se consideran entregables transversales)
 - Disciplinas específicas (se consideran entregables longitudinales)
 - Procesos

	ANEXO - A1	Código: G-E-37-A1 Versión: 01
	Criterios para el análisis de impacto de Alcance	

- Mecánica
 - Tuberías
 - Concreto
 - Arquitectura
 - Estructuras metálicas
 - Movimiento de tierra
 - Electricidad
 - Instrumentación
 - Riesgos y SCI
 - Geotecnia
- Para la **DISCIPLINA DE GENERALES** se tiene los siguientes criterios:
 - El coordinador debe completar el Ítem 1.1 del formato G-E-37-F1.
 - El responsable de determinar las HH del impacto es el Coordinador de ingeniería, ya sea en entregables nuevos, para rehacer y modificados (Planos o documentos).
 - Con respecto a las actividades se tiene dos tipos de actividades, **Actividades específicas** (con consumo de HH que no dependen del tiempo del servicio y se consumen puntualmente en el cronograma del servicio, estas actividades puede ser: visita a campo, revisión de la información, etc.) y **Actividades latentes** (con consumo de HH a través de todo el tiempo del servicio, es decir que se consume proporcional al tiempo del servicio como por ejemplo: Reuniones, Control documentario, Gestión del servicio, etc.). La determinación de HH para las actividades específicas será proporcional a la base de HH indicadas en la Propuesta económica inicial del servicio, para la determinación de HH de Actividades latentes se realizarán en proporción al tiempo extra del servicio.
- Para las **DISCIPLINAS ESPECIFICAS** se tiene los siguientes criterios:
 - Los líderes de disciplina deberán completar el Ítem 1.2 en adelante del formato G-E-37-F1.
 - El responsable de determinar las HH del impacto en cada disciplina es el Líder de Disciplina, ya sea en entregables nuevos, para rehacer y modificados (Planos o documentos).
 - En el caso se tenga de utilizar un profesional especializado que este fuera del staff ofrecido en la propuesta, este deberá ser añadido y se deberá de consultar su consumo de Horas hombre por entregable o actividad para poder colocarlo en el formato.
- Frente a una reducción de alcance se debe eliminar las HH que no han sido desarrollados, frente a un entregable o actividad que ya ha sido desarrollado parcialmente, este se truncará en la revisión que se encuentra y si faltaban HH a consumir estas deberán eliminarse.

Anexo 10: Anexo G-E-37-A2 – Criterios para el análisis de impacto en el tiempo

CONFIDENCIAL	ANEXO – A2	Código: G-E-37-A2 Versión: 01
	Criterios para el análisis de impacto en el tiempo	

Los criterios que gobiernan son los siguientes:

- Se debe revisar la línea base del tiempo (cronograma) e identificar donde afecta el impacto del cambio, si el impacto es en la ruta crítica es generalmente innegable la ampliación en tiempo, si es en tareas que tienen tiempos holgados, se debe revisar cómo afecta el cambio y si esto provocará que estas tareas se vuelvan parte de la ruta crítica.
- Se debe tomar como referencia la secuencia y los tiempos indicados en el Cronograma de la Oferta Técnica.
- Los tiempos deben ser coherentes con las HH colocadas en el formato G-E-37-F1 - Consumo de HH para la OC.
- Se debe tener presente incluir en la nueva línea base los días festivos frente a la ampliación del tiempo del servicio.
- Si el impacto sea de reducción de alcance, esto se traduce generalmente en reducción de tiempo, esto debe secuenciarse según la línea base del tiempo a modificar.
- Se debe considerar, frente a un cambio al cronograma, días para volver a movilizar el personal desmovilizado o que ya terminaron entregables pasados.
- Frente a visitas o trabajos de campo se debe considerar los tiempos para las actividades de coordinación y trámites para el ingreso a planta.
- Dentro del cronograma se debe considerar un Hito donde se estima la fecha de aprobación de la Orden de cambio, esto es para tener presente que en parte de la línea base inicial del tiempo se realizó el cambio.
- Se debe tener en cuenta la secuencia natural del desarrollo de las disciplinas desde procesos hasta instrumentación. Por lo general inicia procesos, sigue mecánica, luego estructuras metálicas y tuberías, luego civil concreto, electricidad e instrumentación, al final se realizan los documentos generales del servicio. El impacto de la orden de cambio debe ser secuenciado no solo entre las disciplinas, sino también dentro de la propia disciplina, identificando sucesoras y predecesoras, así como como dependencia de inputs o estudios complementarios
- .Frente a una extensión del plazo del proyecto y a la necesidad del cliente de poder hacer contracciones en el cronograma (realizando horas extras), esto debe ser considerado un input al costo para ver como afecta al costo de la orden de cambio.

Anexo 11: Anexo G-E-37-A3: Criterios para el análisis de impacto en Costo

	ANEXO – A3	Código: G-E-37-A3 Versión: 01
	Criterios para el análisis de impacto en el Costo	

CRITERIOS GENERALES

Los criterios generales que gobiernan son los siguientes:

- Para el llenado del Anexo A del formato G-E-37-F2 relacionado al costo de las horas hombre, se debe tomar como referencia el costo de las HH por cada especialista colocado en la Oferta económica del servicio, siempre y cuando la actividad o entregable pueda ser realizada por el personal propuesto inicialmente. En el caso que se tenga que utilizar algún profesional especializado que no se encontraba en la propuesta inicial, este costo debe ser determinado según el mercado.
- Para el llenado del Anexo B del formato G-E-37-F2 relacionado al costo de gestión, se debe tomar en cuenta que los costos asociados a la gestión deberán ser proporcional al tiempo extendido del servicio, tomando como base el costo de gestión del servicio de la línea base inicial del costo (de la propuesta del servicio). El tiempo adicional debe ser otorgado por la nueva programación del cronograma
- Para el llenado del Anexo C del formato G-E-37-F2 relacionado al costo de estudios, los costos de los estudios (Topografía, Geotecnia, Nube de puntos, Simulaciones, etc.) deberán ser cotizados con el nuevo alcance, los nuevos costos brindados por un tercero debe ser afectado por el ratio 1.2 para poder cubrir los gastos propios de gestión de estos estudios nuevos.
- Para el llenado del Anexo D del formato G-E-37-F2 relacionado al costo de Gastos operativos, se debe revisar los gastos como pasajes, camioneta, impresora, taxis, viáticos, SCTR o extensión de los mismos, Ampliación de cartas fianza, Nuevos EPP's, Exámenes médicos para visitas, etc., se debe tener en cuenta que los exámenes médicos tiene una duración de 01 año y algunos Epp's principales tiene tiempo de intercambio de entre 1 a 6 meses y no deberán volver a cotizar si aún están dentro del periodo de la extensión del servicio. Si las ampliaciones de plazo tiene un lapso menor de 01 año o se deberán considerar los mismos costos, pero si el plazo supera el año, se puede realizar una actualización de los costos y esto deberá ser informado al cliente.

Anexo 12: Cronograma Inicial P-1701 Rev.0

Tarea Tarea crítica Progreso Hito Resumen Tarea resumida Tarea crítica resumida Hito resumido Progreso resumido División Tareas externas Resumen del proyecto Agrupar por síntesis Fecha límite	Proyecto: 17M001 Fecha: 11-12-17 Página 2
--	--

Anexo 13: Ficha económica de proyecto P-1701

FICHA ECONOMICA DE PROYECTO P-1701

Fecha: 19/07/18

Datos del proyecto

Código del Proyecto	P-1701
Fecha de inicio	11/12/17
Tiempo programado	221 días
Fecha de fin programado	19/7/18
Fecha real de fin	19/7/18
Días de retraso	0 días
Tiempo real del proyecto	221 días

Parámetros financieros de penalidad

UIT	4 050 S/
	1235 U\$D
Tipo de cambio al 07/18	3.28
Porcentaje penalidad UIT	15%
Porcentaje de Utilidades	8%

Balance económico

Monto Inicial Contractual	202 015.0 U\$D
Monto Orden de Cambio 1	51 597.6 U\$D
Monto Orden de Cambio 2	70 114.6 U\$D
Monto Orden de Cambio 3	- U\$D
Monto Orden de Cambio 4	- U\$D
Monto Orden de Cambio 5	- U\$D
<i>Penalidad 1</i>	<i>0 U\$D</i>

Monto facturado	323 727.2 U\$D
------------------------	-----------------------

Monto gastado	289 042.2 U\$D
---------------	----------------

Ganancia

Ganancia	34 685 U\$D
% Ganancia	11% U\$D

Indicador económico del proyecto

Indicador económico del proyecto (Ie) 1.12

Estado financiero del proyecto

Estado:	Proyecto saludable
Ie >= 1.08	Proyecto saludable
1.08 > Ie >= 1	Proyecto en pérdida de utilidades
Ie < 1	Proyecto hundido

Indicador de tiempo del proyecto

Indicador de tiempo del proyecto (It) 1.00

Estado temporal del proyecto

Estado:	Proyecto optimo en tiempo
It >= 1.0	Proyecto optimo en tiempo
It < 1.0	Proyecto fuera de tiempo

Anexo 14: Orden de cambio 1701-OC-001

	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-001
	Revisión:	0
		Fecha: 28-12-17

I. DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	Ingeniería de detalle	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IMPACTO EN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alcance</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>	IMPACTO EN		Alcance	☒	Tiempo	☒	Costo	☒	Otro	☐
IMPACTO EN												
Alcance	☒											
Tiempo	☒											
Costo	☒											
Otro	☐											
Documento de referencia:	-											
Empresa solicitante:												
Originador:												
Empresa aprobadora:												
Dirigido a:												
N° Contrato:												

II. NOMBRE DEL CAMBIO

TRAZO DE REUBICACIÓN DE LINEA DE 23 kV
--

III. DATOS DEL CAMBIO

Descripción del cambio
Se añadirá al alcance la ingeniería de detalle del nuevo trazo de la línea eléctrica de 23 kV solo en la disciplina de electricidad. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1701-AR-002.
Justificación del cambio
La proyección de una carretera interceptará las líneas de 23 kV actual, la reubicación de la línea alimentará eléctricamente a la nueva sala eléctrica del sistema de bombeo.

IV. IMPACTOS

ALCANCE
Descripción Se añaden 12 documentos y 30 planos, además de una visita a campo de 1 día, específicamente para realizar la ingeniería de la línea de transmisión de 23 kV solo en la disciplina de electricidad.
Límite de batería El límite de batería es el tie in eléctrico de los seccionadores de la Torre N4.
Aclaraciones - Se realizará una visita a campo de 1 día de ida, 1 de trabajo de campo y 1 día de regreso. - La información de la topografía del lugar será entregada por el cliente, así como los estudios de suelos y condiciones ambientales. - Esta fuera del alcance la ingeniería de la línea de comunicación en OPGW. - Esta fuera del alcance la ingeniería del concreto. - Solo se realizará la ingeniería de detalle de la disciplina eléctrica del recorrido de la línea de 23 kV. - Si se requiere personal de seguridad para la vista, esta será proporcionada por el CLIENTE.

	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-001
	Revisión:	0
		Fecha: 28-12-17

TIEMPO		
Descripción		Aclaraciones
Fecha de inicio del servicio:	11-12-17	La fecha de fin indicada del 06-06-18 está condicionada a la fecha de realización de la visita a campo.
Fecha de fin original:	18-05-18	
Tiempo original del servicio:	159 días calendarios	
Fecha de fin con OC-001:	06-06-18	
Tiempo de la OC:	23 días útiles 33 días calendarios	
Impacto de OC 001:	19 días calendarios	
(Ver Anexo 1 – Cronograma Rev. 1)		

COSTO		
Descripción		Aclaraciones
Costo original del servicio:	USD 202 015.0	Los costos no incluyen IGV. Se coloca los costos de los entregables, actividades y extensión por tiempo de la gestión del proyecto. Se colocarán los costos de la visita a campo.
Costo de la OC-001:	USD 51 597.6	
Nuevo Costo del proyecto:	USD 253 612.6	
(Ver Anexo 2 – Resumen de costos)		

OTRO	
Descripción	Aclaraciones

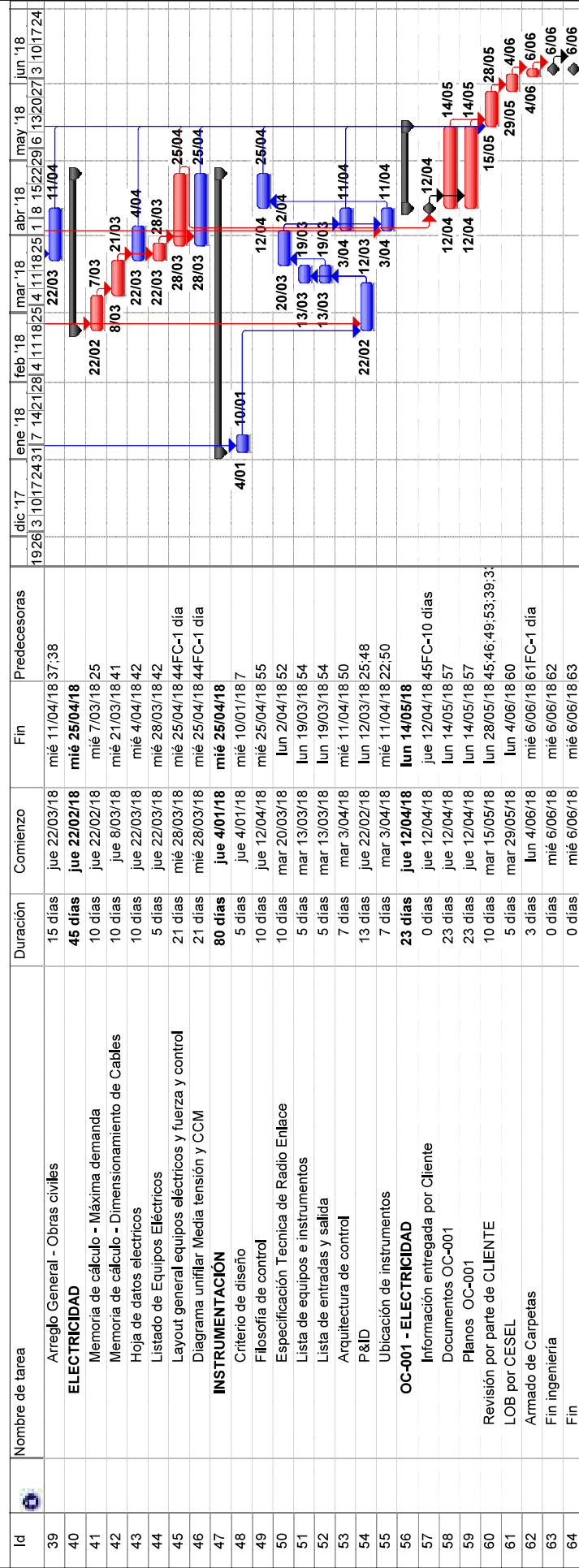
V. CONSTANCIA DE APROBACIÓN

APROBADORES	
CONSULTORA	CLIENTE
Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Coordinador de Ingeniería Fecha: 28-12-17	Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Jefe de proyectos Fecha:

	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-001
	Revisión:	0
		Fecha: 28-12-17

CRONOGRAMA REV. 1

INGENIERÍA DE DETALLE DE SISTEMA BOMBEO DE FILTRACIONES DE RELAVERA



CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-001
	Revisión:	0
		Fecha: 28-12-17

RESUMEN DE COSTOS

RESUMEN DE COSTOS DE ORDEN DE CAMBIO 001		Cód. Proyecto:	1701
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	28/12/17
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera		N° de OC:	001
G-E-37-F1			

ÍTEM	CÓDIGO DE ENTREGABLE	HORAS HOMBRE	SUB TOTAL (USD)
1	COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO A)	1028	42 880.0
3	COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO B)	-	3 621.0
2	COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO C)	NO APLICA	0.0
4	GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO D)	-	5 096.6

TOTAL (USD)	51 597.6
--------------------	-----------------

+IGV

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001					Cód. Proyecto: 1701
					Elaboró: J.G.C.
					Revisión: 0
					Fecha: 28/12/17
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera					N° de OC: 001
G-E-37-F1					

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO			HORAS HOMBRE							PARCIAL HORAS	
			ACT.	DOC.	DWG.	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Control de Proyecto	Control Documentario	Jefe de Disciplina	Ingeniero asistente	Dibujante	Ingeniero de Calidad		
1	DESARROLLO DE INGENIERÍA													
1.1	DISCIPLINA DE GENERALES													
	Actividades													
	Visita a campo	Nuevo	1	1						24	24		48	
1.2	ELECTRICIDAD													
	Documentos													
	Memoria de cálculo eléctrico	Nuevo	1		1		1		4	34		1	40	
	Memoria de cálculo - Dimensionamiento de Cables	Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
	Hoja de datos cables	Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
	Hoja de datos ferretería	Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
	Hoja de datos - Torres	Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
	Listado de elementos Eléctricos	Nuevo	1		1		1		4	32		1	38	
	Informe de Verificación de Trazo de Ruta Línea de Reubicación	Nuevo	1		1		1		4	34		1	40	
	Memoria de cálculo - Sistema de puesta a tierra	Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
	Memoria de cálculo - Sistema de protección atmosférica	Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
	Metrado de materiales eléctricos	Nuevo	1		1		1		4	28		1	34	
	Memoria de Cálculo Mecánico de Conductor y Cable de Guarda	Nuevo	1		1		1		4	34		1	40	
	Planilla de Armados	Nuevo	1		1		1		4	32		1	38	
	Planos													
	Layout general torres	Nuevo	2			2	1		2	4	24	1	32	
	Layout general sistema de fuerza	Nuevo	2			2	1		2	4	24	1	32	
	Layout general sistema de puesta a tierra	Nuevo	2			2	1		2	4	24	1	32	
	Diagrama unifilar Media tensión	Nuevo	2			2	1		2	4	24	1	32	
	Arreglo general, reubicación de línea 23 kV	Nuevo	1			1	1		2	4	24	1	32	
	Trazo de Ruta de Línea (Variante)	Nuevo	1			1	1		2	4	24	1	32	
	Diagrama esquemático de control e interconexión	Nuevo	4			4	4		6	8	48	4	70	
	Diagrama de control e interconexión 2	Nuevo	2			2	1		2	4	26	1	34	

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001						Cód. Proyecto: 1701
						Elaboró: J.G.C.
						Revisión: 0
						Fecha: 28/12/17
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera						N° de OC: 001
G-E-37-F1						

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO				HORAS HOMBRE							PARCIAL HORAS
			TOT.	ACT.	DOC.	DWG.	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Control de Proyecto	Control Documentari	Jefe de Disciplina	Ingeniero asistente	Dibujante Cadista	Ingeniero de Calidad	
	Plano de acometida eléctrica 23 kV. - Planta y cortes	Nuevo	2			2	1			2	4	26	1	34
	Plano de canalización - Fuerza - General	Nuevo	2			2	1			2	4	26	1	34
	Plano de distribución de puesta a tierra - General	Nuevo	2			2	1			2	4	26	1	34
	Plano de distribución de protección atmosférica - General	Nuevo	2			2	1			2	4	26	1	34
	Arreglo de Línea de 23 KV	Nuevo	2			2	1			2	4	26	1	34
	Detalle de Armado de Línea de 23 KV	Nuevo	2			2	1			2	4	26	1	34
	Tabla de Flechados	Nuevo	2			2	1			2	4	26	1	34
			43	1	12	30	30	0	0	82	462	424	30	

TOTAL DE HORAS	1 028
----------------	-------

COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001	Cód. Proyecto: 1701
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 28/12/17
ANEXO A	
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera	N° de OC: 001

ÍTEM	CARGO	HORAS HOMBRE (Viene del formato G-E-37-F1)	PRECIO (USD)/hh	PARCIAL (USD)
1	Jefe de Ingeniería	30	65	1 950.0
2	Ingeniero de Control de Proyecto	0	45	0.0
3	Control Documentario	0	45	0.0
4	Jefe de Disciplina	82	50	4 100.0
5	Ingeniero asistente	462	45	20 790.0
6	Dibujante Cadista	424	35	14 840.0
7	Ingeniero de Calidad	30	40	1 200.0

SUB TOTAL (USD)	42 880.0
------------------------	-----------------

COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001		Cód. Proyecto:	1701
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	28/12/17
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera		N° de OC:	001

ANEXO B

Fecha inicio: 11/12/17
 Fecha fin programada: 18/05/18
 Tiempo contractual proyecto: 159 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-001 06/06/18
 Tiempo adicional OC-001 19 Días calendarios

DESCRIPCIÓN	TIEMPO CONTRACTUAL PROYECTO (Días calendarios)	COSTO INICIAL DE GESTIÓN (USD)	TIEMPO ADICIONAL OC-001 (Días calendarios)	COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)
Cálculo de costo por gestión de OC-001	159	30 302.25	19	3 621.0

COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)	3 621.0
--------------------------------------	----------------

COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 001 ANEXO C	Cód. Proyecto: 1701
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 28/12/17
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera	N° de OC: 001

ÍTEM	NOMBRE DEL ESTUDIO	SUB TOTAL (USD)
1	NO APLICA	0.0

SUB TOTAL (USD)	0.0
------------------------	------------

GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 ANEXO D	Cód. Proyecto:	1701
	Elaboró:	J.G.C.
	Revisión:	0
	Fecha:	28/12/17
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera		N° de OC: 001

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD/UND)	PARCIAL (USD)
COSTO DIRECTO - EN GABINETE					
1	Mobiliario Oficina	HH	1 028	0.20	205.6
2	Software Básico	HH	1 028	0.35	359.8
3	Comunicaciones Internas Nacionales	HH	1 028	0.25	257.0
4	Fotocopias - Impresiones - Scaneos	HH	1 028	0.15	154.2
5	Housing & Hosting	HH	1 028	0.30	308.4
6	Depreciación Equipos Trabajo (Eq. Cómputo)	HH	1 028	0.10	102.8
7	Útiles de Oficina, Tintas, Papel	HH	1 028	0.10	102.8
8	IT-ID Ofic. Central / Apoyo a Proyectos	HH	1 028	2.00	2 056.0
COSTO DIRECTO - VISITA A CAMPO					
9	Camioneta	días	3	220	660.0
10	SCTR, Examen medico	und	2	85	170.0
11	EPP	und	2	90	180.0
12	Viáticos	und	2	270	540.0

SUB TOTAL (USD)	5 096.6
------------------------	----------------

Anexo 15: Orden de cambio 1701-OC-002

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 21-02-18

I. DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	Ingeniería de detalle	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">IMPACTO EN</th> </tr> <tr> <td>Alcance</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>☐</td> </tr> </table>		IMPACTO EN		Alcance	☒	Tiempo	☒	Costo	☒	Otro	☐
IMPACTO EN													
Alcance	☒												
Tiempo	☒												
Costo	☒												
Otro	☐												
Documento de referencia:	-												
Empresa solicitante:	CONFIDENCIAL												
Originador:													
Empresa aprobadora:													
Dirigido a:													
N° Contrato:													

II. NOMBRE DEL CAMBIO

SISTEMA RESPALDO RADIOFRECUENCIA Y CAMBIO DE CAUDAL DE BOMBEO
--

III. DATOS DEL CAMBIO

Descripción del cambio
Se debe añadir al alcance un sistema de respaldo por radiofrecuencia para las señales de instrumentación adicional al OPGW, se colocarán paneles de envío de la señal de radiofrecuencia tanto como en la recepción como en la salida, se incluye las repetidoras de esta señal. Cambio en el caudal de las bombas de impulsión para estandarización, así como cambios de modelos y carcazas. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1701-AR-010.
Justificación del cambio
Se necesita redundancia en el envío de señales de instrumentación por si se cae el cable OPGW. Se cambian las bombas a un solo modelo y caudal para estandarizar piezas para el mantenimiento y optimización de tiempos de mantenimiento.

IV. IMPACTOS

ALCANCE
Descripción Se añaden 10 documentos y 33 planos en las disciplinas de MECÁNICA e INSTRUMENTACIÓN.
Límite de batería Solo se dejará el tablero de llegada.
Aclaraciones - No se realizarán trabajos de concreto para la colocación de los paneles. - El cliente enviará la topografía en la zona de las repetidoras y en la zona de llegada de las señales. - La conexión a su sistema SCADA será realizada por el cliente, no está incluida la configuración en el panel de control. - No se considera visita a campo.

	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 21-02-18

TIEMPO	
Descripción	Aclaraciones
Fecha de inicio del servicio: 11-12-17 Fecha de fin original: 18-05-18 Tiempo original del servicio: 159 días calendarios Fecha de fin con OC-001: 06-06-18 Fecha de fin con OC-002: 19-07-18 Tiempo de la OC: 62 días útiles 88 días calendarios Impacto de OC 001: 43 días calendarios (Ver Anexo 1 – Cronograma Rev. 2)	

COSTO	
Descripción	Aclaraciones
Costo original del servicio: USD 202 015.0 Costo de la OC-001: USD 51 597.6 Costo de la OC-002: USD 70,114.6 Nuevo Costo del proyecto: USD 323,727.2 (Ver Anexo 2 – Resumen de costos)	Los costos no incluyen IGV. Se coloca los costos de los entregables y extensión por tiempo de la gestión del proyecto.

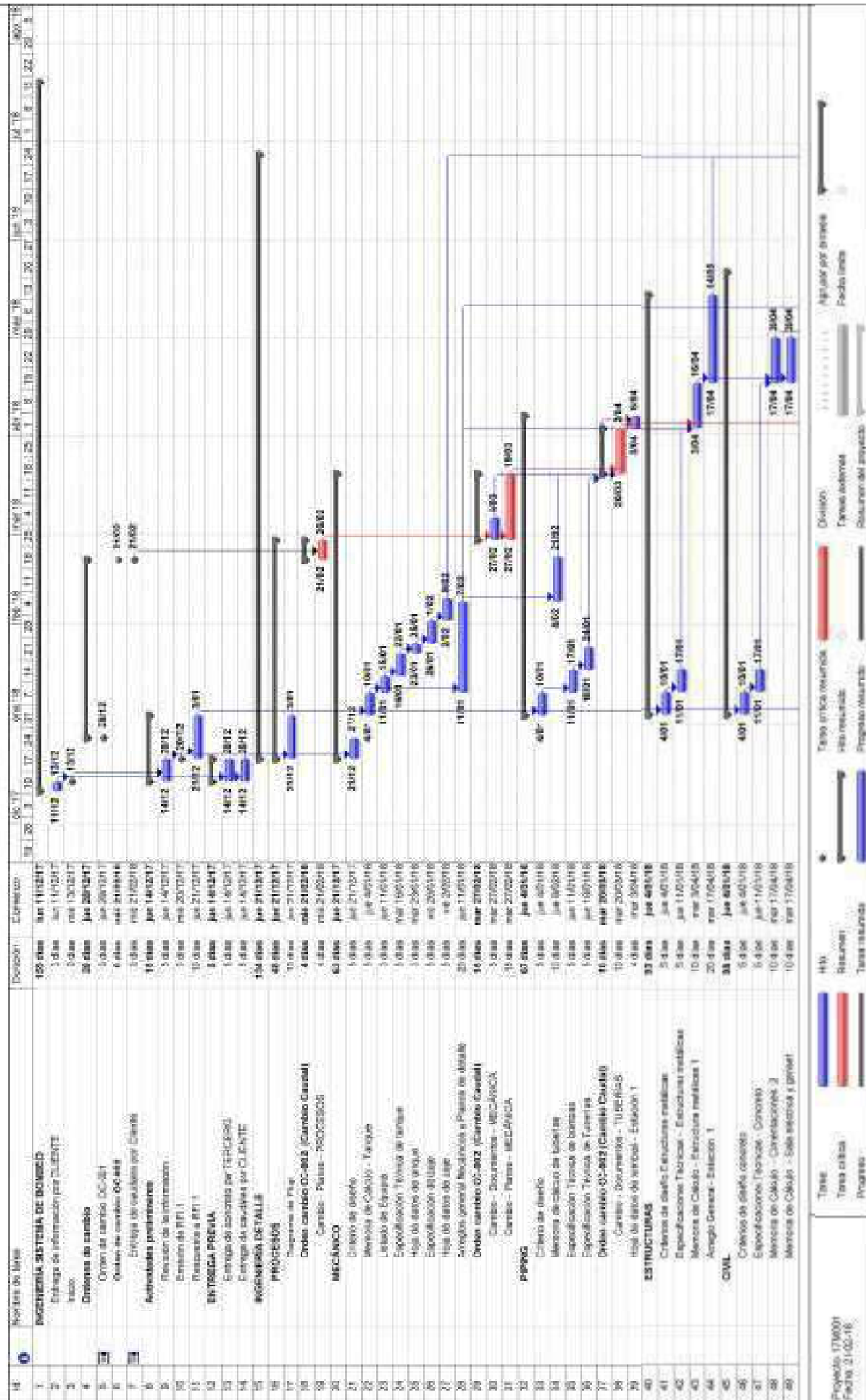
OTRO	
Descripción	Aclaraciones

V. CONSTANCIA DE APROBACIÓN

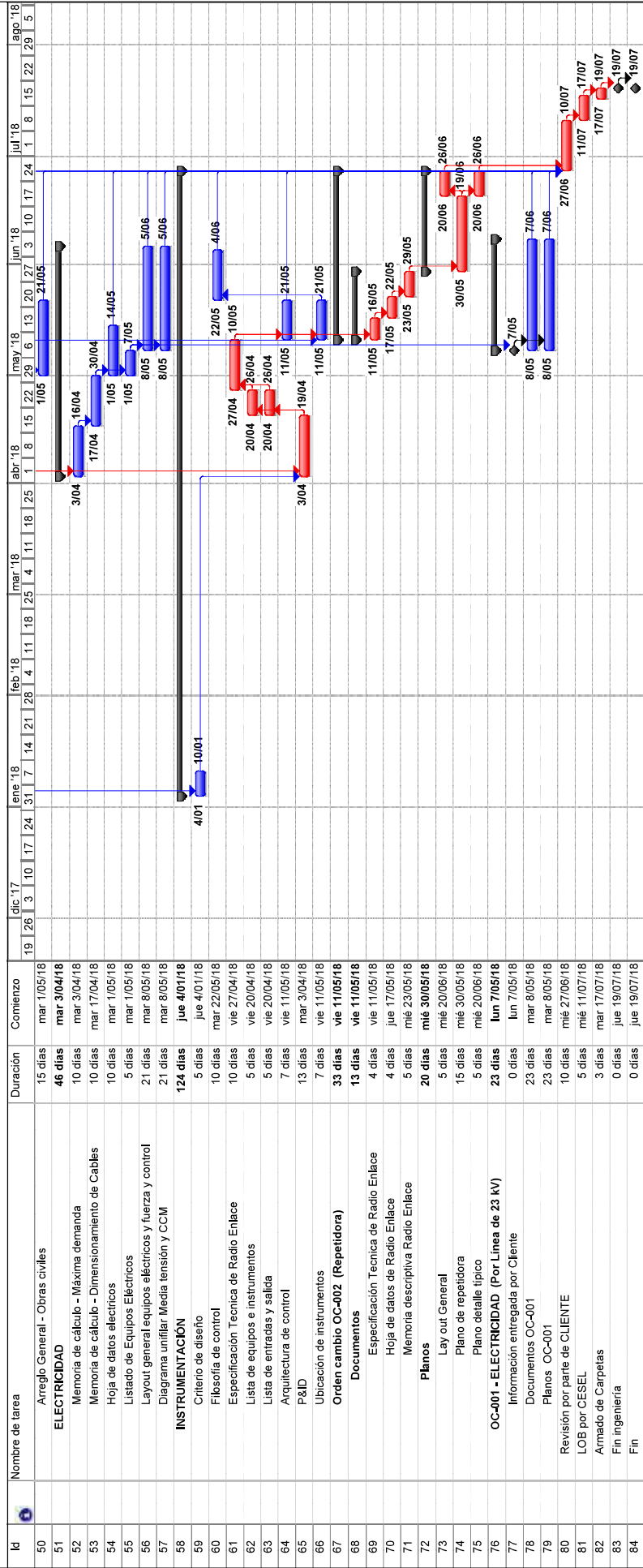
APROBADORES	
CONSULTORA	CLIENTE
Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Coordinador de Ingeniería Fecha: 21-02-18	Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Jefe de proyectos Fecha:

	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 21-02-18

CRONOGRAMA REV. 1



INGENIERÍA DE DETALLE DE SISTEMA BOMBEO DE FILTRACIONES DE RELAVERA



Proyecto: 17M001
Fecha: 21-02-18

Tarea

Tarea crítica

Progreso

Hito

Resumen

Tarea resumida

Tarea crítica resumida

Hito resumido

Progreso resumido

División

Tareas externas

Resumen del proyecto

Agrupar por síntesis

Fecha límite

Página 2

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1701
	Proyecto:	Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera
	Cód. Documento:	1701-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 21-02-18

RESUMEN DE COSTOS

RESUMEN DE COSTOS DE ORDEN DE CAMBIO 002		Cód. Proyecto:	1701
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	21/02/18
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera		N° de OC:	002

G-E-37-F1

ÍTEM	CÓDIGO DE ENTREGABLE	HORAS HOMBRE	SUB TOTAL (USD)
1	COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO A)	1426	57 000.0
3	COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO B)	-	8 194.9
2	COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO C)	NO APLICA	0.0
4	GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO D)	-	4 919.7

TOTAL (USD)	70 114.6
--------------------	-----------------

+IGV

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002					Cód. Proyecto: 1701
					Elaboró: J.G.C.
					Revisión: 0
					Fecha: 21/02/18
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera					N° de OC: 002
G-E-37-F1					

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO			HORAS HOMBRE							PARCIAL HORAS	
			ACT.	DOC.	DWG.	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Control de Proyecto	Control o Documentari	Jefe de Disciplina	Ingeniero asistente	Dibujante	Ingeniero de Calidad		
1	DESARROLLO DE INGENIERÍA													
1.1	PROCESOS													
	Planos													

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002						Cód. Proyecto: 1701
						Elaboró: J.G.C.
						Revisión: 0
						Fecha: 21/02/18
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera						N° de OC: 002
G-E-37-F1						

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO			HORAS HOMBRE							PARCIAL HORAS		
			TOT.	ACT.	DOC.	DWG.	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Control de Proyecto	Control Documentari	Jefe de Disciplina	Ingeniero asistente	Dibujante Cadista		Ingeniero de Calidad	
	Arreglo Diseño - Tanque 002	Rehacer	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano despiece - Tanque 002 (1 de 3)	Rehacer	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano despiece - Tanque 002 (2 de 3)	Rehacer	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano despiece - Tanque 002 (3 de 3)	Rehacer	1			1	1				2	4	26	1	34
1.2	INSTRUMENTACIÓN														
	Documentos														
	Hoja de datos de Radio Enlace	Nuevo	1			1	1				4	30		1	36
	Especificación Técnica de Radio Enlace	Nuevo	1			1	1				4	30		1	36
	Memoria descriptiva Radio Enlace	Nuevo	1			1	1				4	30		1	36
	Planos														
	Lay out General	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (1 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (2 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (3 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (4 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (5 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (6 de 12)	Nuevo	1			1	4				6	8	26	4	48
	Plano de repetidora (7 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (8 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (10 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (11 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano de repetidora (12 de 12)	Nuevo	1			1	1				2	4	26	1	34
	Plano detalle típico (1 de 3)	Nuevo	1			1	1				2	4	28	1	36
	Plano detalle típico (2 de 3)	Nuevo	1			1	1				2	4	28	1	36
	Plano detalle típico (3 de 3)	Nuevo	1			1	1				2	4	28	1	36
			43	0	10	33	46	0	0	112	380	842	46		

TOTAL DE HORAS	1 426
----------------	-------

COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002	Cód. Proyecto: 1701
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 21/02/18
ANEXO A	
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera	N° de OC: 002

ÍTEM	CARGO	HORAS HOMBRE (Viene del formato G-E-37-F1)	PRECIO (USD)/hh	PARCIAL (USD)
1	Jefe de Ingeniería	46	65	2 990.0
2	Ingeniero de Control de Proyecto	0	45	0.0
3	Control Documentario	0	45	0.0
4	Jefe de Disciplina	112	50	5 600.0
5	Ingeniero asistente	380	45	17 100.0
6	Dibujante Cadista	842	35	29 470.0
7	Ingeniero de Calidad	46	40	1 840.0

SUB TOTAL (USD)	57 000.0
------------------------	-----------------

COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002		Cód. Proyecto:	1701
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	21/02/18
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera		N° de OC:	002

ANEXO B

Fecha inicio: 11/12/17
 Fecha fin programada: 18/05/18
 Tiempo contractual proyecto: 159 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-001 06/06/18
 Tiempo adicional OC-001 19 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-002 19/07/18
 Tiempo adicional OC-002 43 Días calendarios

DESCRIPCIÓN	TIEMPO CONTRACTUAL PROYECTO (Días calendarios)	COSTO INICIAL DE GESTIÓN (USD)	TIEMPO ADICIONAL OC-002 (Días calendarios)	COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)
Cálculo de costo por gestión de OC-002	159	30 302.3	43	8 194.9

COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)	8 194.9
--------------------------------------	----------------

COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 002 ANEXO C	Cód. Proyecto: 1701
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 21/02/18
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera	N° de OC: 002

ÍTEM	NOMBRE DEL ESTUDIO	SUB TOTAL (USD)
1	NO APLICA	0.00

SUB TOTAL (USD)	0.00
------------------------	-------------

GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 ANEXO D	Cód. Proyecto:	1701
	Elaboró:	J.G.C.
	Revisión:	0
	Fecha:	21/02/18
Nombre de servicio: Ingeniería de detalle de Sistema bombeo de filtraciones de relavera	N° de OC:	002

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD/UND)	PARCIAL (USD)
COSTO DIRECTO - EN GABINETE					
1	Mobiliario Oficina	HH	1 426	0.20	285.2
2	Software Básico	HH	1 426	0.35	499.1
3	Comunicaciones Internas Nacionales	HH	1 426	0.25	356.5
4	Fotocopias - Impresiones - Scaneos	HH	1 426	0.15	213.9
5	Housing & Hosting	HH	1 426	0.30	427.8
6	Depreciación Equipos Trabajo (Eq. Cómputo)	HH	1 426	0.10	142.6
7	Útiles de Oficina, Tintas, Papel	HH	1 426	0.10	142.6
8	IT-ID Ofic. Central / Apoyo a Proyectos	HH	1 426	2	2 852.0

SUB TOTAL (USD)	4 919.7
------------------------	----------------

Anexo 16: Extracto de Reporte de control de proyecto 1701-GE-RC-032

PROYECTO: 1701
INGENIERÍA DE DETALLE DE SISTEMA BOMBEO DE FILTRACIONES
DE RELAVERA

REPORTE DE CONTROL DE PROYECTO
1701-GE-RC-032
SEMANAL 32

0	CONFIDENCIAL				
B					
Rev.	Fecha	Descripción	Por	Revisado	Aprobado

CONFIDENCIAL	INGENIERÍA DE SISTEMA BOMBEO DE FILTRACIONES DE RELAVERA ETAPA: INGENIERÍA DE DETALLE	Revisión : 0 Proyecto:1701 Fecha: 19-07-18 Pag. 2 de 8
	REPORTE DE CONTROL DE PROYECTO 1701-GE-RC-032 SEMANAL 32	

ÍNDICE

1.0	OBJETIVO	3
2.0	ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA SEMANA ACTUAL.....	3
2.1	General.....	3
2.2	Desarrollo de la Ingeniería.....	3
3.0	ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA SEMANA SIGUIENTE.....	3
3.1	Generales	3
3.2	Desarrollo de la ingeniería	4
4.0	CONTROL DE PROYECTOS	4
5.0	TEMAS PRIORITARIOS.....	4
6.0	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.....	4
7.0	PORCENTAJES EXTRAS DE OC DE P-1701	6

CURVA S Y MANPOWER

CRONOGRAMA

	INGENIERÍA DE SISTEMA BOMBEO DE FILTRACIONES DE RELAVERA ETAPA: INGENIERÍA DE DETALLE	Revisión : 0 Proyecto:1701 Fecha: 19-07-18 Pag. 6 de 8
	REPORTE DE CONTROL DE PROYECTO 1701-GE-RC-032 SEMANAL 32	

7.0 PORCENTAJES EXTRAS DE OC DE P-1701

Muestra datos proyectados de las órdenes de cambio 1701-OC-001/002, y los datos reales propios del proyecto para determinar su desempeño y pronósticos.

Cuadro resumen de Porcentajes extras P-1701

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	
			OC1	OC2
Porcentaje extra de entregables				
1	Entregables presupuestados en las OC	Und	42	43
2	Entregables realizados en las OC	Und	43	45
3	Entregables excedidos	Und	1	2
4	Porcentaje extra de entregables	-	2.4%	4.7%
Porcentaje extra de horas hombre				
5	Horas hombre presupuestada en las OC	Horas	1 028	1 426
6	Horas hombre empleadas por las OC	Horas	980	1 403
7	Horas hombre excedidas	Horas	-48	-23
8	Porcentaje extra de horas hombre	-	-4.7%	-1.6%
Porcentaje extra de plazo				
9	Tiempo solicitado en las OC	días	33	88
10	Tiempo empleado para las OC	días	32	86
11	Tiempo excedido	días	-1	-2
12	Porcentaje extra de plazo	-	-3.0%	-2.3%
Porcentaje extra del Costo				
13	Monto presupuestado de las OC	USD	51 597.6	70 114.6
14	Monto gastado por las OC	USD	45 405.9	63 103.1
15	Monto ganado	USD	6 191.7	7 011.5
16	Porcentaje extra del Costo	-	13.6%	11.1%
Ítem	Descripción		OC1	OC2
A	Porcentaje extra de entregables		2.4%	4.7%
B	Porcentaje extra de horas hombre		-4.7%	-1.6%
C	Porcentaje extra de plazo		-3.0%	-2.3%
D	Porcentaje extra del Costo		13.6%	11.1%

Anexo 17: Cronograma Inicial P-1801 Rev.0

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	agosto 2018							septiembre 2018							octubre 2018							noviembre 2018									
				25	28	31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	1	4	7	10	13			
1	INGENIERIA PLANTAS TRATAMIENTO	72 días	mié 1/08/18																															
2	Inicio	0 días	mié 1/08/18																															
3	Revisión de la información	3 días	mié 1/08/18																															
4	Informe de Revisión de la Información	4 días	lun 6/08/18																															
5	Visita a campo	3 días	lun 6/08/18																															
6	Informe de visita a campo	2 días	jue 9/08/18																															
7	ETAPA 1 - EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	22 días	lun 13/08/18																															
8	Criterios de Evaluación de Alternativas	4 días	lun 13/08/18																															
9	Evaluación de Tecnologías	4 días	vie 17/08/18																															
10	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18																															
11	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18																															
12	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°4	7 días	jue 23/08/18																															
13	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18																															
14	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18																															
15	Metrado	3 días	lun 3/09/18																															
16	Estimación de Costos	3 días	lun 3/09/18																															
17	Informe Técnico del Análisis de Alternativas	4 días	jue 6/09/18																															
18	Entrega Etapa 1 Rev. B	0 días	mar 11/09/18																															
19	Revisión por Cliente Análisis de Alternativas	4 días	mié 12/09/18																															
20	Levantamiento de observaciones	3 días	mar 18/09/18																															
21	Presentación Análisis de alternativas	1 día	vie 21/09/18																															

Proyecto: 18M001 Fecha: 01-08-19	Tarea		Tarea resumida		Tareas externas	
	Tarea crítica		Tarea crítica resumida		Resumen del proyecto	
	Progreso		Hito resumido		Agrupar por síntesis	
	Hito		Progreso resumido		Fecha límite	
	Resumen		División			
Página 1						

Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento

Rev. 0

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	agosto 2018							septiembre 2018							octubre 2018							noviembre 2018						
				25	28	31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	1	4	7	10	13
22	Fin etapa de evaluaciones	0 días	vie 21/09/18																												
23	DESARROLLO ALTERNATIVA SELECCIONADA	22 días	lun 24/09/18																												
24	Criterio de Diseño	3 días	lun 24/09/18																												
25	Diagrama de Flujo - Planta de Tratamiento Campamento	4 días	mié 26/09/18																												
26	Diagrama de Flujo - Planta de Trat. Planta	4 días	mié 26/09/18																												
27	Memoria Descriptiva	4 días	mar 27/09/18																												
28	Hoja de datos	3 días	lun 27/09/18																												
29	Listado de Equipos	3 días	jue 28/09/18																												
30	Informe Final	5 días	mar 30/09/18																												
31	Entrega Expediente Rev. B	1 día	mar 30/09/18																												
32	Revisión por Cliente	4 días	mié 01/10/18																												
33	Levantamiento de Observaciones	3 días	mar 30/09/18																												
34	Preparación de Expediente TOP	4 días	vie 01/10/18																												
35	Entrega de TOP	1 día	jue 01/10/18																												
36	Fin del Proyecto	0 días	jue 01/10/18																												

Proyecto: 18M001 Fecha: 01-08-19	Tarea		Tarea resumida		Tareas externas	
	Tarea crítica		Tarea crítica resumida		Resumen del proyecto	
	Progreso		Hito resumido		Agrupar por síntesis	
	Hito		Progreso resumido		Fecha límite	
	Resumen		División			

Anexo 18: Ficha económica de proyecto P-1801

FICHA ECONOMICA DE PROYECTO P-1801

Fecha: 07/12/18

Datos del proyecto

Código del Proyecto	P-1801
Fecha de inicio	1/8/18
Tiempo programado	129 días
Fecha de fin programado	7/12/18
Días de retraso	0 días
Fecha fin real	7/12/18
Tiempo total del proyecto	129 días

Parámetros financieros de penalidad

UIT	4 150 S/
	1258 U\$D
Tipo de cambio al 09/18	3.3
Porcentaje penalidad UIT	15%
Porcentaje de Utilidades	10%

Balance económico

Monto Inicial Contractual	122 140,0 U\$D
Monto Orden de Cambio 1	30 408,7 U\$D
Monto Orden de Cambio 2	44 862,8 U\$D
Monto Orden de Cambio 3	1 282,5 U\$D
Monto Orden de Cambio 4	- U\$D
Monto Orden de Cambio 5	- U\$D
<i>Penalidad 1</i>	<i>0 U\$D</i>

<i>Monto facturado</i>	<i>198 694,0 U\$D</i>
-------------------------------	------------------------------

Monto gastado	174 293,0 U\$D
---------------	----------------

Ganancia

Ganancia	24 401 U\$D
% Ganancia	12% U\$D

Indicador económico del proyecto

Indicador económico del proyecto (Ie) 1.14

Estado financiero del proyecto

Estado: Proyecto saludable

Ie >= 1,08

1,08 > Ie >= 1

Ie < 1

Proyecto saludable

Proyecto en pérdida de utilidades

Proyecto hundido

Indicador de tiempo del proyecto

Indicador de tiempo del proyecto (It) 1.00

Estado temporal del proyecto

Estado: Proyecto optimo en tiempo

It >= 1.0

It < 1.0

Proyecto optimo en tiempo

Proyecto fuera de tiempo

Anexo 19: Orden de cambio 1801-OC-001

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-001
	Revisión:	0
		Fecha: 11-09-18

I. DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	Ingeniería básica	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">IMPACTO EN</th> </tr> <tr> <td>Alcance</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>☐</td> </tr> </table>	IMPACTO EN		Alcance	☒	Tiempo	☒	Costo	☒	Otro	☐
IMPACTO EN												
Alcance	☒											
Tiempo	☒											
Costo	☒											
Otro	☐											
Documento de referencia:	-											
Empresa solicitante:	CONFIDENCIAL											
Originador:												
Empresa aprobadora:												
Dirigido a:												
N° Contrato:												

II. NOMBRE DEL CAMBIO

LABORES DE PROCURA

III. DATOS DEL CAMBIO

Descripción del cambio
El Cliente indica que hay un incremento de alcance en el proyecto en las labores de ejecución de procura. Se solicita realizar el proceso de procura desde la invitación a las empresas de Plantas de tratamiento hasta la carta de recomendación. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1801-AR-006.
Justificación del cambio
Los tiempos para la implementación de las plantas de tratamiento es crítico por el incremento una expansión y amenaza las plantas de tratamiento actual y los puede dejar fuera de operación. Por esto no se puede esperar a un nuevo concurso para elaborar la procura del proyecto de las plantas de tratamiento.

IV. IMPACTOS

ALCANCE
Descripción Se añaden 12 documentos, específicamente para realizar procura para las Plantas de tratamiento.
Límite de batería Aclaraciones - La procura solo considera las plantas de tratamiento como planta compacta, no se considera alimentación eléctrica, alimentación de aguas negras, señales de control, bombeo de agua recuperada, concreto, movimiento de tierra y otros utilitarios. - Si se requiere personal de seguridad para la vista, esta será proporcionada por el CLIENTE. - La lista de proveedores será coordinada con el cliente.

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-001
	Revisión:	0
		Fecha: 11-09-18

TIEMPO	
Descripción Fecha de inicio del servicio: 01-08-18 Fecha de fin original: 08-11-18 Tiempo original del servicio: 100 días calendarios Fecha de fin con OC-001: 30-11-18 Tiempo de la OC: 26 días útiles 36 días calendarios Impacto de OC 001: 22 días calendarios (Ver Anexo 1 – Cronograma Rev. 1)	Aclaraciones

COSTO	
Descripción Costo original del servicio: USD 122,140.0 Costo de la OC-001: USD 30,408.7 Nuevo Costo del proyecto: USD 152 548.7 (Ver Anexo 2 – Resumen de costos)	Aclaraciones Los costos no incluyen IGV. Se coloca los costos de los entregables, y extensión por tiempo de la gestión del proyecto.

OTRO	
Descripción	Aclaraciones

V. CONSTANCIA DE APROBACIÓN

APROBADORES	
CONSULTORA	CLIENTE
Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Coordinador de Ingeniería Fecha: 11-09-18	Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Jefe de proyectos Fecha:

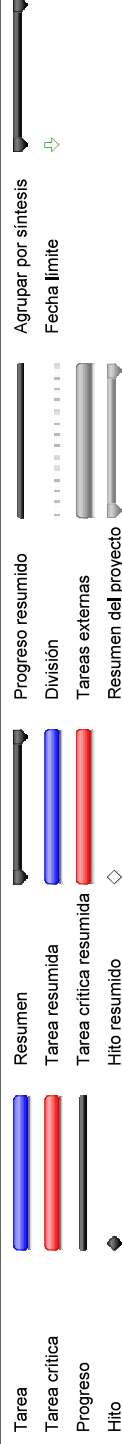
	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-001
	Revisión:	0
		Fecha: 11-09-18

CRONOGRAMA REV. 1

Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento

Rev. 1

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	agosto 2018 222528313	septiembre 2018 111141720232629	octubre 2018 215181141720232629	noviembre 2018 1141710131619222528	diciembre 1417
1	INGENIERIA PLANTAS TRATAMIENTO	88 días	mié 1/08/18	vie 30/11/18					
2	Inicio	0 días	mié 1/08/18	mié 1/08/18	1/08				
3	Revisión de la información	3 días	mié 1/08/18	vie 3/08/18	1/08	3/08			
4	Informe de Revisión de la Información	4 días	lun 6/08/18	jue 9/08/18	6/08	9/08			
5	Visita a campo	3 días	lun 6/08/18	mié 8/08/18	6/08	8/08			
6	Informe de visita a campo	2 días	jue 9/08/18	vie 10/08/18	9/08	10/08			
7	ETAPA 1 - EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	22 días	lun 13/08/18	mar 11/09/18					
8	Criterios de Evaluación de Alternativas	4 días	lun 13/08/18	jue 16/08/18	13/08	16/08			
9	Evaluación de Tecnologías	4 días	vie 17/08/18	mié 22/08/18	17/08	22/08			
10	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18	vie 31/08/18	23/08	31/08			
11	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18	vie 31/08/18	23/08	31/08			
12	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°4	7 días	jue 23/08/18	vie 31/08/18	23/08	31/08			
13	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18	vie 31/08/18	23/08	31/08			
14	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18	vie 31/08/18	23/08	31/08			
15	Medrado	3 días	lun 3/09/18	mié 5/09/18	3/09	5/09			
16	Estimación de Costos	3 días	lun 3/09/18	mié 5/09/18	3/09	5/09			
17	Informe Técnico del Análisis de Alternativas	4 días	jue 6/09/18	mar 11/09/18	6/09	11/09			
18	Entrega Etapa 1 Rev. B	0 días	mar 11/09/18	mar 11/09/18		11/09			
19	Revisión por Cliente Análisis de Alternativas	4 días	mié 12/09/18	lun 17/09/18	12/09	17/09			
20	Levantamiento de observaciones	3 días	mar 18/09/18	jue 20/09/18	18/09	20/09			
21	Presentación Análisis de alternativas	1 día	vie 21/09/18	vie 21/09/18	21/09	21/09			
22	Fin etapa de evaluaciones	0 días	vie 21/09/18	vie 21/09/18		21/09			
23	DESARROLLO ALTERNATIVA SELECCIONADA	22 días	lun 24/09/18	mar 23/10/18					
24	Criterio de Diseño	3 días	lun 24/09/18	mié 26/09/18	24/09	26/09			
25	Diagrama de Flujo - Planta de Tratamiento Campamento	4 días	mié 26/09/18	lun 1/10/18	26/09	1/10			
26	Diagrama de Flujo - Planta de Trat. Planta	4 días	mié 26/09/18	lun 1/10/18	26/09	1/10			



Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento

Rev. 1

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	agosto 2018	septiembre 2018	octubre 2018	noviembre 2018	diciemb
27	Memoria Descriptiva	4 días	mar 2/10/18	vie 5/10/18	22252831	3	5	1	1
28	Hoja de datos	3 días	lun 8/10/18	mié 10/10/18	2	5	8	1	4
29	Listado de Equipos	3 días	jue 11/10/18	lun 15/10/18	9	12	15	1	7
30	Informe Final	5 días	mar 16/10/18	lun 22/10/18	15	18	22	1	1
31	Entrega Expediente Rev. B	1 día	mar 23/10/18	mar 23/10/18	16	21	23	1	1
32	OC-01 PROCURA	26 días	jue 11/10/18	jue 15/11/18	18	24	29	1	1
33	Plan de procura	5 días	jue 11/10/18	mié 17/10/18	19	24	29	1	1
34	Lista de proveedores	2 días	jue 18/10/18	vie 19/10/18	20	25	26	1	1
35	Paquetes RFQ	3 días	lun 22/10/18	mié 24/10/18	21	26	27	1	1
36	Actividades de propuestas vendedores	8 días	jue 25/10/18	lun 5/11/18	22	29	30	1	1
37	Evaluación Técnica	3 días	mar 6/11/18	jue 8/11/18	23	30	31	1	1
38	Evaluación Económica	3 días	vie 9/11/18	mar 13/11/18	24	31	1	1	1
39	Recomendación	2 días	mié 14/11/18	jue 15/11/18	25	1	1	1	1
40	Revisión por Cliente	4 días	vie 16/11/18	mié 21/11/18	26	1	1	1	1
41	Levantamiento de Observaciones	3 días	jue 22/11/18	lun 26/11/18	27	1	1	1	1
42	Preparación de Expediente	3 días	mar 27/11/18	jue 29/11/18	28	1	1	1	1
43	Entrega de TOP	1 día	vie 30/11/18	vie 30/11/18	29	1	1	1	1
44	Fin del Proyecto	0 días	vie 30/11/18	vie 30/11/18	30	1	1	1	1

Proyecto: 18M001 Fecha: 11-09-18	Tarea Tarea crítica Progreso Hito	Resumen Tarea resumida Tarea crítica resumida Hito resumido	Progreso resumido División Tareas externas Resumen del proyecto	Agrupar por síntesis Fecha límite
-------------------------------------	---	---	---	---

	ORDEN DE CAMBIO		
	Cód. Proyecto:	1801	
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	
	Cód. Documento:	1801-OC-001	
	Revisión:	0	Fecha: 11-09-18

RESUMEN DE COSTOS

RESUMEN DE COSTOS DE ORDEN DE CAMBIO 001		Cód. Proyecto:	1801
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	11/09/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento		N° de OC:	001
G-E-37-F1			

ÍTEM	CÓDIGO DE ENTREGABLE	HORAS HOMBRE	SUB TOTAL (USD)
1	COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO A)	498	24 660.0
3	COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO B)	-	4 030.6
2	COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO C)	NO APLICA	0.0
4	GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 (Ver ANEXO D)	-	1 718.1

TOTAL (USD)	30 408.7
--------------------	-----------------

+IGV

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001					Cód. Proyecto: 1801
					Elaboró: J.G.C.
					Revisión: 0
					Fecha: 11/09/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento					N° de OC: 001
G-E-37-F1					

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO				HORAS HOMBRE							PARCIAL HORAS	
			TOT.	ACT.	DOC.	DWG.	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Control de Proyecto	Control Documentari	Jefe de Disciplina	Ingeniero asistente	Dibujante	Ingeniero de Calidad		
1	DESARROLLO DE INGENIERÍA														
1.2	PROCURA														
	Documentos														
	Plan de procura	Nuevo	1		1		40			4	16		4		64
	Lista de seguimiento de paquetes	Nuevo	1		1		15			4	8		2		29
	Lista de proveedores	Nuevo	1		1		15			4	8		2		29
	Paquetes RFQ - Planta 1	Nuevo	1		1		1			4	30		1		36
	Paquetes RFQ - Planta 2	Nuevo	1		1		1			4	30		1		36
	Actividades de propuestas vendedores	Nuevo	1		1		2			24	90		6		122
	Evaluación Técnica - Planta 1	Nuevo	1		1		2			4	24		2		32
	Evaluación Técnica - Planta 2	Nuevo	1		1		2			4	24		2		32
	Evaluación Económica - Planta 1	Nuevo	1		1		6			4	24		1		35
	Evaluación Económica - Planta 2	Nuevo	1		1		6			4	24		1		35
	Recomendación - Planta 1	Nuevo	1		1		6			4	12		2		24
	Recomendación - Planta 2	Nuevo	1		1		6			4	12		2		24
			12	0	11	1	102	0	0	68	302	0	26		

TOTAL DE HORAS	498
----------------	-----

COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001	Cód. Proyecto: 1801
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 11/09/18
ANEXO A	
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC: 001

ÍTEM	CARGO	HORAS HOMBRE (Viene del formato G-E-37-F1)	PRECIO (USD)/hh	PARCIAL (USD)
1	Jefe de Ingeniería	102	65	6 630.0
2	Ingeniero de Control de Proyecto	0	45	0.0
3	Control Documentario	0	45	0.0
4	Jefe de Disciplina	68	50	3 400.0
5	Ingeniero asistente	302	45	13 590.0
6	Dibujante Cadista	0	35	0.0
7	Ingeniero de Calidad	26	40	1 040.0

SUB TOTAL (USD)	24 660.0
------------------------	-----------------

COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001		Cód. Proyecto:	1801
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	11/09/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento		N° de OC:	001

ANEXO B

Fecha inicio: 01/08/18
 Fecha fin programada: 08/11/18
 Tiempo contractual proyecto: 100 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-001 30/11/18
 Tiempo adicional OC-001 22 Días calendarios

DESCRIPCIÓN	TIEMPO CONTRACTUAL PROYECTO (Días calendarios)	COSTO INICIAL DE GESTIÓN (USD)	TIEMPO ADICIONAL OC-001 (Días calendarios)	COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)
Cálculo de costo por gestión de OC-001	100	18 321.00	22	4 030.6

COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)	4 030.6
--------------------------------------	----------------

COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 001 ANEXO C	Cód. Proyecto: 1801
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 11/09/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC: 001

ÍTEM	NOMBRE DEL ESTUDIO	SUB TOTAL (USD)
1	NO APLICA	0.0

SUB TOTAL (USD)	0.0
------------------------	------------

GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 001 ANEXO D	Cód. Proyecto:	1801
	Elaboró:	J.G.C.
	Revisión:	0
	Fecha:	11/09/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC:	001

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD/UND)	PARCIAL (USD)
COSTO DIRECTO - EN GABINETE					
1	Mobiliario Oficina	HH	498	0.20	99.6
2	Software Básico	HH	498	0.35	174.3
3	Comunicaciones Internas Nacionales	HH	498	0.25	124.5
4	Fotocopias - Impresiones - Scaneos	HH	498	0.15	74.7
5	Housing & Hosting	HH	498	0.30	149.4
6	Depreciación Equipos Trabajo (Eq. Cómputo)	HH	498	0.10	49.8
7	Útiles de Oficina, Tintas, Papel	HH	498	0.10	49.8
8	IT-ID Ofic. Central / Apoyo a Proyectos	HH	498	2.00	996.0

SUB TOTAL (USD)	1 718.1
------------------------	----------------

Anexo 20: Orden de cambio 1801-OC-002

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 18-10-18

I. DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	Ingeniería básica	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">IMPACTO EN</th> </tr> <tr> <td>Alcance</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>☐</td> </tr> </table>	IMPACTO EN		Alcance	☒	Tiempo	☐	Costo	☒	Otro	☐
IMPACTO EN												
Alcance	☒											
Tiempo	☐											
Costo	☒											
Otro	☐											
Documento de referencia:	-											
Empresa solicitante:	CONFIDENCIAL											
Originador:												
Empresa aprobadora:												
Dirigido a:												
N° Contrato:												

II. NOMBRE DEL CAMBIO

INFORMES DE SUSTENTO 02 PLANTAS

III. DATOS DEL CAMBIO

Descripción del cambio
El Cliente indica que hay un incremento de alcance en el proyecto en las labores de los Informes de sustento de del proyecto de las 02 Plantas. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1801-AR-012.
Justificación del cambio
La Gerencia de operaciones del cliente solicita entregables a nivel de factibilidad para que puedan entregar a un ente gubernamental para el inicio de los permisos de operación de las Plantas de tratamiento.

IV. IMPACTOS

ALCANCE
Descripción Se añaden 14 documentos y 2 planos, específicamente para realizar entregables para las 02 Plantas. Se realizarán entregables como informes, memorias descriptivas y planos para entregar estos entregables a la Gerencia de operaciones del Cliente.
Límite de batería Aclaraciones - Los informes serán realizados a nivel de ingeniería de Factibilidad y no está incluido el costo del proyecto. - La procura solo considera las plantas de tratamiento como planta compacta, no se considera alimentación eléctrica, alimentación de aguas negras, señales de control, bombeo de agua recuperada, concreto, movimiento de tierra y otros utilitarios. - Si se requiere personal de seguridad para la vista, esta será proporcionada por el CLIENTE. - La lista de proveedores será coordinada con el cliente.

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 18-10-18

TIEMPO		
Descripción		Aclaraciones
Fecha de inicio del servicio:	01-08-18	La fecha fin del proyecto se mantiene para el 30-11-2018. Se ha añadido la programación de los entregables de los informes de sustento.
Fecha de fin original:	08-11-18	
Tiempo original del servicio:	100 días calendarios	
Fecha de fin con OC-001:	30-11-18	
Fecha de fin con OC-002:	30-11-18	
Tiempo de la OC:	18 días útiles 24 días calendarios	
Impacto de OC 002:	0 días calendarios	
(Ver Anexo 1 – Cronograma Rev. 2)		

COSTO		
Descripción		Aclaraciones
Costo original del servicio:	USD 122,140.0	Los costos no incluyen IGV. Se coloca los costos de los entregables.
Costo de la OC-001:	USD 30,408.7	
Costo de la OC-002:	USD 44,862.8	
Nuevo Costo del proyecto:	USD 197,411.5	
(Ver Anexo 2 – Resumen de costos)		

OTRO	
Descripción	Aclaraciones

V. CONSTANCIA DE APROBACIÓN

APROBADORES	
CONSULTORA	CLIENTE
Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Coordinador de Ingeniería Fecha: 18-10-18	Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Jefe de proyectos Fecha:

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 18-10-18

CRONOGRAMA REV. 1

Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento

Rev. 2

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	agosto 2018	septiembre 2018	octubre 2018	noviembre 2018	diciemb
1	INGENIERÍA PLANTAS TRATAMIENTO	88 días	mié 1/08/18	22/25/28/31	9/12/15/18/21/24/27/30	2/5/8/11/14/17/20/23/26/29	1/4/7/10/13/16/19/22/25/28	1/4/7
2	Inicio	0 días	mié 1/08/18					
3	Revisión de la información	3 días	mié 1/08/18	1/08				
4	Informe de Revisión de la Información	4 días	lun 6/08/18	6/08				
5	Visita a campo	3 días	lun 6/08/18	6/08				
6	Informe de visita a campo	2 días	jue 9/08/18	9/08				
7	ETAPA 1 - EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	22 días	lun 13/08/18					
8	Criterios de Evaluación de Alternativas	4 días	lun 13/08/18	13/08				
9	Evaluación de Tecnologías	4 días	vie 17/08/18	17/08				
10	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18	23/08				
11	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18	23/08				
12	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°4	7 días	jue 23/08/18	23/08				
13	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18	23/08				
14	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18	23/08				
15	Metrado	3 días	lun 3/09/18	3/09				
16	Estimación de Costos	3 días	lun 3/09/18	3/09				
17	Informe Técnico del Análisis de Alternativas	4 días	jue 6/09/18	6/09				
18	Entrega Etapa 1 Rev. B	0 días	mar 11/09/18	11/09				
19	Revisión por Cliente Análisis de Alternativas	4 días	mié 12/09/18	12/09				
20	Levantamiento de observaciones	3 días	mar 18/09/18	18/09				
21	Presentación Análisis de alternativas	1 día	vie 21/09/18	21/09				
22	Fin etapa de evaluaciones	0 días	lun 24/09/18					
23	DESARROLLO ALTERNATIVA SELECCIONADA	22 días	lun 24/09/18					
24	Criterio de Diseño	3 días	lun 24/09/18	24/09				
25	Diagrama de Flujo - Planta de Tratamiento Campamento	4 días	mié 26/09/18	26/09				
26	Diagrama de Flujo - Planta de Trat. Planta	4 días	mié 26/09/18	26/09				
27	Memoria Descriptiva	4 días	mar 2/10/18	2/10				
28	Hoja de datos	3 días	lun 8/10/18	8/10				
29	Listado de Equipos	3 días	jue 11/10/18	11/10				
30	Informe Final	5 días	mar 16/10/18	16/10				
31	Entrega Expediente Rev. B	1 día	mar 23/10/18	23/10				
32	OC-01 PROCURA	26 días	jue 11/10/18					
33	Plan de procura	5 días	jue 11/10/18	11/10				
34	Lista de proveedores	2 días	jue 18/10/18	18/10				
35	Paquetes RFQ	3 días	lun 22/10/18	22/10				
36	Actividades de propuestas vendedores	8 días	jue 25/10/18	25/10				
37	Evaluación Técnica	3 días	mar 6/11/18	6/11				
38	Evaluación Económica	3 días	vie 9/11/18	9/11				
39	Recomendación	2 días	mié 14/11/18	14/11				

Resumen	Resumen	Progreso resumido	Agrupar por síntesis
Tarea resumida	Tarea resumida	División	Fecha límite
Tarea crítica resumida	Tarea crítica resumida	Tareas externas	
Hito resumido	Hito resumido	Resumen del proyecto	

Proyecto: 18M001
Fecha: 18-11-18

[illegible]

	Tarea	Resumen	Progreso resumido	Agrupar por síntesis
Proyecto: 18M001	Tarea crítica	Tarea resumida	División	Fecha límite
Fecha: 18-11-18	Progreso	Tarea crítica resumida	Tareas externas	
	Hito	Hito resumido	Resumen del proyecto	

Página 2

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-002
	Revisión:	0
		Fecha: 18-10-18

RESUMEN DE COSTOS

RESUMEN DE COSTOS DE ORDEN DE CAMBIO 002		Cód. Proyecto:	1801
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	18/10/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento		N° de OC:	002
G-E-37-F1			

ÍTEM	CÓDIGO DE ENTREGABLE	HORAS HOMBRE	SUB TOTAL (USD)
1	COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO A)	824	42 020.0
3	COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO B)	-	0.0
2	COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO C)	NO APLICA	0.0
4	GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 (Ver ANEXO D)	-	2 842.8

TOTAL (USD)	44 862.8
--------------------	-----------------

+IGV

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002					Cód. Proyecto: 1801
					Elaboró: J.G.C.
					Revisión: 0
					Fecha: 18/10/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento					N° de OC: 002

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO				HORAS HOMBRE							PARCIAL HORAS
			TOT.	ACT.	DOC.	DWG.	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Control de Proyecto	Control Documentari	Jefe de Disciplina	Ingeniero asistente	Dibujante Cadista	Ingeniero de Calidad	
1	DESARROLLO DE INGENIERÍA													
1.1	PLANTA 1													
	Documentos													
		Nuevo	1		1		40		4	16		4	64	
		Nuevo	1		1		15		4	8		2	29	
		Nuevo	1		1		15		4	8		2	29	
		Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
		Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
		Nuevo	1		1		2		24	90		6	122	
		Nuevo	1		1		2		4	24		2	32	
	Planos													
		Nuevo	1			1	40		4	16		4	64	
1.2	PLANTA 2													
	Documentos													
		Nuevo	1		1		40		4	16		4	64	
		Nuevo	1		1		15		4	8		2	29	
		Nuevo	1		1		15		4	8		2	29	
		Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
		Nuevo	1		1		1		4	30		1	36	
		Nuevo	1		1		2		24	90		6	122	
		Nuevo	1		1		2		4	24		2	32	
	Planos													
		Nuevo	1			1	40		4	16		4	64	
		Nuevo	16	0	14	2	232	0	0	104	444	0	44	

TOTAL DE HORAS	824
----------------	-----

COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002	Cód. Proyecto: 1801
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 18/10/18
ANEXO A	
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC: 002

ÍTEM	CARGO	HORAS HOMBRE (Viene del formato G-E-37-F1)	PRECIO (USD)/hh	PARCIAL (USD)
1	Jefe de Ingeniería	232	65	15 080.0
2	Ingeniero de Control de Proyecto	0	45	0.0
3	Control Documentario	0	45	0.0
4	Jefe de Disciplina	104	50	5 200.0
5	Ingeniero asistente	444	45	19 980.0
6	Dibujante Cadista	0	35	0.0
7	Ingeniero de Calidad	44	40	1 760.0

SUB TOTAL (USD)	42 020.0
------------------------	-----------------

COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002		Cód. Proyecto:	1801
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	18/10/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento		N° de OC:	002

ANEXO B

Fecha inicio: 01/08/18
 Fecha fin programada: 08/11/18
 Tiempo contractual proyecto: 100 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-001 30/11/18
 Tiempo adicional OC-001 22 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-002 30/11/18
 Tiempo adicional OC-002 0 Días calendarios

DESCRIPCIÓN	TIEMPO CONTRACTUAL PROYECTO (Días calendarios)	COSTO INICIAL DE GESTIÓN (USD)	TIEMPO ADICIONAL OC-002 (Días calendarios)	COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)
Cálculo de costo por gestión de OC-002	100	18 321.00	0	0.0

COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)	0.0
--------------------------------------	------------

COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 002 ANEXO C	Cód. Proyecto: 1801
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 18/10/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC: 002

ÍTEM	NOMBRE DEL ESTUDIO	SUB TOTAL (USD)
1	NO APLICA	0.0

SUB TOTAL (USD)	0.0
------------------------	------------

GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 002 ANEXO D	Cód. Proyecto:	1801
	Elaboró:	J.G.C.
	Revisión:	0
	Fecha:	18/10/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC:	002

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD/UND)	PARCIAL (USD)
COSTO DIRECTO - EN GABINETE					
1	Mobiliario Oficina	HH	824	0.20	164.8
2	Software Básico	HH	824	0.35	288.4
3	Comunicaciones Internas Nacionales	HH	824	0.25	206.0
4	Fotocopias - Impresiones - Scaneos	HH	824	0.15	123.6
5	Housing & Hosting	HH	824	0.30	247.2
6	Depreciación Equipos Trabajo (Eq. Cómputo)	HH	824	0.10	82.4
7	Utiles de Oficina, Tintas, Papel	HH	824	0.10	82.4
8	IT-ID Ofic. Central / Apoyo a Proyectos	HH	824	2.00	1 648.0

SUB TOTAL (USD)	2 842.8
------------------------	----------------

Anexo 21: Orden de cambio 1801-OC-003

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-003
	Revisión:	0
		Fecha: 14-11-18

I. DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	Ingeniería básica	CONFIDENCIAL	IMPACTO EN	
Documento de referencia:	-		Alcance	☐
Empresa solicitante:			Tiempo	☒
Originador:			Costo	☒
Empresa aprobadora:			Otro	☐
Dirigido a:				
N° Contrato:				

II. NOMBRE DEL CAMBIO

COSTOS POR GESTIÓN

III. DATOS DEL CAMBIO

Descripción del cambio
Se añade 7 días calendarios al cronograma para extender el periodo de revisión de los entregables por parte del cliente. Esto fue confirmado en reunión semanal y fue indicado en el Acta de reunión 1801-AR-022.
Justificación del cambio
El cliente solicita 7 días calendarios adicionales para la revisión de los entregables por tener actividades relacionadas a parada de planta que ha ocasionado que no puedan revisar los entregables.

IV. IMPACTOS

ALCANCE
Descripción
No
Límite de batería
No
Aclaraciones
No

TIEMPO	
Descripción Fecha de inicio del servicio: 01-08-18 Fecha de fin original: 08-11-18 Tiempo original del servicio: 100 días calendarios Fecha de fin con OC-001: 30-11-18 Fecha de fin con OC-002: 30-11-18 Fecha de fin con OC-003: 07-12-18 Tiempo de la OC: 5 días útiles 7 días calendarios Impacto de OC 003: 7 días calendarios (Ver Anexo 1 – Cronograma Rev. 3)	Aclaraciones Se ha añadido en la programación el tiempo extra que solicita el cliente.

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO	
	Cód. Proyecto:	1801
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento
	Cód. Documento:	1801-OC-003
	Revisión:	0
		Fecha: 14-11-18

COSTO	
Descripción Costo original del servicio: USD 122,140.0 Costo de la OC-001: USD 30,408.7 Costo de la OC-002: USD 44,862.8 Costo de la OC-003: USD 1,282.5 Nuevo Costo del proyecto: USD 198,694.0 (Ver Anexo 2 – Resumen de costos)	Aclaraciones Los costos no incluyen IGV. Se coloca el costo por la gestión adicional.

OTRO	
Descripción	Aclaraciones

V. CONSTANCIA DE APROBACIÓN

APROBADORES	
CONSULTORA	CLIENTE
Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Coordinador de Ingeniería Fecha: 14-11-18	Nombre: <u>CONFIDENCIAL</u> Cargo: Jefe de proyectos Fecha:

	ORDEN DE CAMBIO		
	Cód. Proyecto:	1801	
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	
	Cód. Documento:	1801-OC-003	
	Revisión:	0	Fecha: 14-11-18

CRONOGRAMA REV. 1

Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento

Rev. 3

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	agosto 2018	septiembre 2018	octubre 2018	noviembre 2018	diciembre 2018
1	INGENIERIA PLANTAS TRATAMIENTO	93 días	mié 1/08/18	22/25/28/31	3/6/9/12/15/18/21/24/27/30	2/5/8/11/14/17/20/23/26/29	1/4/7/10/13/16/19/22/25/28	1/4/7/10/13/16/19/22/25/28
2	Inicio	0 días	mié 1/08/18	1/08				
3	Revisión de la información	3 días	mié 1/08/18	1/08				
4	Informe de Revisión de la Información	4 días	lun 6/08/18	6/08				
5	Visita a campo	3 días	lun 6/08/18	6/08				
6	Informe de visita a campo	2 días	jue 9/08/18	9/08				
7	ETAPA 1 - EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	22 días	lun 13/08/18	13/08				
8	Criterios de Evaluación de Alternativas	4 días	lun 13/08/18	13/08				
9	Evaluación de Tecnologías	4 días	vie 17/08/18	17/08				
10	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18	23/08				
11	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18	23/08				
12	Plano de Ubicación - PTARD Camp. 01 - Alter. N°4	7 días	jue 23/08/18	23/08				
13	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°2	7 días	jue 23/08/18	23/08				
14	Plano de Ubicación - PTARD Planta - Alter. N°3	7 días	jue 23/08/18	23/08				
15	Medrado	3 días	lun 3/09/18	3/09				
16	Estimación de Costos	3 días	lun 3/09/18	3/09				
17	Informe Técnico del Análisis de Alternativas	4 días	jue 6/09/18	6/09				
18	Entrega Etapa 1 Rev. B	0 días	mar 11/09/18	11/09				
19	Revisión por Cliente Análisis de Alternativas	4 días	mié 12/09/18	12/09				
20	Levantamiento de observaciones	3 días	mar 18/09/18	18/09				
21	Presentación Análisis de alternativas	1 día	vie 21/09/18	21/09				
22	Fin etapa de evaluaciones	0 días	vie 21/09/18	21/09				
23	DESARROLLO ALTERNATIVA SELECCIONADA	22 días	lun 24/09/18	24/09				
24	Criterio de Diseño	3 días	lun 24/09/18	24/09				
25	Diagrama de Flujo - Planta de Tratamiento Campamento	4 días	mié 26/09/18	26/09				
26	Diagrama de Flujo - Planta de Trat. Planta	4 días	mié 26/09/18	26/09				
27	Memoria Descriptiva	4 días	mar 27/09/18	27/09				
28	Hoja de datos	3 días	lun 8/10/18	8/10				
29	Listado de Equipos	3 días	jue 11/10/18	11/10				
30	Informe Final	5 días	mar 16/10/18	16/10				
31	Entrega Expediente Rev. B	1 día	mar 23/10/18	23/10				
32	OC-01 PROCURA	26 días	jue 11/10/18	11/10				
33	Plan de procura	5 días	jue 11/10/18	11/10				
34	Lista de proveedores	2 días	jue 18/10/18	18/10				
35	Paquetes RFQ	3 días	jue 18/10/18	18/10				
36	Actividades de propuestas vendedores	8 días	jue 25/10/18	25/10				
37	Evaluación Técnica	3 días	mar 6/11/18	6/11				
38	Evaluación Económica	3 días	vie 9/11/18	9/11				
39	Recomendación	2 días	mié 14/11/18	14/11				
40	OC-02 INFORME DE PLANTAS	18 días	mar 23/10/18	23/10				
41	PLANTA 1	18 días	mar 23/10/18	23/10				

Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento

Rev. 3

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	agosto 2018 22/25/28/31	septiembre 2018 2/5/8/11/14/17/20/23/26/29/30	octubre 2018 2/5/8/11/14/17/20/23/26/29	noviembre 2018 1/4/7/10/13/16/19/22/25/28	diciembre 2018 1/4/7/10/13/16/19
42	DOCUMENTOS	14 días	mar 23/10/18					
43	Informe de Justificación PTAR	3 días	mar 23/10/18					
44	Memoria descriptiva proceso operativo	2 días	vie 26/10/18					
45	Memoria descriptiva proceso de tratamiento	2 días	vie 26/10/18					
46	Informe de Características de la PTAR	3 días	mar 30/10/18					
47	Memoria descriptiva de las facilidades internas	3 días	mar 30/10/18					
48	Informe de Caudal de tratamiento	3 días	vie 2/11/18					
49	Informe Caract. de la red de tuberías	3 días	mié 7/11/18					
50	PLANOS	4 días	lun 12/11/18					
51	Layout de la red de tuberías	4 días	lun 12/11/18					
52	PLANTA 2	18 días	mar 23/10/18					
53	DOCUMENTOS	14 días	mar 23/10/18					
54	Informe de Justificación PTAR	3 días	mar 23/10/18					
55	Memoria descriptiva proceso operativo	2 días	vie 26/10/18					
56	Memoria descriptiva proceso de tratamiento	2 días	vie 26/10/18					
57	Informe de Características de la PTAR	3 días	mar 30/10/18					
58	Memoria descriptiva de las facilidades internas	3 días	mar 30/10/18					
59	Informe de Caudal de tratamiento	3 días	vie 2/11/18					
60	Informe Caract. de la red de tuberías	3 días	mié 7/11/18					
61	PLANOS	4 días	lun 12/11/18					
62	Layout de la red de tuberías	4 días	lun 12/11/18					
63	Revisión por Cliente	4 días	vie 16/11/18					
64	OC-03 TIEMPO ADICIONAL	5 días	jue 22/11/18					
65	Tiempo adicional para la revisión del Cliente	5 días	jue 22/11/18					
66	Levantamiento de Observaciones	3 días	jue 22/11/18					
67	Preparación de Expediente TOP	3 días	mar 4/12/18					
68	Entrega de TOP	1 día	vie 7/12/18					
69	Fin del Proyecto	0 días	vie 7/12/18					

Proyecto: 18M001 Fecha: 14-1-18	Tarea	Resumen	Progreso resumido	Agrupar por síntesis
Tarea crítica	Tarea resumida	División	Fecha límite	
Progreso	Tarea crítica resumida	Tareas externas		
Hito	Hito resumido	Resumen del proyecto		

CONFIDENCIAL	ORDEN DE CAMBIO		
	Cód. Proyecto:	1801	
	Proyecto:	Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	
	Cód. Documento:	1801-OC-003	
	Revisión:	0	Fecha: 14-11-18

RESUMEN DE COSTOS

RESUMEN DE COSTOS DE ORDEN DE CAMBIO 003		Cód. Proyecto:	1801
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	14/11/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento		N° de OC:	003
G-E-37-F1			

ÍTEM	CÓDIGO DE ENTREGABLE	HORAS HOMBRE	SUB TOTAL (USD)
1	COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 003 (Ver ANEXO A)	0	0.0
3	COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 003 (Ver ANEXO B)	-	1 282.5
2	COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 003 (Ver ANEXO C)	NO APLICA	0.0
4	GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 003 (Ver ANEXO D)	-	0.0

TOTAL (USD)	1 282.5
--------------------	----------------

+IGV

CONSUMO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 003												Cód. Proyecto: 1801	
												Elaboró: J.G.C.	
												Revisión: 0	
												Fecha: 14/11/18	
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento												N° de OC: 003	

ÍTEM	NOMBRE DE ENTREGABLE O ACTIVIDAD	CONDICIÓN DE ENTREGABLE	TIPO				HORAS HOMBRE							PARCIAL HORAS				
			TOT.	ACT.	DOC.	DWG.	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Control de Proyecto	Control Documentari	Jefe de Disciplina	Ingeniero asistente	Dibujante Cadista	Ingeniero de Calidad					
1	DESARROLLO DE INGENIERÍA																	0
	Sin entregables																	
TOTAL DE HORAS												0						

COSTO DE HORAS HOMBRE PARA LA ORDEN DE CAMBIO 003	Cód. Proyecto: 1801
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 14/11/18
ANEXO A	
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC: 003

ÍTEM	CARGO	HORAS HOMBRE (Viene del formato G-E-37-F1)	PRECIO (USD)/hh	PARCIAL (USD)
1	Jefe de Ingeniería	0	65	0.0
2	Ingeniero de Control de Proyecto	0	45	0.0
3	Control Documentario	0	45	0.0
4	Jefe de Disciplina	0	50	0.0
5	Ingeniero asistente	0	45	0.0
6	Dibujante Cadista	0	35	0.0
7	Ingeniero de Calidad	0	40	0.0

SUB TOTAL (USD)	0.0
------------------------	------------

COSTOS DE GESTIÓN PARA LA ORDEN DE CAMBIO 003		Cód. Proyecto:	1801
		Elaboró:	J.G.C.
		Revisión:	0
		Fecha:	14/11/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento		N° de OC:	003

ANEXO B

Fecha inicio: 01/08/18
 Fecha fin programada: 08/11/18
 Tiempo contractual proyecto: 100 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-001 30/11/18
 Tiempo adicional OC-001 22 Días calendarios
 Nueva fecha fin OC-002 30/11/18
 Tiempo adicional OC-002 0
 Nueva fecha fin OC-003 07/12/18
 Tiempo adicional OC-003 7 Días calendarios

DESCRIPCIÓN	TIEMPO CONTRACTUAL PROYECTO (Días calendarios)	COSTO INICIAL DE GESTIÓN (USD)	TIEMPO ADICIONAL OC-003 (Días calendarios)	COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)
Cálculo de costo por gestión de OC-003	100	18 321.00	7	1 282.5

COSTO ADICIONAL GESTIÓN (USD)	1 282.5
--------------------------------------	----------------

COSTOS DE ESTUDIOS DE LA ORDEN DE CAMBIO 003 ANEXO C	Cód. Proyecto: 1801
	Elaboró: J.G.C.
	Revisión: 0
	Fecha: 14/11/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC: 003

ÍTEM	NOMBRE DEL ESTUDIO	SUB TOTAL (USD)
1	NO APLICA	0.0

SUB TOTAL (USD)	0.0
------------------------	------------

GASTOS OPERATIVOS PARA LA ORDEN DE CAMBIO 003 ANEXO D	Cód. Proyecto:	1801
	Elaboró:	J.G.C.
	Revisión:	0
	Fecha:	14/11/18
Nombre de servicio: Ingeniería Básica de Plantas de tratamiento	N° de OC:	003

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD/UND)	PARCIAL (USD)
COSTO DIRECTO - EN GABINETE					
1	Mobiliario Oficina	HH	0	0.20	0.0
2	Software Básico	HH	0	0.35	0.0
3	Comunicaciones Internas Nacionales	HH	0	0.25	0.0
4	Fotocopias - Impresiones - Scaneos	HH	0	0.15	0.0
5	Housing & Hosting	HH	0	0.30	0.0
6	Depreciación Equipos Trabajo (Eq. Cómputo)	HH	0	0.10	0.0
7	Útiles de Oficina, Tintas, Papel	HH	0	0.10	0.0
8	IT-ID Ofic. Central / Apoyo a Proyectos	HH	0	2.00	0.0

SUB TOTAL (USD)	0.0
------------------------	------------

Anexo 22: Extracto de Reporte de control de proyecto 1801-GE-RC-019

PROYECTO: 1801
INGENIERÍA BÁSICA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO

REPORTE DE CONTROL DE PROYECTO
1801-GE-RC-019
SEMANAL 19

0	CONFIDENCIAL				
B					
Rev.	Fecha	Descripción	Por	Revisado	Aprobado

CONFIDENCIAL	INGENIERÍA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO ETAPA: INGENIERÍA BÁSICA	Revisión : 0 Proyecto:1701 Fecha: 07-12-18 Pag. 2 de 7
	REPORTE DE CONTROL DE PROYECTO 1801-GE-RC-019 SEMANAL 19	

ÍNDICE

1.0	OBJETIVO	3
2.0	ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA SEMANA ACTUAL.....	3
2.1	General.....	3
2.2	Desarrollo de la Ingeniería.....	3
3.0	ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA SEMANA SIGUIENTE.....	3
3.1	Generales	3
3.2	Desarrollo de la ingeniería	4
4.0	CONTROL DE PROYECTOS	4
5.0	TEMAS PRIORITARIOS.....	4
6.0	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.....	4
7.0	PORCENTAJES EXTRAS DE OC DE P-1801	5

CURVA S Y MANPOWER

CRONOGRAMA

CONFIDENCIAL	INGENIERÍA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO ETAPA: INGENIERÍA BÁSICA	Revisión : 0 Proyecto:1701 Fecha: 07-12-18 Pag. 6 de 7
	REPORTE DE CONTROL DE PROYECTO 1801-GE-RC-019 SEMANAL 19	

CURVA S Y MANPOWER