

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE TIEMPOS BAJO LOS  
LINEAMIENTOS DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE EN  
LAS OBRAS DE IRRIGACIÓN EJECUTADAS POR CONTRATA  
EN EL PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL LAGO TITICACA”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**YVAN HUARICALLO VILCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**PUNO – PERÚ**

**2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE TIEMPOS BAJO LOS LINEAMIENTOS  
DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE EN LAS OBRAS DE  
IRRIGACIÓN EJECUTADAS POR CONTRATA EN EL PROYECTO  
ESPECIAL BINACIONAL LAGO TITICACA**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**YVAN HUARICALLO VILCA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

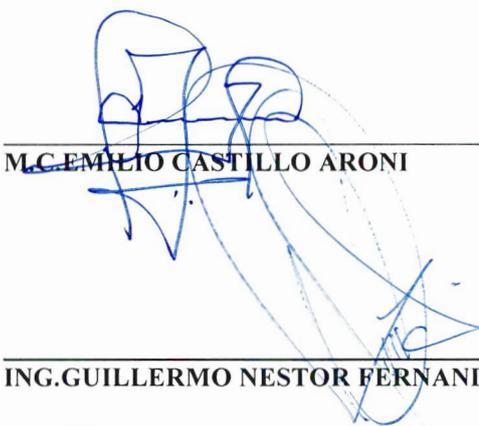
**INGENIERO CIVIL**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 06.12.2017.**



**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE:**

  
M.C. EMILIO CASTILLO ARONI

**PRIMER MIEMBRO:**

ING. GUILLERMO NESTOR FERNANDEZ SILA

**SEGUNDO MIEMBRO:**

  
ING. EMILIO AUGUSTO MOLINA CHAVEZ

**DIRECTOR / ASESOR:**

  
Dr. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

**Área : Construcciones**

**Tema : Control de Tiempos y Costos**

**Línea de Investigación: Productividad y liderazgo en Gestión de Obras**

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres Rubén y Victoria que incondicionalmente me apoyaron y confiaron en mí, siempre reconoceré su apoyo moral y económico para mi formación profesional, muchas gracias por haberme formado como hijo y persona

A mis hermanos Abelardo, Ebert y Jean Piero por haberme impulsado y ser motivo para seguir adelante y estar siempre a mi lado en todo momento.

YVAN HUARICALLO

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional del Altiplano por haberme formado en la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de Universidad Nacional de Altiplano por la formación Brindada.

A mi asesor de tesis el Ingeniero Samuel Huaquisto Caceres, que estuvo en los inicios del proyecto de Tesis.

A mis compañeros con los cuales pasamos grandes experiencias como estudiantes, ellos hicieron que la vida universitaria sea una buena etapa y a Yamileth C.C. por ser un impulso y apoyo en la etapa de mi proyecto de tesis.

YVAN HUARICALLO

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>CAPÍTULO I</b> .....	13
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	13
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO</b> .....	13
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	13
<b>1.2.1 PROBLEMA GENERAL</b> .....	13
<b>1.2.2 PROBLEMA ESPECIFICO</b> .....	13
<b>1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	13
<b>1.3.1 HIPÓTESIS GENERAL</b> .....	13
<b>1.3.2 HIPÓTESIS ESPECIFICO</b> .....	13
<b>1.4 HISTORIA Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO</b> .....	14
<b>1.4.1. HISTORIA</b> .....	14
<b>1.4.2 ANTECEDENTES</b> .....	15
<b>1.5 JUSTIFICACIÓN</b> .....	18
<b>1.6 OBJETIVOS DE ESTUDIO</b> .....	19
<b>1.6.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	19
<b>1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	19
<b>CAPÍTULO II</b> .....	20
<b>MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b> .....	20
<b>2.1. PROYECTO</b> .....	20
<b>2.2. DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b> .....	20
<b>2.3. PROYECTO SISTEMA DE RIEGO CANAL N</b> .....	20
<b>2.3.1 SISTEMA DE CONTRATACIÓN</b> .....	21
<b>2.3.2 PROYECTO ESPECIAL LAGO TITICACA</b> .....	22
<b>2.3.3 ORGANIGRAMA PROYECTO ESPECIAL LAGO TITICACA</b> .....	23
<b>2.3.4 PROYECTO CANAL N</b> .....	23
<b>2.3.5 ORGANIGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	24
<b>2.3.6 PROCURA DEL PROYECTO</b> .....	25
<b>CAPÍTULO III</b> .....	26
<b>DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	26
<b>3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	26
<b>3.1.1 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA</b> .....	26
<b>3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	27

3.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	27
3.1. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS .....	27
3.2. GESTIÓN DEL ALCANCE .....	29
3.3. GESTIÓN DEL TIEMPO .....	31
3.4. GESTIÓN DE COSTOS .....	34
3.4.1 ROL DE LA GESTIÓN VALOR GANADO .....	37
3.4.2 VARIABLES DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO .....	38
3.4.3 MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO CON VALOR GANADO .....	38
3.4.4 INDICADORES, FORMULAS E INTERPRETACIONES .....	40
3.5. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO.....	41
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLLECCIÓN DE DATOS .....	43
CAPÍTULO IV .....	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	44
4.1. ANÁLISIS DE CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA .....	44
4.1.1ANALISIS DE CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA-PROYECTO CANAL N.....	44
4.1.2ANALISIS DE CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA -PROYECTO PASANACOLLO.....	61
4.2. PROCESOS DE INICIACIÓN.....	68
4.2.1 DEFINICIÓN DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO .....	68
4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS.....	72
4.4. PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE.....	73
4.4.1 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO .....	74
4.4.2 DICCIONARIO DE LA EDT .....	74
4.4.3 VERIFICACIÓN DEL ALCANCE .....	74
4.4.4 PLANTILLAS DE VERIFICACIÓN DEL ALCANCE .....	75
4.4.5 CONTROL DE ALCANCE.....	75
4.4.6 CONTROL DE CAMBIOS DEL ALCANCE.....	75
4.5. PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO.....	76
4.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA FISICA.....	76
4.5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	79
4.5.3 ESTABLECIMIENTO DE LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES .....	82
4.5.4 ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES .....	82
4.5.5 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	83
4.5.6 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA.....	83
4.5.7 CONTROL DEL CRONOGRAMA.....	87
4.6. PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS .....	88

4.6.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS .....	88
4.6.2 DETERMINAR EL PRESUPUESTO.....	88
4.6.3 CONTROL DE COSTOS .....	89
4.7. ANALISIS ESTADISTICO .....	108
4.7.1 CONFIABILIDAD DE LA METODOLOGIA TRADICIONAL .....	108
4.7.1 CONFIABILIDAD DE LA METODOLOGIA PMI.....	110
CONCLUSIONES .....	112
RECOMENDACIONES .....	114
REFERENCIAS .....	115
ANEXOS.....	117

## INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Proyecto Canal N -----	21
Figura 02: Organigrama P.E.L.T -----	23
Figura 03: Organigrama Proyecto Canal N -----	25
Figura 04: Áreas del Conocimiento -----	28
Figura 05: Descripción de la Gestión del Alcance -----	30
Figura 06: Descripción de la Gestión del Tiempo del Proyecto -----	32
Figura 07: Descripción general de Programación -----	33
Figura 08: Descripción general de Programación -----	35
Figura 09: Componentes del Costo -----	39
Figura 10: Indicadores del valor ganado-----	40
Figura 11: Ciclo de vida del proyecto -----	42
Figura 12: Fases de Ciclo de vida del proyecto -----	43
Figura 13: CURVA “S” Histórico – Proyecto Canal N -----	44
Figura 14: Obras Provisionales Proyecto Canal N -----	51
Figura 15: Obras Preliminares Proyecto Canal N -----	51
Figura 16: Seguridad y Salud – Proyecto Canal N-----	52
Figura 17: Construcción de Bocatoma – Proyecto Canal N -----	53
Figura 18: Construcción Captación Directa – Proyecto Canal N -----	55
Figura 19: Construcción Canal Principal – Proyecto Canal N -----	55
Figura 20: Construcción Canal Lateral – Proyecto Canal N -----	57
Figura 21: Mejoramiento de Drenes Superficiales – Proyecto Canal -----	57
Figura 22: Pruebas de Control– Proyecto Canal N -----	58
Figura 23: Fletes– Proyecto Canal N -----	59
Figura 24: Mitigación Ambiental– Proyecto Canal N -----	60
Figura 25: Mejoramiento de Bocatoma - Proyecto Pasanacollo-----	62
Figura 26: Mejoramiento de Bocatoma - Proyecto Pasanacollo-----	64
Figura 27: Construcción de Toma Directa - Proyecto Pasanacollo -----	65
Figura 28: Construcción de Canal Principal – Proyecto Pasanacollo-----	65
Figura 29: Construcción de Canal Lateral- Proyecto Pasanacollo -----	66
Figura 30: Medidas de Mitigación Ambiental - Proyecto Pasanacollo -----	67
Figura 31: Ruta Crítica del Proyecto -----	86
Figura 32: Programación de avance físico Proyecto Canal N-2015 -----	87
Figura 33: Funcionamiento del Valor Ganado-----	93
Figura 34: Curva S mes N°02-Proyecto canal N 2015 -----	94
Figura 35: Curva S mes N°02-Proyecto Pasanacollo 2014 -----	95
Figura 36: Curva S de Análisis del Valor ganado -----	96
Figura 36: Curva S mes N° 05-Proyecto canal N 2015 -----	100
Figura 37: Curva S mes N° 05-Proyecto Pasanacollo 2014 -----	101
Figura 38: Indicador del CPI de Proyectos Evaluados-----	105
Figura 39: Indicador SPI de Proyectos Evaluados-----	106
Figura 40: CURVA S REPROGRAMA-BOCATOMA PROYECTO CANAL N-----	107
Figura 41: CURVA S REPROGRAMA-BOCATOMA PROYECTO PASANACOLLO-----	107

## INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Canal N.....	50
Tabla 02: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Canal N.....	50
Tabla 03: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Pasanacollo .....	63
Tabla 04: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Pasanacollo .....	63
Tabla 05: Presupuesto Proyecto Canal N.....	71
Tabla 06: Presupuesto Proyecto Pasanacollo.....	71
Tabla 07: Matriz de Interesados del Proyecto .....	72
Tabla 08: Características de Canal Principal .....	77
Tabla 09: Resumen de Obras de Arte Canal Principal .....	77
Tabla 10: Características de Canal Lateral .....	78
Tabla 11: Resumen Obras de Arte Canal Lateral .....	78
Tabla 12: Características Drenes Superficiales.....	79
Tabla 13: Resumen Obras de Arte Drenes Superficiales .....	79
Tabla 14: Lista de Actividades .....	79
Tabla 15: Determinación del Presupuesto .....	89
Tabla 16: Indicadores de índices .....	93
Tabla 17: Control y Seguimiento mes N°2-Proyecto Canal N.....	97
Tabla 18: Control y Seguimiento mes N°02-Proyecto Pasanacollo .....	98
Tabla 19: Indicadores del Valor Ganado -Proyecto canal N .....	99
Tabla 20: Indicadores del Valor Ganado Proyecto Pasanacollo .....	99
Tabla 21: Control y Seguimiento mes de Setiembre-Proyecto canal N .....	102
Tabla 22: Control y Seguimiento mes de Setiembre-Proyecto Pasanacollo .....	103
Tabla 23: Indicadores del Valor Ganado-Proyecto canal N .....	104
Tabla 24: Indicadores del Valor Ganado-Pasanacollo .....	104
Tabla 25: resumen de procesamiento de asos .....	108
Tabla 26: Estadísticas de fiabilidad .....	109
Tabla 27: Estadísticas de elemento .....	109
Tabla 28: Matriz de correlaciones entre .....	109
Tabla 29: Estadísticas de total de elemento .....	109
Tabla 30: Resumen de procesamiento de casos .....	110
Tabla 31 elementos Estadísticas de fiabilidad.....	110
Tabla 32 Estadísticas de elemento .....	110
Tabla 33 Matriz de correlaciones entre elementos .....	111
Tabla 34 Estadísticas de total de elemento .....	111

## RESUMEN

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar la gestión de tiempos en obras de irrigación por contrata bajo los lineamientos del PMI en PEBLT-Puno. **OBJETIVOS ESPECIFICOS:** Identificar las causas básicas de retrasos en las obras de irrigación que generan adicionales presupuestarios. Analizar la productividad de los proyectos evaluados. **CONCLUSIONES:** Se ha demostrado que la Gestión de Tiempos y Costos según la tabla N°23 y N°24 en el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca son deficientes al ser evaluadas por la metodología del Project Management Institute, el conocimiento involucrados bajo estos lineamientos es clave para mejorar el gerenciamiento de los mismos, por lo que la capacitación dirigida a los líderes y miembros del equipo del proyecto es vital para conseguir los resultados esperados en el P.E.L.T. Se concluye que las causas básicas de los retrasos que generan Presupuestos adicionales en las obras de irrigación ejecutadas por contrata en el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca son la no concepción adecuada en la planificación del Expediente Técnico y en la ejecución de obra no se realiza el control y seguimiento del Proyecto adecuado. Se concluye que en la productividad el Análisis de precios Unitarios (A.P.U) influye en los retrasos que se han generado en las obras evaluadas ya que el rendimiento de las partidas es considerado del Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) y no un rendimiento real para la región de puno, También se ha identificado que se presentan metrados incongruentes entre el expediente técnico y metrados ejecutados de obra por lo que se debe realizar: Reemplazar personal calificado por personal no calificado de la zona (no cuenta con rendimiento planeado), lo cual va a generar mayor costo en las cuadrillas que se modifique el personal. Trabajar Horas extras a mayores costos en las partidas retrasadas con lo cual se acorta las duraciones con una recuperación del cronograma, en consecuencia, el proyecto se vuelve más riesgoso debido a que los costos se incrementan, y tendrá que ser controlado, monitoreado y si no cumple con la reprogramación, se tendrá que realizar una nueva curva S (Dientes de serrucho). Para el manejo de rendimiento del personal calificado se debe considerar factores como: Actividad: se ve afectado por tener un grado alto de dificultad (excavación de material rocoso, trabajos de alto riesgo), lo cual debe incrementarse personal en actividades más complicadas a mayores costos, lo cual va disminuir los riesgos que se puedan presentar en el transcurso de la construcción. Equipamiento: la calidad, Antigüedad del equipo mecánico, el operario debe tener la habilidad para poder producir lo planificado en su defecto cambiar el personal por uno más capacitado. Clima: las condiciones climáticas afectan positivamente y negativamente como la temperatura (calor excedente afecta negativamente el desempeño del obrero), las Lluvias saturan los suelos lo cual tiene complicaciones en ingresar las maquinarias al área de construcción y dificulta el vaciado de concreto, las misma que debe realizarse esta actividad con mayor personal cuando el clima sea favorable.

**Palabras Clave:** Gestión, Tiempo, Costo, Valor Ganado,

## ABSTRACT

**GENERAL OBJECTIVE:** Analyze time management in contract irrigation works under the PMI guidelines in PEBLT-Puno. **SPECIFIC OBJECTIVES:** Identify the basic causes of delays in irrigation works that generate additional budgets. analyze the productivity of the projects evaluated. **CONCLUSIONS:** It has been shown that the Management of Times and Costs according to table N ° 23 and N ° 24 in the Titicaca Lake Binational Special Project are deficient when evaluated by the methodology of the Project Management Institute, the scientific knowledge under these guidelines is key to improve the management of the same, so the training directed to the leaders and members of the project team is vital to achieve the expected results in the PELT. It is concluded that the basic causes of the additional delays in the irrigation works executed by contract in the Binational Special Project of Lake Titicaca are the not adequate conception in the planning of the Technical File and in the execution of the work the control and monitoring of the appropriate Project is not carried out. It is concluded that productivity Unitary Price Analysis (APU) influences the delays that have been generated in the evaluated works since the performance of the parties is considered in the Peruvian Chamber of Construction (CAPECO) and there is no real performance for the region of puno, it has also been identified as being incongruent between the technical file and the executed measurements of work, so it must be carried out: Replace qualified personnel by unqualified personnel in the area (it does not have planned performance), which will generate more cost in the crews that the staff changes. Work overtime at higher costs in the delayed items, which shortens the durations with a recovery of the schedule, consequently, the project becomes more risky because the costs will increase, and it will have to be controlled, monitored and if it meets with reprogramming, a new S curve (sawtooth teeth) will have to be made. For the management of the performance of qualified personnel factors should be considered: Activity: is affected by a high degree of difficulty, which should increase personnel in more complicated activities at higher costs, which will reduce the risks that may arise in the course of construction. Equipment: the quality, the age of the mechanical equipment, the operator must have the capacity to be able to produce the planned thing in its defect, to change the personnel for a more qualified one. Weather: the climatic conditions affect positively and negatively as the temperature, the rains saturated the soils which has complications in entering the machinery in the construction area and hinder the emptying of concrete, the same that this activity must have with the personal mayor when the favorable climate.

Keywords: Management, Time, Cost, Earned Value.

## INTRODUCCIÓN

La construcción de nuestros tiempos requiere de una gestión eficiente y competitiva. En ese sentido, las empresas en la industria de la construcción son conocedoras de la importancia de la planificación, control y seguimiento de proyectos, y es justamente allí donde surgen las necesidades de prever y anticipar a los hechos que puedan ir en contra del buen desenvolvimiento de sus proyectos, ya sea en la etapa de concepción, diseño, construcción o en su puesta en uso. Sin embargo, una buena planificación no necesariamente asegura el éxito de un proyecto, debido a que existen riesgos e incertidumbres debido a los diferentes procesos que se presentan en todas las etapas del proyecto cuyas consecuencias pueden ser positivas o negativas, las cuales se manifiestan a gran escala en el proceso de la construcción. Desde este enfoque se puede afirmar que los proyectos mal concebidos o diseñados con deficiencias presentan riesgos e incertidumbres con mayor frecuencia, los cuales deben ser controlados o evitados con una adecuada Gestión de Alcance, Tiempo, Calidad y Costo.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO

El problema de las muchas empresas constructoras de la región puno, es que los sistemas de administración de sus obras son deficientes, la mayoría administra sus obras por la sola experiencia de sus profesionales, en ese sentido no cuentan con un sistema de administración consecuencia de ello es generar desperdicios considerables de recursos (mano de obra, materiales y equipos) por lo que no podrán afrontar con éxito los nuevos paradigmas de la industria de la construcción, como la implementación de softwares, nuevas metodologías de construcción, sin considerar riesgos que puedan involucrar retrasos o costos adicionales.

#### 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

##### 1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Es eficiente la gestión de tiempos en la ejecución de las obras de irrigación por contrata en el PEBLT-Puno?

##### 1.2.2 PROBLEMA ESPECIFICO

- ¿Por qué se generan retrasos en las obras de irrigación que generan adicionales presupuestarios?
  
- ¿Cómo influye la productividad en los proyectos evaluados?

#### 1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

##### 1.3.1 HIPÓTESIS GENERAL

La gestión de tiempos en las obras de irrigación ejecutas por contrata en el PEBLT son deficientes al ser evaluadas bajo los lineamientos del PMI.

##### 1.3.2 HIPÓTESIS ESPECIFICO

- Se generan retrasos en las obras de irrigación que generan adicionales presupuestales por la mala planificación, control y seguimiento

- Influye la productividad en los precios unitarios que se presentan en los retrasos y adelantos del proyecto

## **1.4 HISTORIA Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

### **1.4.1. HISTORIA**

La planificación de proyectos no es propia de la ingeniería civil, se inició con la ingeniería industrial, las planificaciones abarcan varios o todos los campos de la ciencia. Hacia la primera guerra mundial, Henry Gantt. (1914) desarrolla los diagramas conocidas hoy en día como Gantt.

El Método PERT, o Técnica de evaluación y revisión de programa fue desarrollado como consecuencia de los estudios e investigaciones realizados por la Marina Americana, en los últimos años de la década de los 50, más concretamente en el año 1958, para agilizar la construcción del cohete Polariz. Trabajaban en el proyecto más de tres mil contratistas y agencias independientes y las tareas eran de complejidad, pues comprendían también sub proyectos. Esto implicaba que pequeños contratistas pudieran demorar la entrega de una pieza pequeña, afectando el tiempo previsto para el conjunto del proyecto, con lo cual afectaba las esperanzas de terminar el proyecto en fechas propuestas.

Inicialmente el PERT, se utilizó en investigaciones militares, pero en los años de 1961 y 1962, se amplió su objetivo inicial y se involucró a la mano de obra y a los costos, en 1963, se integró con la ingeniería de sistemas, para considerar en forma conjunta, la programación, los costos y la ejecución, de cualquier proyecto.

El método CPM, Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method), fue desarrollado en Estados Unidos por la Empresa E.I. Dupont, es muy parecido al PERT, y más aún contemporáneos, en 1956, la firma Dupont de Nemours realizaba proyectos de construcción y ampliación de sus fábricas. Se interesó en obtener mejor rendimiento que pudiera alcanzarse en sus proyectos, empleando los más recientes sistemas administrativos y obviando las dificultades que presentaba el diagrama tradicional del Gantt. El método CPM fue creado para satisfacer la demanda de nuevos procedimientos de dirección que permitan

ejercer control de proyectos de mayores dimensiones y complejidad. Aunque es contemporáneo del PERT, la diferencia entre estos, es que el método CPM, no incorpora la incertidumbre en la asignación del tiempo en sus actividades, sino que éste se puede medir a través de un rendimiento previamente evaluado y determinado. El método CPM, trabajó sobre proyectos cuyas actividades permitan una muy precisa apreciación de su duración, porque se habían realizado alguna vez; por ejemplo, actividades de construcción, de mantenimiento, por esto se dice que es un método o sistema determinativo o determinístico.

En 1987 el Project Management Institute (PMI) ya había publicado en su borrador de lo que más tarde sería la Guía PMBoK, algunos detalles sobre la técnica Earned Value Analysis (EVA). En 1996 EVM forma parte del PMBoK como un proceso de reportes de desempeño como herramientas del área de comunicaciones.

La gestión del valor ganado comenzó desarrollarse desde el año 1959 y es en 1963 cuando se define formalmente el Earned Value Management, posteriormente y hasta la fecha es cada vez mayor el perfeccionamiento de esta herramienta (Fleming y Koppleman, 1997).

#### **1.4.2 ANTECEDENTES**

Los antecedentes están orientados a los trabajos de investigación en la línea de la gestión de tiempos, costos y gerencia de la construcción los cuales contribuyeron al conocimiento de esta área.

En el proyecto final de graduación “PLAN DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS DE ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD DEL PROYECTO BOULEVARD DE CALLE 9, BARRIO CHINO, SAN JOSE COSTA RICA” donde tiene los siguientes objetivos.

Definir el proyecto mediante los procesos de iniciación (Generación del Acta del Proyecto, Análisis de involucrados)

Plantear las actividades y procesos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del proyecto mediante el establecimiento del plan de gestión del alcance.

Aportar herramientas para el seguimiento y control de los tiempos del proyecto mediante la generación de un cronograma de trabajo gestionando a través de la herramienta de Microsoft Project.

Donde tiene las siguientes conclusiones:

Lautilización de una metodología de administración de proyectos indudablemente generara mejores rendimientos en el proyecto, minimizando los errores y los riesgos en cada uno de los procesos definidos.

Aunque dentro del accionar municipal se realizan presupuestos totales a todos los proyectos no se trabaja en la gestión del tiempo, ni en la gestión del costo. El proceso de planeación debe prevalecer durante toda la existencia del proyecto y su permanente actualización le permitirá al proyecto su realización adaptándose a los cambios necesarios de una manera controlada y de acuerdo a los procedimientos establecidos. (XATRUCH M. C., 2012)

En el trabajo de investigación de “IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE COSTOS POR PROCESOS PARA EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN” donde nos aporta un sistema de planeamiento y control de costos por procesos para proyectos en el sector construcción, donde:

Se recomienda la comparación del costo unitario Meta versus el costo unitario real acumulado para que el responsable del proceso pueda tomar acciones para la reducción de costos y/o ajustar el costo de la proyección por ejecutar.

De esta manera los responsables de procesos podrán enfocarse en sus procedimientos constructivos y encontrar los recursos con menor rendimiento que están influyendo negativamente en el resultado del proceso (Briceño Balerezo, 2003)

También tenemos un proyecto de tesis “MODELO CONCEPTUAL PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN” este proyecto fue realizado por el Ing. Gómez Sánchez Donde analiza en un contexto amplio la guía del (GUÍA PMBOK, 2013) el cual considera definir en forma explícita las líneas base. El autor aplicando su experiencia y conocimiento de la cultura de calidad y nivel de maduración en la gerencia de proyectos, plantea complementos al enfoque aplicable a ese modelo, tiene el objetivo de lograr la implementación en los proyectos cuyos responsables decidan aplicar las propuestas descritas en su trabajo (Gomez Sanchez Soto, 2007)

En el proyecto de tesis PLANEAMIENTO Y CONTROL DE COSTOS DE L OBRA TÚNEL DE DESVIO DEL RÍO ASANA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO-MOQUEGUA APLICADO EL RESULTADO OPERATIVO, donde tiene como objetivo específico demostrar la eficiencia de la aplicación del Resultado operativo como sistema de planeamiento y control de costos en el proyecto túnel de desvió del rio asana, Mostrar ventajas y desventajas de la aplicación del sistema de planeamiento y control de costos mediante el resultado operativo, se tiene las siguientes conclusiones:

El método del resultado operativo se puede utilizar para la gestión integral de costo de todas las obras de construcción, así estas vayan cambiando durante su desarrollo

El resultado operativo como sistema de planeamiento y control de costos en la obra túnel de desvió Asana, fue más eficiente en comparación con otros métodos como el control convencional y el método del informe semanal de producción (CHAMBILLA, 2017).

El proyecto de tesis “RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA EN LA PARTIDA: CONSTRUCCIÓN DE MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA tiene como objetivo general determinar el rendimiento de mano de obra, en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida de

construcción de muros y tabiques y estudiar con base en parámetros estadísticos, los valores de rendimientos obtenidos

El resultado indica que se ha verificado la validez de la hipótesis formulada, así como se ha cumplido con el objetivo planteado en la investigación, la falta de supervisión de los trabajadores y tecnología (92.59%), interrupciones del trabajo por motivos que no dependen del trabajo en sí, poca capacitación de la mano de obra, trabajos lentos (100%). Así como clima y condiciones adversas en la obra disminuyen el rendimiento de mano de obra en las partidas analizadas en el distrito de Cajamarca

Recomienda para la optimización del rendimiento de mano de obra en cajamarca en las partidas estudiadas, se debe sensibilizar a los trabajadores a participar frecuentemente en capacitaciones que les permitan conocer nuevos procedimientos constructivos y adquirir mayor destreza en el desarrollo de sus actividades constructivas

### **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Hoy en día la industria de la construcción ha sufrido cambios de los paradigmas (modelos) de metodologías de construcción, el uso de nuevos materiales y en la cual la competitividad se hace necesaria para poder subsistir, tanto a nivel profesional y como contratista, así como se plantea en la tesis una metodología americana basada en el control y seguimiento del cronograma, esto se refleja en retrasos y adelantos que se puedan dar y se reflejan en adicionales presupuestarios, ampliaciones de plazo, mala calidad en la construcción. En base a las experiencias en obra (juicio de expertos), se ha comprobado que la industria de la construcción en la región puno, utiliza poca o ninguna metodología para planificar y controlar sus obras.

A partir de estos 2 proyectos evaluados se pretende que se promueva la estandarización de la forma en que se llevan a cabo los proyectos dentro del Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, tomando como referencia la Metodología del Project Management Institute (PMI) como solución para una mejor administración de los recursos públicos. De ahí la importancia del presente

trabajo para abrir camino con una propuesta metodológica que coadyuve en la solución de los problemas anotados. Su aplicación en el proceso de control y seguimiento del Proyecto de Irrigación Canal N y Proyecto de irrigación Pasanacollo es ex post facto (después de concluida las obras), sirviendo como guía a otros proyectos de irrigación que posteriormente se van a ejecutar en el Proyecto Especial Lago Titicaca, lo que abre discusión entre técnicos de la utilización de buenas prácticas para la generalidad de los proyectos en planeación control y seguimiento.

## **1.6 OBJETIVOS DE ESTUDIO**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar la gestión de tiempos en obras de irrigación por contrata bajo los lineamientos del PMI en PEBLT-Puno.

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar las causas básicas de retrasos en las obras de irrigación que generan adicionales presupuestarios.
  
- Analizar la productividad de los proyectos evaluados.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

#### 2.1. PROYECTO

Un proyecto de acuerdo a la Guía de Fundamentos de la Dirección de proyectos (GUÍA PMBOK, 2013) se define como “un esfuerzo temporal que lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” o de acuerdo a Guido, Jack & Clements, James P. “Un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo mediante una serie especial de actividades interrelacionadas y la utilización adecuado de los recursos”.

Cada proyecto tiene un inicio y un fin. El final se alcanza cuando se ha logrado los objetivos del proyecto, cuando queda claro que no se van a alcanzar o cuando la necesidad del proyecto ya no exista y este sea cancelado.

Otra característica importante de un proyecto es que este se elabora de forma gradual, lo cual significa que este se desarrolla por pasos y estos se van a ir desarrollando conforme el proyecto avance.

#### 2.2. DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo (GUÍA PMBOK, 2013)

Entre las funciones de un gerente de proyecto tenemos la utilización de manera eficiente y económica de los recursos requeridos para lograr que una obra se desarrolle dentro del alcance delimitado, en el tiempo estimado, cumpliendo el presupuesto y dentro de los límites de calidad previamente establecidos

#### 2.3. PROYECTO SISTEMA DE RIEGO CANAL N

El proyecto al cual se realizará el Plan de Gestión está enmarcado en una planicie de pradera natural por donde discurre las aguas del río Llallimayo, dichas praderas son dedicadas exclusivamente a la actividad agropecuaria, la misma que representa un aporte económico al ingreso familiar, principalmente al área rural del distrito de Cupi y Umachiri. El relieve topográfico es eminente accidentado en su gran mayoría (cerros, laderas, etc.)

El Proyecto “Mejoramiento y Ampliación del servicio de agua para el Sistema de Riego Canal N, en los sectores de Corani, Aquesaya, Incalarka, Challapatay Melgar de los distritos de Cupi y Umachiri, Provincia de Melgar, Región Puno” , con Código SNIP N° 22886, es Licitada Mediante la Licitación pública N° 003-2014-MINAGRI-PELT

**Figura 01: Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración propia

### **2.3.1 SISTEMA DE CONTRATACIÓN**

Sistema de Precios Unitarios, tarifas o porcentajes, aplicables cuando la naturaleza de la prestación no permita conocer con exactitud o precisión las cantidades o magnitudes requeridas.

En este sistema, el postor formulará su propuesta ofertando precios unitarios, tarifas o porcentajes en función de las partidas o cantidades referenciales contenidas en las bases y que se valorizan en relación a su ejecución real y por un determinado plazo de ejecución.

En el caso de obras, el postor formulará su propuesta ofertando precios unitarios considerando las partidas contenidas en las bases, las condiciones previstas en los planos y especificaciones técnicas, y las cantidades referenciales, y que se valorizan en relación a su ejecución real y por un determinado plazo de ejecución. (LEY DE CONTRACIONES DEL ESTADO Y SU REGLAMENTO, 2012)

### **2.3.2 PROYECTO ESPECIAL LAGO TITICACA**

Es una institución líder en el uso y manejo sostenible de los recursos naturales de la cuenca del lago Titicaca, con conocimiento técnico científico, experiencia en la gestión de proyectos de desarrollo y una cultura organizacional, que aporta al desarrollo regional, interactuando con Instituciones Públicas, privadas y con participación de la población, que contribuye al logro de mejores condiciones de vida y bienestar de la población.

### 2.3.3 ORGANIGRAMA PROYECTO ESPECIAL LAGO TITICACA

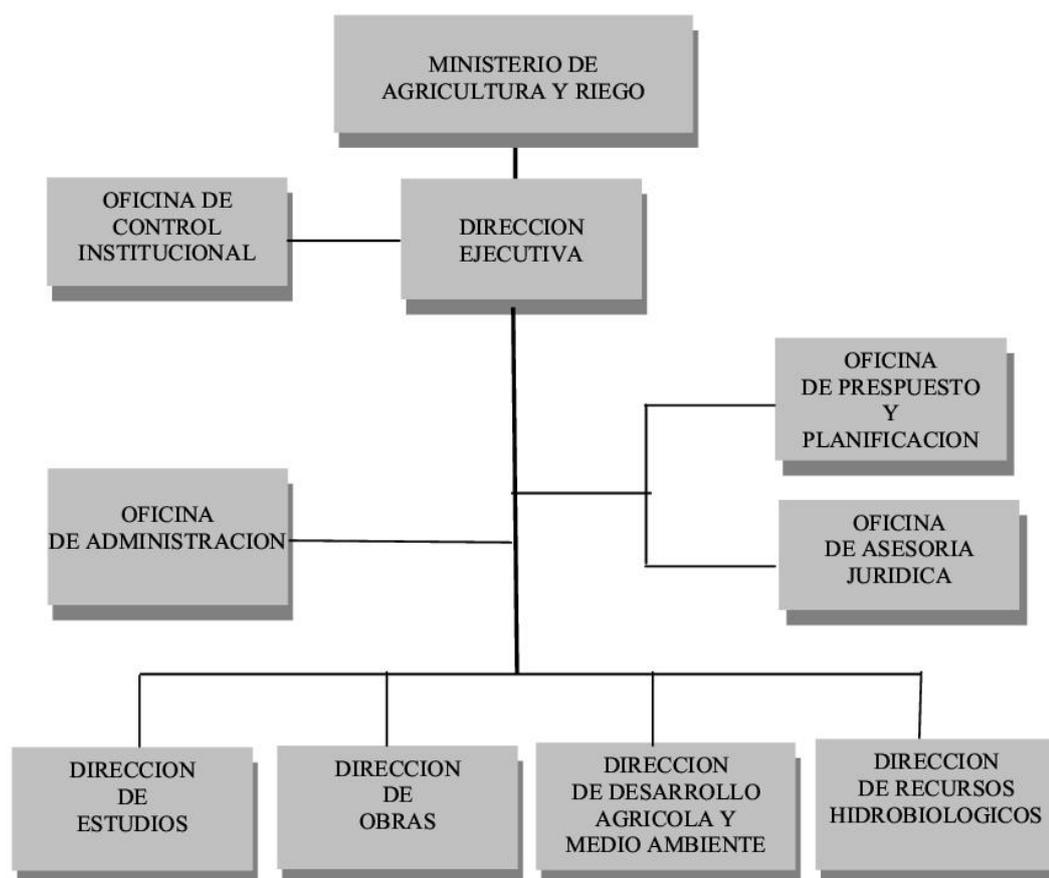


Figura 02: Organigrama P.E.L.T  
Fuente: P.E.L.T

### 2.3.4 PROYECTO CANAL N

El Proyecto canal N fue ejecutado por el Consorcio Llallimayo que está conformado por dos empresas, las cuales están acreditadas por el Consucode como empresas constructoras de obras, la misma que está conformada por Armar Construcciones Y Proyectos S.A.C – Riemann Contratistas Y Consultores S.A.C. Cuenta con una amplia experiencia con personal profesional de primer nivel altamente capacitados en el manejo de proyectos de construcción y de ingeniería, conformada y experimentados. Con un alto compromiso en sus acciones desde el comienzo de todo proyecto que se encamina, durante su ejecución y finalización del mismo. Además, cuenta con los recursos y medios para cubrir absolutamente todas las necesidades de nuestros contratistas y se adaptan sin ningún problema a los más complejos requerimientos. Siempre buscando la satisfacción por completo del usuario con altos estándares de calidad y seguridad en el momento de concluida la obra.

### 2.3.5 ORGANIGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

El organigrama del proyecto está conformado de la siguiente manera

- El gerente de proyecto, el cual informa a los accionistas del consorcio sobre la actividad que se está realizando dentro de la obra. Asimismo, tiene la responsabilidad de adquirir los materiales y profesionales indicados según el cronograma de obra los gastos generales del proyecto. Además, el gerente de obra es el encargado de absolver las consultas de cualquier inconveniente dentro del expediente técnico. Es decir, es el nexo entre la constructora y la consultora.
- El residente de Obra, es el encargado de coordinar con la supervisión en el llenado del cuaderno de obra. Asimismo, informar al gerente de obra los inconvenientes en el expediente técnico o en la adquisición de materiales. Además, debe ser el encargado de velar por la calidad de la obra y el cumplimiento del cronograma del proyecto. Adicionalmente, es el encargado de aprobar las valorizaciones y los pedidos de recursos por parte de la oficina técnica
- El ingeniero de campo, es el encargado de velar por la calidad de los trabajos en campo, cumpliendo con las especificaciones técnicas del proyecto con ayuda de los cadistas que tiene a su mando. Asimismo, informar al ingeniero residente de cualquier cambio de proyecto o deficiencia de proyecto encontrado en campo para realizar las consultas correspondientes por medio de la supervisión.
- El ingeniero de oficina técnica, es el encargado de realizar los pedidos de los recursos según la programación de obra. Asimismo, velar el cumplimiento del cronograma establecido y el cumplimiento de hitos importantes del proyecto. Para que en caso de cualquier desviación pueda informar al ingeniero residente para que tome las acciones correctivas del caso. Además, por medio de sus cadistas revisar la compatibilidad de los planos, comparar los metrados reales con los que están en el expediente técnico y en caso de cualquier anomalía informar al ingeniero residente. Y por último, de realizar las valorizaciones

- Ingeniero de Seguridad, es el encargado de realizar las capacitaciones de obra, el plan de seguridad y salud de obra, monitorear los trabajos de campo y emitir los informes al ingeniero residente y al gerente de obra. El ingeniero de seguridad, no permitirá que se realice ningún tipo de trabajo sino se cumple los procedimientos de seguridad establecidos en su plan de seguridad.

El administrador de obra, es el encargado de realizar los pedidos de materiales, controlar el almacén de obra y de realizar los contratos y pagos de los trabajadores que están dentro de la obra

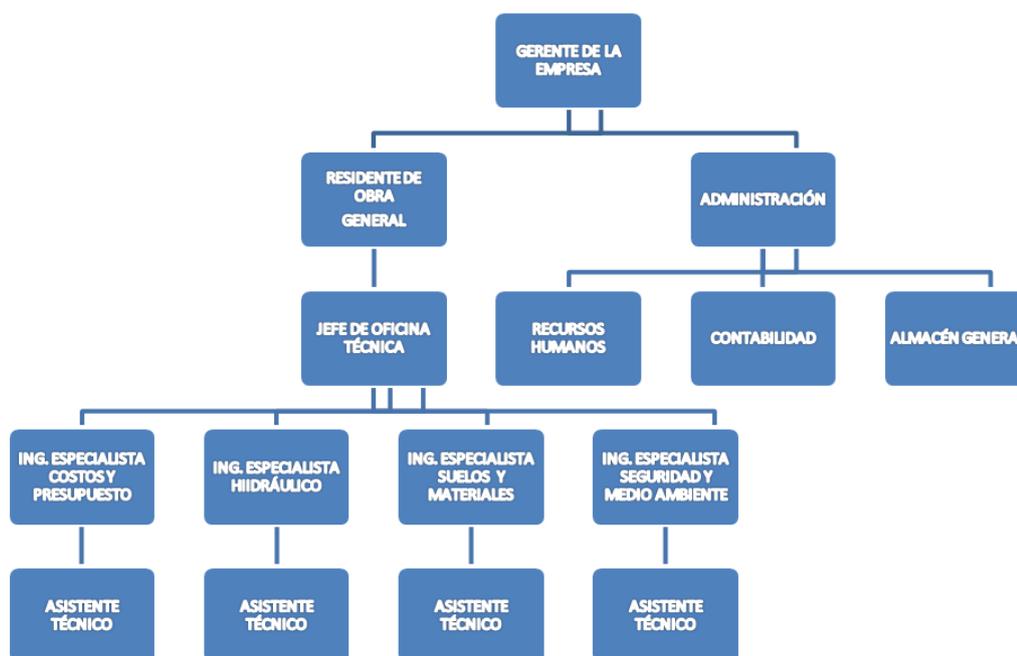


Figura 03: Organigrama Proyecto Canal N  
Fuente: Consorcio Llalimayo

### 2.3.6 PROCURA DEL PROYECTO

La procura y construcción del proyecto se expande entre el 18/05/15 al 11/02/16. En esta etapa del Proyecto, el gerente de obra del Proyecto, creó el equipo de trabajo que encargaría de afrontar las necesidades de la obra como requerimiento de materiales, adquisición de la fuerza laboral, cumplimiento del cronograma de obra según lo programado en la etapa de la ingeniería del Proyecto y coordinación con la supervisión del Proyecto entre otros

## CAPÍTULO III

### DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

La metodología constituye la medula del plan la que se refiere al enfoque utilizado, los métodos, el diseño, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis.

Esta investigación será de carácter descriptiva correlacional debido a que su propósito es utilizar el método de la teoría del valor ganado para el control y seguimiento del cronograma y del costo integral de las obras “Ampliación y mejoramiento del servicio de agua en el sistema de riego canal N, en los sectores de Corani, Aquesaya, Incalarka, Challapata, distrito de Cupi y Umachiri, provincia de Melgar, Región Puno” y “Ampliación del servicio de agua en el sistema de riego Pasanacollo, Distrito de Nuñoa, Provincia de Melgar, Región Puno”, para ver la eficiencia, mostrar sus ventajas y desventajas con respecto al método tradicional.

#### 3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Se considera como investigación descriptiva aquella en que, como afirma (Muñoz, 2011, pág.) “El objetivo de estudio es representar algún hecho, acontecimiento o fenómeno por medio del lenguaje, gráficas o imágenes de tal manera que se pueda tener una idea cabal del fenómeno en particular, incluyendo sus características, sus elementos o propiedades, comportamientos o particularidades”

Como señalan (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 80) “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

Para (Cerdeña, 1998, pag. 71) “Se deben describir aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de estas personas, situaciones o cosas, o sea, aquellas propiedades que las hacen reconocibles a los ojos de los demás”.

Es también aplicativa debido a que en la presente investigación se ha aplicado a dos obras que fueron ejecutadas por lo que es un caso real.

### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN**

#### **POBLACIÓN**

- Obras de irrigación ejecutadas por contrata en el PEBLT

#### **MUESTRA**

- Proyecto Canal N
- Proyecto Pasanacollo

#### **TIPO DE MUESTRA**

- Aleatoria Estratificada
- 

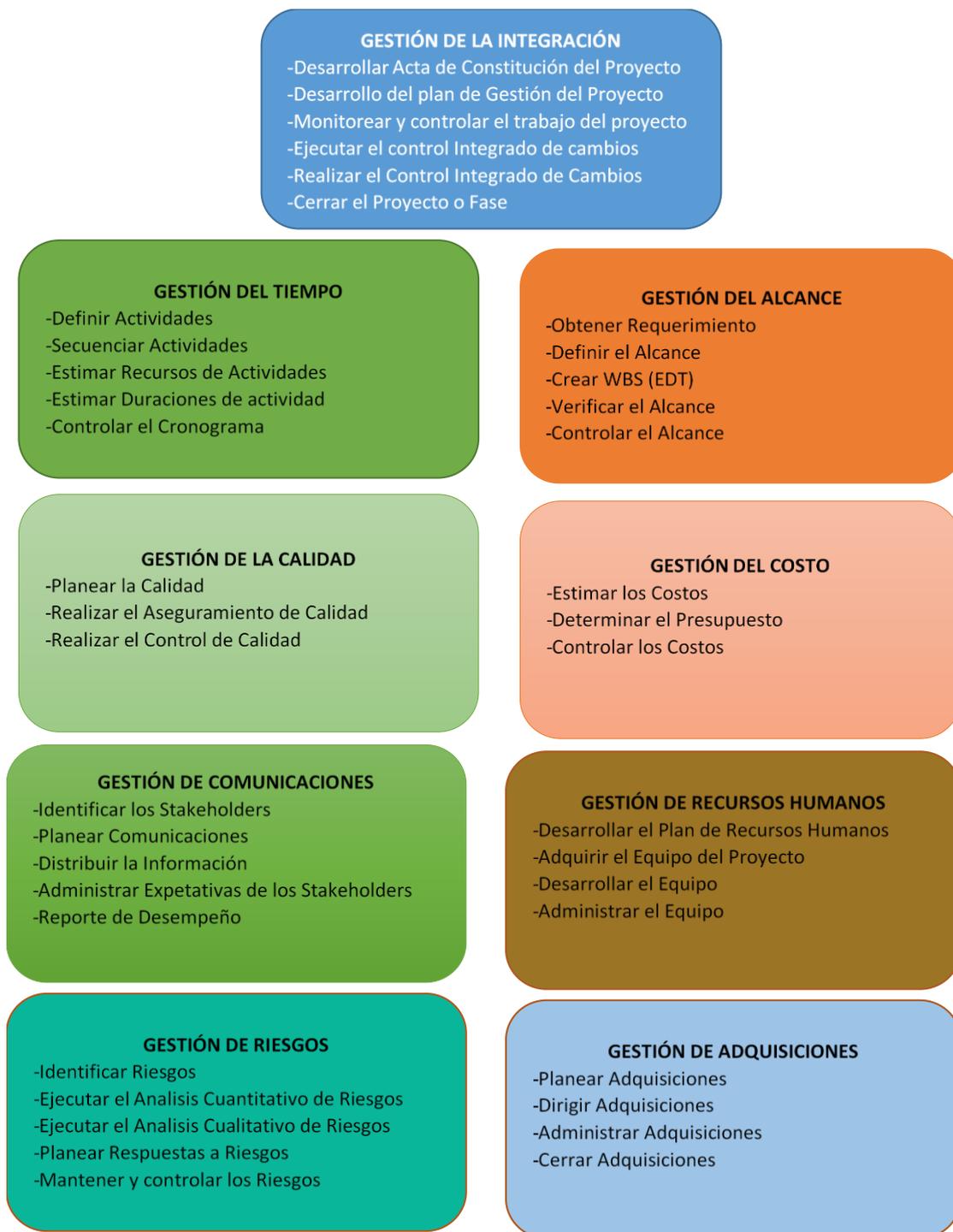
### **3.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN**

#### **3.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

En este capítulo se presentará el desarrollo del proyecto con las áreas del conocimiento en la Gestión de proyectos que de forma elemental servirán para guiar el planteamiento y curso de cada uno de los paquetes de trabajo que se establezcan con el propósito de cumplir los objetivos propuestos

#### **3.1. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

La Guía de fundamentos de la dirección de proyectos(GUÍA PMBOK, 2013) está dividida en 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos, las nuevas áreas del conocimiento se muestran en la siguiente figura:



**Figura 04: Áreas del Conocimiento**  
Fuente: PMBOK, 2013

### 3.2. GESTIÓN DEL ALCANCE

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo y únicamente todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye el Proyecto (GUÍA PMBOK, 2013).

Los procesos que se utilizan para gestionar el alcance del proyecto, así como las herramientas y técnicas de apoyo, pueden variar según el proyecto. La línea base del alcance del proyecto es la versión aprobada del enunciado del alcance del proyecto, la estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS) y su diccionario de la EDT/WBS asociado. Una línea base puede cambiarse solo mediante procedimientos formales de control de cambios y se utiliza como base de comparación durante la realización de los procesos de validar el Alcance y controlar el Alcance, así como de otros procesos de control.

El grado de cumplimiento del alcance del proyecto se mide con relación al plan para la dirección del proyecto. El grado del cumplimiento del alcance del producto se mide con relación a los requisitos del producto. Los procesos de gestión del Alcances del Proyecto necesitan integrarse adecuadamente con los procesos de las otras Áreas de conocimiento, de modo que el trabajo del proyecto resulte en la entrega del alcance del producto especificado (GUÍA PMBOK, 2013)



**Figura 05: Descripción de la Gestión del Alcance**  
Fuente: PMBOK, 2013

### 3.3. GESTIÓN DEL TIEMPO

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para Gestionar la finalización del proyecto a tiempo (GUÍA PMBOK, 2013). Esta área de conocimiento es crucial y está asociada directamente al costo pues en proyectos de construcción el tiempo tiene un costo asociado

Durante la estimación del tiempo se debe de calcular la cantidad de recursos necesarios para completar las diferentes actividades dentro del tiempo requerido o establecido originalmente para completar el proyecto(GUÍA PMBOK, 2013)

En algunos proyectos, especialmente los de menor alcance, la definición de las actividades, su secuenciación, la estimación de sus recursos y de su duración, así como el desarrollo del modelo de programación, son procesos tan estrechamente vinculados que se ven como un único proceso susceptible de ser realizado por una sola persona en un periodo de tiempo relativamente corto.El desarrollo del cronograma del proyecto, con la ayuda de la herramienta de programación, utilizada las salidas de los procesos para definir y secuenciar actividades, estimar los recursos necesarios para desarrollarlas y las duraciones de las mismas, y así generar el modelo de programación(GUÍA PMBOK, 2013), para este proyecto de investigación se utilizará la herramienta de programación Primavera P6. Esta área del conocimiento según el PMBOK se compone de:

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y ladocumentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma delproyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. (MULCAHI, 2013)



Figura 06: Descripción de la Gestión del Tiempo del Proyecto  
Fuente: PMBOK, 2013



Figura 07: Descripción general de Programación  
Fuente: PMBOK, 2013

El cronograma, será la base fundamental para el proceso de control. La secuencia de inspecciones de las actividades se realizará por el equipo mediante los documentos establecidos para cada fin del proceso y remitidos al director del proyecto, por parte del personal asignado para el seguimiento y control se efectuarán los cambios con el propósito de reflejar el avance real del proyecto.

El cronograma mostrado servirá de línea base para poder comparar el avance real con el teórico y poder tomar decisiones preventivas o correctivas, el cual veremos su aplicación más adelante.

- **EL CONTROL DEL CRONOGRAMA INCLUYE:**

- Analizar el programa que área necesita acción correctiva
- Decidir qué acciones correctivas específicas deben llevar a cabo
- Revisar el plan para incorporar las acciones correctivas seleccionadas.
- Volver a calcular el programa para evaluar los efectos de las acciones correctivas planeadas.
- Identificar la ruta crítica y las actividades de holguras negativas

- Actividades a corto plazo
- Actividades con larga duración estimada

- **ENFOQUES PARA REDUCIR LA DURACION ESTIMADA:**

- Aplicar más recursos para acelerar la actividad
- Asignar personas con mayor experiencia o mayores conocimientos a la actividad
- Disminuir el alcance o los requisitos para una actividad
- Aumentar la productividad mediante mejores tecnologías

### **3.4. GESTIÓN DE COSTOS**

La Gestión de los costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado (GUÍA PMBOK, 2013). En algunos proyectos, especialmente en aquellos de alcance más reducido, la estimación de costos y preparación del presupuesto en términos de costo están tan estrechamente ligadas que se consideran un solo proceso, que puede realizar una única persona en un periodo de tiempo relativamente corto. Estos procesos se presentan aquí como procesos distintos debido a que las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes. Debido a que la capacidad de influir en los costos es mucho mayor en las primeras etapas del proyecto, la definición temprana del alcance del proyecto se revela como una tarea crítica. (GUÍA PMBOK, 2013)

En numerosas organizaciones, la predicción y el análisis del rendimiento financiero esperado del producto del proyecto se llevan a cabo fuera del ámbito del proyecto. En otros, como por ejemplo en un proyecto de obras de infraestructura, la Gestión de los Costos del Proyecto puede incluir este trabajo. Cuando tales proyecciones y análisis forman parte del proyecto, la Gestión de los Costos del Proyecto puede recurrir a procesos adicionales y a numerosas técnicas de gestión financiera, como el retorno de la inversión, el flujo de caja descontado y el análisis del retorno de la inversión.

Esta área de conocimiento según el PMBOK se compone de:

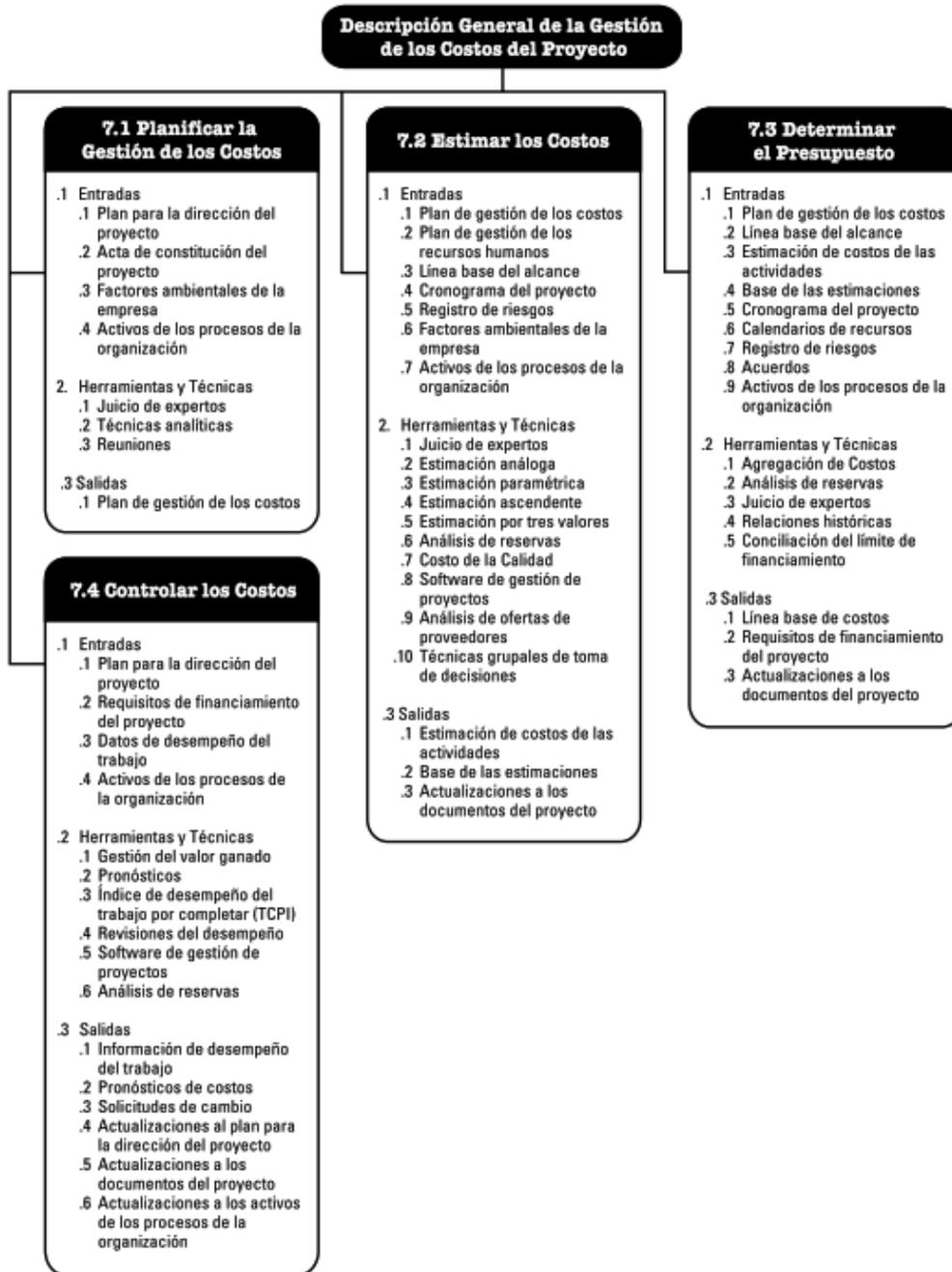


Figura 08: Descripción general de Programación  
Fuente: PMBOK, 2013

El control es un proceso a través del cual, con bases en una comparación de lo real o de unos objetos logrados en un punto en el tiempo vs lo que se planifico u objetos que se deberían haber cumplido para ese momento y de acuerdo a la variación, haya que tomar decisiones correctivas que permitan resolver posibles discrepancias existentes que sean desfavorables(XATRUCH M. C., 2012).

El control de costos del proyecto incluye:

- Influir en los factores que producen cambios en la línea base de costo.
- Asegurarse de que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna.
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden.
- Asegurarse de que los gastos no excedan el financiamiento autorizado para el proyecto, tanto por periodo como total.
- Monitorear el desempeño de los costos para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costo.
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los fondos en los que se ha incurrido.
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre costos o utilización de recursos.
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.
- Realizar acciones para mantener los sobrecostos previstos dentro de límites aceptables.

El método de resultado operativo se puede utilizar para la gestión integral de costos de todas las obras de construcción, así estas vayan cambiando durante su desarrollo, el resultado operativo como sistema de planeamiento y control de costos en la obra túnel de desvío del río Asana, fue más eficiente en comparación con otros métodos como el control convencional y el método del informe semanal de producción (ISP). Para realizar las proyecciones con el método del resultado operativo, se debe tener en cuenta que las cantidades proyectadas en la venta deben guardar relación con las cantidades proyectadas en el costo, de manera que sean comparables y obtener un margen a final del proyecto con similares condiciones(CHAMBILLA, 2017).

La gestión del valor ganado (EVM) en sus diferentes formas es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto (GUÍA PMBOK, 2013)

Para realizar los cálculos con el método del valor ganado necesitamos contar con la siguiente información.

- Presupuesto asignado por actividad
- Calculo del presupuesto total de obra
- Costo real del proyecto en el tiempo que se evaluará. (fecha de corte)
- Calculo del tiempo de duración del proyecto.
- Tiempo real de Duración.
- Tener Identificado los siguientes indicadores de programación del valor ganado
- 

### 3.4.1 ROL DE LA GESTIÓN VALOR GANADO

La gestión del valor ganado es una metodología que permite medir el rendimiento del proyecto, haciendo un análisis de variación y de tendencia, monitorea las dimensiones principales para cada actividad, paquete de trabajo o fase; y sus resultados indican cual es la desviación potencial del proyecto de las líneas de base del cronograma y de los costos. Los principios del EVM son aplicables a todos los proyectos, en cualquier industria. En el mundo moderno, los proyectos tienden a dispones de menos recursos, cada vez con mayor frecuencia, Poseen un alcance definido, requieren ser ejecutaos en el plazo de tiempo más corto que se pueda y al menor costo posible.

Pero el hecho cierto es que en cualquier proyecto de la clase que sea, estas tres variables de alcance, tiempo y costo están siendo constantemente acosadas e influenciadas por amenazas tanto internas como externas al proyecto. Surgen frecuentes cambios en los requisitos y por lo tanto en el alcance, en la calidad, en el programa de ejecución y en los costos que integran el presupuesto.

Por lo tanto, todo proyecto es limitado por esas tres variables que están permanentemente en equilibrio. Cada vez que una de ellas cambia, las otras dos también lo hacen, buscando un equilibrio natural, Por ejemplo, un incremento de alcance requerirá con seguridad aumentos en tiempo, en costo o en ambos, Aunque menos frecuentes, las disminuciones también son posibles

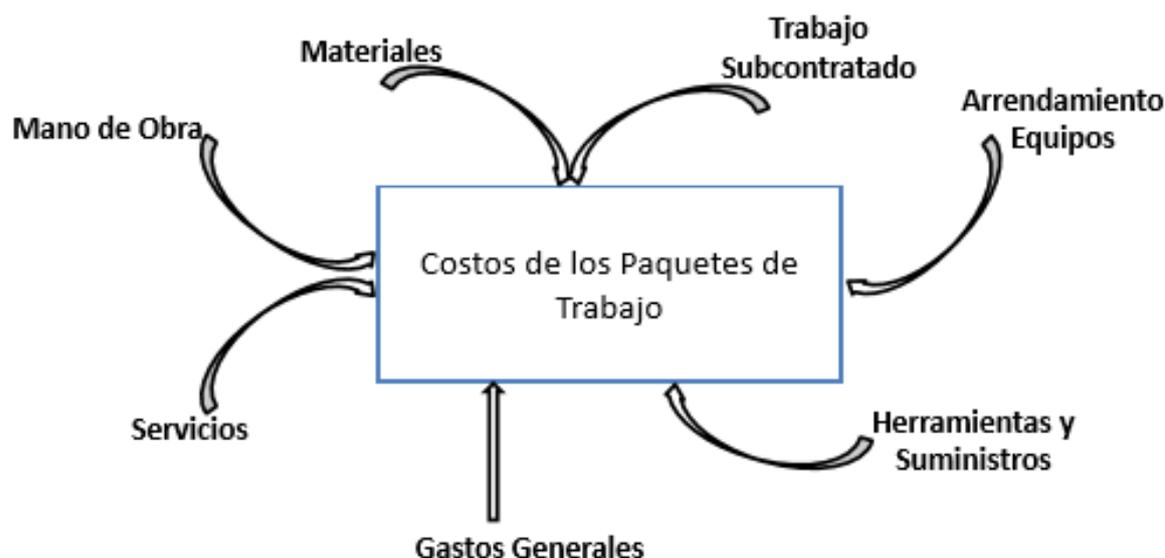
### 3.4.2 VARIABLES DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO

Para gestionar EVM deberemos obtener tres valores durante el seguimiento del proyecto:

- Valor planeado PV (Planned Value) que nos indica el monto presupuestado de todo lo que teníamos planificado haber hecho. su valor es la sumatoria de las cantidades planeadas por los costos estimados en el presupuesto.
- Valor Ganado EV (Earned Value) que representa el monto presupuestado del trabajo efectivamente realizado. Éste proviene de la medición física de lo que ya hemos hecho. Su valor es la suma de las cantidades instaladas por los costos estimados en el presupuesto.
- Costo Real AC (Actual Cost) que nos indica cuando nos ha costado hasta el trabajo que hemos hecho hasta la fecha. Su valor es la sumatoria de todas las cantidades ya instaladas por su costo de adquisición,

### 3.4.3 MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO CON VALOR GANADO

Para establecer el sistema de gestión de Valor Ganado necesitamos echar mano de las mejores prácticas de planificación que tiene la gerencia de proyectos. Es necesario planificar Alcance, Tiempo y costos y después gestionar su integración en puntos específicos de control:



**igura 09: Componentes del Costo**

Fuente: (mescco, 2014)

En la figura anterior muestra el WBS/EDT (Estructura de Desglose del Trabajo), el Cronograma, y el Presupuesto, son las tres herramientas más importantes para la Gestión del Valor Ganado (EVM). El WBS, que constituye la herramienta esencial para la definición de Alcance, nos permitirá desglosar el proyecto en entregables, disciplinas o áreas, que a su vez descompondremos en diversos niveles, hasta obtener paquetes de trabajo que sean perfectamente medibles y controlables. La suma de todos sus elementos constituye el proyecto.

Requerimos también la OBS (Organization Breakdown structure) que nos permite organizar los recursos humanos de una manera jerárquica similar al organigrama (puede o no coincidir), pero disponiendo solo del personal que tenga funciones de responsabilidad en las tareas del proyecto.

El cronograma permitirá programar cuando se realizarán los trabajos de los paquetes para ello podemos requerir descomponer los paquetes todavía más, en actividades fáciles de realizar, medir y controlar, pre establecer las secuencias y dependencias de los trabajos, asignar recursos y estimar las duraciones de las actividades. Finalmente, con estos datos optimizaremos la red, nivelando los

recursos e identificando el camino crítico del proyecto y los posibles críticos. Y de esta manera habremos obtenido la línea base del cronograma

### 3.4.4 INDICADORES, FORMULAS E INTERPRETACIONES

La definición valor ganado como sistema de control requiere fundamentalmente de la instrumentación de tres indicadores, la validez práctica del método descansa en el conocimiento simultáneo de tres valores relativos a las actividades en el momento de inspección y son:

Costo Actual <b>AC</b>	Costo actual del trabajo realizado <b>CATR</b>	Actual cost for work performed <b>ACWP</b>
Valor Ganado <b>EV</b>	Costo presupuestado del trabajo realizado <b>CPTR</b>	Budgeted cost for work performed <b>BCWP</b>
Valor Planificado <b>PV</b>	Costo presupuestado del trabajo planificado <b>CPTP</b>	Budgeted cost for work scheduled <b>BCWS</b>

Figura 10: Indicadores del valor ganado  
Fuente: (mescco, 2014)

#### A). Cálculo de Variaciones:

Con estos indicadores es posible calcular las siguientes variaciones

##### A.1) Variación del costo: **CV**

$$CV = EV - AC$$

CV>0, Ahorro de costos

CV<0, Excesos de costos

Este indicador nos muestra la diferencia del valor ganado y el costo actual.

##### A.2) Variación del cronograma: **SV**

$$SV = EV - PV$$

SV>0, ejecución adelantada

SV<0, ejecución atrasada

Este indicador nos muestra la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.

## **B). Cálculo de Índices de Rendimientos de Productividad y Eficiencia**

B.1) Índice del Rendimiento del costo: **CPI**

$$CPI = EV/AC$$

Este Índice nos da la Productividad del Costo Actual (CPI: Cost Performance Index), Este indicador mide el cociente entre el costo presupuestado del trabajo realizado y el costo actual del trabajo realizado

B.2) Índice del Rendimiento del Cronograma: **SPI**

$$SPI = EV/PV$$

Éste índice nos da la Efectividad sobre la Planificación Realizada (SPI: Schedule Performance Index)

## **C). Cálculo de proyecciones**

### **C.1) Estimación para concluir el trabajo (ETC)**

C.1.1) Basada en una nueva estimación: ETC

$$ETC = Nueva Estimación$$

C.1.2) Basada en variaciones atípicas: ETC

$$ETC = BAC - EV$$

C.1.3) Basada en variaciones típicas: ETC

$$ETC = (BAC - EV)/CPI$$

### **C.2) Estimación al termino (AEC)**

C.2.1) Estimación con una nueva estimación: EAC

$$EAC = AC + ETC$$

C.2.2) Estimación usando el presupuesto restante afectado por CPI: EAC

$$EAC = AC + (BAC - EV)/CPI$$

## **3.5. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO**

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u

organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación(GUÍA PMBOK, 2013)

Un proyecto típico pasa por las siguientes fases:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y control
- Cierre

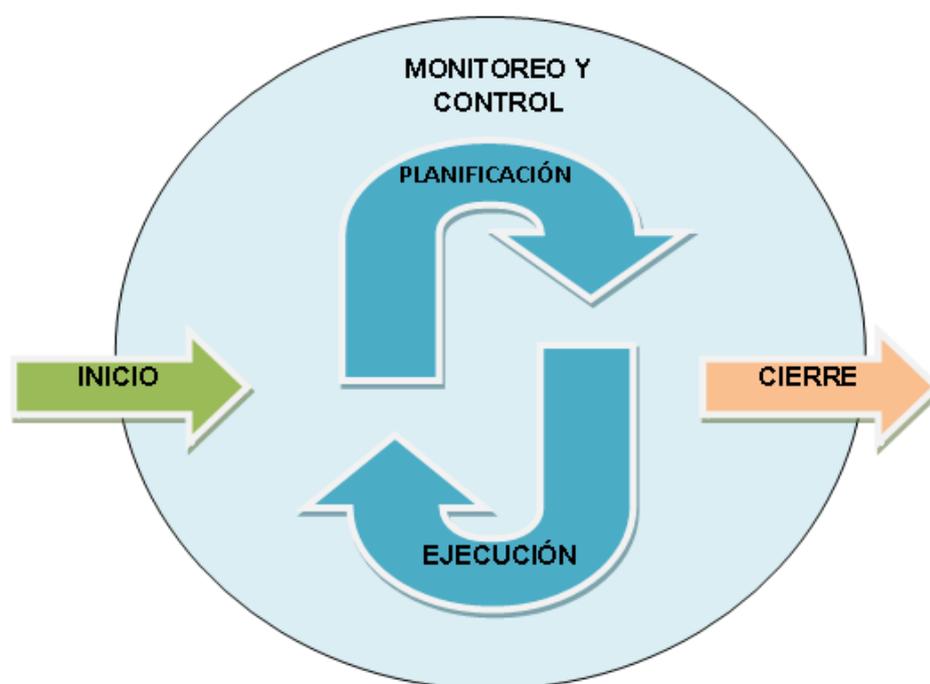


Figura 11: Ciclo de vida del proyecto  
Fuente: PMBOK, 2013

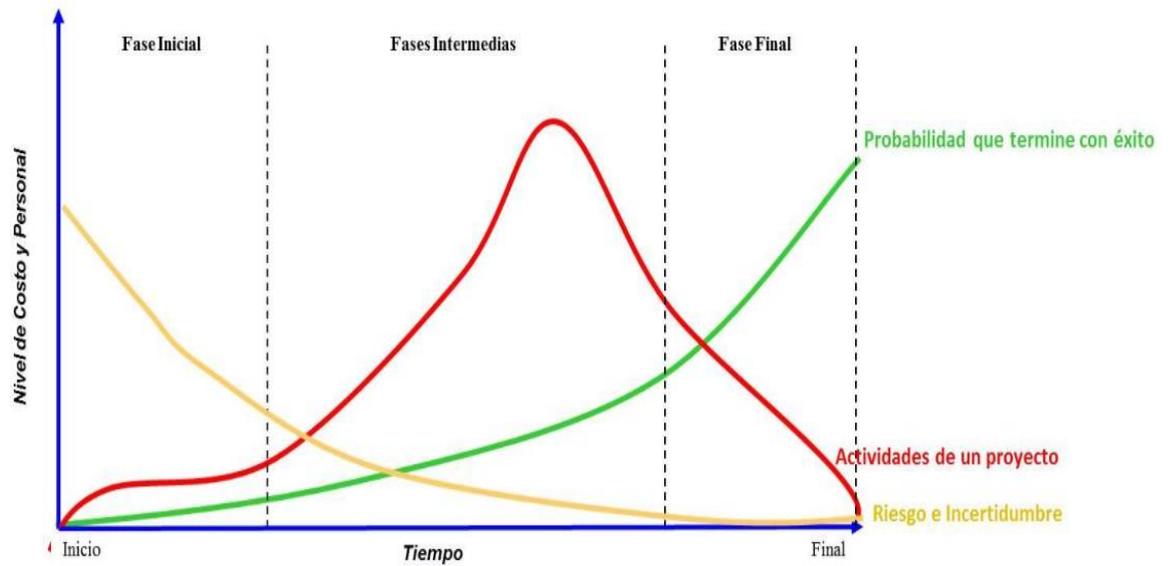


Figura 12: Fases de Ciclo de vida del proyecto  
Fuente: Administración de Proyectos, Gray/Larsón

### 3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLLECCIÓN DE DATOS

#### ➤ MÉTODO

-Descriptivo

#### TÉCNICAS

- PMBoK
- Gestión de tiempo
- Gestión del costo

#### INSTRUMENTO

- Excel
- Primavera P6,

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. ANÁLISIS DE CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA

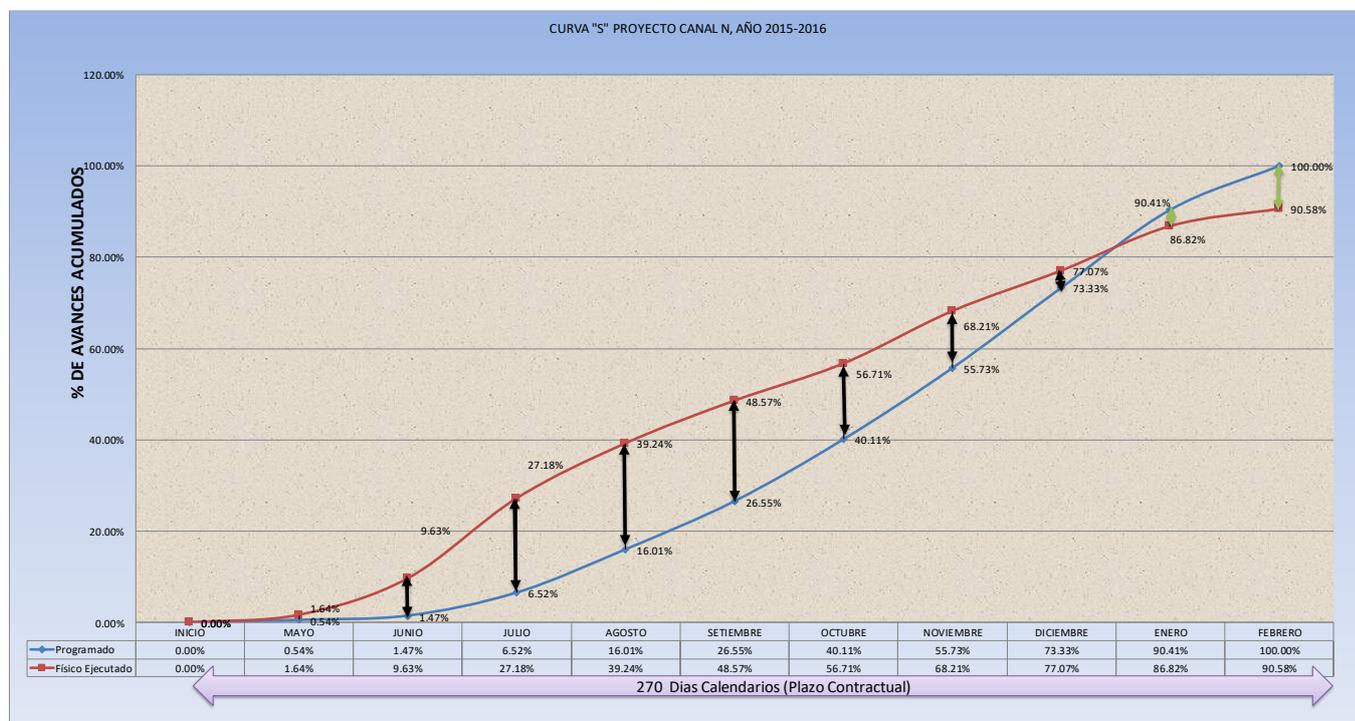


Figura 13: CURVA "S" Histórico – Proyecto Canal N  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.1ANALISIS DE CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA-PROYECTO CANAL N

En la figura anterior se puede observar que el Proyecto Canal N está adelantado hasta el mes de diciembre con respecto a lo programado, sin embargo, en el mes de enero se retrasa y cuando tenía que concluir en el 11 de febrero, solo llega la ejecución física a 90.58% por lo que se realizara un análisis por cada mes y cada componente tal como se aprecia en las figuras precedentes.

- En el mes de mayo la valorización es de 15 días, por lo que no presenta un adelanto considerable.
- En el mes de junio la partida de Construcción de Bocatoma está programado 0% sin embargo en el proyecto se ha ejecutado 0.4%, Canales Principal se programó 0.3% y se ejecutó 15.9%, Canales

Laterales se programó 0.3% y se ejecutó 13.8%. Estos son los componentes que se adelantan en el mes de junio un total de 8.16% tal como se muestra en la curva “s” histórico.

- En el mes de julio la partida Construcción de Bocatoma está programado 2.3% sin embargo en el proyecto se ha ejecutado 20.0%, Canales Principal se programó 5.6% y se ejecutó 28.4%, Canales Laterales se programó 6.7% y se ejecutó 13.7%. Estos son los componentes que se adelantan en el mes de junio un total de 20.66% tal como se muestra en la curva “s” histórico.
- En el mes de agosto presenta adelanto en los componentes Construcción de Bocatoma está programado 7.5% y se ejecuta 13.5%, Canales Lateral se programó 11.6% y se ejecutó 17.9%, Pruebas de control se programó 10% y se ejecutó 32.1%, sin embargo, el componente de Canal Principal empieza a retrasarse debido a que se programó 11.5% y se ejecutó 5.9%
- En el mes de septiembre los componentes de mayor incidencia empiezan a caer en retrasos, Construcción de Bocatoma se programó 13.3% y se ejecutó 11.8%, Canal Principal se programó 12.9% y se ejecutó 9.0%, Canales Lateral se programó 12.6% y se ejecutó 7.6%, estos retrasos son indicadores claros de que el proyecto tiene deficiencias en el mes de setiembre o este existiendo el uso indebido de recursos, sin embargo la Curva “s” histórica nos refleja que el proyecto esta adelantado en 22.02%, esto consecuencia que en los mes anteriores ya se adelantaron considerablemente los componentes de mayor incidencia.
- En el mes de octubre continua la caída del avance físico, en el Componente Construcción de Bocatoma se programó 13.5% y se ejecutó 6.4%, Canal Principal se programó 16.2% y se ejecutó 9.7%, Canales Laterales se programó 15.3% y se ejecutó 8.7%, Drenes Superficiales se programó 2.2% y se ejecutó 0%. La caída consecutiva de la ejecución física de los componentes es un indicador de que algo está yendo mal y estamos muy confiados por el avance acumulado (Curva “S”), en este

escenario el gerente del proyecto debe gestionar las dificultades que se están generando, cortando lo posibles riesgos que puedan existir y no dejen terminar el proyecto el plazo establecido de 9 meses (270 días calendarios)

- En el mes de noviembre el componente Construcción de Bocatoma se programó un avance de 16.4% y se ejecutó 5.9%, lo mismo sucede en la construcción de canales laterales con un programado de 15.3% y se ejecutó 11.3%, y se recupera el avance en los componentes Construcción de Captación Directa se programó 10.7% y se ejecutó 31.0%, Mejoramiento de Drenes superficiales se programó 17.7% y se ejecutó 20.1%. esto indica que el proyecto está en forma no muy ordenada donde no se sigue la línea base (curva “s”), y consecuencia de ello son retrasos en el avance físico acumulado.
- En el mes de diciembre el avance programado es 73.33% y el ejecutado es 77.07% con un adelanto parcial del 3.74%, en comparación con el adelanto de los meses de junio, julio, agosto que fue de 20% en promedio, en este mes cae considerablemente ese adelanto.
- En el mes de enero el avance físico ejecutado acumulado está debajo de lo programado en un 3.54%, en este mes los componentes continúan retrasándose, construcción de bocatoma corani se programó 16.6% y se ejecutó 6.3% con un retraso 10.3% de este componente, construcción de canal principal se programó 14.8% y se ejecutó 8.2% con un retraso del componente de 6.6%, en canales laterales se programó 16.2% y se ejecutó 11.8% con un retraso del componente de 4.4%, drenes superficiales se programó 30.9% y se ejecutó 22.9% con un retraso de componente de 8%, claramente se puede ver el retraso de la mayoría de componentes en porcentajes considerables los mismos que no se gestionaron en los meses anteriores y este mes se refleja.  
Otra posibilidad de que el proyecto este fracasando con los retrasos son:  
a) El mal uso de los recursos (se compran materiales en su totalidad al inicio y en la ejecución contractual se utiliza desmesuradamente sin el

control adecuado, uso excedente de horas maquina en una actividad específica (partida)

- b) Los rendimientos del personal está debajo de lo que indica el Análisis de Precios Unitarios (A.P.U) del expediente técnico que lo consideraron de la Cámara Peruana de la construcción (CAPECO), esto debido a que cuando un proyecto entra en la etapa de construcción es indispensable que los pobladores que se encuentran en el área de proyecto quieran trabajar y para evitar cualquier inconveniente se toma personal que puede ser calificada o no, los mismo que no tienen el rendimiento que indica el expediente técnico.

Los factores que afectan los rendimientos en la ejecución fueron **CLIMA:** las condiciones del estado de tiempo en la ejecución de actividades afectan positivamente o negativamente como la temperatura (calor excedente afecta negativamente el desempeño del obrero). Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan actividades, viéndose afectada negativamente en su desempeño.

**ACTIVIDAD:** La productividad se ve afectado por tener un grado alto de dificultad (excavación en terreno rocoso, trabajos en bocatoma de 200m), el trabajo de alto riesgo disminuye el rendimiento (trabajos en cresta de barraje, diques de encauzamiento), Las mismas actividades se repiten en excavación y refino de caja de canal y afecta positivamente en el rendimiento.

**EQUIPAMIENTO:** La calidad, estado (antigüedad) y adecuación a la operación realizada afecta el rendimiento, debido a que un mal estado de las herramientas o equipos afecta el rendimiento negativamente originando que los trabajos realizados no sean óptimos o ocasionen posteriores correcciones o retrasos en las actividades. Disponer oportunamente del equipo y herramientas adecuadas favorecen un alto rendimiento del operario que utilice el equipo, La habilidad y pericia del operador afecta positivamente el desempeño de actividades.

**TRABAJADOR:**El estado de ánimo del trabajador y de su grupo familiar generan un clima propicio para la realización de las actividades, el apoyo psicológico al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra. El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos, se requiere descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador. El nivel de capacitación alcanzado, así como posibilidad de mejorarlo favorecen la ejecución de actividades y las Actitud positiva hacia el trabajo afecta positivamente en su rendimiento lo cual se refleja en un adecuado desempeño, esta situación logra con un buen sistema de selección de personal y con buenas relaciones laborales.

- c) Personal excedente en los primeros meses lo cual refleja mayor avance físico ejecutado, sin embargo, no se sabe si financieramente se está gastando de acuerdo a lo ejecutado físicamente. (a mayor mano de horas hombres mayor costo y mayor avance, pero el costo tiene que ir paralelo con el cronograma)

#### **EN RESUMEN:**

- Este proyecto Canal N, tiene un adelanto promedio de 20% con respecto a lo programado durante los meses desde el mes de Julio hasta el mes de noviembre, luego cae en el mes de noviembre y en diciembre se retrasa, debido a factores como el mal uso de recursos, rendimientos negativos (clima, actividad, equipamiento, trabajador).
- El Tiempo, Costo y Calidad van de la mano, el incremento o disminución de uno de estos elementos afectara tácitamente al otro o a los otros dos (si acelero mis actividades en menor tiempo lo realizo con un mayor costo y menor o mayor calidad), en la curva "s" histórica nos podemos dar cuenta que el avance físico ejecutado acumulado no necesariamente nos da el estado de salud del proyecto.
- Analizando el porcentaje de avance por componentes, ya se notaba que en el mes de Setiembre ya caían en retraso las actividades de mayor

incidencia lo mismo sucede en octubre, noviembre, diciembre y en enero se retrasa el proyecto, y en el mes de febrero donde debería de concluir el proyecto con 270 días calendarios apenas llego al 90.58%, entonces falta 9.42% para concluir el proyecto.

- Los conflictos sociales fueron fundamentales para que el proyecto sufra retrasos debido a que no dejaron que se construyan canales laterales (por lo que se solicitó ampliación de plazo), también se presentó un caso que afecto la ruta crítica en la construcción de los diques de encauzamiento, aludiendo que se le remunere por sus terrenos.
- En el mes de setiembre el gerente de proyecto debió gestionar el problema de retrasos, pudiendo reformular el cronograma o realizar un calendario acelerado de obra, o usar metodologías que puedan llevar al éxito del proyecto.

A continuación, se presenta el Calendario de Avance de Obra Programada en el Expediente Técnico, comparada con El Calendario de Ejecución Contractual tal como se muestra en la Tabla 01 y Tabla 02:

Tabla 01: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Canal N

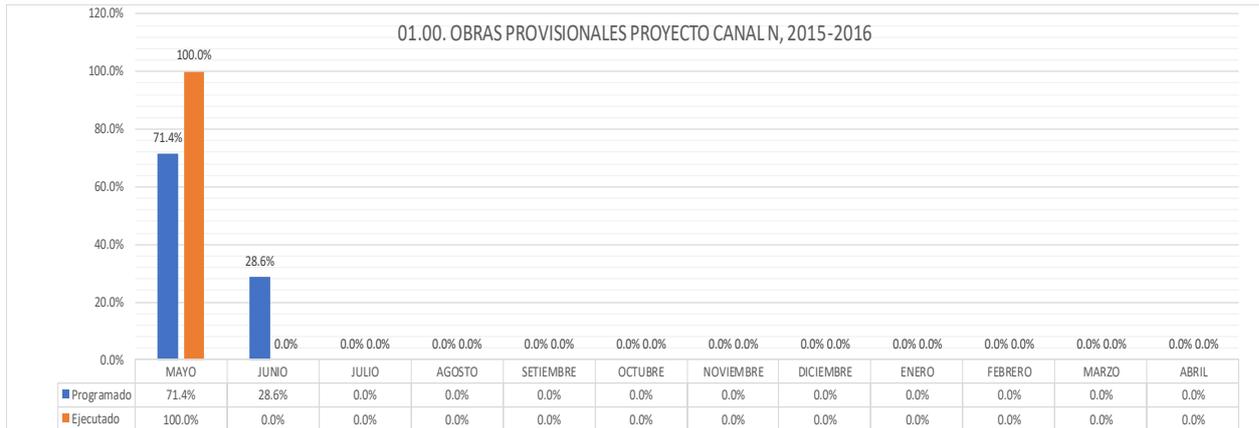
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESTADO	CANTIDAD CONTRACTUAL	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE	
				PARCIAL S/.	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO
01.00.	OBRAS PROVISIONALES	PROG	122,740.70	87,666.22	71.4%	35,074.48	28.6%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
		EJEC		122,740.70	100.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
02.00.	OBRAS PRELIMINARES	PROG	511,846.44	0.00	0.0%	29,470.44	5.8%	80,479.00	15.7%	80,479.00	15.7%	77,825.94	15.2%	64,047.30	12.5%
		EJEC		87,499.52	17.1%	69,137.29	13.5%	56,528.81	11.0%	73,465.91	14.4%	40,652.51	7.9%	40,652.51	7.9%
03.00.	SEGURIDAD Y SALUD	PROG	353,975.00	24,764.00	7.0%	52,071.75	14.7%	53,619.50	15.1%	44,239.75	12.5%	33,864.00	9.6%	34,860.00	9.8%
		EJEC		18,030.75	5.1%	39,269.25	11.1%	39,269.25	11.1%	39,269.25	11.1%	39,269.25	11.1%	39,269.25	11.1%
04.00.	CONSTRUCCION DE BOCATOMA	PROG	7,188,019.00	0.00	0.0%	0.00	0.0%	167,314.74	2.3%	54,159.17	0.8%	651,818.04	9.1%	968,601.00	13.5%
		EJEC		92,395.00	1.3%	30,678.81	0.4%	1,435,895.43	20.0%	972,436.27	13.5%	954,557.66	13.3%	462,602.04	6.4%
05.00.	CONSTRUCCION CAPTACION DIRECTA EN	PROG	439,873.23	0.00	0.0%	10,451.05	2.4%	34,789.21	7.9%	44,391.86	10.1%	51,924.29	11.8%	51,956.83	11.8%
		EJEC		0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	103,136.51	23.4%
06.00.	CONSTRUCCION CANAL PRINCIPAL	PROG	4,097,951.92	0.00	0.0%	11,341.85	0.3%	230,287.74	5.6%	471,172.27	11.5%	528,042.70	12.9%	664,551.76	16.2%
		EJEC		0.00	0.0%	651,811.93	15.9%	1,165,585.47	28.4%	242,613.29	5.9%	368,462.23	9.0%	397,455.75	9.7%
07.00.	CONSTRUCCION DE CANALES LATERALES	PROG	6,053,354.64	0.00	0.0%	21,163.88	0.3%	403,979.19	6.7%	704,810.95	11.6%	765,682.92	12.6%	926,496.49	15.3%
		EJEC		0.00	0.0%	833,308.76	13.8%	831,853.01	13.7%	1,084,758.47	17.9%	460,877.00	7.6%	528,851.46	8.7%
08.00.	MEJORAMIENTO DE DRENAJE SUPERFICIAL	PROG	1,337,160.66	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	30,004.56	2.2%
		EJEC		0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
09.00.	PRUEBAS DE CONTROL	PROG	83,279.35	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	8,340.16	10.0%	13,904.22	16.7%	14,367.64	17.3%
		EJEC		0.00	0.0%	1,527.75	1.8%	13,851.60	16.6%	26,718.65	32.1%	10,388.70	12.5%	13,647.90	16.4%
10.00.	FLETES	PROG	421,399.38	1,484.38	0.4%	20,616.08	4.9%	58,727.21	13.9%	58,727.21	13.9%	56,803.59	13.5%	58,727.21	13.9%
		EJEC		20,984.54	5.0%	26,700.96	6.3%	86,194.00	20.5%	86,194.00	20.5%	49,379.00	11.7%	49,379.00	11.7%
11.00.	COMPONENTE DE MITIGACION	PROG	373,384.09	0.00	0.0%	13,432.02	3.6%	31,990.96	8.6%	37,035.95	9.9%	32,389.76	8.7%	30,608.53	8.2%
		EJEC		1,900.00	0.5%	24,337.70	6.5%	53,954.48	14.5%	4,758.48	1.3%	34,405.18	9.2%	73,683.68	19.7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 02: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Canal N

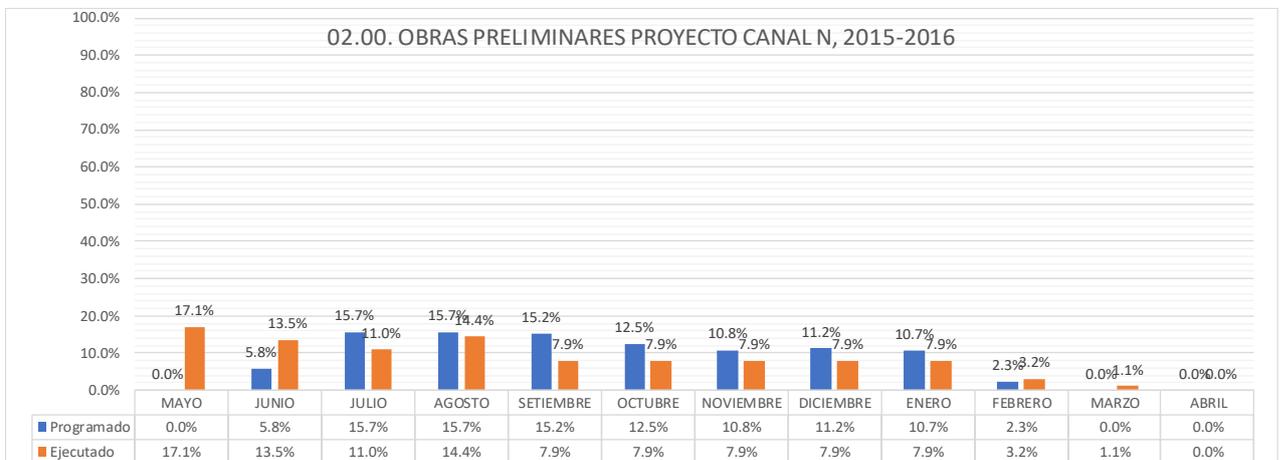
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESTADO	CANTIDAD CONTRACTUAL	NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		TOTAL	
				PARCIAL S/.	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO
01.00.	OBRAS PROVISIONALES	PROG	122,740.70	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	122,740.70	100.0%
		EJEC		0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	122,740.70	100.0%
02.00.	OBRAS PRELIMINARES	PROG	511,846.44	55,516.24	10.8%	57,434.55	11.2%	54,804.76	10.7%	11,789.23	2.3%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	511,846.44	100.0%
		EJEC		40,652.51	7.9%	40,652.51	7.9%	40,652.51	7.9%	16,261.00	3.2%	5,691.35	1.1%	0.00	0.0%	511,846.43	100.0%
03.00.	SEGURIDAD Y SALUD	PROG	353,975.00	33,864.00	9.6%	34,860.00	9.8%	34,860.00	9.8%	6,972.00	2.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	353,975.00	100.0%
		EJEC		39,269.25	11.1%	39,269.25	11.1%	39,269.25	11.1%	16,038.75	4.5%	5,751.50	1.6%	0.00	0.0%	353,975.00	100.0%
04.00.	CONSTRUCCION DE BOCATOMA	PROG	7,188,019.00	1,180,971.66	16.4%	1,195,792.93	16.6%	1,195,794.86	16.6%	1,286,566.61	17.9%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	7,188,019.01	100.0%
		EJEC		424,958.00	5.9%	453,050.52	6.3%	453,050.52	6.3%	487,785.85	6.8%	670,183.48	9.3%	750,425.42	10.4%	7,188,019.00	100.0%
05.00.	CONSTRUCCION CAPTACION DIRECTA EN	PROG	439,873.23	46,922.50	10.7%	43,051.02	9.8%	131,235.00	29.8%	25,152.81	5.7%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	439,874.57	100.0%
		EJEC		136,529.99	31.0%	85,445.62	19.4%	114,744.19	26.1%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	16.93	0.0%	439,873.23	100.0%
06.00.	CONSTRUCCION CANAL PRINCIPAL	PROG	4,097,951.92	680,639.42	16.6%	797,031.77	19.4%	604,524.04	14.8%	110,360.33	2.7%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	4,097,951.88	100.0%
		EJEC		788,467.26	19.2%	245,836.66	6.0%	337,856.35	8.2%	68,987.79	1.7%	114,748.07	2.8%	76,821.44	1.9%	4,458,646.24	108.8%
07.00.	CONSTRUCCION DE CANALES LATERALES	PROG	6,053,354.64	928,701.88	15.3%	1,029,518.72	17.0%	978,637.77	16.2%	294,363.02	4.9%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	6,053,354.82	100.0%
		EJEC		684,936.92	11.3%	713,011.40	11.8%	713,004.81	11.8%	16,687.00	0.3%	653,028.56	10.8%	95,934.90	1.6%	6,616,252.29	109.3%
08.00.	MEJORAMIENTO DE DRENAJE SUPERFICIAL	PROG	1,337,160.66	237,201.43	17.7%	403,246.54	30.2%	413,484.32	30.9%	253,223.79	18.9%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1,337,160.64	100.0%
		EJEC		268,661.23	20.1%	255,418.12	19.1%	306,219.99	22.9%	67,342.74	5.0%	62,311.78	4.7%	142,835.68	10.7%	1,102,789.54	82.5%
09.00.	PRUEBAS DE CONTROL	PROG	83,279.35	13,904.22	16.7%	14,367.64	17.3%	14,367.64	17.3%	4,027.83	4.8%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	83,279.35	100.0%
		EJEC		3,564.75	4.3%	4,447.45	5.3%	9,132.55	11.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	83,279.35	100.0%
10.00.	FLETES	PROG	421,399.38	56,803.59	13.5%	58,727.21	13.9%	50,782.92	12.1%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	421,399.40	100.0%
		EJEC		14,218.47	3.4%	14,218.47	3.4%	14,218.47	3.4%	36,238.24	8.6%	23,674.24	5.6%	0.00	0.0%	421,399.38	100.0%
11.00.	COMPONENTE DE MITIGACION	PROG	373,384.09	44,716.30	12.0%	58,896.80	15.8%	103,620.72	27.8%	20,693.05	5.5%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	373,384.09	100.0%
		EJEC		10,788.98	2.9%	8,305.72	2.2%	16,611.44	4.4%	80,963.33	21.7%	63,038.34	16.9%	0.04	0.0%	372,747.37	99.8%

Fuente: Elaboración propia



**Figura 14: Obras Provisionales Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N°14 se ha graficado la comparación del avance programado con el avance ejecutado del componente 01.00.00 Obras Provisionales, esta tabla nos refleja que en el mes de mayo se ha anticipado en concluir este componente, donde no se ha tenido ningún inconveniente por ser trabajos no complejos (Campamento Provisional de Obra y Cartel de Obra).

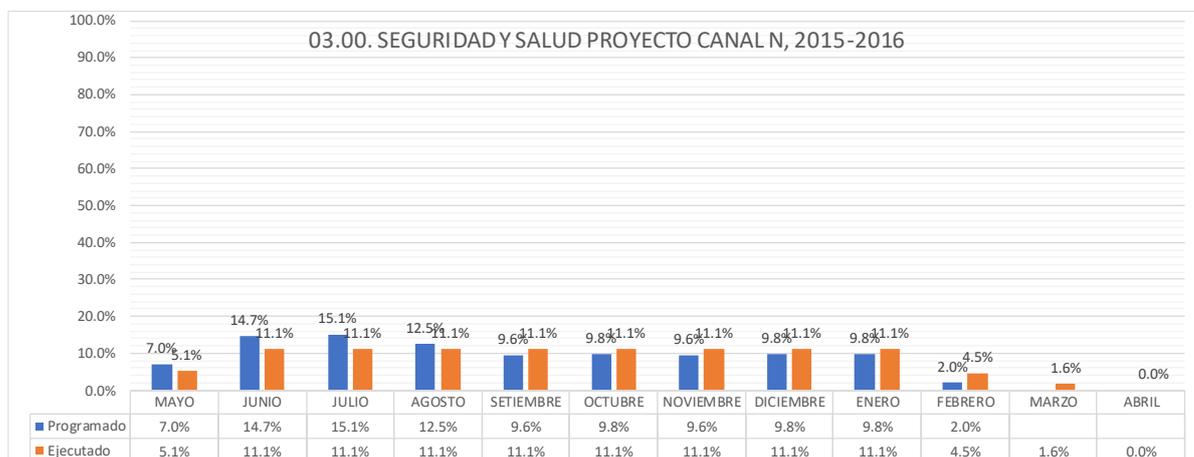


**Figura 15: Obras Preliminares Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°15 se ha graficado la comparación del avance programado con el avance ejecutado del componente 02.00.00 Obras Provisionales, donde se puede visualizar claramente que en el Mes de Mayo se adelanta con las actividades, continua parcialmente igual el avance Programado con los Ejecutado.

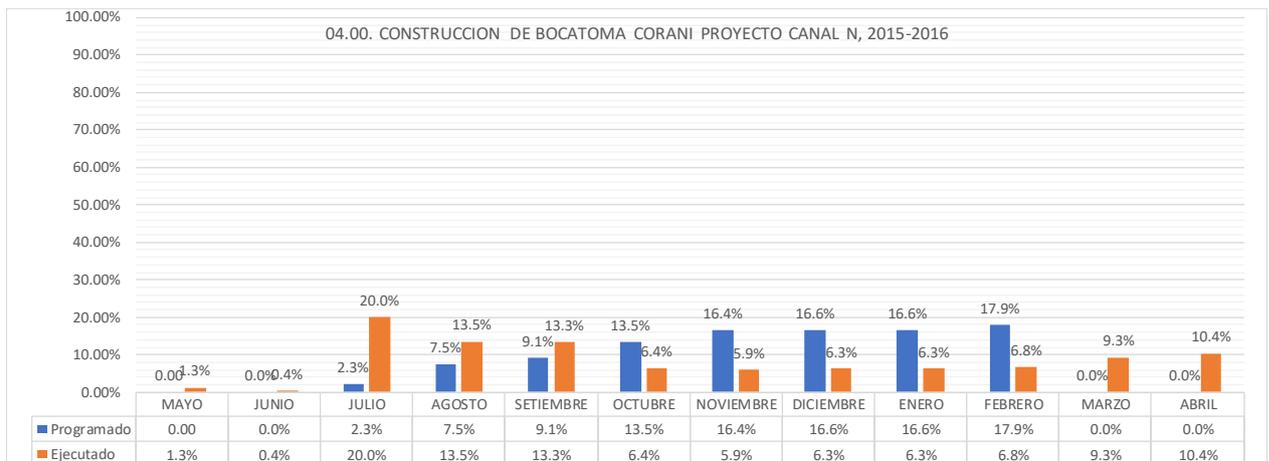
El Proyecto Canal N cuenta con un plazo de ejecución de 270 días calendarios con fecha de inicio el 18 de mayo del 2015 y fecha de término el 08 de febrero del 2016, sin embargo, en la tabla predecesora se muestra una ejecución de 1.1% con respecto a lo programado, donde se evidencia ampliación de plazo.

Esto es respuesta de problemas de estimación, puede deberse a que el Expediente Técnico del Proyecto Canal N no se ajusta a la realidad de las obras a ejecutarse, en algunos casos esto es respuesta de que algunas partidas son dependientes de otras las cuales pueden haberse retrasado, o no se han iniciado por que las partidas sucesoras de está aún no se han iniciado.



**Figura 16: Seguridad y Salud – Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°16 se ha graficado la comparación del avance programado con el avance ejecutado del componente 03.00.00 Seguridad y Salud Ocupacional, la misma que se prolonga hasta el mes de marzo, donde se refleja ejecución de la partida fuera del plazo establecido, las misma que es respuesta a las partidas de obras preliminares que está retrasada.



**Figura 17: Construcción de Bocatoma – Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N°17 se observa que se programa iniciar el mes de Julio, sin embargo, en mayo ya se tiene un avance ejecutado de 1.3%, en el mes de agosto se Adelanta en 6% con respecto a lo programado. En el mes de Octubre Cae en un retraso de 7.1% con respecto a lo programado, y continua en retrasos en el mes de noviembre, diciembre, enero, febrero, prolongándose hasta el mes de abril, lo cual evidencia que se ha ejecutado fuera del plazo programado en el expediente técnico.

Debido a que esta partida es incidente con un costo de s/ 7'188,019.00 que representa el 34.26% con respecto al Costo Directo del Proyecto Canal N.

De acuerdo a la Tabla anterior puede ser problemas de estimación de plazo, deficiencias en el expediente técnico. En algunos casos esto se debe a los conflictos sociales, debido a que los propietarios donde se va ejecutar la Bocatoma y/o Dique de encauzamiento no disponen de sus terrenos a pesar que se cuenta con el requisito de que la entidad haya hecho entrega del terreno o lugar donde se ejecutara la obra (Artículo 184° Inicio del plazo contractual, Literal 3). Si los propietarios de dichos terrenos impiden rotundamente a pesar que las maquinarias estén expeditas para iniciar trabajos estos tienen una holgura.

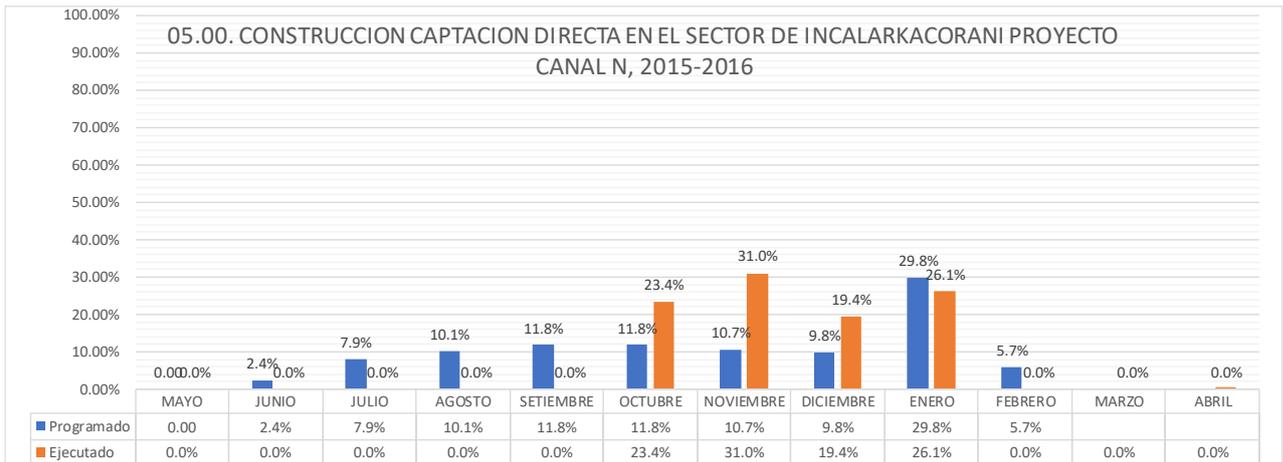
La Figura N°17 Evidencia que ha existido una afectación de la ruta crítica (camino más largo del proyecto), por lo que este componente ha concluido 02

meses después del plazo de término del calendario de obra programado en el expediente técnico. En ese sentido para resolver este común conflicto con los propietarios de terrenos serán:

- Liberar Frentes de trabajo contratando personal que pueda resolver este conflicto (Relacionista Comunitario, Sociólogo y/o Trabajador Social) en esta gestión será necesario una negociación entre contratista y propietario para poder proseguir con los trabajos y no tener afectación en la ruta crítica y no generar ampliaciones de plazo.
- Adelantar trabajos de este componente, para poder identificar los posibles conflictos o inconvenientes que puedan surgir en el transcurso de los primeros meses, y si el cronograma está parcialmente retrasado, realizar calendarios acelerados, no excediendo la utilización de los recursos.

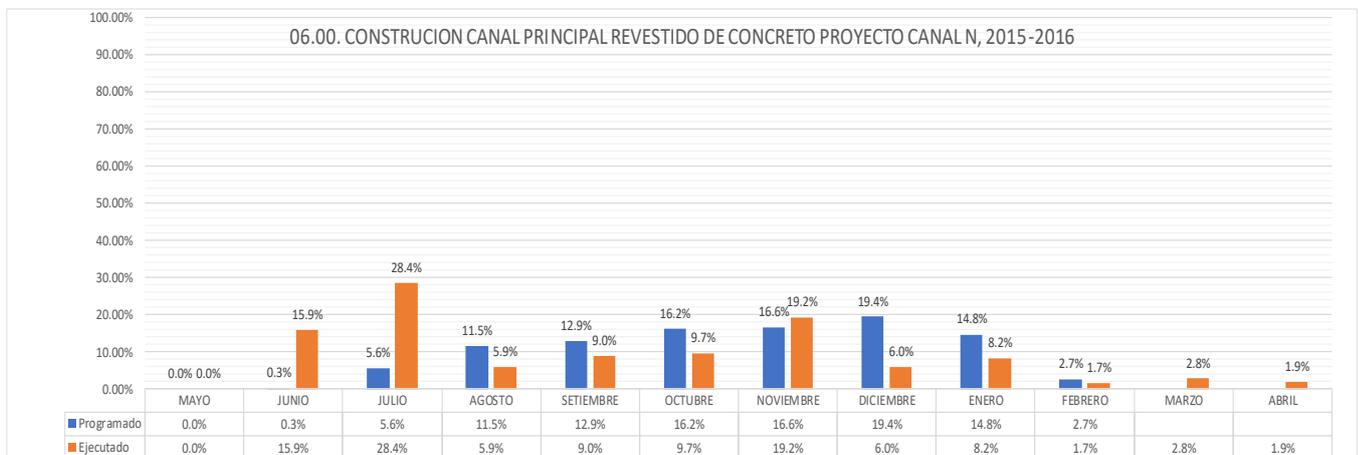
En la Figura N°17 el mes de Julio presenta un adelanto del 17% con respecto a lo programado, en el Mes de Agosto y Setiembre continúan con un adelanto de 6% y 4.2%, Sin embargo, en el Mes de Octubre cae en retraso de 7.1% continúan con retrasos hasta el mes de febrero, marzo y abril continua con su ejecución fuera del plazo establecido en lo programado en el expediente técnico.

- Este Adelanto hasta el mes de setiembre es un falso indicador del cronograma debido a que ha existido un mal uso de Insumos (exceso de horas Maquinas, Horas Hombre y materiales), debido a que no ha existido un seguimiento y control exhaustivo de este componente
- Esto se refleja a partir del mes de octubre hasta febrero tal como se muestra en la tabla N°16, cae en un retraso continuo, esto respuesta de que no cuenta con los recursos programados (Los recursos en cualquier proyecto son limitados y esto da limitaciones para poder continuar con el mismo ritmo de ejecución de obra), lo cual puede disminuir la calidad o incrementar el costo del Proyecto.



**Figura 18: Construcción Captación Directa – Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

Este componente es similar al Componente de construcción de Bocatoma, pero en menor dimensión. De acuerdo a la Figura N°18 no se ha tenido ningún inconveniente en la ejecución de obra y como se terminó antes del plazo programado no ha afectado la ruta crítica, por lo que este componente no interviene en una ampliación de plazo.



**Figura 19: Construcción Canal Principal – Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

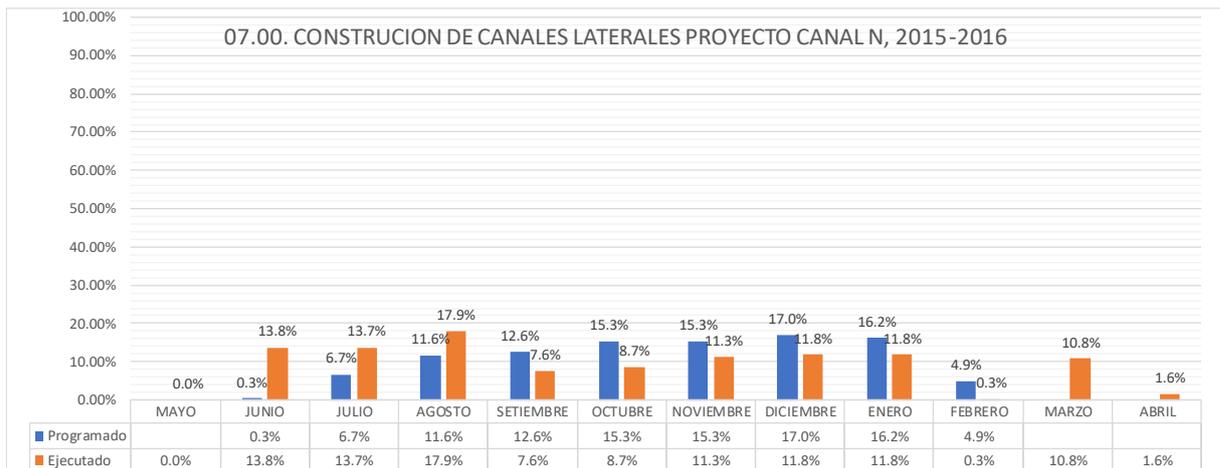
En la Figura N°19 se muestra un adelanto en el mes de junio de 15.6% y en julio 22.8%, Claramente del gráfico anterior se puede observar que ha existido un consumo de Insumos (Horas Maquina, Horas Hombre y Materiales) elevados, es por ellos que en el mes de agosto cae en un retraso de 5.6% con respecto a lo programado, continuando con retrasos parciales hasta el mes de febrero, en el mes de marzo y abril no se tiene montos programados, sin embargo se tiene ejecución lo cual se evidencia que ha existido ampliación de plazo.

Otra causa ha podido ser que ha existido conflictos sociales en algún tramo de canal principal, ya que presenta 8+100 Km. Así mismo se ha podido adelantar los primeros meses por que se haya realizado masivamente solamente canales dejando pendiente las obras de arte que aparentemente son insignificantes, pero son detallosas y toman plazos prolongados en su conclusión de las mismas.

En algunos casos en las progresivas donde se construyen las obras de arte pese a contar con estudio de suelos pertinentes podrían presentarse una eventualidad que no ha sido considerado por el proyectista y que no pudo prever. También puede presentarse imprevistos tales como precipitaciones mayores a lo normal, que obligan a la ejecución de obras adicionales.

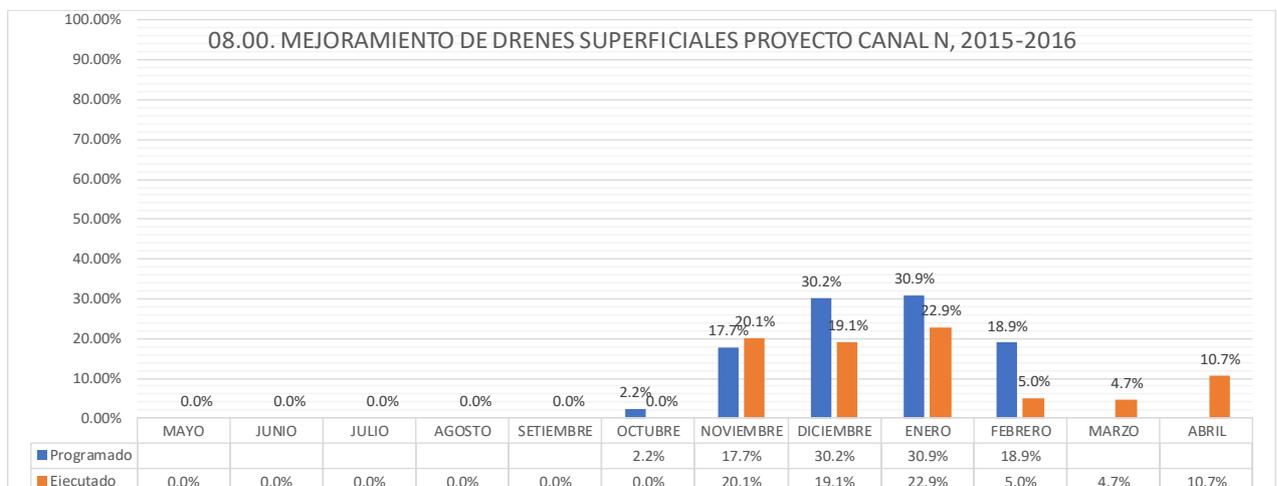
En consecuencia, se puede apreciar la presencia de un problema que tiene que ver con el tema de profesionalismo, ya ha podido existir falencias en la estimación de los montos de las partidas, mayores metrados y menores metrados motivados por causas imprevisibles, y otros motivados por omisiones, errores y negligencias, ya sea por el proyectista, Entidad que no dio a conocer claramente la necesidad al proyectista, donde la entidad es la más perjudicada, puesto que los recursos son limitados y se ven afectados con requerimientos de ampliación de plazo y adicional de obra para poder cumplir con las metas en la ejecución de obra.

Los problemas detectados de mala estimación de montos en los componentes y mayores metrados tienen una solución técnica que puede basarse en el juicio de expertos (experiencia de otros proyectos) que presentaron problemas en la ejecución y aplicarlos en este tipo de proyectos para gestionar los retrasos que se presentan.



**Figura 20: Construcción Canal Lateral – Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

Las construcciones de canales laterales son semejantes a construcción de canal principal, donde tienen los mismos inconvenientes, presentan retrasos a partir del mes de setiembre hasta concluir la ejecución de obra.



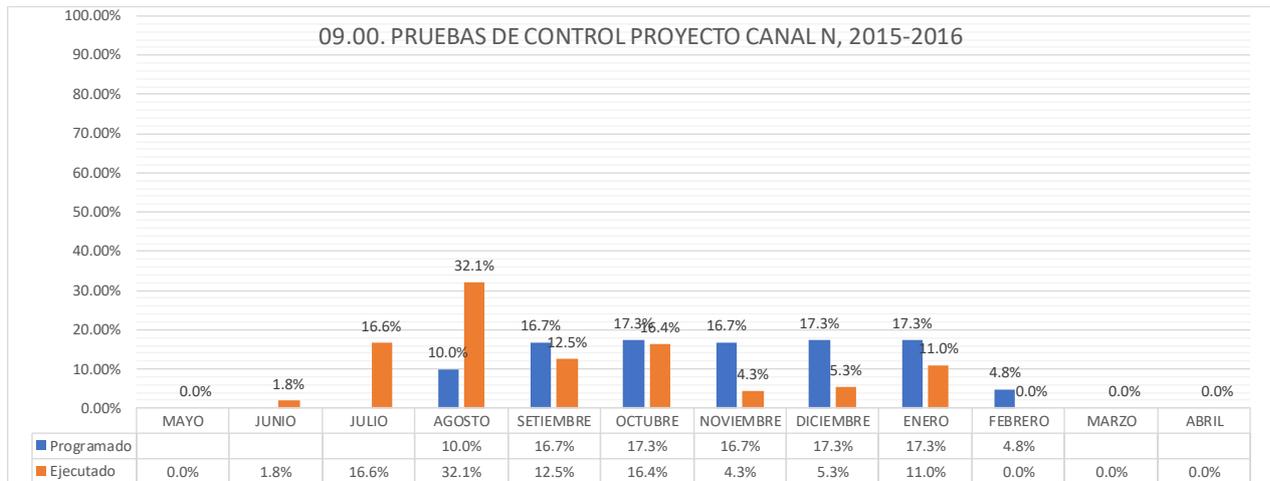
**Figura 21: Mejoramiento de Drenes Superficiales – Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N°21 se observa que en el mes de noviembre inicia con normalidad los trabajos, en el mes de diciembre inicia a caer con una deficiencia de 11.2% con respecto a lo programado, y continua su retraso hasta febrero donde termina el calendario programado y se continúan realizando las actividades 2 meses después de concluido el plazo, lo cual refleja que ha existido una ampliación de plazo. Este componente está conformado por partidas de movimiento de tierras (Excavación, Refine, Perfilado, eliminación de material) y obras de arte, de

acuerdo a figura anterior nos da a entender que ha podido suceder retrasos por que los componentes predecesores como la construcción de la Bocatoma Corani y Construcción de canales han venido retrasados lo cual por arrastre este componente se presenta inconvenientes.

Los drenes en proyectos de irrigación en su mayoría de veces pasan por zonas donde son riachuelos, o donde presentes depresiones (cotas bajas) para que puedan afluir a un río. Por lo que no se han podido presentar conflictos sociales, además las partidas de Excavación, Refine y perfilados son trabajos que dependen de la pericia del operador, las misma que es controlada por el contratista.

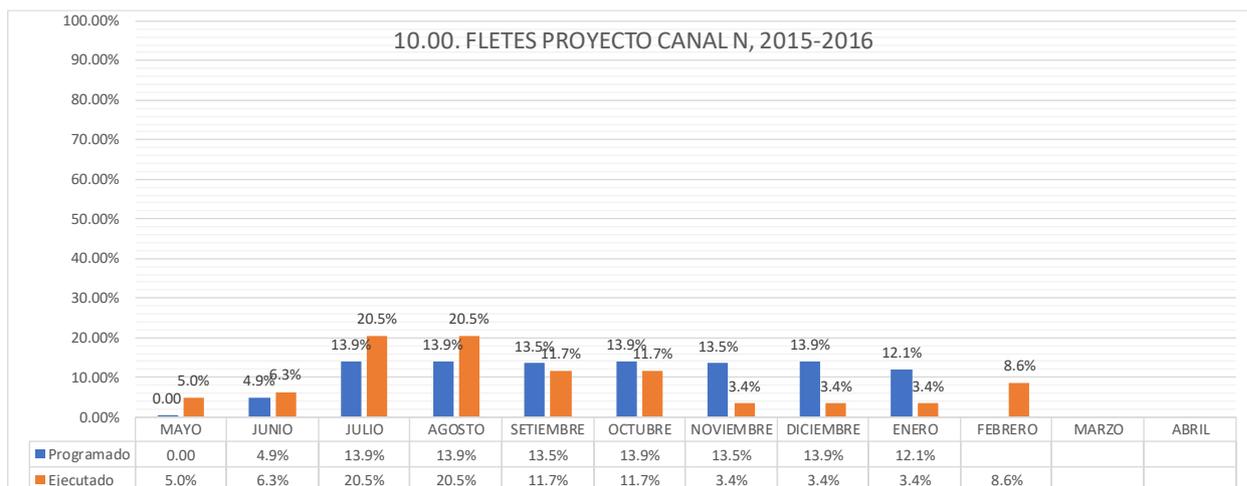
El retraso en este componente ha podido ser consecuencia de retrasos en las actividades anteriores Bocatoma y canales.



**Figura 22: Pruebas de Control– Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

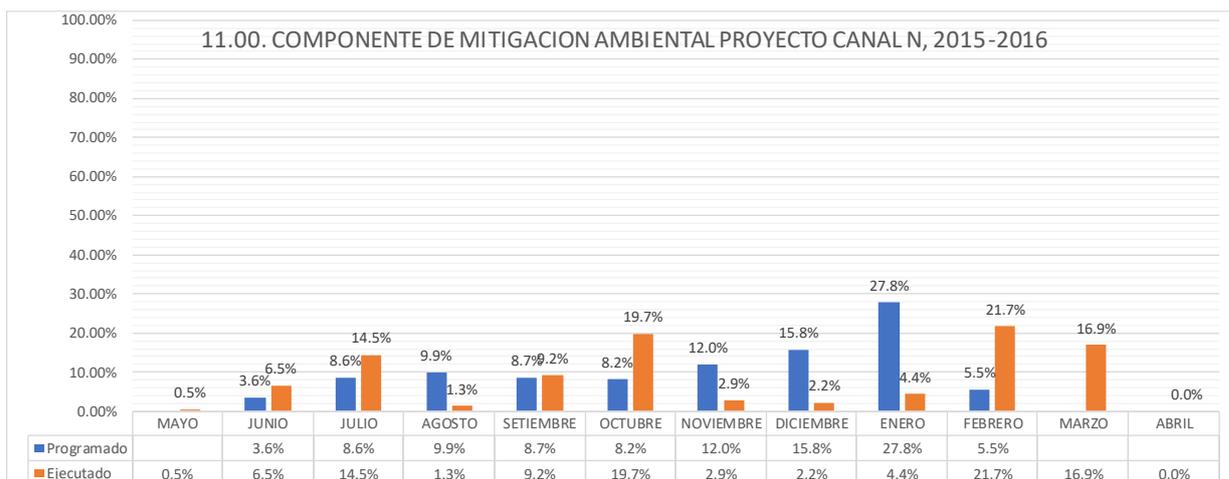
Este componente está compuesto por Pruebas de Calidad del Concreto (pruebas a la compresión) que es dependiente de todas las partidas donde se ejecuten concreto con resistencia específica y Pruebas de Control de Compactación de Terraplén que depende de la conformación del terraplén que se ejecutan previos a la ejecución de los canales.

En la figura N°22 nos muestra que en el mes de Julio tiene un adelanto de 16.6% y en el mes de Agosto un adelanto de 22.1% con respecto a lo programado, el disipador de energía y la construcción de los diques de encauzamiento que es el transporte y colocación de roca y excavación 500m aguas arriba y aguas abajo.



**Figura 23: Fletes– Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

Este componente se ha ejecutado parcialmente con lo programado, la misma que concluye en fecha programada que es enero. Este componente está conformado por Flete Terrestre (Transporte de Maquinaria y Equipo) y Flete Rural (Acarreo de material interno), El primero se da al inicio de obra y al final y no afecta en la ruta crítica es por ello que se puede ajustar la ejecución de este componente al último mes para que el contratista pueda realizar la valorización.



**Figura 24: Mitigación Ambiental– Proyecto Canal N**  
Fuente: Elaboración Propia

Este componente inicia con retrasos a partir del mes de noviembre, sin embargo, ninguna actividad de este componente pertenece a la ruta crítica lo cual es consecuencia de Bocatoma y canales, debido que son actividades predecesoras de esta.

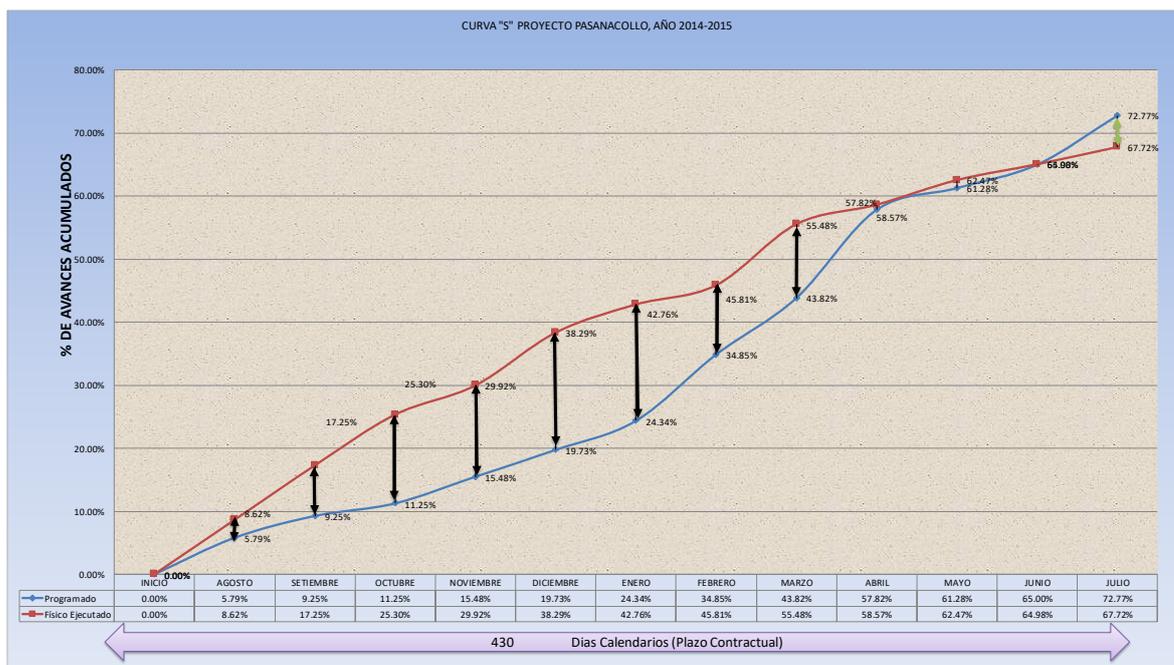
### Resumen del Análisis de componentes Proyecto Canal N

De acuerdo al análisis por componentes se ha identificado que los retrasos han surgido:

- En el componente N°04 Construcción de Bocatoma Corani (construcción de diques de encauzamiento), donde se ha retrasado por conflictos sociales y ha sido afectada la ruta crítica la misma que amerita ampliación de plazo
- El componente N°06 Construcción de Canal Principal, por un mal uso de los Insumos (Horas máquina, Horas Hombre, Materiales), donde un adelanto en la ejecución física con respecto a lo programado no es un indicador real, el indicador real es el avance financiero ejecutado con el financiero programado. Este componente también ha afectado la ruta crítica debido conflictos sociales, donde no se ha permitido el avance normal, y/o por defectos en el expediente técnico.

- Los retrasos en este proyecto canal N se ha podido identificar mayores metrados (barandas de tubo galvanizado y obras de arte) en canales principal y menores metrados en Mejoramiento de Dique de encauzamiento (excedente de caídas donde el desnivel se entierra), esto es respuesta a que el proyectista en la elaboración del estudio definitivo (Expediente Técnico) no ha realizado a cabalidad los estudios básicos de ingeniería (Topografía, no coinciden las coordenadas en el mejoramiento de Drenaje Superficial, Trazos desplazados), (Estudio de Suelos, en campo no se identifica las características mencionadas en el Expediente Técnico) y los problemas se dan en la ejecución de obra, Siendo el más afectado la Entidad (Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca), que representa al estado.
- En algunos casos la estimación de plazos lo ajustan a plazos por situaciones coyunturales de gestiones en entidades ejecutoras, las cuales no están de acuerdo a la realidad, esto respuesta a que los trabajos en la ejecución de obras se dan en función a una celeridad con la cual se avanzan y están en función al análisis de precios unitarios, Mayor celeridad de partidas a mayor recurso en el Análisis de Precios Unitarios. Así mismo esto se podría modificar al juicio de expertos (Experiencia en Obras similares y darle solución a los defectos que se estén presentando)

#### **4.1.2 ANALISIS DE CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA -PROYECTO PASANACOLLO**



**Figura 25: Mejora  
miento de Bocatoma - Proyecto Pasanacollo**  
Fuente: Elaboración Propia

**EN RESUMEN:**

- El proyecto Pasanacollo, tiene un adelanto promedio de 11% con respecto a lo programado durante los meses desde el mes de octubre del 2014 hasta el mes de marzo del 2015, luego cae en el mes de noviembre y en diciembre se retrasa, debido a factores como el mal uso de recursos, rendimientos negativos (clima, actividad, equipamiento, trabajador).
- El Tiempo, Costo y Calidad van de la mano, el incremento o disminución de uno de estos elementos afectara tácitamente al otro o a los otros dos (si acelero mis actividades en menor tiempo lo realizo con un mayor costo y menor o mayor calidad), en la curva "s" histórica nos podemos dar cuenta que el avance físico ejecutado acumulado no necesariamente nos da el estado de salud del proyecto.
- Analizando el porcentaje de avance por componentes, ya se notaba que en el mes de abril ya caían en retraso las actividades de mayor incidencia y en junio se retrasa el proyecto

- Este proyecto Pasanacollo corrobora que en los proyectos de irrigación por la modalidad de Contrato están suscitándose deficiencias en los tiempos con adelantos y retrasos en la etapa de la construcción

A continuación, se presenta el Calendario de Avance de Obra Programada en el Expediente Técnico, comprada con El Calendario de Ejecución Contractual tal como se muestra en la Tabla 03 y Tabla 04:

**Tabla 03: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Pasanacollo**

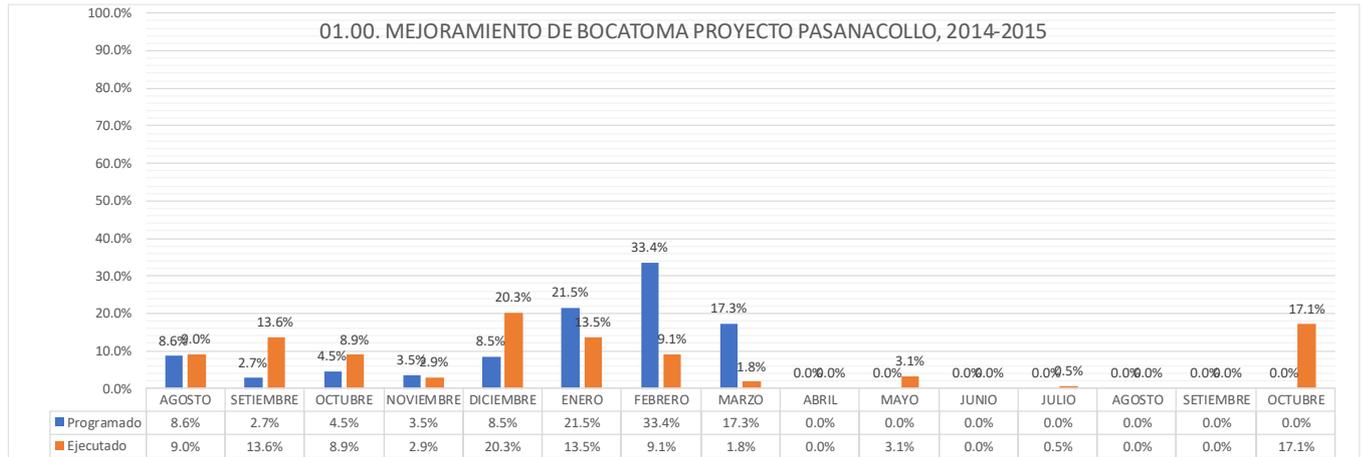
ITEM	DESCRIPCIÓN	O CONTRACTU PARCIAL S/.	AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO	
			MONTO	%														
01.00.	MEJORAMIENTO DE BOCATOMA	PROG.	189,785.16	8.6%	60,014.95	2.7%	98,193.48	4.5%	76,556.75	3.5%	187,823.83	8.5%	474,672.28	21.5%	737,185.00	33.4%	381,760.77	17.3%
		EJEC.	199,225.32	9.0%	299,789.21	13.6%	197,340.59	8.9%	64,069.69	2.9%	447,450.02	20.3%	297,741.80	13.5%	200,505.72	9.1%	38,617.90	1.8%
02.00.	CONSTRUCCION TOMA DIRECTA	PROG.	7,366.95	1.6%	48,840.35	10.7%	83,431.08	18.4%	47,557.68	10.5%	142,310.62	31.3%	72,484.17	16.0%	46,716.65	10.3%	5,736.89	1.3%
		EJEC.	63,910.28	14.1%	17,749.98	3.9%	83,656.80	18.4%	198,344.80	43.6%	50,329.26	11.1%	0.00	0.0%	3,024.99	0.7%	0.00	0.0%
03.00.	CONSTRUCCION DE CANAL PRINCIPAL	PROG.	7,179.90	0.6%	13,163.15	1.2%	76,700.95	6.7%	136,433.34	12.0%	159,639.46	14.0%	145,158.60	12.7%	321,118.04	28.1%	281,469.57	24.7%
		EJEC.	227,421.11	19.9%	159,244.94	14.0%	2,350.00	0.2%	0.00	0.0%	8,452.96	0.7%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1,586.25	0.1%
04.00.	CONSTRUCCION DE CANAL LATERAL	PROG.	101,230.09	4.6%	47,451.19	2.2%	105,865.15	4.8%	280,480.67	12.8%	122,894.08	5.6%	477,660.70	21.8%	835,745.33	38.1%	222,679.32	10.1%
		EJEC.	61,451.98	2.8%	80,950.56	3.7%	247,972.10	11.3%	46,083.02	2.1%	34,669.75	1.6%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
05.00.	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	PROG.	7,216.69	4.8%	8,106.40	5.3%	5,916.34	3.9%	577.07	0.4%	6,154.96	4.1%	12,824.81	8.5%	22,678.47	15.0%	88,062.38	58.1%
		EJEC.	23,057.65	15.2%	17,686.68	11.7%	5,550.69	3.7%	0.00	0.0%	17,160.19	11.3%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 04: Calendario Programado - Calendario Ejecutado Proyecto Pasanacollo**

ITEM	DESCRIPCIÓN		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		TOTAL	
			MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%		
01.00.	MEJORAMIENTO DE BOCATOMA	PROG.	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	2,205,992.22	100.0%
		EJEC.	0.00	0.0%	69,653.27	3.1%	0.00	0.0%	10,680.00	0.5%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	377,671.48	17.1%	2,202,545.00	99.8%
02.00.	CONSTRUCCION TOMA DIRECTA	PROG.	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	454,444.39	100.0%
		EJEC.	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	37,428.27	8.2%	454,444.38	100.0%
03.00.	CONSTRUCCION DE CANAL PRINCIPAL	PROG.	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1,140,863.01	100.0%
		EJEC.	41,495.51	3.6%	112,595.57	9.9%	163,908.82	14.4%	12,601.65	1.1%	36,149.34	3.2%	36,149.34	3.2%	194,565.96	17.1%	1,185,860.53	103.9%
04.00.	CONSTRUCCION DE CANAL LATERAL	PROG.	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	2,194,006.53	100.0%
		EJEC.	107,005.08	4.9%	188,979.83	8.6%	74,883.13	3.4%	236,878.53	10.8%	102,193.46	4.7%	102,193.46	4.7%	887,335.88	40.4%	2,170,596.78	98.9%
05.00.	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	PROG.	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	151,537.12	100.0%
		EJEC.	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	88,081.91	58.1%	151,537.12	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

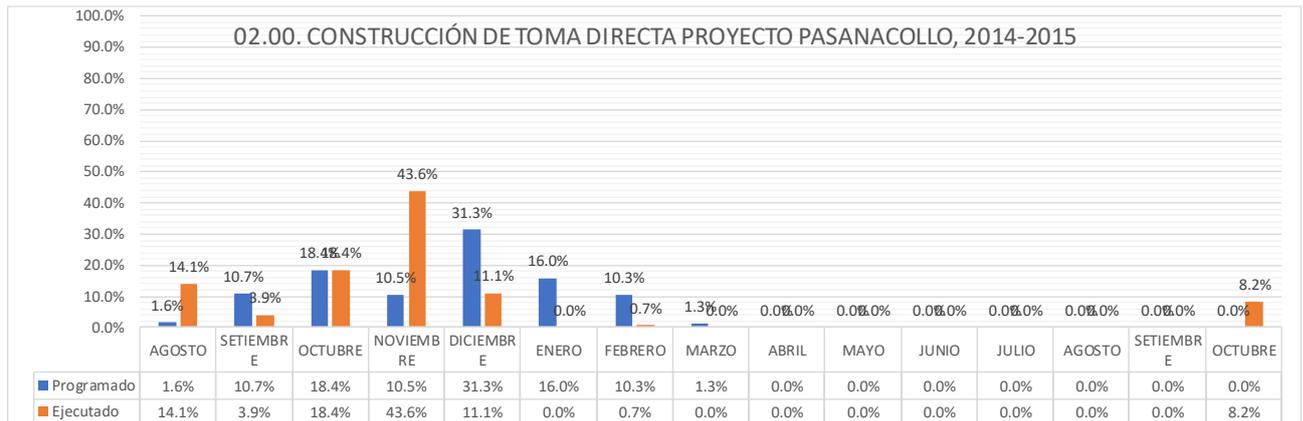


**Figura 26: Mejoramiento de Bocatoma - Proyecto Pasanacollo**  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°26 se puede observar que desde el mes de agosto hasta el mes de diciembre del 2014 presenta un adelanto ejecutado parcial con respecto a lo programado, en el mes de enero empieza a caer, en marzo concluye el proyecto y sin embargo no se ha concluido el proyecto, aun así, se continúan con los trabajos hasta el mes de octubre del 2015, donde se evidencia ampliación de plazo

En este componente se evidencia mayores metrados en movimiento de tierras y obras de concreto, deja entender que no se ha realizado a cabalidad los estudios básicos de ingeniería tales como la Topografía (deficiente levantamiento de la superficie o se ha generado los volúmenes de corte y relleno desde el Google eart) y en la ejecución se nota este inconveniente, las mismas que son causas no atribuibles al contratistas y el quien se perjudica es la Entidad tal como se menciona en el análisis del proyecto Canal N.

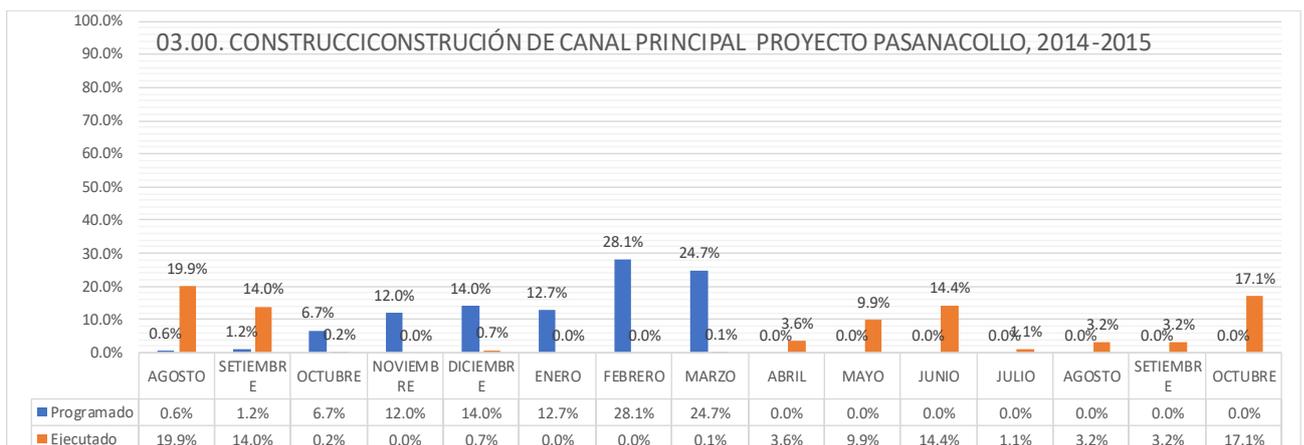
Este análisis del Proyecto Pasanacollo corrobora las deficiencias que existen en la elaboración del expediente técnico por el proyectista.



**Figura 27: Construcción de Toma Directa - Proyecto Pasanacollo**  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°27 se puede observar que los trabajos se realizan con normalidad hasta el mes de octubre del 2014, y presenta un adelanto de 33.1%, esto es un indicador que se ha utilizado una cantidad considerable de recursos, en el mes de enero hasta marzo el avance de ejecución se reduce considerablemente, esto puede ser debido a que para este componente no se cuenta con los recursos.

La programación de esta obra inicia en agosto del 2014 y debería concluir en marzo del 2015, sin embargo, en la Figura N°27 podemos observar que se valoriza hasta el mes de octubre del 2015, también se evidencia falencias en la elaboración del estudio definitivo por parte del proyectista.

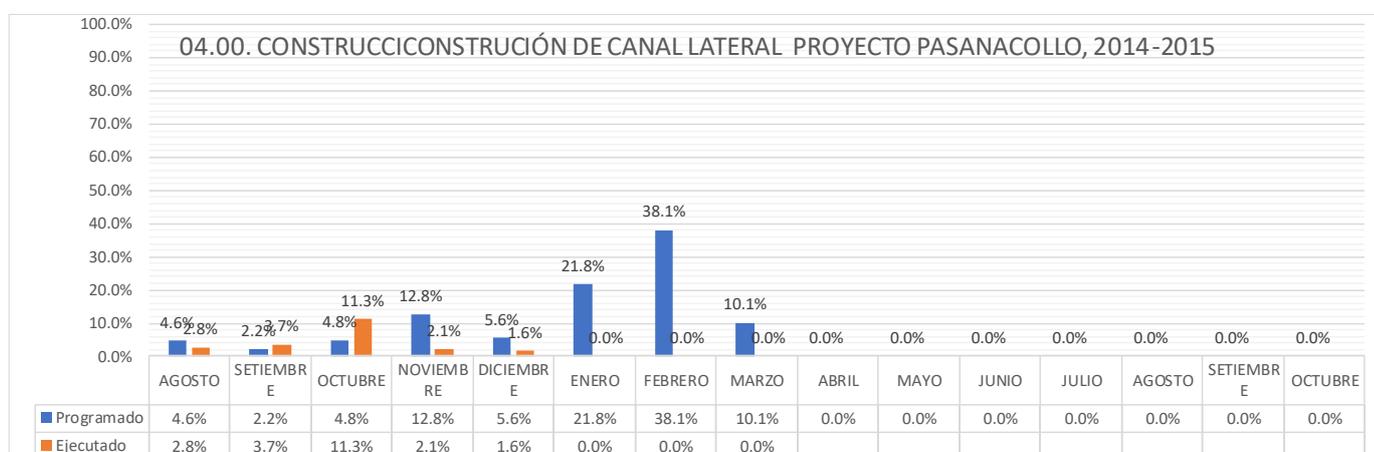


**Figura 28: Construcción de Canal Principal – Proyecto Pasanacollo**  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°28 se muestra que inicialmente se adelantan los trabajos con respecto a lo programado y a partir de octubre no se tiene avance hasta el mes

de marzo donde ha concluido la fecha de término esto significa que ha existido deficiencias en la elaboración del expediente técnico por parte del contratista, las mismas que presentan en su adicional de obra mayores metrados las partidas de Obras de concreto, Encofrado y Desencofrado(Colocación de Cerchas), También se han generado nuevas partidas con son Mezclado de Ligante y Hormigón, Cerchas de madera.

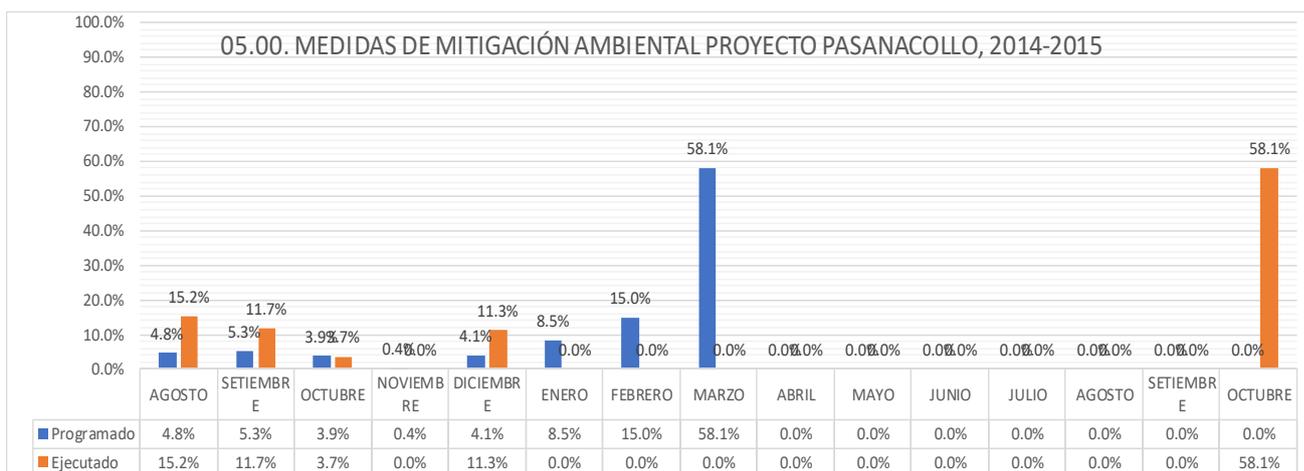
A partir del mes de abril se inician nuevamente las partidas de este componente debido a que se evidencia una ampliación de plazo.



**Figura 29: Construcción de Canal Lateral-Proyecto Pasanacollo**  
Fuente: Elaboración Propia

Es evidente que en este componente se aprecia que solo hasta el mes de Diciembre del 2014 se tiene ejecución, esto respuesta a que el contratista presenta mayores metrados en Movimiento de tierras(terraplén compactado y con y cerchas de madera) y con Nuevas partidas( Acopio de material de relleno en cantera, zarandeo de material de relleno, transporte de material cohesivo, mezclado de ligante y hormigón, explotación de piedra en cantera, transporte de piedra, acarreo de piedra, eliminación de material y caminos de acceso), nuevas partidas en encofrado y desencofrado (cerchas de madera y colocación de cerchas de madera). Esto corrobora que los expedientes técnicos no están de acuerdo a la realidad por que se evidencia mayores metrados, nuevas partidas que no solo es causal de ampliación de plazo, si no también adicional de obra para poder concluir con el proyecto en mención.

Otra apreciación que se puede realizar un mal uso de los insumos porque no se está evidenciando el seguimiento del calendario de obra valorizado (Programado). También es probable que los estudios de suelos y geotécnico no coinciden campo con expediente técnico. O donde se puedan apoyar las estructuras de obras de arte, la misma que genera mayores metrados.



**Figura 30: Medidas de Mitigación Ambiental - Proyecto Pasanacollo**  
Fuente: Elaboración Propia

Este componente los trabajos de ejecución son normales hasta el mes de diciembre, sin embargo, en el mes de enero ya no se tiene avance hasta el mes de setiembre, esto es respuesta a que este componente depende de la construcción de canal principal y canales laterales que se han retrasado y su plazo se ha ampliado

**Resumen del Análisis de componentes Proyecto Pasanacollo**

De acuerdo al análisis por componentes se ha identificado que los retrasos han surgido:

- Los retrasos en este proyecto Pasanacollo se ha podido identificar mayores metrados(en movimiento de tierras, obras de concreto simple, encofrado y desencofrado, obras de concreto) en canales principal y canal lateral y nuevas partidas en ( Acopio de material de relleno en cantera, zarandeo de material de relleno, transporte de material cohesivo,

mezclado de ligante y hormigón, explotación de piedra en cantera, transporte de piedra, acarreo de piedra, eliminación de material y caminos de acceso) no ha realizado a cabalidad los estudios básicos de ingeniería (Topografía, no coinciden las coordenadas en los canales principal y canal lateral, Trazos desplazados), por lo que se está generando mayores metros en movimiento de tierras, (Estudio de Suelos, en campo no se identifica las características mencionadas en el Expediente Técnico) y los problemas se dan en la ejecución de obra, Siendo el más afectado la Entidad (Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca), que representa al estado.

- Mala estimación de plazos, es respuesta a que los trabajos en la ejecución de obras se dan en función a una celeridad con la cual se avanzan y están en función al análisis de precios unitarios, Mayor celeridad de partidas a mayor recurso en el Análisis de Precios Unitarios. Así mismo esto se podría modificar al juicio de expertos (Experiencia en Obras similares y darle solución a los defectos que se estén presentando)

- 

## **4.2. PROCESOS DE INICIACIÓN**

En esta etapa se define el Alcance del Proyecto, se comprometen los Recursos Financieros, se identifica a los interesados que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Todo esto se refleja en los documentos del Acta de Constitución del proyecto y la Matriz de involucrados. La aprobación del Acta constituye su aprobación oficial. Estos procesos deben revisarse al inicio de cada fase del proyecto para analizar si se mantiene lo planteado en el alcance final.

### **4.2.1 DEFINICIÓN DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO**

Es un documento que autoriza formalmente el proyecto. La línea base del proyecto queda establecida en su Acta de Constitución. El Acta de Constitución de este Proyecto se ha desarrollado y se muestra en el Anexo 01.

#### **4.2.1.1 JUSTIFICACIÓN**

Debido a la baja producción agropecuaria en el ámbito del sistema de Riego Canal N, causadas por la insuficiente disponibilidad de agua para riego, que no satisface la demanda de agua de los cultivos en el ámbito de proyecto, esto a causa de una deficiente gestión de recursos hídricos para riego por parte de los usuarios, especialmente la insuficiente infraestructura de captación y de riego.

A partir de este proyecto se pretende que se promuevan la estandarización de la forma en que se llevan a cabo los proyectos dentro de las entidades ejecutoras como el P.E.L.T, tomando como referencia la Metodología del Project Management Institute (PMI) como solución para una mejor administración de recursos Públicos. De ahí la importancia del presente trabajo para abrir el camino con una propuesta metodológica que coadyuve en la solución de los problemas anotados. Su aplicación en el proceso de la planificación para la construcción del Sistema de Riego Canal N, es inmediata sirviendo como guía al grupo de proyecto a cargo y abre la discusión entre los técnicos de la utilización de las buenas prácticas para la generalidad de los proyectos en planeación de las entidades ejecutoras y/o Contratistas.

#### **4.2.1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

##### **4.2.1.2.1 OBJETIVOS GENERAL**

Establecer un Plan de Gestión de Proyectos en los procesos de iniciación y las Áreas de Alcance, tiempo y costo para la Ampliación y Mejoramiento del Sistemas de Riego Canal N

##### **4.2.1.2.2 OBEJETIVO ESPECÍFICO**

- Definir el proyecto mediante los procesos de iniciación (Generación del Acta del Proyecto, Análisis de Involucrado)
- Reducir el gasto del monto presupuestado en la ejecución en un 5% con el fin de maximizar la rentabilidad.
- Reducir el tiempo de ejecución en un 5%. Con el fin de optimizar recurso.
- Delimitar fielmente el alcance del proyecto con el fin de declarar los adicionales que pudieran generarse

#### **4.2.1.3 CRITERIOS DE ÉXITO DEL PRYECTO**

- Culminación dentro del plazo de entrega.
- Cero observaciones en la recepción final
- Cero accidentes del personal.
- Rentabilidad esperada.
- 90% de aprobación en encuesta de Satisfacción del cliente
- Contaminación ambiental dentro del margen.
- Disponibilidad de usuarios finales para proporcionar información, en caso el equipo requiera.
- Seguimiento constante por parte del Gerente de Proyecto.
- Contar con personal altamente calificado, con previa experiencia en proyectos similares

#### **4.2.1.4 REQUISITOS DE ALTO NIVEL**

- Desarrollo de diseño e ingeniería definitiva
- Presentación de protocolos de pruebas
- 01 informe mensual del avance del proyecto
- Controlar el ingreso de insumo y equipo en el Almacén del campamento (Corani-LLalli)

#### **4.2.1.5 RIESGOS DE ALTO NIVEL**

- Mal funcionamiento de los equipos importantes (4300msnm)
- Mala fabricación de equipos nacionales (compuertas)
- Deficiencia de las medidas de control y calidad
- Bloqueo indeterminado de la vía de acceso terrestre (Juliaca-Ayaviri-Cupi-Corani)
- Precipitaciones extraordinarias.
- Conflictos sociales en el área del proyecto
- La deserción de algún miembro del equipo especialista del proyecto podría poner en riesgo el éxito del proyecto

#### 4.2.1.6 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 05: Presupuesto Proyecto Canal N

PRESUPUESTO PROYECTO CANAL N		
ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
A	OBRAS PROVISIONALES	S/122,740.70
B	OBRAS PRELIMINARES	S/511,846.44
C	SEGURIDAD Y SALUD	S/. 353,975.00
D	CONSTRUCCIÓN DE BOCATOMA CORANI	S/. 7'188,019.00
E	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN INCALARKA	S/. 439,873.21
F	CONSTRUCCIÓN CANAL REV.PRINCIPAL	S/.4'097,951.92
G	CONSTRUCCIÓN CANAL REV.LATERALES	S/.6'053,354.64
H	MEJORAMIENTO DRENES SUPERFICIALES	S/. 1'337,160.66
I	PRUEBAS DE CONTROL	S/. 83,279.35
J	FLETES	S/. 421,399.38
K	COMPONENTE DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	S/. 373,384.09
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/. 20'982,984.41</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10.128%</b>	<b>S/. 2'125,215.70</b>
	<b>UTILIDAD 8%</b>	<b>S/. 1'678,638.75</b>
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/. 24'786,838.86</b>
	<b>IGV (18%)</b>	<b>S/. 4'461,630.99</b>
	<b>COSTO TOTAL DE OBRA</b>	<b>S/.29'248,469.85</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06: Presupuesto Proyecto Pasanacollo

PRESUPUESTO PROYECTO PASANACOLLO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
A	CONSTRUCCIÓN DE BOCATOMA	S/. 2'205,991.96
B	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN DIRECTA	S/. 454,444.38
C	CONSTRUCCIÓN CANAL PRINCIPAL	S/. 1'013,799.93
D	CONSTRUCCIÓN CANAL LATERALES	S/. 1'879,621.92
E	MEJORAMIENTO DRENES SUPERFICIALES	S/. 1'337,160.66
F	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	S/. 151,537.12
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/. 5'705,395.31</b>
	<b>GASTOS GENERALES 14.13%</b>	<b>S/. 806,293.39</b>
	<b>UTILIDAD 7%</b>	<b>S/. 399,377.68</b>
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/. 6'911,066.38</b>
	<b>IGV (18%)</b>	<b>S/. 1'243,991.94</b>
	<b>COSTO TOTAL DE OBRA</b>	<b>S/. 8'155,058.32</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.7 CRITERIOS DE ÉXITO

- Culminar dentro del plazo de entrega
- Cero observaciones en la recepción de obra
- Cero costos de post-ejecución

#### 4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS

Identificar a los interesados es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones que reciben el impacto del Proyecto, y en documentar información relevante a sus intereses, participación e impacto en éxito del Proyecto.(GUÍA PMBOK, 2013). El estar involucrado mejora la probabilidad de contar con propiedad compartida, con la aceptación de los entregables y con la satisfacción del cliente y demás interesados como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 07: Matriz de Interesados del Proyecto

MATRIZ DE INTERESADOS DEL PROYECTO				
	GRUPO	EFFECTO POSITIVO	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ACCIÓN CORRECTIVA
INTERESADOS INTERNOS DEL PROYECTO	Dirección Técnica del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminación del Proyecto en el plazo Previsto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deserción del algún Especialista.</li> <li>• Incompatibilidad de Opiniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en las reuniones principales del proyecto</li> </ul>
	Agrupaciones de pobladores aledaños al proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor daño causado a la construcción del Proyecto</li> <li>• El proyecto se encuentra más inseguro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molestias a los ingenieros de campo</li> <li>• Retrasos en el Cronograma de avance del Proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dialogo con los pobladores</li> <li>• Intervención de un relacionista Comunitario</li> </ul>
	Grupos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor Afectación al entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de Ruido</li> <li>• Aumento de Polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestar áreas afectadas.</li> <li>• Mitigación Ambiental</li> <li>• Uso de EPP</li> </ul>
	Empresas Sub Contratistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que se realice la obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que no se realicen los trabajos encomendados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control y monitoreo permanente</li> </ul>
	Escuelas y postas de Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización directa e indirecta del inmueble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación sonora y polvo</li> <li>• Deterioro a las vías de acceso a estos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigación ambiental</li> <li>• Mantenimiento de vías de acceso a escuelas y postas</li> </ul>

INTERESADOS INTERNOS DEL PROYECTO	Municipalidad de Cupi y Llalli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilización a los pobladores Beneficiados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paros y/o malos entendidos</li> <li>Que se mal utilicen los recursos públicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenios y capacitaciones</li> </ul>
	Autoridad Autónoma del Agua (A.L.A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que se tramiten permisos de uso de Río</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No continuación de trabajos de encauzamiento de Río</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitudes de permiso en el cronograma adecuado</li> </ul>
	Grupos Políticos Contrarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>No aumento de la imagen del gobierno local de turno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probables Sabotaje a la construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dialogo con los interesados.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Este análisis de los interesados consistió en la recopilación y el análisis de manera sistemática, las informaciones cuantitativas y cualitativas, a fin de determinar qué intereses particulares deben tenerse en cuenta al largo del proyecto.

También ayudó a identificar las reacciones con interesados para crear alianzas y acuerdo potenciales con pobladores inmersos al proyecto, a fin de mejorar las probabilidades de éxito del proyecto. Esta información recopilada ha permitido eliminar o disminuir los riesgos potenciales del proyecto ya que de acuerdo a este análisis se han estudiado cada uno de los intereses llevando a cabo los planes de contingencia necesarios para dar el cumplimiento de las expectativas de todos los interesados para darles a conocer los planes del Contratista.

#### 4.4. PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Este apartado nos interesa definir y controlar, el acta de constitución del Proyecto detallada y aprobada, la Estructura de Desglose de Trabajo (WBS/EDT), que constituye la línea base del Alcance del Proyecto

En este proyecto se trabajará en las áreas del alcance, tiempo, costos de un proyecto de construcción denominada Mejoramiento y Ampliación Del Servicio de Agua para el sistema de Riego Canal N, en los sectores de Corani, Aquesaya, Incalarka, Challapata y Melgar de los Distritos de Cupi y Umachiri, Provincia de Melgar, Región Puno.

#### **4.4.1 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO**

La Estructura de Desglose de Trabajo (WBS/EDT) es una descomposición jerárquica de trabajo basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del Proyecto para lograr los objetivos del mismo y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del Proyecto. (GUÍA PMBOK, 2013). En el Anexo 02 podemos observar la construcción de la Estructura de Desglose de Trabajo para el Proyecto.

#### **4.4.2 DICCIONARIO DE LA EDT**

De acuerdo a la (GUÍA PMBOK, 2013), el diccionario de la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) es un documento generado por el proceso “Crear EDT”, cuya función es respaldar la EDT.

En el Anexo 03 se detalla el diccionario de datos de la EDT, en la cual se presentan los entregables y sus respectivos responsables

#### **4.4.3 VERIFICACIÓN DEL ALCANCE**

Según la (GUÍA PMBOK, 2013), la verificación del alcance es el proceso de obtener la aceptación formal por parte de los interesados de los productos entregables y del proyecto completo.

Los requisitos necesarios para llevar a cabo el proceso de verificación del alcance son:

- El enunciado del alcance
- Diccionario de la EDT
- Plan de Gestión del Alcance
- Los productos entregables

Para asegurar la verificación del alcance se propone como mínimo una reunión de contacto entre el equipo de proyecto y los asesores. Adicionalmente en etapas críticas del proyecto se propone que se realicen dos reuniones semanales con el fin de definir las acciones a seguir y tomar decisiones que contribuyan a

cumplir con los objetivos planteados para el proyecto. La verificación del alcance se hace respecto a la línea base del alcance. Es importante recordar que esta verificación es un proceso preventivo y no correctivo que incluye actividades como medir, examinar y verificar para determinar si el trabajo y los entregables cumplen con los requisitos y los criterios de aceptación del producto, así mismo se documentara todas las lecciones aprendidas y factores críticos de éxito que contribuyen al cumplimiento de los objetivos planteados en el Acta de constitución del Proyecto, la cual puede observarse en el Anexo 01.

#### **4.4.4 PLANTILLAS DE VERIFICACIÓN DEL ALCANCE**

La plantilla para verificación del alcance ayuda con la revisión y seguimiento de los productos entregables propuestos, asegurándose que se hayan completado o no, Para aquellos casos en que no se conozca que no se concluyó a satisfacción, alguno de los puntos se debe proceder a realizar el control de los cambios. Para el Proyecto en particular se han identificado como claves para el desarrollo del Proyecto, los mismos pueden ser observados en el Anexo 04, Plantilla 01

#### **4.4.5 CONTROL DE ALCANCE**

Como herramienta de control del avance y cumplimiento de las actividades definidas para el proyecto se ha construido la plantilla de control de alcance del proyecto, la cual es analizada en cada reunión de contacto con el fin de llevarle el pulso a cada una de las actividades del proyecto, estas reuniones se recomiendan tengan una periodicidad semanal, la misma puede observarse en el Anexo 04, Plantilla 02

#### **4.4.6 CONTROL DE CAMBIOS DEL ALCANCE**

El control de cambios documenta todas las actividades o acontecimientos requeridos por el Proyecto durante el proceso de ejecución que no fueron contemplados dentro del alcance en la planeación y para esto se asignó la plantilla de control de cambios. Todo proyecto sin importar su tipo o ambiente donde se desarrolle, puede ser afectado por diferentes factores tanto internos como externos. Si estos factores no son manejados adecuadamente el proyecto

puede verse seriamente afectado en los tiempos definidos en el cronograma al extenderse por más tiempo del estipulado e igualmente también se puede impactar directamente en el presupuesto establecido incurriendo en costos adicionales no contemplados en la línea base. En el caso de Obras Públicas como es nuestro caso todo cambio a los contratos deberá cumplir con lo estipulado en el Reglamento de La ley de contrataciones del Estado.

Para el siguiente proceso de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Riego Canal N y Proyecto Pasanacollo se sugiere el siguiente proceso de gestión de cambios, el cual se detalla a continuación:

- Se completa el formulario de control de cambios del alcance del Proyecto por parte del solicitante del cambio, el cual se entrega al director del Proyecto
- El director del Proyecto evalúa con el solicitante del cambio las justificaciones para llevar a cabo el cambio.
- En la reunión semanal del equipo de Proyecto se exponen los principales aspectos del cambio solicitado, así como los diferentes impactos que pueda tener en el Proyecto.
- Se construye tentativamente un esquema de procesos de Gestión del Alcance y una Plantilla de control de cambios del Alcance del Proyecto que pueden observarse en el Anexo 04, Plantilla 03.
- 

#### 4.5. PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

##### 4.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA FISICA

La obra a construir consiste en la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Riego Proyecto Canal N y Proyecto Pasanacollo

- **01 Bocatoma:** Las principales Estructuras que componen la Bocatoma, han sido dimensionadas guardando equilibrio con las condiciones hidráulicas –Fluviales del río que garantiza derivar 0.5 m<sup>3</sup>/seg de caudal, la misma que cuenta con un Barraje fijo, Canal de Limpia gruesa, Estructura de captación, Enrocado de protección, Muro guías, Muro de Encauzamiento, Diques de Encauzamiento

- **01 Captación Directa:** La toma garantiza derivar 0.1m<sup>3</sup>/seg, la misma que cuenta con una Estructura de Captación, Muro guías, Compuerta de regulación
- **Canal Principal:** se tiene proyectado la construcción del canal principal con las siguientes características.

**Tabla 08: Características de Canal Principal**

CANAL PRINCIPAL PROYECTO CANAL N							
N°	DESCRIP.	PROGRESIVA		L (Km)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /seg)	SECCIÓN	TIPO DE MATERIAL
		DE	A				
1	CP	0+000	0+329.36	0.329	0.5	Trapezoidal	Concreto
2	CP	0+900	4+675	3.775	0.5	Trapezoidal	Concreto
3	CP	4+675	8+900	4.225	0.25	Trapezoidal	Concreto
<b>TOTAL</b>				<b>8.329</b>			

CANAL PRINCIPAL PROYECTO PASANACOLLO							
N°		PROGRESIVA		L (Km)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /seg)	SECCIÓN	TIPO DE MATERIAL
		DE	A				
1	CP	0+000	0+500	0.5	0.35	Trapezoidal	Concreto
2	CP	0+500	2+000	1.5	0.35	Trapezoidal	Concreto
3	CP	2+000	4+200	2.2	0.25	Trapezoidal	Concreto
<b>TOTAL</b>				<b>4.2</b>			

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 09: Resumen de Obras de Arte Canal Principal**

PROYECTO CANAL N			PROYECTO PASANACOLLO		
OBRAS DE ARTE	CANTIDAD	UNIDAD	OBRAS DE ARTE	CANTIDAD	UNIDAD
PUENTE VEHICULAR	20	UND	PUENTE VEHICULAR	4	UND
AFORADOR	1	UND	AFORADOR	1	UND
ACUEDUCTO	2	UND	ACUEDUCTO	1	UND
TOMA SIMPLE	58	UND	TOMA SIMPLE	11	UND
TOMA DOBLE	2	UND	TOMA DOBLE	2	UND
TOMA LATERAL	7	UND	TOMA LATERAL	5	UND
SALVAVIDAS	14	UND	SALVAVIDAS	-	UND
PASE PEATONAL	47	UND	PASE PEATONAL	10	UND
CRUCE PUENTE TRANSICIÓN	1	UND	CRUCE PUENTE TRANSICIÓN	-	UND
CAIDA	5	UND	CAIDA	2	UND
ALCANTARILLA	8	UND	ALCANTARILLA	3	UND
CANOA	1	UND	CANOA	-	UND
<b>TOTAL</b>	<b>166</b>		<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Canales Laterales:** Se tiene proyectado la construcción de canales laterales, en una longitud total de 21,975 Km siendo el canal de forma semicircular, con diferentes capacidades de acuerdo al área de influencia de cada lateral

**Tabla 10: Características de Canal Lateral**

CANAL LATERAL PROYECTO CANAL N							
N°		PROGRESIVA		L (Km)	CAUDAL (m3/seg)	SECCIÓN	TIPO DE MATERIAL
		DE	A				
1	CL-1	0+000	0+350	0.35	0.250	Semi Circular	Concreto
2	CL-2	0+000	0+300	0.30	0.250	Semi Circular	Concreto
3	CL-3	0+000	1+425	1.425	0.250	Semi Circular	Concreto
4	CL-4	0+000	5+500	5.500	0.250	Semi Circular	Concreto
5	CL-4.1	0+000	0+850	0.850	0.050	Semi Circular	Concreto
6	CL-5	0+000	5+000	5.000	0.250	Semi Circular	Concreto
7	CL-6	0+000	3+350	3.350	0.250	Semi Circular	Concreto
8	CL-7	0+000	3+450	3.450	0.250	Semi Circular	Concreto
9	CL- INICALARCA	0+000	1+750	1.750	0.250	Trapezoidal	Tierra
	<b>TOTAL</b>			<b>21.975</b>			
CANAL LATERAL PROYECTO PASANACOLLO							
N°		PROGRESIVA		L (Km)	CAUDAL (m3/seg)	SECCIÓN	TIPO DE MATERIAL
		DE	A				
1	CL-1	0+000	1+700	1.7	0.10	Semi Circular	Concreto
2	CL-1.1	0+000	2+500	2.5	0.16	Semi Circular	Concreto
3	CL-1.2	0+000	3+250	3.25	0.24	Semi Circular	Concreto
4	CL-2	0+000	1+450	1.45	0.05	Semi Circular	Concreto
5	CL-3	0+000	1+100	1.10	0.05	Semi Circular	Concreto
6	CL-4	0+000	3+375	3.37	0.15	Semi Circular	Concreto
7	CL-5	0+000	1+000	1.00	0.10	Semi Circular	Concreto
	<b>TOTAL</b>			<b>4.2</b>			

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 11: Resumen Obras de Arte Canal Lateral**

PROYECTO CANAL N			PROYECTO PASANACOLLO		
OBRAS DE ARTE	CANTIDAD	UNIDAD	OBRAS DE ARTE	CANTIDAD	UNIDAD
ACUEDUCTO	1	UND	ACUEDUCTO	2	UND
ALCANTARILLA	1	UND	ALCANTARILLA	1	UND
CAIDA	31	UND	CAIDA	18	UND
EMPALME CCI	1	UND	EMPALME CCI	-	UND
ENTREGA FLUVIAL	1	UND	ENTREGA FLUVIAL	-	UND
PASE PEATONAL	84	UND	PASE PEATONAL	58	UND
POZA DISIPADORA	4	UND	POZA DISIPADORA	-	UND
PUENTE VEHICULAR	30	UND	PUENTE VEHICULAR	45	UND
TOMA DOBLE	23	UND	TOMA DOBLE	14	UND
TOMA SIMPLE	126	UND	TOMA SIMPLE	39	UND
<b>TOTAL</b>	<b>304</b>		<b>TOTAL</b>	<b>177</b>	

Fuente: Elaboración Propia

\*mejoramiento de drenes superficiales

**Tabla 12: Características Drenes Superficiales**

DRENAJE PROYECTO CANAL N							
N°		PROGRESIVA		L	CAUDAL	SECCIÓN	TIPO DE MATERIAL
		DE	A	(Km)	(m3/seg)		
1	DRENAJE	0+000	3+500	3.5	2.60	Trapezoidal	Tierra
2	DRENAJE	3+500	4+100	0.6	1.80	Trapezoidal	Concreto
3	DRENAJE	4+100	4+750	0.65	1.16	Trapezoidal	Concreto
4	DRENAJE	4+750	5+650	0.90	0.63	Trapezoidal	Concreto
	<b>TOTAL</b>			<b>4.75</b>			

DRENAJE PROYECTO PASANACOLLO							
N°		PROGRESIVA		L	CAUDAL	SECCIÓN	TIPO DE MATERIAL
		DE	A	(Km)	(m3/seg)		
1	DRENAJE	0+000	0+000	-	-	-	-
	<b>TOTAL</b>			-			

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 13: Resumen Obras de Arte Drenes Superficiales**

PROYECTO CANAL N			PROYECTO PASANACOLLO		
OBRAS DE ARTE	CANTIDAD	UNIDAD	OBRAS DE ARTE	CANTIDAD	UNIDAD
PUENTE VEHICULAR	8	UND	PUENTE VEHICULAR	-	UND
CAIDA	5	UND	CAIDA	-	UND
PASE PEATONAL	22	UND	PASE PEATONAL	-	UND
ENTREGA FLUVIAL	4	UND	ENTREGA FLUVIAL	-	UND
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>		<b>TOTAL</b>	-	

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Definir las Actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del Proyecto (GUÍA PMBOK, 2013) Se deben identificar las actividades establecidas en la EDT, que son parte de cada uno de los entregables del Proyecto.

**Tabla 14: Lista de Actividades**

Item	Descripción
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>
01.01.00	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA
01.02.00	CARTEL DE OBRA 5x3m (2 Und.)
<b>02.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>
02.01.00	APERTURA DE CAMINOS DE ACCESO
02.02.00	CONSERVACION DE CAMINOS DE ACCESO A OBRA
02.03.00	CONTROL TOPOGRAFICO EN SUPERFICIE
<b>03.00.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>
03.01.00	SEGURIDAD Y SALUD
03.02.00	MOVILIDAD EN OBRA
<b>04.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION DE BOCATOMA CORANI</b>
<b>04.01.00</b>	<b>CASA TOMERO</b>
04.01.01	CASA DE TOMERO (01 und 7.8x9.30m2)
<b>04.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
04.02.01	DESIVIO DE RIO
04.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO H<6m
04.02.03	EXACAVACION EN MATERIAL SUELTO H>6m
04.02.04	ACARREO DE MATERIAL MAQ.
04.02.05	EXPLOTACION DE ROCAS EN CANTERA
04.02.06	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA
04.02.07	TRANSPORTE DE ROCAS
04.02.08	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO
04.02.09	ENROCADO DE PROTECCION MAQ.
04.02.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>04.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>
04.03.01	CONCRETO F' C=175KG/CM2 +30%PM Prop.

04.03.02	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 Prop.
04.03.03	CONCRETO FC 210 KG/CM2 Prop.
<b>04.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO CARA VISTA
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO BARRAJE
04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CURVO CARA VISTA
<b>04.05.00</b>	<b>ACERO REFUERZO</b>
04.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2
<b>04.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
04.06.01	JUNTA WATER STOP 6"
<b>04.07.00</b>	<b>COMPUERTAS</b>
04.07.01	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE LIMPIA CON MECANISMO DE IZAJE 4.00X1.30m
04.07.02	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE REGULACION CON MECANISMO DE IZAJE 2.00X0.80m
04.07.03	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DESRIPEADORA TIPO IZAJE 0.90X0.80m
<b>04.08.00</b>	<b>VARIOS</b>
04.08.01	BOMBEO DE AGUA
04.08.02	BARANDA TUBO GALVANIZADO Ø= 2" H=1.00 @ 0.80m
04.08.03	MALLA METALICA PROTECTORA N°10 COCADA DE 2 1/2"X2 1/2"
04.08.04	TUBERIA ROMPE PRESIONES
04.08.05	INSTALACION DE GEOMENBRANA HDPE-GEOTEXTIL
<b>04.09.00</b>	<b>CONSTRUCCION DE DIQUES DE ENCAUZAMIENTO</b>
<b>04.09.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
04.09.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M
04.09.01.02	DESIVIO DE RIO
<b>04.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
04.09.02.01	EXCAVACION DE UNA DE CIMENTACION
04.09.02.02	EXPLOTACION DE ROCAS EN CANTERA
04.09.02.03	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA
04.09.02.04	TRANSPORTE DE ROCAS
04.09.02.05	RELLENO COMPACTADO EN DIQUE
04.09.02.06	RELLENO COMPACTADO DE FILTRO
04.09.02.07	COLOCACION Y REACOMODO DE ENROCADO PESADO
04.09.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>05.00.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION CAPTACION DIRECTA EN EL SECTOR DE INCALARKA</b>
<b>05.01.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
05.01.01.00	DESIVIO DE RIO
05.01.02.00	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO
05.01.03.00	ACARREO DE MATERIAL MAQ.
05.01.04.00	EXPLOTACION DE ROCAS EN CANTERA
05.01.05.00	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA
05.01.06.00	TRANSPORTE DE ROCAS
05.01.07.00	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO
05.01.08.00	ENROCADO DE PROTECCION MAQ.
05.01.09.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>05.02.00.00</b>	<b>CONCRETOS</b>
05.02.01.00	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 Prop.
<b>05.03.00.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>
05.03.01.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO CARA VISTA
<b>05.04.00.00</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>
05.04.01.00	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2
<b>05.05.00.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
05.05.01.00	JUNTA WATER STOP 6"
05.05.02.00	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"
<b>05.06.00.00</b>	<b>COMPUERTAS</b>
05.06.01.00	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE LIMPIA CON MECANISMO DE IZAJE 2.00X1.00m
05.06.02.00	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE REGULACION CON MECANISMO DE IZAJE 1.00X0.50m
<b>05.07.00.00</b>	<b>VARIOS</b>
05.07.01.00	BOMBEO DE AGUA
05.07.02.00	BARANDA TUBO GALVANIZADO Ø= 2" H=1.00 @ 0.80m
<b>06.00.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION CANAL PRINCIPAL REVESTIDO DE CONCRETO</b>
<b>06.01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
06.01.01.00	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M
<b>06.02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
06.02.01.00	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO A MAQ.
06.02.02.00	EXCAVACION DE CAJA CANAL EN MATERIAL SUELTO A MAQUINA CP
06.02.03.00	EXCAVACION Y REFINE DE CAJA DE CANAL A MANO EN MATERIAL SUELTO
06.02.04.00	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO Y REEMPLAZO
06.02.05.00	EXCAVACION DE ZANJAS DE DRENAJE SUB SUPERFICIAL
06.02.06.00	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA DE DRENAJE
06.02.07.00	DEMOLICION DE OBRAS DE CONCRETO
06.02.08.00	TERRAPLEN COMPACTADO
06.02.09.00	PERFILADO FINAL Y PROTECCION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR
06.02.10.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>06.03.00.00</b>	<b>CERCHADO EN CANALES</b>
06.03.01.00	CERCHA DE MADERA CP(TRAPEZOIDAL)
06.03.02.00	COLOCADO DE CERCHAS DE MADERA
<b>06.04.00.00</b>	<b>CONCRETOS</b>
06.04.01.00	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 PARA REVESTIMIENTO DE CANALES CP
<b>06.05.00.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
06.05.01.00	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"
<b>06.06.00.00</b>	<b>TRANSPORTES</b>
06.06.01.00	TRANS. DE MATERIAL LIGANTE
06.06.02.00	TRANS. AGREGADO/OBRA
06.06.03.00	TRANS. DE MATERIAL DE RELLENO
<b>06.07.00.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>
<b>06.07.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
06.07.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MANO
<b>06.07.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
06.07.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS DE OBRAS DE ARTE
06.07.02.01	RELLENO COMPACTADO DE OBRAS DE ARTE Prop.
06.07.02.01	RELLENO COMPACTADO ACCESOS VEHICULARES
06.07.02.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

<b>06.07.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>
06.07.03.01	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 E=0.30
06.07.03.02	SOLADO PARA ESTRUCTURAS E=5CM
06.07.03.03	CONCRETO F'C 140 KG/CM2 + 30% Pm Prop.
06.07.03.04	CONCRETO F'C=175KG/CM2 +30%PM Prop.
06.07.03.05	CONCRETO F'C= 175 Kg/cm2 Prop.
06.07.03.06	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 Prop.
<b>06.07.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>
06.07.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
<b>06.07.05.00</b>	<b>ACERO REFUERZO</b>
06.07.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2
<b>06.07.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
06.07.06.01	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"
06.07.06.02	JUNTA DE DILATACION e=1"
06.07.06.03	JUNTA WATER STOP 6"
<b>06.08.00.00</b>	<b>PROTECCION DE CANAL PRINCIPAL</b>
<b>06.08.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
06.08.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M
06.08.01.02	DESVIO DE RIO
<b>06.08.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
06.08.02.01	EXCAVACION DE UÑA DE CIMENTACION
06.08.02.02	EXPLOTACION DE ROCAS EN CANTERA
06.08.02.03	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA
06.08.02.04	TRANSPORTE DE ROCAS
06.08.02.05	RELLENO COMPACTADO EN DIQUE
06.08.02.06	RELLENO COMPACTADO DE FILTRO
06.08.02.07	COLOCACION Y REACOMODO DE ENROCADO PESADO
06.08.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>06.09.00.00</b>	<b>VARIOS</b>
06.09.01.00	UNION DE CONCRETO ANTIGUO Y NUEVO
06.09.02.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.30X0.40 M
06.09.03.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.30X0.50 M
06.09.04.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.30X0.60 M
06.09.05.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.40X0.60 M
06.09.06.00	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ATAGUIAS DE MADERA e=1" (CP)
06.09.07.00	BARANDA DE TUBO GALVANIZADO Ø= 1 1/2" H=0.60 @ 0.80m
06.09.08.00	BARANDA TUBO GALVANIZADO Ø= 2" H=1.00 @ 0.80m
06.09.09.00	LIMNIMETRO GALVANIZADO DE H=0.50 m
06.09.10.00	DRENAJE PLUVIAL Ø 2"
06.09.11.00	ENROCADO DE PROTECCION A MANO
<b>07.00.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION DE CANALES LATERALES</b>
<b>07.01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
07.01.01.00	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.30M
<b>07.02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
07.02.01.00	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO A MAQ.
07.02.02.00	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN MATERIAL SUELTO A MAQUINA CL
07.02.03.00	EXCAVACION Y REFINE DE CAJA DE CANAL A MANO EN MATERIAL SUELTO
07.02.04.00	DEMOLICION DE OBRAS DE CONCRETO
07.02.05.00	TRANS. DE MATERIAL DE RELLENO
07.02.06.00	TERRAPLEN COMPACTADO
07.02.07.00	PERFILADO FINAL Y PROTECCION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR
07.02.08.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>07.03.00.00</b>	<b>CONCRETOS</b>
07.03.01.00	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO DE CANALES CL
<b>07.04.00.00</b>	<b>CERCHADO EN CANALES</b>
07.04.01.00	CERCHA DE MADERA CL (SEMI CIRCULAR)
07.04.02.00	CERCHA DE MADERA CL (TRAPEZOIDAL)
07.04.03.00	COLOCADO DE CERCHAS DE MADERA
<b>07.05.00.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
07.05.01.00	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"
<b>07.06.00.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>
<b>07.06.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
07.06.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MANO
<b>07.06.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
07.06.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS DE OBRAS DE ARTE
07.06.02.02	DEMOLICION DE OBRAS DE CONCRETO
07.06.02.03	RELLENO COMPACTADO DE OBRAS DE ARTE Prop.
07.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>07.06.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>
07.06.03.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 +30%PM Prop.
07.06.03.02	CONCRETO F'C= 175 Kg/cm2 Prop.
07.06.03.03	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 Prop.
<b>07.06.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>
07.06.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
07.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSO PUENTE
<b>07.06.05.00</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>
07.06.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2
<b>07.06.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
07.06.06.01	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"
07.06.06.02	JUNTA DE DILATACION e=1"
07.06.06.03	JUNTA WATER STOP 6"
<b>07.06.07.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
07.06.07.01	COMPUERTA TIPO IZAJE 0.30X0.30m
07.06.07.02	COMPUERTA TIPO IZAJE 0.40X0.40m
07.06.07.03	BARANDA DE TUBO GALVANIZADO Ø= 1 1/2" H=0.60 @ 0.80m
07.06.07.04	ENROCADO DE PROTECCION A MANO
07.06.07.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ATAGUIAS DE MADERA e=1" (CL)
<b>08.00.00.00</b>	<b>MEJORAMIENTO DE DRENE SUPERFICIALES</b>
<b>08.01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
08.01.01.00	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M
<b>08.02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
08.02.01.00	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO A MAQ.

08.02.02.00	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN MATERIAL SUELTO A MAQUINA DS
08.02.03.00	EXCAVACION Y REFINE EN CAJA CANAL A MANO EN MATERIAL SUELTO DS
08.02.04.00	TERRAPLEN COMPACTADO
08.02.05.00	PERFILADO FINAL Y PROTECCION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR
08.02.06.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>08.03.00.00</b>	<b>COLOCACION DE CERCHAS GUIA PARA CONFORMACION DE CAJA</b>
08.03.01.00	CERCHAS DE MADERA DS (TRAPEZOIDAL)
08.03.02.00	COLOCADO DE CERCHAS DE MADERA
<b>08.04.00.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>
<b>08.04.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
08.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MANO
<b>08.04.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
08.04.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS DE OBRAS DE ARTE
08.04.02.02	RELLENO COMPACTADO DE OBRAS DE ARTE Prop.
08.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
08.04.02.04	ENROCADO DE PROTECCION A MANO
<b>08.04.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>
08.04.03.01	CONCRETO FC 140 KG/CM2 + 30% Pm Prop.
08.04.03.02	CONCRETO F' C=175KG/CM2 +30%PM Prop.
08.04.03.03	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 Prop.
08.04.03.04	CONCRETO FC 210 KG/CM2 Prop.
<b>08.04.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>
08.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
<b>08.04.05.00</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>
08.04.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2
<b>08.04.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>
08.04.06.01	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"
<b>08.05.00.00</b>	<b>VARIOS</b>
08.05.01.00	BARANDA DE TUBO GALVANIZADO Ø= 1 1/2" H=0.60 @ 0.80m
<b>09.00.00.00</b>	<b>PRUEBAS DE CONTROL</b>
09.01.00.00	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)
09.02.00.00	PRUEBAS DE CONTROL DE COMPACTACION DE TERRAPLEN
<b>10.00.00.00</b>	<b>FLETES</b>
<b>10.01.00.00</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>
10.01.01.00	FLETE TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPO
10.01.02.00	FLETE TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCION
<b>10.02.00.00</b>	<b>FLETE RURAL</b>
10.03.00.00	ACARREO INTERNO DE MATERIALES Y/O EQUIPOS
<b>11.00.00.00</b>	<b>COMPONENTE DE MITIGACION AMBIENTAL</b>
<b>11.01.00.00</b>	<b>PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL</b>
11.01.01.00	CONSTRUCCIO DE LETRINAS
11.01.02.00	VEGETACION EN CANALES
11.01.03.00	RESTAURACION DE CANTERAS EN ROCAS
11.01.04.00	RESTAURACION DE CANTERAS DE AGREGADOS
11.01.05.00	RESTAURACION DE CANTERA MATERIAL COHESIVO
11.01.06.00	RESTAURACION EN EL AREA DE BOCATOMA
11.01.07.00	RESTAURACION DE CAMINOS, VIAS DE ACCESO
11.01.08.00	MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO (Riego en vias de acceso)
<b>11.02.00.00</b>	<b>PLAN DE EDUCACION AMBIENTAL</b>
<b>11.02.01.00</b>	<b>CAPACITACIONES</b>
11.02.01.01	CAPACITACION EN CONSERVACION DE RRNN Y AMBIENTAL
11.02.01.02	CAPACITACION EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
11.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD EN EL TRABAJO
11.02.01.04	SEÑALIZACION AMBIENTAL PARA LA CAPACITACION
11.02.01.05	ELABORACION DE SPORT RADIAL
<b>11.02.02.00</b>	<b>DIFUSION</b>
11.02.02.01	DIFUSION RADIAL
11.02.02.02	CARTILLAS DE CONSERVACION DE RRNNY AMBIENTE
11.02.02.03	CARTILLAS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
11.02.02.04	CARTILLAS SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
<b>11.03.00.00</b>	<b>PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL</b>
11.03.01.00	MONITOREO AMBIENTAL
<b>11.04.00.00</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>
11.04.01.00	MEDIDAS DE CONTINGENCIA
11.04.02.00	EQUIPOS DE EMERGENCIA

Fuente: Elaboración Propia

### 4.5.3 ESTABLECIMIENTO DE LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

Se establece la priorización de actividades con respecto al tiempo y la dependencia entre ellas, La secuencia implica identificar las relaciones lógicas entre las actividades, al igual que en la definición de las actividades.

La elaboración de la secuencia se observa en el Anexo 05

### 4.5.4 ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

Estimar los Recursos de las actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar la actividad (GUÍA PMBOK, 2013). El resultado de este proceso es

la identificación, los tipos y la cantidad de recursos necesarios para cada actividad. Como parte de la planeación del Proyecto el mismo se dividió en cuatro etapas, cada una de ellas tiene una similitud constructiva.

En el Anexo 06 se muestra los Recursos utilizados para el Proyecto.

#### **4.5.5 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

En el Proyecto en estudio la estimación de actividades se realizó tomando en cuenta el criterio y experiencia de los ingenieros de la Entidad, factores ambientales, Estimaciones análogas, técnicas grupales de toma de decisiones, Estimación por tres valores. En el anexo 07 se muestra la duración de las actividades,

#### **4.5.6 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA**

Teniendo definidas las actividades, el secuenciamiento y la estimación de tiempo de cada actividad, se procedió a realizar en la programación del Proyecto. El resultado de esta labor se muestra en la Figura 13, Cronograma del Proyecto, para realizar este cronograma se utilizó el programa Primavera P6.

El desarrollo del cronograma es un proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recurso y las restricciones para crear el cronograma del Proyecto. La incorporación de las actividades, duraciones y recursos a la herramienta de planificación genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del Proyecto. El desarrollo de un cronograma es un proceso iterativo que determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto y los hitos. El desarrollo del cronograma puede requerir el repaso y revisión de los estimados de la duración y de los recursos para crear un cronograma de proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual se pueda medir el avance. El método de la ruta crítica según la (GUÍA PMBOK, 2013) calcula las flechas teóricas de inicio y finalización tempranas y tardías para todas las actividades, sin considerar las limitaciones de recursos, realizando un análisis

que recorre hacia adelante y hacia atrás toda la red del cronograma. Las fechas de inicio y finalización temprana y tardías resultantes no constituyen necesariamente el cronograma, sino que más bien indican los periodos dentro de los cuales pueden planificarse actividades, teniendo en cuenta las duraciones de las actividades, las relaciones lógicas, los adelantos, los retrasos y otras restricciones conocidas.

Las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías calculados pueden ser afectadas por la holgura total de la actividad que proporciona flexibilidad al cronograma y cuyo valor puede ser positivo, negativo o nulo. En cualquier camino de red, la flexibilidad del cronograma se mide por la diferencia positiva entre las fechas tempranas y tardías, lo cual se conoce como "holgura total". Las rutas críticas tienen una holgura total igual a cero o negativa y las actividades del cronograma en una ruta crítica reciben el nombre de "Actividades Críticas". Una ruta crítica se caracteriza normalmente por el hecho de que su holgura total es igual a cero. Las redes pueden tener varias rutas casi críticas, pueden ser necesario realizar ajustes a las duraciones de las actividades, a sus relaciones lógicas, a los adelantos y a los retrasos o a otras restricciones del cronograma para lograr caminos de red con una holgura total igual a cero. Una vez que se ha calculado la holgura total de un camino de red, entonces se puede determinar la holgura libre, que es la cantidad de tiempo que una actividad puede atrasarse dentro de un camino de red, sin demorar la fecha de inicio temprana de cualquier actividad sucesora inmediata dentro de dicho camino de red. En la siguiente figura en rojo se muestra la ruta crítica del Proyecto.

**Figura 31: Ruta Crítica del Proyecto**  
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 31: Ruta Crítica del Proyecto**  
Fuente: Elaboración Propia

### 4.5.7 CONTROL DEL CRONOGRAMA

Controlar el Cronograma es el proceso por el que se da seguimiento al estado del Proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

El único control del avance del proyecto era mediante las valorizaciones, donde se pueden apreciar que el proyecto se encuentra en un avance ejecutado de 48.57% mostrando un adelanto de 22.02% con respecto a lo programado en el mes de septiembre.



Figura 32: Programación de avance físico Proyecto Canal N-2015  
Fuente: Elaboración Propia

El control del Cronograma se hará con la ayuda de la base de datos del Expediente Técnico mediante reportes que extraerán de la misma base de datos donde se mostrara las fechas de entrega de cada uno de los informes que se encuentren en proceso en ese momento. Este control como se muestra en la EDT del Proyecto en estudio se propone que se realice semanalmente.

#### **4.6. PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS**

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado (GUÍA PMBOK, 2013), La salida más importante que se obtiene del plan de gestión de los costos es el presupuesto base del proyecto, el cual permite realizar el control de costos durante la ejecución de la obra.

##### **4.6.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS**

Estimar los Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto(GUÍA PMBOK, 2013). Como planteamiento de este Proyecto se decidió separar en once etapas las cuales son definidas por similitud y facilidad constructiva, se puede observar en el Anexo 07.

##### **4.6.2 DETERMINAR EL PRESUPUESTO**

El costo total del Proyecto se estima de la sumatoria de las contrataciones realizadas, que en su totalidad conforman todas las actividades por realizar. El patrocinador que recae en la Gestión de provisiones de servicios determinara el monto total para el Proyecto y su flujo monetario por mes.

Esta información del presupuesto total se usará como línea base para monitorear y controlar el desempeño del Proyecto

Tabla 15: Determinación del Presupuesto

ACTIVIDAD	DURACIÓN EN MESES	COSTO	
		Canal N	Pasanacollo
Etapa I: Obras Provisionales	1	122,740.70	-
Etapa II: Obras Preliminares	7.8	511,840.44	-
Etapa III: Seguridad y Salud	8.8	353,975.00	-
Etapa IV: Construcción de Bocatoma Corani	7.8	7'188,019.00	2'205,991.96
Etapa V: Construcción captación directa Incalarka	11.2	439,873.21	454,444.38
Etapa VI: Construcción Canal Principal Revestido de Concreto	8.3	439,873.21	1'013,799.93
Etapa VII: Construcción de Canales Laterales	8.3	6'053,334.64	1'879,621.92
Etapa VIII: Mejoramiento de Drenes Superficiales	6.8	1'337,157.23	-
Etapa IX: Pruebas de Control	6.27	83,279.35	-
Etapa X: Fletes	8.33	421,399.38	-
Etapa XI: Componente de Mitigación Ambiental	8.17	373,388.10	151,537.12
TOTAL	9	20'982,984.93	5'705,395.31

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.6.3 CONTROL DE COSTOS

Controlar los costos es el proceso por el que se monitorea la situación del Proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costos(GUÍA PMBOK, 2013).

El valor ganado es una magnitud muy importante en el análisis. Básicamente es el costo presupuestado del trabajo realizado, una foto instantánea del progreso del trabajo en el momento dado del proyecto, valorado según el costo presupuestado. Si el progreso del trabajo de una actividad coincide con el inicialmente previsto, el valor ganado coincidirá con su costo planificado. La suma de todas las contribuciones de todas las tareas finalizadas o en curso en el momento de tomar la instantánea, nos dará el valor acumulado para cada una

de las magnitudes mencionadas. Si ambos valores coinciden, se concluye que el proyecto marcha según lo provisto; en casi contrario indicara que marcha adelantado o retrasado. Esta desviación se define mediante:

$$SV=EV-PV$$

Siendo:

EV= Valor Ganado

PV= Costo Planificado

SV= Variación del tiempo

El resultado de una medida de desviación en plazo, aunque en unidades monetarias. Si SV es una cantidad negativa, quiere decir que el valor ganado ha sido menor que el costo planificado o, que ha gastado menos dinero de lo que se ha presupuestado inicialmente debido a que estamos con retraso. Si es una cantidad positiva quiere decir el proyecto esta adelantado en programación, por lo que se debe haber gastado más dinero de lo presupuestado inicialmente.

$$CV = EV - AC$$

Siendo:

AC= Costo actual

EV= Valor ganado

CV= Variación del costo

Si la desviación en costo es negativa quiere decir que se está gastando más de lo que se debe, mientras que si es positiva todo lo contrario. De la misma forma existen diferentes formas de distribuir temporalmente el costo de una tarea. Una vez se determine el progreso, el valor ganado se obtiene multiplicándolo por el costo planificado por el costo planificado de la tarea

El CV y SV dan la desviación en costo y en programación respectivamente en la fecha de estado en la que se mide el curso del proyecto.

Se llama BAC al presupuesto total del proyecto (es el costo planificado acumulado PV al final del proyecto. La nueva magnitud que se deber hallar es el

nuevo presupuesto estimado después de conocer la situación en un momento dado del proyecto EAC. Se extrapola linealmente, mediante una sencilla regla de tres, el costo real, que tenemos en un momento dado del proyecto, al final del proyecto.

$$EAC = BAC * \frac{AC}{EV}$$

Siendo:

EAC= Nuevo presupuesto estimado después de conocer la situación

BAC= Presupuesto total del proyecto

AC= Costo actual

EV= Valor ganado

Otra predicción que se debe realizar es la de desviación al final del proyecto. Será llamado VAC.

$$VAC = BAC - EAC$$

Siendo:

VAC= Desviación al final del proyecto

BAC= Presupuesto total del proyecto

EAC= Nuevo presupuesto estimado

También se tiene que obtener lo que queda por gastar, será llamado ETC:

$$ETC = EAC - AC$$

Siendo:

ETC= Cantidad que nos queda por gastar

EAC= Nuevo presupuesto estimado

AC= Costo actual

Los tres únicos datos que necesita para continuar con el proceso son PV, AC y EV. Es una labor proactiva de hallar los datos, una vez hallados, sirven para todo el proyecto. Se debe disponer de datos para tener resultados. Si se dispone de

datos erróneos, se obtiene un análisis del valor ganado que no ofrecerá datos confiables.

En la actualidad existen gran cantidad de softwares de gestión de proyectos, pero se debe tener claro el funcionamiento y no ignorar las limitaciones del sistema, tan solo son herramientas para facilitar el uso del análisis del valor ganado

Además, existen índices de eficiencia medidos mediante el análisis de valor ganado. Una eficiencia es una magnitud que suele tomar un valor entre 0 (totalmente ineficiente) y 1(eficiente), e incluso ser mayor de 1 si supera su rendimiento máximo.

Se llama eficiencia en costos CPI:

$$CPI = EV/AV$$

Siendo:

CPI= Índice de rendimiento del costo

EV= Valor ganado

AC= Costo actual

Y eficiencia en programación:

$$SPI = AC/AV$$

Siendo:

SPI= Índice de rendimiento de programación

EV= Valor ganado

PV= Costo planificado

Tabla 16: Indicadores de índices

INDICADOR	VALOR	INTERPRETACIÓN
CPI	>1.0	Por debajo del costo planificado
	<1.0	Por encima del costo planificado
SPI	>1.0	Adelanto con respecto al cronograma
	=1.0	Ajustado al cronograma
	<1.0	Retraso con respecto al cronograma
TCPI	>1.0	Más difícil de completar
	=1.0	Igual
	<1.0	Más Fácil de completar

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el siguiente grafico se observa el funcionamiento del valor ganado:



Figura 33: Funcionamiento del Valor Ganado  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior, se observa un diagrama de Gantt en el que las barras horizontales son las tareas. La línea vertical azul representa la fecha de estado del proyecto. El color rojo y verde representa la planificación, mientras las barras de color azul representan lo realizado hasta la fecha.

La Curva “S” es un indicador comparativo en el tiempo que tienes la forma de una S, empezando los trabajos con lentitud, en el transcurso del proyecto toma mayor celeridad, y para los trabajos finales y acabados toma una lentitud, la misma que se puede apreciar en las siguientes figuras las curvas del Proyecto canal N y el Proyecto Pasanacollo al mes N°2:



Figura 34: Curva S mes N°02-Proyecto canal N 2015  
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 35: Curva S mes N°02-Proyecto Pasanacollo 2014**  
Fuente: Elaboración Propia

El control y seguimiento del proyecto canal N y del Proyecto Pasanacollo hace referencia a la teoría del valor ganado que es un área del conocimiento en la gestión del costo en la guía metodológica del Project management intitute las misma que nos da indicadores del SPI y CSI en función del CV(variación del costo), SV(variación del tiempo) y el AC(costo actual) donde nos da una visión de la situación real del avance del Proyecto, las mismas que son atrasos y adelantos en el cronograma , sobre costos en función a la planificación, esto es necesario para la toma de decisiones del proyecto dando una mejora continua a las mismas, a continuación se muestra la tabla de control y seguimiento del proyecto Canal N y proyecto Pasanacollo:

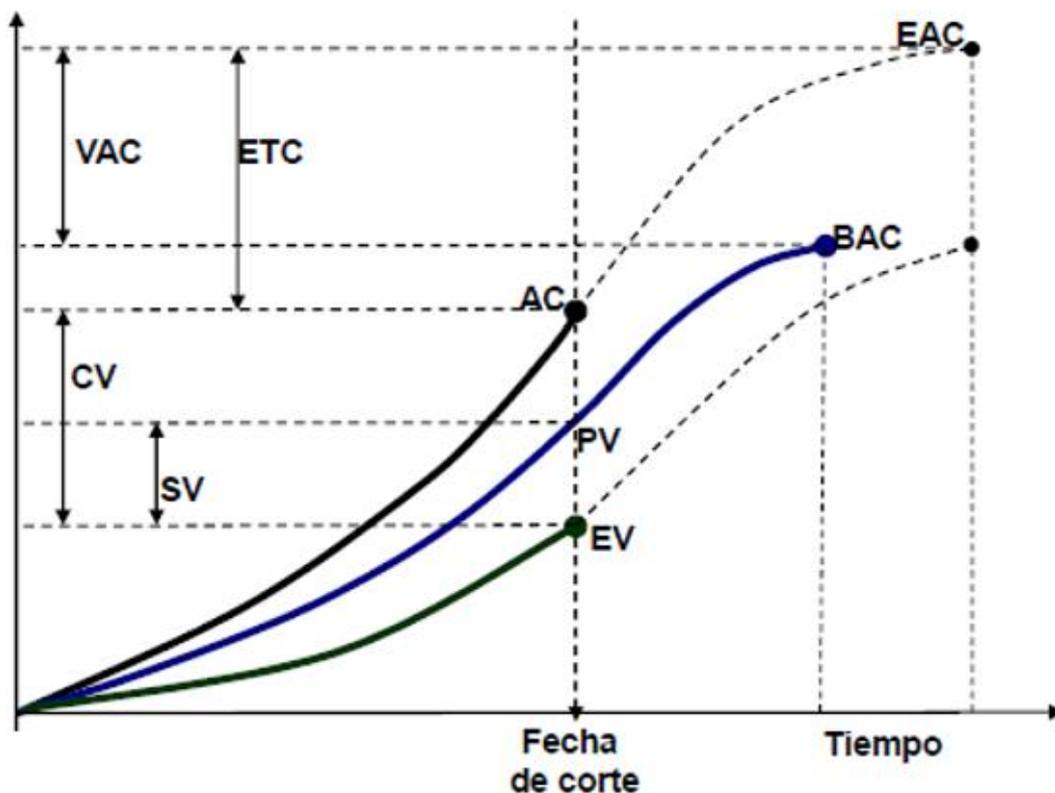


Figura 36: Curva S de Análisis del Valor ganado  
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17: Control y Seguimiento mes N°2-Proyecto Canal N

CONTROL Y SEGUIMIENTO DE COSTOS

Plazo de ejecución		270 días calendario		OBRA: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO CANAL N											
Fecha de inicio		18/09/2015													
DURACIÓN	MONTO	May-15	Jun-15	Jul-15	Agro-15	Sep-15	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16				
N		Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
<b>PARTIDAS</b>															
OBRAS PROVISIONALES	122,740.70	87,666.22	71.42%	35,074.48	28.58%										
COSTO DE EJECUCIÓN		122,740.70	100.00%	0.00	0.00%										
OBRAS PRELIMINARES	511,846.44	0.00	0.00%	29,470.44	5.76%	80,479.00	15.72%	80,479.00	15.72%	77,626.94	15.20%	64,047.30	12.51%	55,516.24	10.85%
COSTO DE EJECUCIÓN		511,846.44	100.00%	29,470.44	5.76%	80,479.00	15.72%	80,479.00	15.72%	77,626.94	15.20%	64,047.30	12.51%	55,516.24	10.85%
SEGURIDAD Y SALUD	353,975.00	18,000.75	5.09%	52,077.75	14.71%	53,619.50	15.15%	44,238.75	12.50%	33,864.00	9.57%	34,860.00	9.85%	34,860.00	9.85%
COSTO DE EJECUCIÓN		353,975.00	100.00%	18,000.75	5.09%	53,619.50	15.15%	44,238.75	12.50%	33,864.00	9.57%	34,860.00	9.85%	34,860.00	9.85%
CONSTRUCCION DE BOCANA CORANI	7,188,019.00	92,395.00	1.29%	30,678.81	0.43%	167,314.74	2.33%	54,159.17	0.75%	65,816.04	0.92%	66,601.00	0.93%	1,180,971.68	16.43%
COSTO DE EJECUCIÓN		7,188,019.00	100.00%	92,395.00	1.29%	167,314.74	2.33%	54,159.17	0.75%	65,816.04	0.92%	66,601.00	0.93%	1,180,971.68	16.43%
CONSTRUCCION CAPTACION DIRECTA EN EL SECTOR I	439,873.23	0.00	0.00%	10,455.23	2.39%	34,789.21	7.91%	44,391.86	10.09%	51,924.28	11.80%	51,956.83	11.81%	46,922.50	10.67%
COSTO DE EJECUCIÓN		439,873.23	100.00%	10,455.23	2.39%	34,789.21	7.91%	44,391.86	10.09%	51,924.28	11.80%	51,956.83	11.81%	46,922.50	10.67%
CONSTRUCCION CANAL PRINCIPAL REVISTIDO DE CONO	4,097,951.92	0.00	0.00%	11,341.85	0.28%	230,287.74	5.62%	471,172.27	11.50%	528,042.70	12.89%	664,551.76	16.22%	680,638.42	16.61%
COSTO DE EJECUCIÓN		4,097,951.92	100.00%	11,341.85	0.28%	230,287.74	5.62%	471,172.27	11.50%	528,042.70	12.89%	664,551.76	16.22%	680,638.42	16.61%
CONSTRUCCION DE CANALES LATERALES	6,053,354.64	20,984.54	4.98%	65,811.93	1.09%	403,979.19	6.67%	704,810.95	11.64%	765,682.98	12.65%	926,496.48	15.31%	928,701.88	15.34%
COSTO DE EJECUCIÓN		6,053,354.64	100.00%	20,984.54	4.98%	403,979.19	6.67%	704,810.95	11.64%	765,682.98	12.65%	926,496.48	15.31%	928,701.88	15.34%
MEJORAMIENTO DE DRENS SUPERFICIALES	1,337,160.66	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
COSTO DE EJECUCIÓN		1,337,160.66	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
PRUEBAS DE CONTROL	83,279.35	0.00	0.00%	1,527.75	1.83%	58,727.21	7.05%	59,727.21	7.18%	56,803.59	6.82%	58,727.21	7.05%	56,803.59	6.82%
COSTO DE EJECUCIÓN		83,279.35	100.00%	1,527.75	1.83%	58,727.21	7.05%	59,727.21	7.18%	56,803.59	6.82%	58,727.21	7.05%	56,803.59	6.82%
FLETES	421,399.38	20,984.54	4.98%	26,700.96	6.34%	31,930.96	7.60%	37,035.95	8.82%	32,389.76	7.71%	30,608.53	7.28%	44,716.30	10.63%
COSTO DE EJECUCIÓN		421,399.38	100.00%	20,984.54	4.98%	31,930.96	7.60%	37,035.95	8.82%	32,389.76	7.71%	30,608.53	7.28%	44,716.30	10.63%
COMPONENTE DE MITIGACION AMBIENTAL	373,394.09	1,900.00	0.51%	24,537.70	6.57%	1,061,187.55	285.30%	1,990,356.32	533.20%	2,212,256.46	593.00%	2,844,221.32	761.50%	3,279,241.24	878.30%
COSTO DE EJECUCIÓN		373,394.09	100.00%	1,900.00	0.51%	24,537.70	6.57%	1,061,187.55	285.30%	1,990,356.32	533.20%	2,212,256.46	593.00%	3,279,241.24	878.30%
COSTO DIRECTO	20,982,984.41	113,914.60	0.54%	343,550.51	1.64%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%
COSTO DIRECTO DE EJECUCIÓN		20,982,984.41	100.00%	343,550.51	1.64%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%	1,676,772.45	7.99%
TOTAL SIN IGV															
		20,982,984.41		113,914.60		1,676,772.45		1,676,772.45		1,676,772.45		1,676,772.45		1,676,772.45	
COSTO PRESUPUESTADO PLANEADO (PV)		113,914.60		183,621.55		1,061,187.55		1,990,356.32		2,212,256.46		2,844,221.32		3,279,241.24	
AVANCE PLANEADO ACUMULADO		113,914.60		183,621.55		1,061,187.55		1,990,356.32		2,212,256.46		2,844,221.32		3,279,241.24	
AVANCE REAL EJECUTADO		343,550.51		1,676,772.45		1,061,187.55		1,990,356.32		2,212,256.46		2,844,221.32		3,279,241.24	
AVANCE REAL EJECUTADO ACU		343,550.51		1,676,772.45		1,061,187.55		1,990,356.32		2,212,256.46		2,844,221.32		3,279,241.24	
COSTO REAL		6,800,000.00		44,029,664.47		11,202,868.47		11,202,868.47		11,202,868.47		11,202,868.47		11,202,868.47	
COSTO REAL ACUMULADO		6,800,000.00		44,029,664.47		11,202,868.47		11,202,868.47		11,202,868.47		11,202,868.47		11,202,868.47	
PERFORMANCA DEL PROYECTO		0.05		0.380836544		0.380836544		0.380836544		0.380836544		0.380836544		0.380836544	
SPH=VPV		3.02		6.690050754		6.690050754		6.690050754		6.690050754		6.690050754		6.690050754	
CM=VAC		-6,456,449.49		-2,726,094.02		-2,726,094.02		-2,726,094.02		-2,726,094.02		-2,726,094.02		-2,726,094.02	
SV=EV/PV		229,635.91		1,826,701.41		1,826,701.41		1,826,701.41		1,826,701.41		1,826,701.41		1,826,701.41	
VARIAION DE COSTO (CV)		-1,679,333.33		-1,679,333.33		-1,679,333.33		-1,679,333.33		-1,679,333.33		-1,679,333.33		-1,679,333.33	
%CV=(C-VE)/VX100		201.55%		943.44%		943.44%		943.44%		943.44%		943.44%		943.44%	
VARIAION DE TIEMPO (SV)		301.59%		866.01%		866.01%		866.01%		866.01%		866.01%		866.01%	
%SV=(S-VP)/VX100		9669.38%		2273.35%		2273.35%		2273.35%		2273.35%		2273.35%		2273.35%	
VARIAION DE TIEMPO PORCENTAL (%SV)		2,254,746.41		508,411.16		508,411.16		508,411.16		508,411.16		508,411.16		508,411.16	
%P=(E-V)/BACX100		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
PERCENTAJE DE COMPLETADO (%P)		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
%P=(E-V)/BACX100		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
PERCENTAJE DE GASTADO (%PG)		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
%PG=(AC/BAC)X100		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
PERCENTAJE DE SALDO A COMPLETAR		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
EAC=(BAC-GPI)		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
EAC-BAC-EV		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
EAC-CUANTO COSTARA COMPLETAR EL PROYECTO		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
ETC=(BAC-EV)/(BAC-AC)		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
ETC-BAC-EV		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
ETC-CUANTO COSTARA COMPLETAR EL PROYECTO		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
TOPÍCNICO DE DESEMPEÑO DE TRABAJO A COMPLETAR		0.0043436346		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572		0.352265572	
CSI=(COSTO/CRONOGRAMA)		0.123267683		3.29806338		3.29806338		3.29806338		3.29806338		3.29806338		3.29806338	
VAC		-2,140,831.81		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61	
VAC-BAC-EAC		-2,140,831.81		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61		-314,789.61	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Control y Seguimiento mes N°02-Proyecto Pasanacollo

OBRA	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE COSTOS												
	fecha de inicio	Plazo de e 270 días calendaros											
		DURACIÓN	MONTO	Agro-14	Set-14	Oct-14	Nov-14	Dic-14	Ene-15	Feb-15	Mar-15	A	
1/08/2014	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	
*MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE AGUA PARA EL SISTEMA DE RIEGO PASANACOLLO, EN LA COMUNIDAD DE PASANACOLLO, PROVINCIA DE MELGAR, REGION PUNO*													
<b>PARTIDAS</b>													
MEJORAMIENTO DE BOCATONIA EXISTENTE	20	2.205.891,96	11,32%	249.800,11	4,45%	76.556,74	135.685,26	214.014,16	250.485,14	692.230,79	239.640,61	249,3	
COSTO DE EJECUCIÓN			9,03%	199.225,32	19,59%								
CONSTRUCCION DE LA CAPTACION DIRECTA	237	454.444,38	12,37%	56.207,30	12,37%	80.479,00	17,71%	70.388,73	44.011,29	3.904,13	3.807,48	3,0	
COSTO DE EJECUCIÓN			14,06%	63.910,28	3,91%								
CONSTRUCCION DE CANAL PRINCIPAL	265	1.013.799,93	20,34%	20.343,05	2,01%	35.604,54	3,51%	0,00	0,00%	0,00%	9.457,56	101,6	
COSTO DE EJECUCIÓN			22,43%	227.421,11	15,71%								
CONSTRUCCION DE CANAL LATERAL	270	1.879.621,92	45,36%	45.356,02	2,41%	8.599,08	0,46%	3.883,32	0,00%	0,00%	94.437,24	83,1	
COSTO DE EJECUCIÓN			3,27%	61.451,96	4,31%								
MEEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	238	151.537,12	15,32%	15.323,08	3,90%	577,07	0,38%	221,94	0,15%	0,00%	0,00%	1,6	
COSTO DE EJECUCIÓN			15,22%	23.057,65	11,67%								
COSTO DIRECTO		5.705.395,31		387.029,56		166.211,89		284.625,83	294.496,43	696.134,92	347.142,89	439,0	
COSTO DIRECTO DE EJECUCIÓN				575.066,34		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL SIN IGV	BAC	5.705.395,31		387.029,56		166.211,89		284.625,83	294.496,43	696.134,92	347.142,89	439,0	
COSTO PRESUPUESTADO PLANEADO (PV)				387.029,56		231.467,04							
AVANCE REAL EJECUTADO				387.029,56		618.496,60							
AVANCE REAL EJECUTADO ACUMULADO				575.066,34		575.421,37							
AVANCE REAL EJECUTADO ACUMULADO				6.800.000,00		4.402.866,47							
COSTO REAL				6.800.000,00		11.202.866,47							
COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO (AC)													
PERFORMANCE DEL PROYECTO				0,08		0,130692442							
SV=E/VPV				1,49		2,485975411							
CV=E/VAC				-6,224,933,66		-3,827,445,10							
SV=E/VPV				188,036,78		919,020,67							
%CV=(CV/E)/X100				-1082,47%		-665,16%							
%SV=(SV/VP)/X100				48,58%		397,04%							
%PC=(E/VBAC)/X100				148,58%		248,60%							
%PG=(AC/BAC)/X100				1756,97%		1902,16%							
EAC=BAC/CPV				4,576,517,22		1,771,082,07							
ETC=BAC-EV				-188,036,78		-343,954,33							
TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)				0,028321923		0,082455281							
CSI=(COSTO)/CRONOGRAMA				0,125655889		0,324898197							
VAC				-4,189,487,66		-1,539,615,03							

Fuente: Elaboración Pasanacollo

Tabla 19: Indicadores del Valor Ganado -Proyecto canal N

<b>PROYECTO CANAL N</b>		
<b>INDICADOR</b>	<b>MES 01</b>	<b>MES 02</b>
<b>CPI</b>	0.050	0.380
<b>SPI</b>	3.020	8.660
<b>TCPI</b>	0.034	0.353
<b>CSI</b>	0.152	3.298

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Indicadores del Valor Ganado Proyecto Pasanacollo

<b>PROYECTO PASANACOLLO</b>		
<b>INDICADOR</b>	<b>MES 01</b>	<b>MES 02</b>
<b>CPI</b>	0.08	0.130
<b>SPI</b>	1.49	2.486
<b>TCPI</b>	0.029	0.082
<b>CSI</b>	0.125	0.324

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla anterior a fines del mes N°02, se analizan los indicadores de desempeño en ambos proyectos, donde el CPI es menor que 1, y SPI es mayor que 1, indica que el proyecto está por encima del presupuesto con respecto a lo programado, significa que tenemos sobre costos con una eficiencia en el uso del tiempo ya que se encuentra por delante de lo programado.

Al ver las condiciones actuales del proyecto, el equipo del proyecto deberá tomar en cuenta el sobre costo que está sujeto a un avance por delante de lo programado, pudiendo reducir los recursos en actividades que no afecten la ruta crítica.

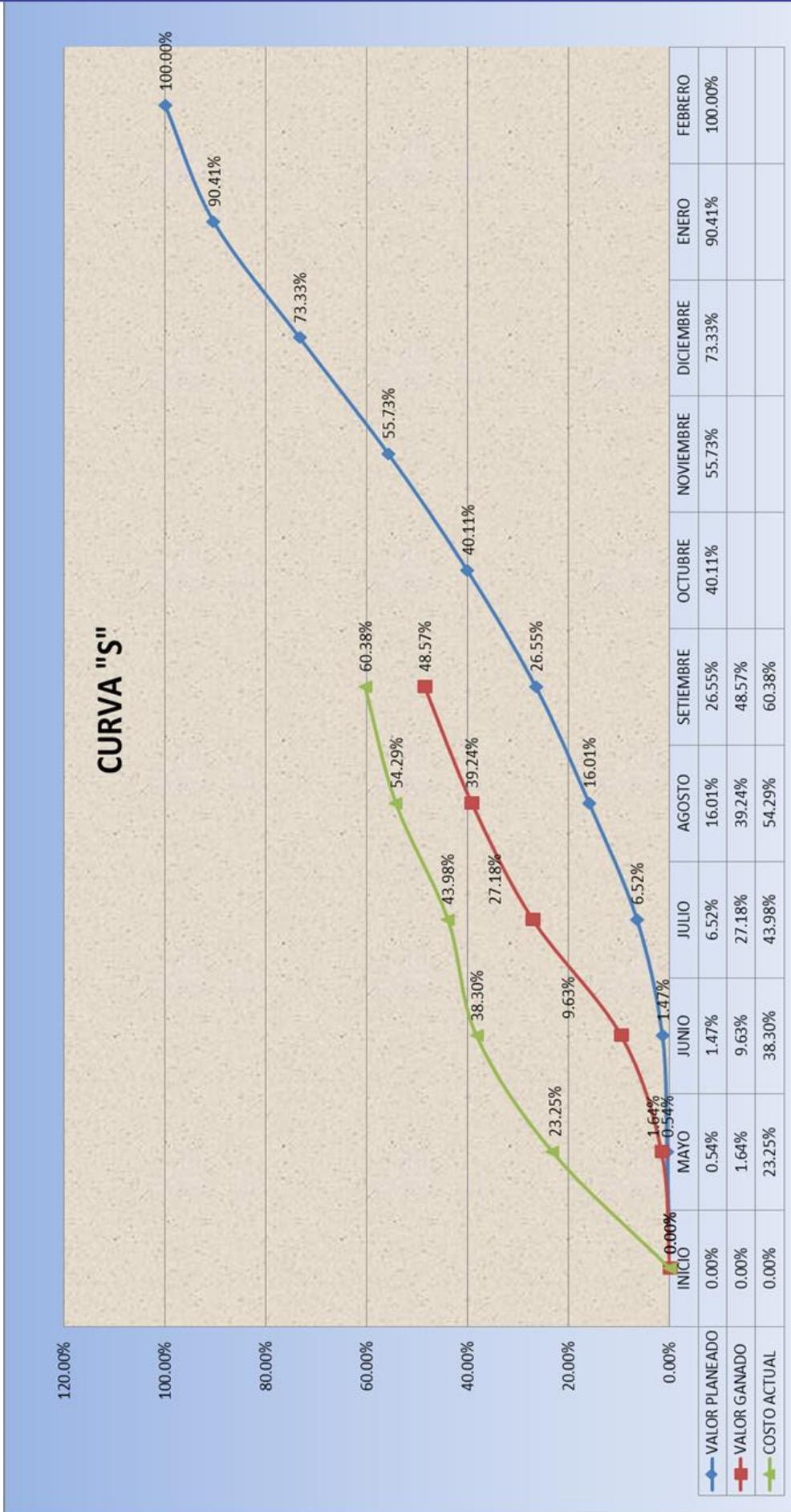


Figura 36: Curva S mes N° 05-Proyecto canal N 2015  
Fuente: Elaboración Propia

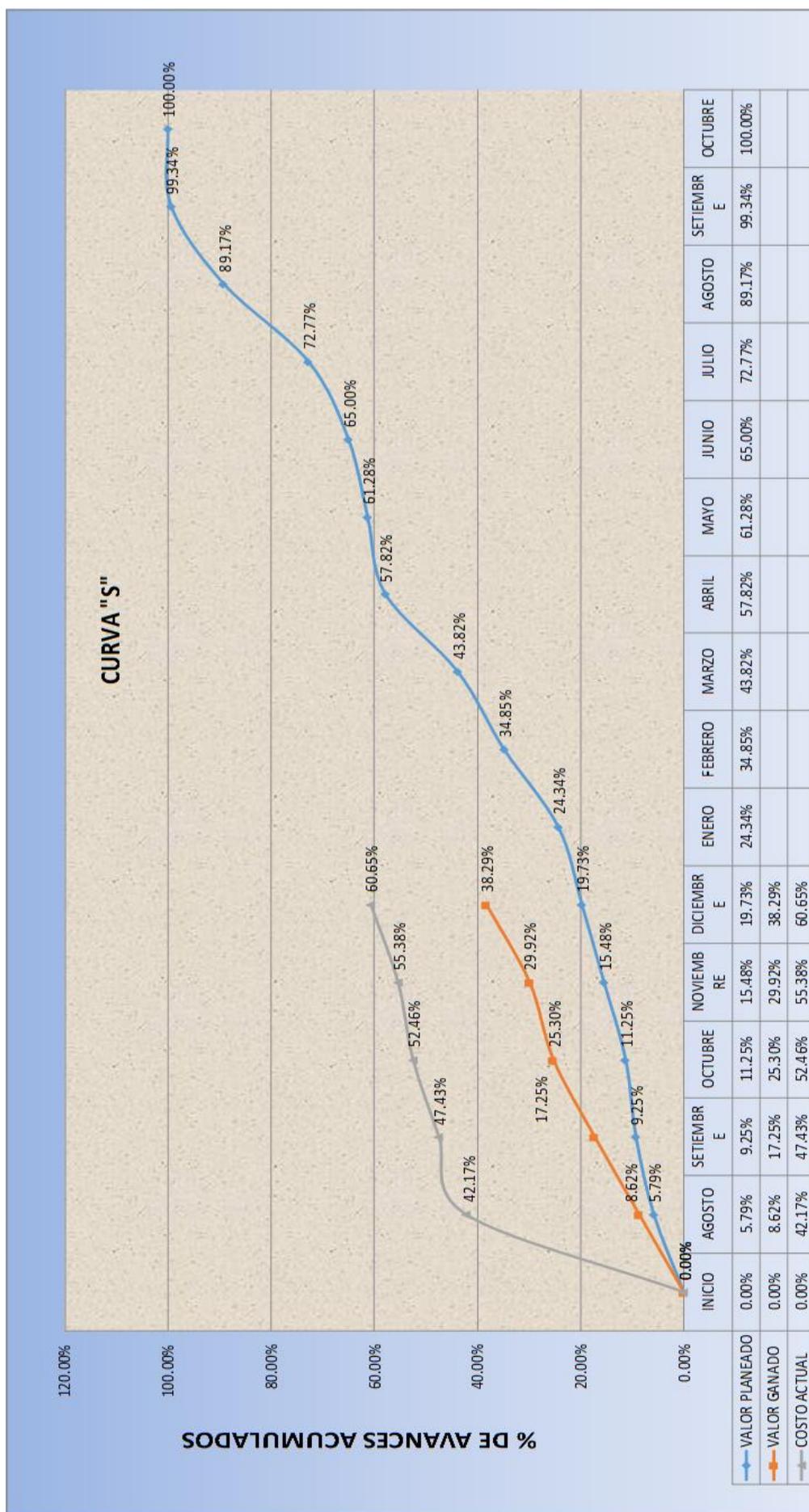


Figura 37: Curva S mes N° 05-Proyecto Pasanacollo 2014  
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Control y Seguimiento mes de Setiembre-Proyecto canal N

fecha de inicio	DURACIÓN	MONTO	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE COSTOS											
			OBRA: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO CANAL N											
	Plazo de 1270 días calendario		May-15	Jun-15	Jul-15	Agp-15	Set-15	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Enc-16	Feb-16		
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%		
<b>PARTIDAS</b>														
OBRAS PROVISIONALES	20	122,740.70	87,666.22	71.42%	35,074.48	28.58%								
COSTO DE EJECUCIÓN			122,740.70	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%						
OBRAS PRELIMINARES	237	511,846.44	0.00	0.00%	29,470.44	5.76%	80,479.00	15.72%	80,479.00	15.72%	64,047.30	12.51%		
COSTO DE EJECUCIÓN			27,499.32	7.09%	69,137.29	13.51%	56,528.91	11.04%	73,465.91	14.35%	40,652.51	7.94%		
SEGURIDAD Y SALUD	285	363,975.00	18,000.75	5.00%	52,071.75	14.71%	53,619.50	15.15%	44,239.75	12.80%	33,864.00	9.57%		
COSTO DE EJECUCIÓN			18,000.75	5.00%	39,269.25	11.09%	39,269.25	11.09%	39,269.25	11.09%	39,269.25	11.09%		
CONSTRUCCIÓN DE BOCATOMA CORANI	270	7,188,019.00	92,395.00	1.29%	30,676.81	0.43%	1,435,896.43	19.98%	972,436.27	13.53%	994,557.68	13.82%		
COSTO DE EJECUCIÓN			0.00	0.00%	10,467.05	0.38%	34,789.21	7.91%	44,391.86	10.09%	51,924.29	11.80%		
CONSTRUCCIÓN CAPTACION DIRECTA EN EL SECTOR I	238	438,873.23	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
COSTO DE EJECUCIÓN			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
CONSTRUCCIÓN CANAL PRINCIPAL REVISTIDO DE CONC	248	4,097,961.92	0.00	0.00%	11,341.85	0.28%	230,297.74	5.62%	471,172.27	11.50%	528,042.70	12.89%		
COSTO DE EJECUCIÓN			0.00	0.00%	65,181.93	1.591%	1,165,565.47	28.44%	242,613.29	5.92%	388,482.23	9.99%		
CONSTRUCCIÓN DE CAVALES LATERALES	248	6,053,354.64	0.00	0.00%	21,163.88	0.35%	403,979.19	6.67%	704,810.95	11.54%	765,682.92	12.65%		
COSTO DE EJECUCIÓN			0.00	0.00%	833,308.76	13.77%	831,853.01	13.74%	1,084,758.47	17.92%	480,877.00	7.61%		
MEJORAMIENTO DE DRENES SUPERFICIALES	203	1,337,160.66	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
COSTO DE EJECUCIÓN			0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
PRUEBAS DE CONTROL	188	83,279.35	0.00	0.00%	1,527.75	1.83%	13,851.60	16.63%	8,340.16	10.01%	13,904.22	16.70%		
COSTO DE EJECUCIÓN			1,484.38	0.35%	20,616.08	4.89%	58,727.21	13.94%	58,727.21	13.94%	56,803.59	13.48%		
FLETES	250	421,399.38	20,984.54	4.98%	26,700.96	6.34%	86,194.00	20.45%	86,194.00	20.45%	49,379.00	11.72%		
COSTO DE EJECUCIÓN			1,900.00	0.51%	24,337.70	6.52%	53,994.48	14.45%	4,758.48	1.27%	34,405.18	9.21%		
COMPONENTE DE MITIGACION AMBIENTAL	245	373,394.09	113,914.60	30.51%	193,621.55	51.83%	1,061,187.55	284.16%	1,990,356.32	533.01%	2,212,255.46	592.16%		
COSTO DIRECTO		20,982,984.41	343,550.51	1.64%	1,676,772.45	7.99%	3,683,132.05	17.57%	2,530,214.32	12.06%	1,957,991.53	9.33%		
COSTO DIRECTO DE EJECUCIÓN			113,914.60	0.54%	183,621.55	0.86%	1,061,187.55	5.01%	1,990,356.32	9.01%	2,212,255.46	10.07%		
TOTAL SIN (S)Y (B)AC	BAC	20,982,984.41	113,914.60	0.54%	183,621.55	0.86%	1,061,187.55	5.01%	1,990,356.32	9.01%	2,212,255.46	10.07%		
COSTO PRESUPUESTADO PLANEADO (PV)			113,914.60	0.54%	183,621.55	0.86%	1,061,187.55	5.01%	1,990,356.32	9.01%	2,212,255.46	10.07%		
AVANCE PLANEADO ACUMULADO			113,914.60	0.54%	183,621.55	0.86%	1,061,187.55	5.01%	1,990,356.32	9.01%	2,212,255.46	10.07%		
AVANCE REAL EJECUTADO			113,914.60	0.54%	183,621.55	0.86%	1,061,187.55	5.01%	1,990,356.32	9.01%	2,212,255.46	10.07%		
AVANCE REAL EJECUTADO ACU			343,550.51	1.64%	1,676,772.45	7.99%	3,683,132.05	17.57%	2,530,214.32	12.06%	1,957,991.53	9.33%		
COSTO REAL			6,800,000.00	32.4%	4,822,868.47	22.5%	4,280,098.59	19.9%	3,015,017.85	14.1%	1,983,083.69	9.0%		
COSTO REAL ACUMULADO			6,800,000.00	32.4%	11,202,866.47	51.5%	15,482,960.06	71.4%	18,477,971.91	85.7%	20,461,061.60	93.2%		
PERFORMANCE DEL PROYECTO			0.05		0.380363544		0.864565984		0.838203761		0.987346898			
VARIACIÓN DE COSTO (CV)			3.02		8.680650754		3.470764475		1.271236861		0.885065746			
VARIACIÓN DE TIEMPO (SV)			-6,456,449.48		-2,726,094.02		-5,765,961.54		-484,803.53		-25,092.16			
VARIACIÓN DE COSTO PORCENTUAL (%CV)			229,635.91		1,826,701.41		4,642,267.46		6,243,313.01		7,979,405.40			
VARIACIÓN DE TIEMPO PORCENTUAL (%SV)			-1979.33%		-162.58%		-15.66%		-19.16%		-1.28%			
PORCENTAJE DE COMPLETADO (%PC)			301.59%		866.01%		347.08%		361.69%		361.69%			
EAC(B)AC/BA(O)X100			5969.38%		2273.95%		401.45%		151.48%		88.64%			
EAC(B)AC/BA(O)X100			415,322,008.6		55,097,087.6		24,269,982.7		25,003,444.2		21,251,886.7			
EAC(B)AC/BA(O)X100			408,522,608.6		43,694,221.1		8,807,022.6		6,525,466.3		790,825.1			
ETC(E)AC/AC			0.034345345		43,894,221.1		8,807,022.6		6,525,466.3		790,825.1			
TCPH(B)AC/E(V)B)AC(C)														

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Control y Seguimiento mes de Setiembre-Proyecto Pasanacollo

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (MONTOS)	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE COSTOS											
			MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE AGUA PARA EL SISTEMA DE RIEGO PASANACOLLO, EN LA COMUNIDAD DE PASANACOLLO, DISTRITO DE MELGAR, REGION PUNO*											
			Plazo de ejec. 430 días calendario											
1/09/2014	1/09/2014	1/09/2014	Ago-14	Set-14	Oct-14	Nov-14	Dic-14	Ene-15	Feb-15	Mar-15	Apr-15	Mai-15	Jun-15	
Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto
269	11.32%	98,193.48	4.45%	76,556.74	3.47%	135,685.26	6.15%	214,014.16	9.70%	250,485.14		239,640.81		249
199,225.32	9.03%	299,789.21	13.59%	197,340.59	8.95%	64,069.69	2.90%	447,450.02	20.28%					
255	12.37%	83,431.08	18.36%	80,479.00	17.71%	142,310.62	31.32%	70,389.73	15.49%	44,011.29	9.68%	3,904.13	0.86%	3
63,910.28	14.06%	17,749.98	3.91%	83,656.80	18.41%	198,344.80	43.65%	50,329.26	11.07%					
1,013,799.93	2.01%	35,604.54	3.51%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	101
227,421.11	22.43%	159,244.94	15.71%	2,350.00	0.23%	3,883.32	0.21%	0.00	0.00%	8,452.96	0.83%			
46,356.02	2.41%	80,950.56	4.31%	247,972.10	13.19%	46,083.02	2.45%	34,669.75	1.84%					
61,451.98	3.27%	5,916.34	3.90%	577.07	0.38%	554.88	0.37%	221.94	0.15%					
15,923.08	15.22%	17,886.68	11.67%	5,550.69	3.66%	0.00	0.00%	17,160.19	11.32%					
5,705,395.31		231,467.04		166,211.89		282,434.08		284,625.93		294,496.43		347,142.89		439
387,029.56		575,421.37		536,870.18		308,497.51		588,062.18		0.00		0.00		
387,029.56		231,467.04		166,211.89		282,434.08		284,625.93		294,496.43		347,142.89		439
387,029.56		618,496.60		784,708.49		1,067,142.57		1,351,768.40						
575,066.34		575,421.37		536,870.18		308,497.51		588,062.18						
575,066.34		1,150,487.71		1,687,357.89		1,995,855.40		2,553,917.58						
4,012,712.91		500,537.00		478,392.15		277,459.44		501,538.14						
4,012,712.91		4,513,249.91		478,392.15		277,459.44		501,538.14						
		1,149,080.61		1,122,386.65		1,111,865.26		1,112,701.383						
		2,465,975.411		3,230,347.47		1,092,281.463		1,960,687.054						
		74,884.37		58,478.03		31,038.07		56,524.04						
		188,036.78		919,020.67		1,713,421.32		2,269,291.75						
		-597.78%		13.01%		10.89%		10.13%						
		48.58%		397.04%		915.18%		606.66%						
		148.58%		248.60%		323.00%		109.23%						
		1036.80%		216.25%		287.82%		176.21%						
		2,700,824.96		201,344.31		148,107.43		254,018.26						
		-188,036.78		-343,954.33		-370,658.29		-26,063.43						
		0.051862439		1.278308177		1.187321349		1.260584759						
		0.212938245		2.857897372		3.624889948		2.181659196						
		-2,313,595.40		30,122.73		18,104.46		28,828.69						

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta la reprogramación del proyecto, y establecido una nueva línea base del proyecto, juntamente con los costos reales hasta el mes N°05 en los Proyecto Canal N y Proyecto Pasanacollo, nos permite tener datos iniciales para realizar los cálculos de los indicadores de desempeño del proyecto que se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 23: Indicadores del Valor Ganado-Proyecto canal N

PROYECTO CANAL N					
INDICADOR	MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05
CPI	0.050	0.380	0.8645	0.8392	0.987
SPI	3.020	8.660	3.471	1.271	0.865
TCPI	0.034	0.353	0.81	0.527	1.10

Fuente: Elaboración Propia

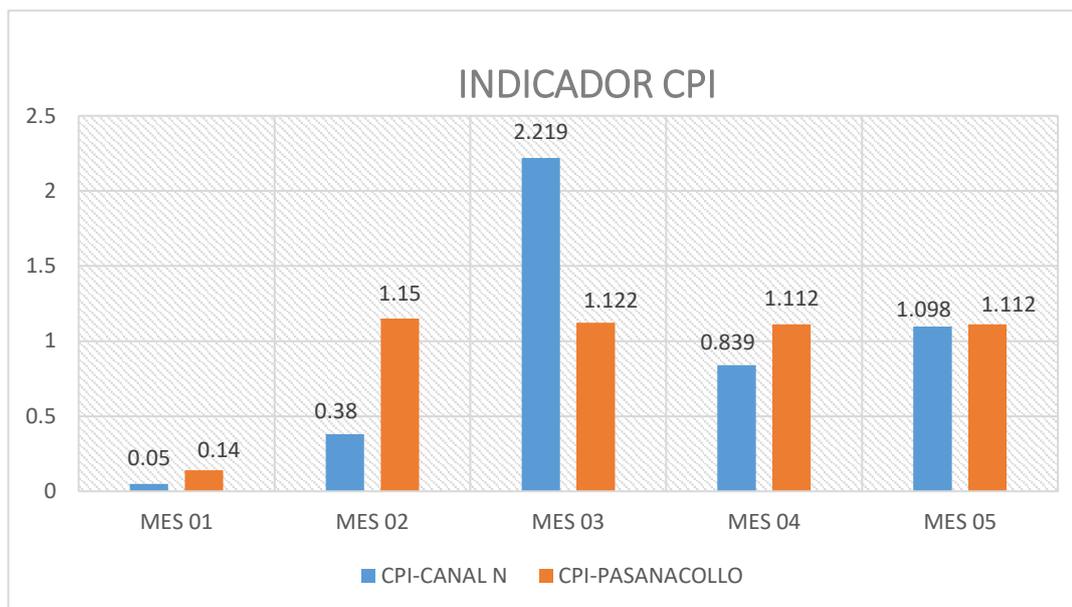
Tabla 24: Indicadores del Valor Ganado-Pasanacollo

PROYECTO PASANACOLLO					
INDICADOR	MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05
CPI	0.14	1.150	1.122	1.112	1.112
SPI	1.49	2.486	3.230	1.092	1.961
TCPI	0.052	1.278	1.187	-5.239	1.260

Fuente: Elaboración Propia

De las tablas precedentes a fines del mes N°05, nos muestra el desempeño del proyecto tiene un avance de acuerdo a lo programado pero el desempeño en el costo incurrido está por encima del costo planificado. Esto demuestra, que la propuesta planteadas en el proyecto, permitió que tenga una recuperación en el avance del proyecto

Al finalizar el mes N°05, se ha obtenido un SPI menor a 1, por lo que se ha corroborado que el alcance contractual se redujo; esto debido a que el contrato es por la modalidad de precios unitarios, donde los metrados son referenciales. Así mismo se ha obtenido un CPI cercano a 1, con lo cual se puede afirmar que el costo real del proyecto fue parcialmente menor al costo valorizado, evidenciado que el proyecto tuvo una ganancia

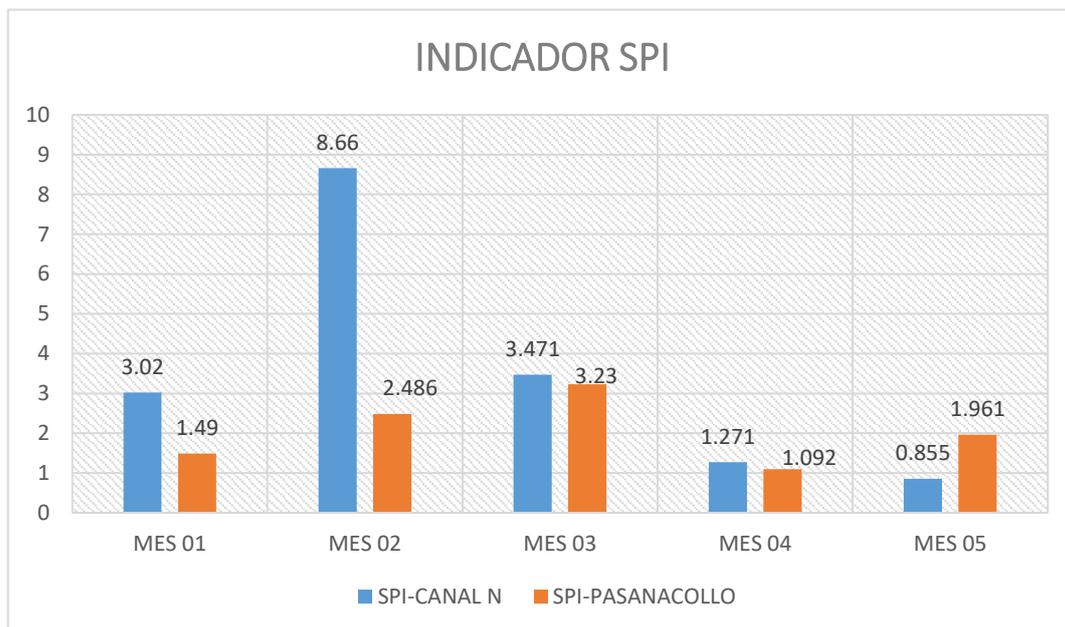


**Figura 38: Indicador del CPI de Proyectos Evaluados**  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura precedente se puede observar:

**Proyecto Canal N:** Cuando el proyecto se encontraba en el mes N°01 y mes N°02 el CPI estaba por debajo de 1, significa que estaba por encima del costo planificado, y aplicando la metodología del P.M.I reprogramando el cronograma, en el mes, N°05 el costo planificado es parcialmente igual al costo valorizado.

**Proyecto Pasanacollo:** Cuando el proyecto se encontraba en el mes N°01 el CPI estaba por debajo de 1, significa que estaba por encima del costo planificado, y aplicando la metodología del P.M.I en el mes, N°02 el costo planificado es parcialmente menor al costo planificado.

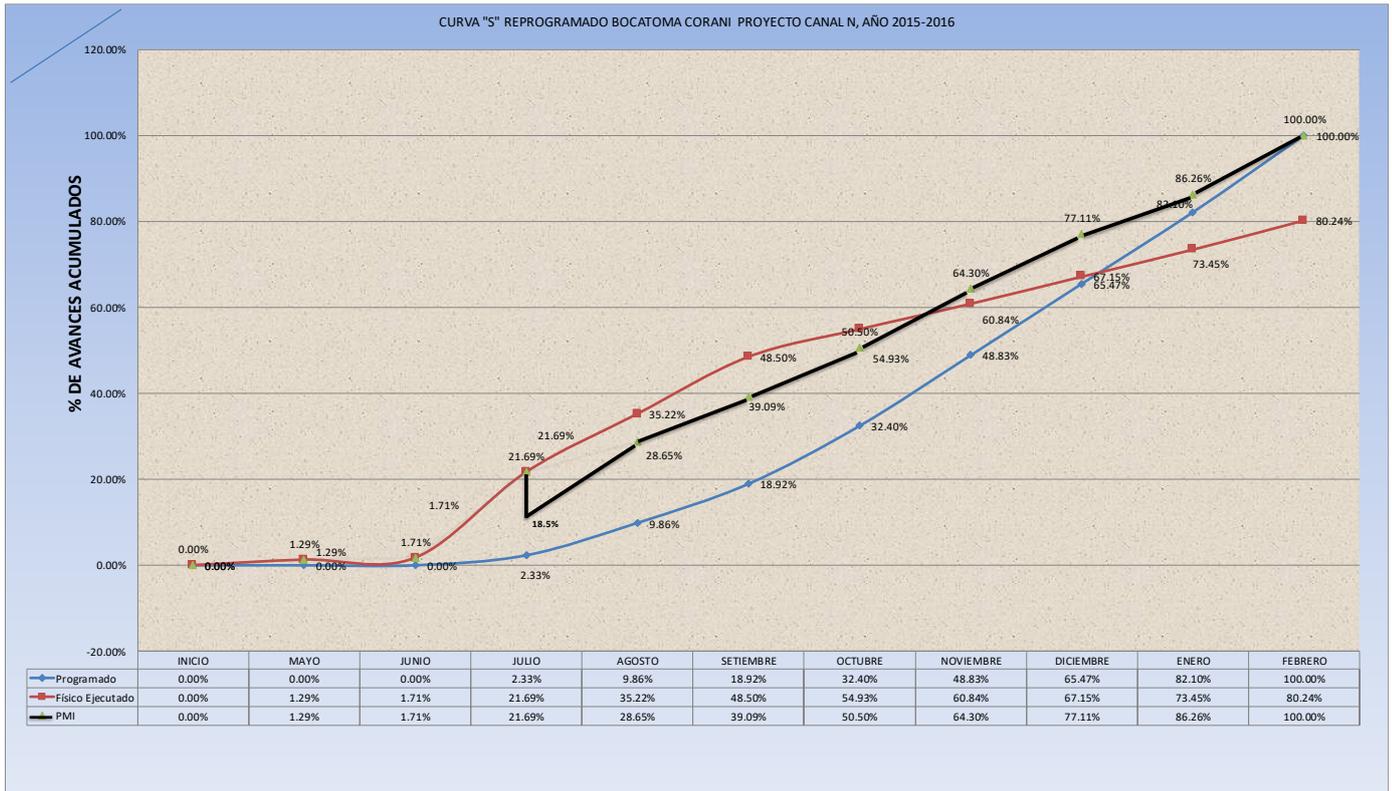


**Figura 39: Indicador SPI de Proyectos Evaluados**  
Fuente: Elaboración Propia

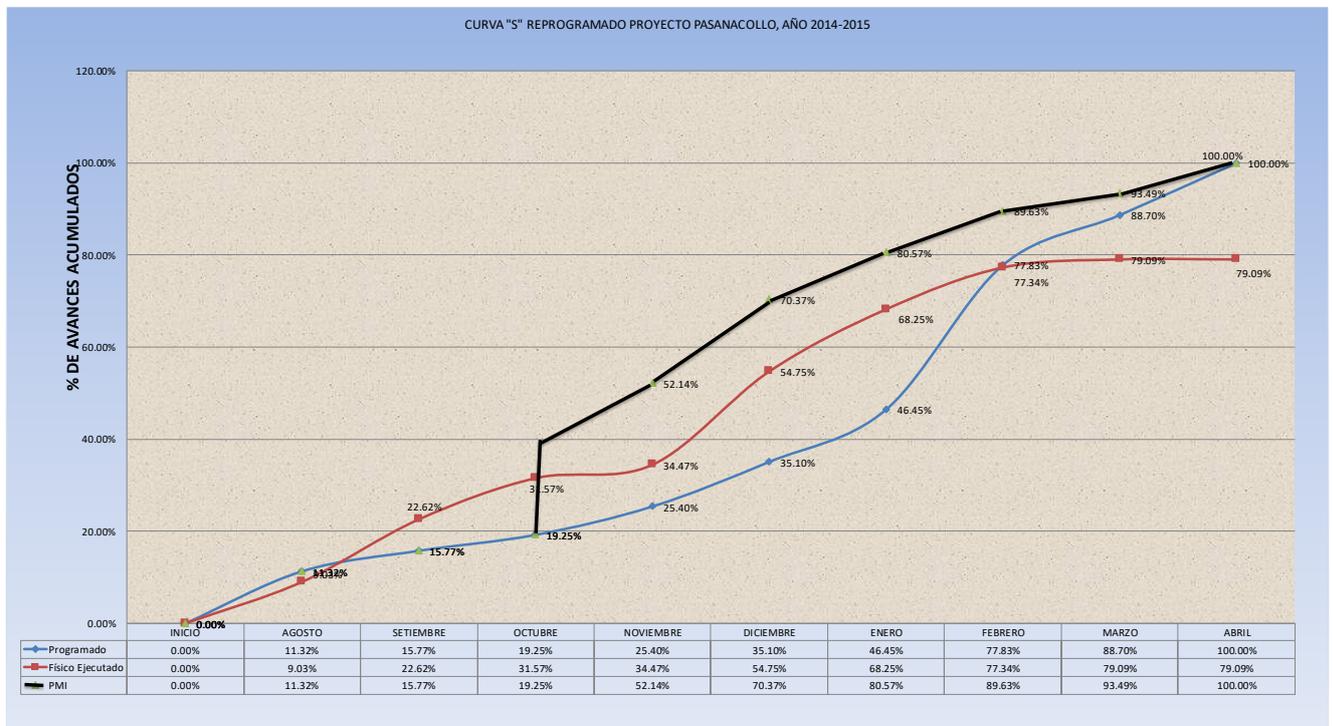
En la figura precedente se puede observar:

**Proyecto Canal N:** Cuando el proyecto se encontraba en el mes N°01 hasta el mes N°03 el SPI está por encima del cronograma planificado, y en el mes N°05 tiene un cronograma parcialmente retrasado con los planificado

**Proyecto Pasanacollo:** Cuando el proyecto se encontraba en el mes N°01 hasta el mes N°03 se encuentran adelantadas con respecto al cronograma, aplicando la metodología del PMI en el mes N°04 y N°05 se ajustan al cronograma planificado



**Figura 40: CURVA S REPROGRAMA-BOCATOMA PROYECTO CANAL N**  
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 41: CURVA S REPROGRAMA-BOCATOMA PROYECTO PASANACOLLO**  
Fuente: Elaboración Propia

En Figura N°40 y Figura N°41 se muestra la curva S reprogramada del componente Bocatoma de acuerdo a la metodología del PMI, con lo cual se demuestra la utilidad de esta metodología, en tanto esta reprogramación que está en función a los costos de los insumos ya que se utilizó la metodología del fast tracking (actividades paralelas), El fast tracking es reordenar el secuenciamiento a fin de realizar varias actividades al mismo tiempo sin la necesidad de acortar duraciones o meter más recursos. (ejecutando muchas actividades al mismo tiempo eso agrega más riesgos al proyecto).

También se utilizó el Crashing, donde se utiliza más recursos para acortar duraciones, lo cual implica mayores costos con una recuperación de cronograma que también lo vuelve más riesgoso. Cada reprogramación que se realice deberá ser con rendimientos reales (los rendimientos de campo de la misma obra) estos rendimientos deberán ser almacenados en una base de datos para utilizar en proyectos similares.

## 4.7. ANALISIS ESTADISTICO

### 4.7.1 CONFIABILIDAD DE LA METODOLOGIA TRADICIONAL

**Tabla 25: resumen de procesamiento de asos**

		N	%
Casos	Válido	12	85,7
	Excluido <sup>a</sup>	2	14,3
Total		14	100,0

**Fuente: ibm-spss**

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 26: Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,868	,870	3

Fuente: ibm-spss

**Tabla 27: Estadísticas de elemento**

	Media	Desviación estándar	N
CANAL N	1,58	,515	12
CANAL N	1,58	,669	12
CANAL N	1,58	,669	12

Fuente: ibm-spss

**Tabla 28: Matriz de correlaciones entre**

	CANAL N	CANAL N	CANAL N
CANAL N	1,000	,506	,770
CANAL N	,506	1,000	,797
CANAL N	,770	,797	1,000

Fuente: ibm-spss elementos

**Tabla 29: Estadísticas de total de elemento**

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CANAL N	3,17	1,606	,673	,625	,887
CANAL N	3,17	1,242	,712	,663	,854
CANAL N	3,17	1,061	,902	,816	,657

Fuente: ibm-spss elementos

Con la metodología tradicional en los componentes de mayor incidencia tienen valores desde 0.657 a 0.887 por lo que es cuestionable a aceptable donde no se garantiza una confiabilidad óptima.

### 4.7.1 CONFIABILIDAD DE LA METODOLOGIA PMI

**Tabla 30: Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	10	76,9
	Excluido <sup>a</sup>	3	23,1
	Total	13	100,0

Fuente: ibm-spss elementos

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 31 elementos Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
1,000	1,000	3

Fuente: ibm-spss

**Tabla 32 Estadísticas de elemento**

	Media	Desviación estándar	N
CANAL N BOCATOMA	,30	,483	10
CANAL N CANAL PRINCIPAL	,30	,483	10
CANAL N CANAL LATERAL	,30	,483	10

Fuente: ibm-spss

**Tabla 33 Matriz de correlaciones entre elementos**

	CANAL N BOCATOMA	CANAL N CANAL PRINCIPAL	CANAL N CANAL LATERAL
CANAL N BOCATOMA	1,000	1,000	1,000
CANAL N CANAL PRINCIPAL	1,000	1,000	1,000
CANAL N CANAL LATERAL	1,000	1,000	1,000

Fuente: ibm-spss

**Tabla 34 Estadísticas de total de elemento**

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos de corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CANAL N BOCATOMA	,60	,933	1,000	.	1,000
CANAL N CANAL PRINCIPAL	,60	,933	1,000	.	1,000
CANAL N CANAL LATERAL	,60	,933	1,000	.	1,000

Fuente: ibm-spss

En la tabla anterior podemos apreciar que el grado de confiabilidad es 1, porque que el coeficiente de alfa es mayo a 0.9 en tanto es excelente.

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

## CONCLUSIONES

- Se ha demostrado que la Gestión de Tiempos y Costos es contundente con la metodología del PMI, según la tabla N°23 y N°24 en el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca las obras evaluadas son deficientes al ser evaluadas por la metodología del Project Management Institute, el conocimiento involucrados bajo estos lineamientos es clave para mejorar el gerenciamiento de los mismos, por lo que la capacitación dirigida a los líderes y miembros del equipo del proyecto es vital para conseguir los resultados esperados en el P.E.L.T.
- Se concluye que las causas básicas de los retrasos que generan Presupuestos adicionales en las obras de irrigación ejecutadas por contrata en el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca son la no concepción adecuada en la planificación del Expediente Técnico y en la ejecución de obra no se realiza el control y seguimiento del Proyecto adecuado
- Se concluye que en la productividad el Análisis de precios Unitarios (A.P.U) influye en los retrasos que se han generado en las obras evaluadas ya que el rendimiento de las partidas es considerado del Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) y no un rendimiento real para la región de puno, También se ha identificado que se presentan metrados incongruentes entre el expediente técnico y metrados ejecutados de obra por lo que se debe realizar:
  - a) Reemplazar personal calificado por personal no calificado de la zona (no cuenta con rendimiento planeado), lo cual va a generar mayor costo en las cuadrillas que se modifique el personal.
  - b) Trabajar Horas extras a mayores costos en las partidas retrasadas con lo cual se acorta las duraciones con una recuperación del cronograma, en consecuencia, el proyecto se vuelve más riesgoso debido a que los costos se incrementan, y tendrá que ser controlado, monitoreado y si no cumple con la

reprogramación, se tendrá que realizar una nueva curva S (Dientes de serrucho).

- c) Para el manejo de rendimiento del personal calificado se debe considerar factores como:
- Actividad: se ve afectado por tener un grado alto de dificultad (excavación de material rocoso, trabajos de alto riesgo), lo cual debe incrementarse personal en actividades más complicadas a mayores costos, lo cual va disminuir los riesgos que se puedan presentar en el transcurso de la construcción.
  - Equipamiento: la calidad, Antigüedad del equipo mecánico, el operario debe tener la habilidad para poder producir lo planificado en su defecto cambiar el personal por uno más capacitado.
  - Clima: las condiciones climáticas afectan positivamente y negativamente como la temperatura (calor excedente afecta negativamente el desempeño del obrero), las Lluvias saturan los suelos lo cual tiene complicaciones en ingresar las maquinarias al área de construcción y dificulta el vaciado de concreto, las misma que debe realizarse esta actividad con mayor personal cuando el clima sea favorable.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el control y seguimiento a través de cortes semanales y mensuales por la metodología del Project Management Institute para controlar y gestionarlas a través de las reprogramaciones iniciando las actividades anticipadas paralelas y reordenando el secuenciamiento a fin de realizar varias actividades al mismo tiempo sin la necesidad de acortar duraciones o meter más recursos (ejecutando muchas actividades al mismo tiempo lo cual va agrega riesgos al proyecto) o utilizar más recursos para acortar duraciones, lo cual implicaría mayores costos con una recuperación del cronograma.
- Se recomienda reprogramar con los rendimientos de campo (del mes anterior al corte del proyecto y las próximas reprogramaciones con los rendimientos que van evolucionando positivamente), también realizar un registro de rendimientos reales en campo de cada partida en los proyectos a ejecutarse para poder tener una base de datos real y aplicar en la concepción de Expedientes Técnicos. Ya que El Proyecto Canal N y Proyecto Pasanacollo sus condiciones fueron reales, identificando causas que afectan los rendimientos tales como la geografía, Clima, Tipo de Actividad, Equipamiento, Trabajador
- Se recomienda la revisión del Análisis de Precios Unitarios (A.P.U) al inicio de ejecución de obra para poder reprogramar las actividades y gestionar las horas hombre al iniciar el proyecto, utilizando la teoría del Valor Ganado y Cronograma Ganado los que nos permiten visualizar las variaciones del cronograma y variaciones del costo (cuanto estamos adelantados o retrasados con respecto a lo planificado) tanto físicamente como financieramente. También se recomienda utilizar la metodología Lean Construction para poder complementar con la teoría del ultimo planificador (Last Planer Sistem) y poder tener una herramienta de mayor control en la productividad.

## REFERENCIAS

- Briceño Balerezo. (2003). *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE COSTOS POR PROCESOS PARA EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN*. LIMA.
- Castillo, V. (2001). *Productividad en obras de construcción, Diagnostico, critica y propuesta*. Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Catolica del Perú.
- Cerda, H. (1998). *Los Elementos de la Investigación*. Bogota: El Buho.
- CHAMBILLA, G. C. (ENERO de 2017). PLANEAMIENTO Y CONTROL DE COSTOS DE LA OBRA TUNEL DE DESVIO DEL RÍO ASANA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO-MOQUEGUA APLICANDO EL RESULTADO OPERATIVO. PUNO, PUNO, PERÚ.
- ESTADO, O. S. (2012). LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO Y SU REGLAMENTO. PERÜ: Rós S.A.C.
- ESTELLÉS, M. I. (2009). *PLANIFICACION Y SEGUIMIENTO EN PROYECTOS DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE DIRIGIDO A LA GESTIÓN DE TIEMPOS*. VALENCIA.
- Foinquinos Iglesias, J. R., & Sanz Chávez, D. R. (2013). Análisis de la gestión del Proyecto de construcción "Obra adecuación, mejoramiento y sustitución en la infraestructura de la I.E. emblemática Monseñor Atanasio Jauregui Goiri-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto" bajo la modalidad de Concurso Oferta. Lima, Lima, Perú.
- Garvin. (2012).
- Gomez Sanchez Soto, R. (2007). *MODELO CONCEPTUAL PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION*. COSTA RICA.
- Gonzales Chaienda, I. J., López Merino, M. F., & Manrique Rebaza, J. A. (Agosto de 2014). Aplicación del estándar de las guías del PMBOK en el montaje de tubería de acero al carbono de 24", para el suministro de agua a los equipos y áreas que conforman la planta concentradora de un proyecto minero en Junín. Lima, Lima, Perú.
- GUÍA PMBOK. (2013). *PROJET MANAGEMENT INSTITUTE*. ESTADOS UNIDOS DE AMERICA: NEWTOWN SQUARE.
- Hernandez Sampieri, R. F. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw Hill Interamericana.
- LEY DE CONTRACIONES DEL ESTADO Y SU REGLAMENTO. (2012). Lima, Perú: Ríos S.A.C.
- Lopez Pastor, C. A., Tobaada Garcia, M. B., & Tueros Devotto, J. P. (2014). Dirección del Proyecto : Ampliación de la sub Estación Sullana con un Transformador 58/22.9/10KV-30/17/23 NVA ONAN, Distrito y Provincia de Sullana. Lima, Perú.
- mescoco, k. o. (JULIO de 2014). PROPUESTA DE MEJORA DEL CONTROL DE COSTOS APLICANDO EL MÉTODO DE VALOR GANADO EN UN PROYECTO DE ESTRUCTURA. CUSCO, PERÚ.

- MULCAHI, R. (2013). *PREPARACIÓN PARA EL EXAMEN PMP*. RMS PUBLICATION.
- Muñoz, R. C. (2011). *Como Elaborar y asesorar una investigacion de Tesis*. Mexico, Naucalpan de Juarez: Person.
- O.S.C.E, O. S. (2012). *LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO Y SU REGLAMENTO*. Rios S.A.C.
- Paul, E. H. (2012). *PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS USANDO ORACLE PRIMAVERA P6*. VICTORIA-AUSTRALIA: PO BOX 4032 DON CASTER.
- PLAN DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS DE ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD DEL PROYECTO BOULEVARD DE CALLE 9, BARRIO CHINO, SAN JOSÉ DE COSTA RICA*. (s.f.).
- PRINCE 2*. (2002). REINO UNIDO.
- RE. (s.f.).
- Rebolledo. (2012).
- ROMERO, J. E. (2010). *MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA GESTIÓN DE PROCESOS PARA SUPERVISIÓN DE OBRAS*. LIMA-PERÚ.
- ROMERO, S. M. (2012). *UNA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE AUDITORIA INFORMATICA BAJO EL ENFOQUE DEL PMI.*, (pág. 15). CUCUTA,NORTE DE SANTANDER.
- XATRUCH, M. C. (ENERO de 2012). *PLAN DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS DEL ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD DEL PROYECTO BOULEVARD DE CALLE 9, BARRIO CHINO, SAN JOSE COSTA RICA*. SAN JOSE, COSTA RICA.
- XATRUCH, M. V. (2012). *PLAN DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS DE ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD DEL PROYECTO BOULEVARD DE CALLE 9, BARRIO CHINO, SAN JOSÉ COSTA RICA*. SAN JOSE, COSTA RICA.

## **ANEXOS**

**Anexo 1: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO**

**Anexo 2: ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT/WBS)**

**Anexo 3: DICCIONARIO DE LA EDT DEL PROYECTO**

**Anexo 4: PLANTILLAS**

**Anexo 5: SECUENCIA DE ACTIVIDADES**

**Anexo 6: RECURSOS**

**Anexo 7: ESTIMACIÓN DE DURACIÓN Y COSTOS**

**ANEXO 8: CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA, PROYECTO  
CANAL N**

**ANEXO 9: CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA, PROYECTO  
PASANACOLLO**

**ANEXO 10: CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA  
REPROGRAMADO, PROYECTO CANAL N**

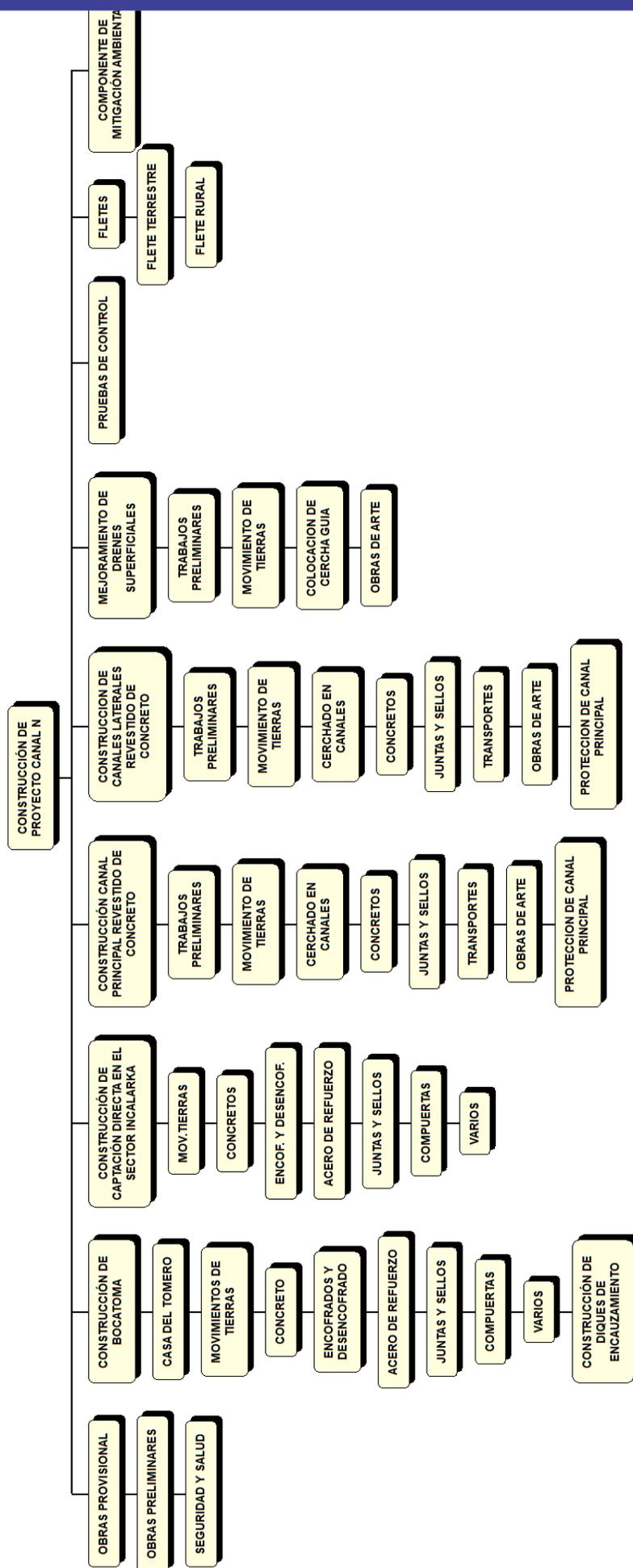
**ANEXO 01, ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>		<b>FECHA:</b>	
Plan de Gestión de las Áreas de Alcance, Tiempo, Costo y Calidad del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del sistema de Riego Canal N, en los sectores de Corani, Aquesaya, Incalarka, Challapata y Melgar de los distritos de Cupi y Umachiri, Provincia de Melgar, Región Puno.		Mayo 2015 (INICIO DE EJECUCIÓN DE OBRA)	
<b>JUSTIFICACIÓN O PROPOSITO DEL PROYECTO</b>			
<p>-Debido a la baja producción agropecuaria en el ámbito del sistema de Riego Canal N, causadas por la insuficiente disponibilidad de agua para riego, que no satisface la demanda de agua de los cultivos en el ámbito de proyecto, esto a causa de una deficiente gestión de recursos hídricos para riego por parte de los usuarios, especialmente la insuficiente infraestructura de captación y de riego.</p> <p>-Además en la cuenca se tiene el deficiente manejo de crías, específicamente a causa del deficiente mejoramiento genético del ganado en la zona, esto por el deficiente conocimiento de técnicas de mejoramiento genético en animales y una deficiente alimentación del ganado por la escasa instalación de pastos y forrajes; por otra parte se tiene el deficiente manejo sanitario por parte de los productores de la zona, estos actores hacen que la producción de leche en vacunos sea solamente 4.2 litros/día/vaca; y la producción de carne de ovinos solamente 10.12Kg/cabeza; estos resultados muestran que los rendimientos son bajos, porque se conduce con una tecnología tradicional y además la producción se desarrolla en condiciones de secano</p> <p>A partir de este proyecto se pretende que se promuevan la estandarización de la forma en que se llevan a cabo los proyectos dentro de las entidades ejecutoras como el P.E.L.T, tomando como referencia la Metodología del Project Management Institute (PMI) como solución para una mejor administración de recursos Públicos. De ahí la importancia del presente trabajo para abrir el camino con una propuesta metodológica que coadyuve en la solución de los problemas anotados. Su aplicación en el proceso de la planificación para la construcción del Sistema de Riego Canal N, es inmediata sirviendo como guía al grupo de proyecto a cargo y abre la discusión entre los técnicos de la utilización de las buenas prácticas para la generalidad de los proyectos en planeación de las entidades ejecutoras y/o Contratistas.</p>			
<b>OBJETIVOS ESTRATEGICOS DE LA ORGANIZACIÓN</b>		<b>OBJETIVOS GENERAL</b>	
<p>-Mantener presente la marca de la Empresa en los principales proyectos de construcciones Hidráulicas durante los siguientes 5 años</p> <p>-Fidelizar a los clientes, brindándoles servicios según sus necesidades y proyecciones de inversión en 5 años</p>		<p>-Establecer un Plan de Gestión de Proyectos en los procesos de iniciación y las Áreas de Alcance, tiempo y costo para la Ampliación y Mejoramiento del Sistemas de Riego Canal N</p>	

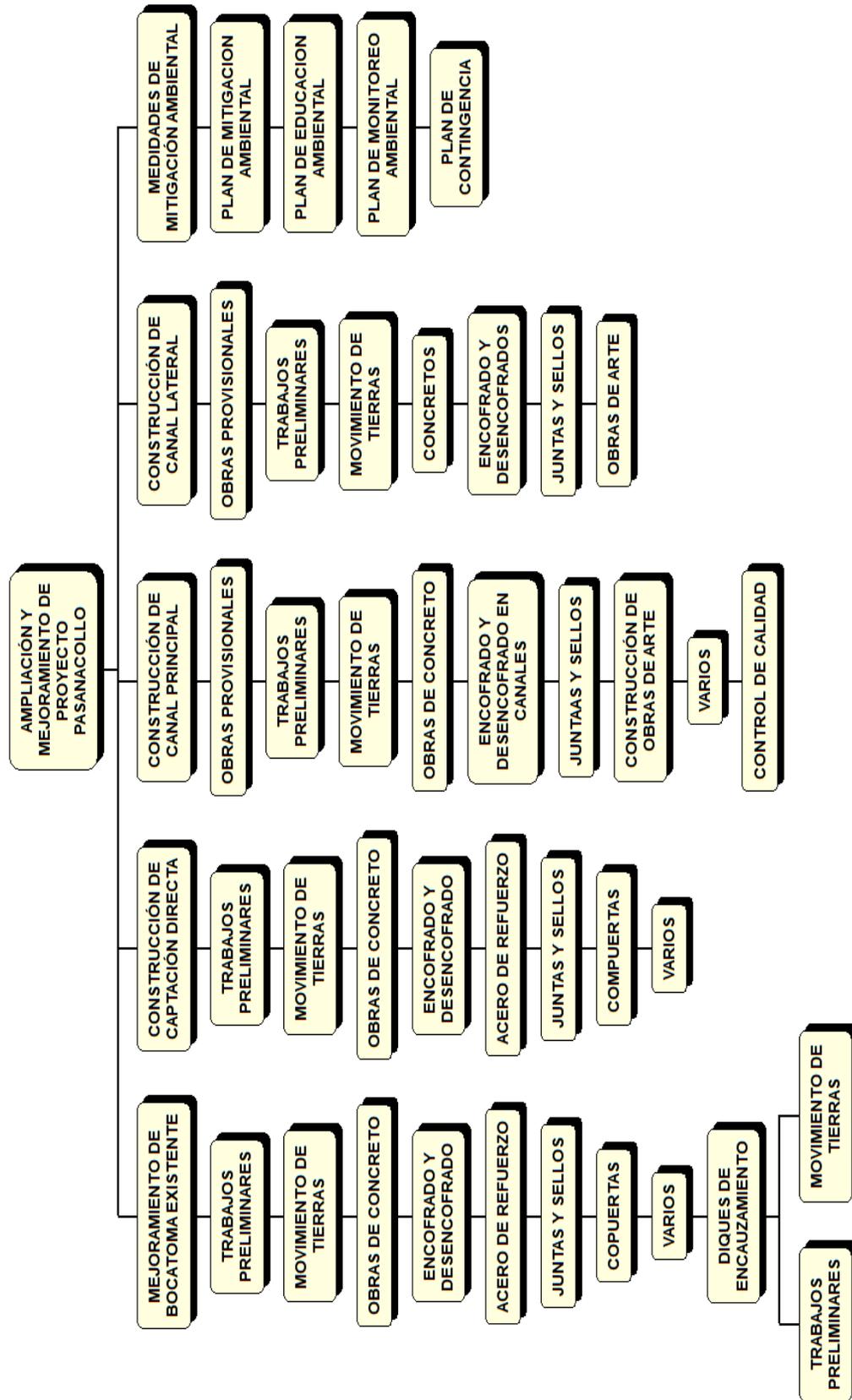
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO ESPECIFICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definir el proyecto mediante los procesos de iniciación (Generación del Acta del Proyecto, Análisis de Involucrado)</li> <li>-Reducir el gasto del monto presupuestado en la ejecución en un 5% con el fin de maximizar la rentabilidad.</li> <li>-Reducir el tiempo de ejecución en un 5%. Con el fin de optimizar recurso.</li> <li>-Delimitar fielmente el alcance del proyecto con el fin de declarar los adicionales que pudieran generarse</li> </ul>		
<b>CRITERIOS DE ÉXITO DEL PROYECTO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Culminación dentro del plazo de entrega.</li> <li>-Cero observaciones en la recepción final</li> <li>-Cero accidentes del personal.</li> <li>-Rentabilidad esperada.</li> <li>-90% de aprobación en encuesta de Satisfacción del cliente</li> <li>-Contaminación ambiental dentro del margen.</li> <li>-Disponibilidad de usuarios finales para proporcionar información, en caso el equipo requiera.</li> <li>-Seguimiento constante por parte del Gerente de Proyecto.</li> <li>-Contar con personal altamente calificado, con previa experiencia en proyectos similares</li> </ul>		
<b>REQUISITOS DE ALTO NIVEL</b>	<b>DUEÑO</b>	<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN</b>
Desarrollo de diseño e ingeniería definitiva	Consorcio Llallimayo	Aprobación de la supervisión y gerencia de Proyectos –C. Orus
Presentación de protocolos de pruebas	Consorcio Llallimayo	Aprobación de la Supervisión y gerencia de proyectos de C.Orus
01 informe mensual del avance del proyecto	Consorcio Llallimayo	Aprobación de la Supervisión y gerencia de proyectos de C.Orus
Controlar el ingreso de insumo y equipo en el Almacén del campamento (Corani-LLalli)	Consorcio Llallimayo	Aprobación de la Supervisión de C.Orus
<b>RIESGOS DE ALTO NIVEL</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mal funcionamiento de los equipos importantes (4300msnm), Rendimiento al 80%</li> <li>-Mala fabricación de equipos nacionales (compuertas)</li> <li>-Deficiencia de las medidas de control y calidad</li> <li>-Bloqueo indeterminado de la vía de acceso terrestre (Juliaca-Ayaviri-Cupi-Corani)</li> <li>-Precipitaciones extraordinarias. (suelos saturados para accesos a frentes de trabajo)</li> <li>-Conflictos sociales en componentes incidentes en el área del proyecto</li> <li>-La deserción de algún miembro del equipo especialista del proyecto podría poner en riesgo el éxito del proyecto</li> </ul>		
<b>HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO</b>	<b>APRUEBA</b>	<b>FECHA</b>
Entrega de Terreno	Consorcio Llallimayo	13 /05/2015
Entrega del Expediente Técnico	P.E.L.T	13/05/2015

PRESUPUESTO DEL PROYECTO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
A	OBRAS PROVISIONALES	S/122,740.70
B	OBRAS PRELIMINARES	S/511,846.44
C	SEGURIDAD Y SALUD	S/. 353,975.00
D	CONSTRUCCIÓN DE BOCATOMA CORANI	S/. 7'188,019.00
E	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN INCALARKA	S/. 439,873.21
F	CONSTRUCCIÓN CANAL REV.PRINCIPAL	S/.4'097,951.92
G	CONSTRUCCIÓN CANAL REV.LATERALES	S/.6'053,354.64
H	MEJORAMIENTO DRENES SUPERFICIALES	S/. 1'337,160.66
I	PRUEBAS DE CONTROL	S/. 83,279.35
J	FLETES	S/. 421,399.38
K	COMPONENTE DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	S/. 373,384.09
L	COSTO DIRECTO	S/. 20'982,984.41
M	GASTOS GENERALES 10.128%	S/. 2'125,215.70
N	UTILIDAD 8%	S/. 1'678,638.75
	SUB TOTAL	S/. 24'786,838.86
	IGV (18%)	S/. 4'461,630.99
	COSTO TOTAL DE OBRA	S/.29'248,469.85
CRITERIOS DE ÉXITO	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	EVALUADOR
Culminar dentro del plazo de entrega	Acta de recepción	P.E.L.T
Cero observaciones en la recepción de obra	Acta de recepción	P.E.L.T
Cero costos de post-ejecución	Acta de recepción provisional	Consorcio Llallimayo

ANEXO 02, A) ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO PROYECTO CANAL N (EDT/WBS)



ANEXO 02, B) ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO PROYECTO PASANACOLLO (EDT/WBS)



ANEXO 03, DICCIONARIO DE LA EDT DEL PROYECTO

DICCIONARIO DE LA EDT		
ETAPAS	ACTIVIDADES A REALIZAR	RESPONSABLE
Etapa I	Obras Provisionales	Consortio Llallimayo
Etapa II	Obras Preliminares	Consortio Llallimayo
Etapa III	Seguridad y Salud	Consortio Llallimayo
Etapa IV	Construcción de Bocatoma Corani	Consortio Llallimayo
Etapa V	Construcción Captación Directa en el Sector de Incalarka	Consortio Llallimayo
Etapa VI	Construcción Canal Principal Revestido de Concreto	Consortio Llallimayo
Etapa VII	Construcción Canales Laterales Revestido de Concreto	Consortio Llallimayo
Etapa VIII	Mejoramiento de Drenes Superficiales	Consortio Llallimayo
Etapa IX	Pruebas de Control	Consortio Llallimayo
Etapa X	Fletes	Consortio Llallimayo
Etapa XI	Componente de Mitigación Ambiental	Consortio Llallimayo
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD		ID EDT #1.0
Nombre de la Actividad		Etapa 1
Descripción		Obras Provisionales
Sub Tareas:		
1.1.0 Campamento provisional de obra		
1.2.0 Cartel de obra 5x3 (2und)		
Entradas:		
Construcción de campamento provisional para la obra		
Salida: Campamento para personal obrero, mecánico, campamento de los recursos a utilizar, comedor, almacén, guardianía.		
Puntos de Control:		
Control de calidad de la construcción del campamento provisional		
Control de calidad del cartel de obra		
Control de las dimensiones del cartel de obra		
Persona Responsable: Ingeniero Residente II-CP TI		
Recursos: Alambre recocido, calamina de 11 canales, clavos promedio, madera aguano, triplex, vidrio y cerradura		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 20 días		
Fecha de Inicio: 18-may-15		Finalización: 06-jun-15
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD		ID EDT #2.0
Nombre de la Actividad		Etapa 2
Descripción		Obras Preliminares
Sub Tareas:		
2.1.0 Apertura de caminos de acceso		
2.2.0 Conservación de caminos de acceso a obra		

2.3.0 Control topográfico en superficie		
Entradas: Construcción de obras provisionales para la apertura de caminos de acceso, conservación de caminos de acceso a obra y control topográfico		
Salida: Acceso de caminos a los frente de trabajo, conservación de caminos, control topográfico		
Puntos de Control: Control de calidad de los acceso de caminos Control de calidad de la conservación de caminos Control de la topografía en la superficie		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos: Motoniveladora, rodillo liso, volquete, Teodolito electrónico, yeso, cemento		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 235 días		
Fecha de Inicio: 18-Jun-15		Finalización: 08-feb-16
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	ID	EDT # 3.0.0
Nombre de la Actividad	Etapa 3	
Descripción	Seguridad y salud	
Sub Tareas: 3.1.0 Seguridad y salud 3.2.0 Movilidad en obra		
Entradas: Realizar el trabajo de Seguridad y salud ocupacional, Movilidad dentro de la obra		
Salida: Seguridad y salud, movilidad en obra.		
Puntos de Control: Monitoreo de los trabajos de Seguridad y salud Monitoreo y control de la movilidad en obra.		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos:		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 265 días		
Fecha de Inicio: 18-may-15		Finalización: 06-febr.00-16
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	ID	EDT #4.0
Nombre de la Actividad	Etapa 4	
Descripción	Construcción de bocatoma corani	
Sub Tareas: 4.1 casa del tomero 4.2 movimiento de tierras 4.3 concretos 4.4 encofrado y desencofrado 4.5 acero de refuerzo 4.6 juntas y sellos		

4.7 compuertas 4.8 varios 4.9 Construcción de diques de encauzamiento		
Entradas: Construcción de casa del tomero, Construcción de muro guía, Colchón de disipación, Cresta de azud, construcción de Diques de encauzamiento margen izquierdo y derecho.		
Salida: Bocatoma corani, Casa del tomero, dique de encauzamiento		
Puntos de Control: Control de calidad de Acabados en la casa del tomero Control de calidad en la habilitación de acero, encofrado y desencofrado Habilitación de compuertas Control y Seguimiento de la construcción de los diques de encauzamiento		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos: Motoniveladora, rodillo liso, volquete, Tractor oruga, Excavadora Hidráulica, Teodolito electrónico, mezcladora de concreto, yeso, cemento, madera, Acero corrugado, geo membrana hdp,		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 233 días		
Fecha de Inicio: 24-Jun-15		Finalización: 11-feb-16
<b>INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>		ID                      EDT #5.0
Nombre de la Actividad		Etapa 5
Descripción		Construcción de Captación Directa Incalarka
Sub Tareas: 5.1 Movimiento de tierras 5.2 Concretos 5.3 Encofrados y Desencofrado 5.4 Acero de Refuerzo 5.5 Juntas y sellos 5.6 Compuertas 5.7 Varios		
Entradas: Construcción de captación incalarka.		
Salida: Captación Incalarka		
Puntos de Control: Control de calidad del acceso de caminos, desvío de río, habilitación de compuertas para la captación incalarka Control de calidad de concreto, encofrado y desencofrado, habilitación de acero.		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos: Motoniveladora, rodillo liso, volquete, Tractor oruga, Excavadora Hidráulica, Teodolito electrónico, mezcladora de concreto, yeso, cemento, madera, Acero corrugado, geomembrana hdp.		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 238 días		
Fecha de Inicio: 19-Jun-15		Finalización: 11-feb-16

INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	ID	EDT # 6.0
Nombre de la Actividad	Etapa 6	
Descripción	Construcción canal principal revestido de concreto	
Sub Tareas:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Trabajos Preliminares</li> <li>6.2 Movimientos de tierras</li> <li>6.3 Cerchado en canales</li> <li>6.4 Concreto</li> <li>6.5 Juntas y sellos</li> <li>6.6 Transportes</li> <li>6.7 Obras de Arte</li> <li>6.8 Protección de canal principal</li> <li>6.9 Varios</li> </ul>		
Entradas:		
Construcción de canal principal revestido		
Salida: Canal Principal		
Puntos de Control:		
Control de calidad del acceso de caminos, habilitación de tomas y obras de arte		
Control de calidad de concreto, encofrado y desencofrado, habilitación de acero.		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos: Motoniveladora, rodillo liso, volquete, Tractor oruga, Excavadora Hidráulica, Teodolito electrónico, mezcladora de concreto, yeso, cemento, madera, Acero corrugado, geo membrana hdp, Aditivo acelerante de fragua.		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 238 días		
Fecha de Inicio: 09-Jul-15		Finalización: 11-feb-16
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	ID	EDT # 7.0
Nombre de la Actividad	Etapa 7	
Descripción	Construcción de canales laterales	
Sub Tareas:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Trabajos Preliminares</li> <li>7.2 Movimiento de Tierras</li> <li>7.3 Concretos</li> <li>7.4 Cerchados en canales</li> <li>7.5 Juntas y sellos</li> <li>7.6 Obras de arte</li> </ul>		
Entradas:		
Construcción de canal principal revestido		
Salida: Canal Principal		
Puntos de Control:		
Control de calidad del acceso de caminos, habilitación de tomas y obras de arte		
Control de calidad de concreto, encofrado y desencofrado, habilitación de acero.		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		

Recursos: Motoniveladora, rodillo liso, volquete, Tractor oruga, Excavadora Hidráulica, Teodolito electrónico, mezcladora de concreto, yeso, cemento, madera, Acero corrugado, geo membrana hdp, Aditivo acelerante de fragua.		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 248 días		
Fecha de Inicio: 09-Jun-15		Finalización: 11-Feb-16
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	ID	EDT # 8.0
Nombre de la Actividad	Etapa 8	
Descripción	Mejoramiento de Drenes Superficiales	
Sub Tareas:		
8.1 Trabajos preliminares		
8.2 Movimiento de tierras		
8.3 colocación de cerchas guía para conformación de caja de canal		
8.4 Obras de arte		
8.5 Varios		
Entradas:		
Construcción de canal principal revestido		
Salida: Canal Principal		
Puntos de Control:		
Control de calidad de excavación de los drenes superficiales		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos: Excavadora Hidráulica, Teodolito electrónico, nivel, yeso, cemento, madera.		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 203 días		
Fecha de Inicio: 25-Jul-15		Finalización: 11-feb-16
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	ID	EDT # 9.0
Nombre de la Actividad	Etapa 9	
Descripción	PRUEBAS DE CONTROL	
Sub Tareas:		
9.0.0 Pruebas de control		
Entradas:		
Pruebas de calidad de concreto		
Pruebas de control de compactación de terraplén		
Salida: Pruebas de Control		
Puntos de Control:		
Control de calidad de concreto y compactación.		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos: Cemento, agua, cono de abrams, probetas para muestra, varilla 3/8", Cono de arena.		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 188 días		
Fecha de Inicio: 08-Agos-15		Finalización: 11-feb-16

	ID	EDT # 10
Nombre de la Actividad	Etapa 10	
Descripción	10	
Sub Tareas: 10.0.0 Fletes		
Entradas: Flete terrestre de maquinaria, equipo y material de construcción Flete rural: Acarreo interno de materiales y/o equipos		
Salida: Flete terrestre, flete rural		
Puntos de Control: Control del flete.		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos:		
<b>ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>		
Duración: 250 días		
Fecha de Inicio: 23-mayo-15		Finalización: 27-Ener-16
INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	ID	EDT # 11.0
Nombre de la Actividad	Etapa 11	
Descripción	Componentes de mitigación ambiental	
Sub Tareas: 11.1 Plan de mitigación ambiental 11.2 Plan de educación ambiental 11.3 Plan de monitoreo ambiental 11.4 Plan de contingencia		
Entradas: Construcción de letrinas, Vegetación en canales, restauración de canteras en rocas, restauración de canteras de agregados, material cohesivo, en áreas de bocatoma, de caminos, vías de acceso, Capacitación en conservación de RRNN y ambiental, en manejo de residuos sólidos, seguridad en el trabajo, señalización ambiental para la captación, elaboración de cartillas.		
Salida: Control de mitigación ambiental, control de plan de educación ambiental, plan de monitoreo ambiental y plan de contingencia.		
Puntos de Control: Control de calidad de concreto y compactación.		
Persona Responsable: Ingeniero Residente General		
Recursos: Tripley, madera aguano, calaminas, semillas de plantas silvestres, volquete, cargador frontal. Cartillas de conservación de rrnn, cartilla de residuos sólidos, cartilla de seguridad y salud, equipos de emergencia.		

ANEXO 04, PLANTILLAS

Plantilla 01: Verificación del alcance

<b>PLANTILLA 01</b> <b>VERIFICACIÓN DEL ALCANCE</b>					
Nombre del Proyecto:	Área de Verificación:	Fecha de Validación	% de Avance:	Fase a la que Pertenece el Entregable:	Fecha prevista de Finalización del Entregable
Profesional Encargado					
Descripción del Entregable o paquete					
Aceptado Satisfactoriamente: <input type="checkbox"/>			No Aceptado, Justificar: <input type="checkbox"/>		
Firma del Profesional Responsable del Entregable:			Observaciones:		
Firma del Director de Proyecto			Observaciones:		

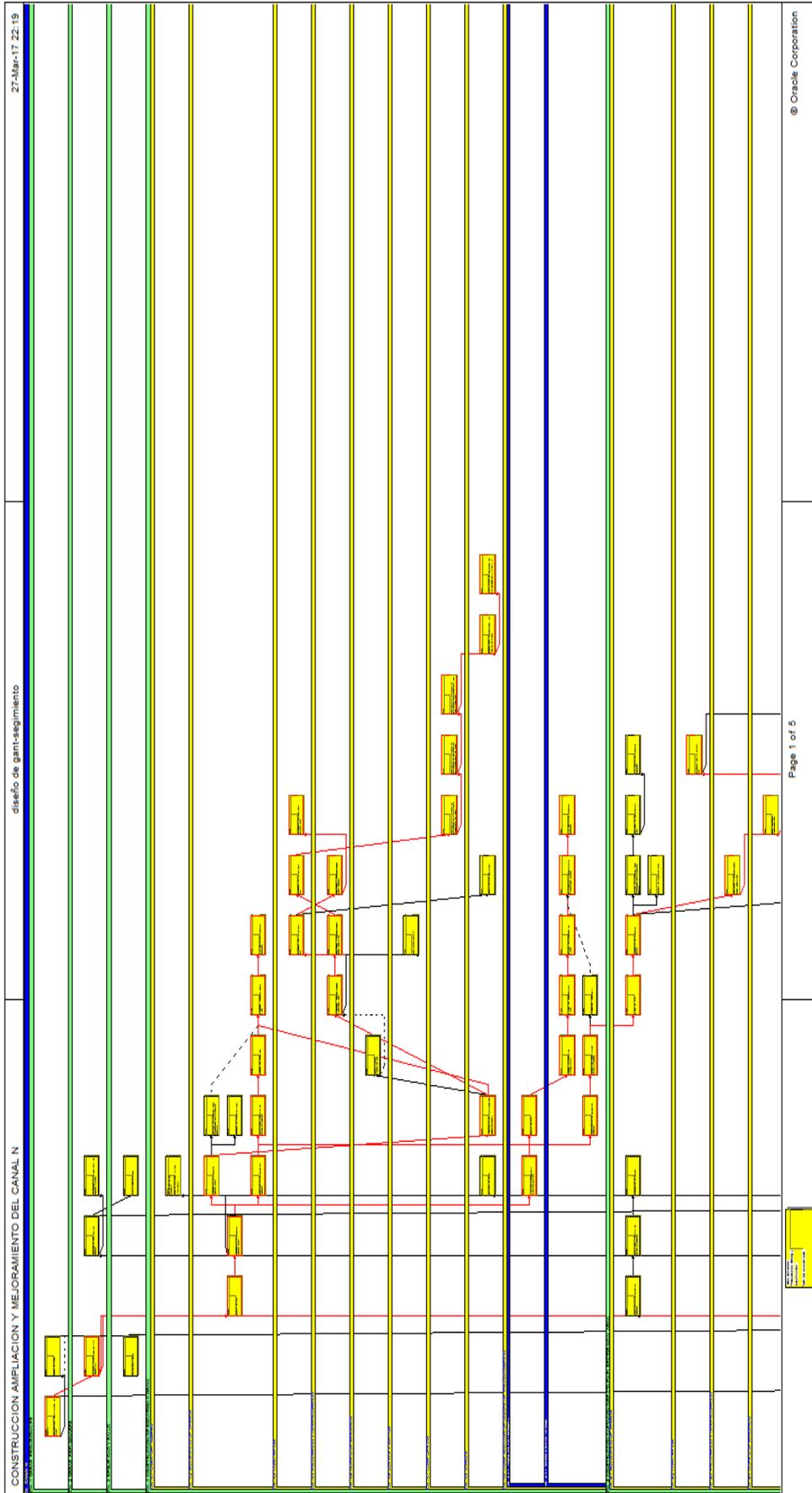
Plantilla 2: Control de Alcance del Proyecto

<b>PLANTILLA 02</b>				
<b>CONTROL DE ALCANCE DEL PROYECTO</b>				
Control de Alcance		Proceso, Demora, Completa, Revisión, Autorizado		
Actividades de implementación	Fecha de Inicio	Estado	Justificación	Fecha de Conclusión
<b>EJECUCIÓN</b>				
<b>CAMBIO</b>				
Cambio #1				
Impacto en Costo del Cambio				
Impacto en el Tiempo del Cambio				
Observaciones				
Recomendaciones				
Firma del Responsable de control de cambios				
Firma del Director del Proyecto				

Plantilla 03: Control de cambios del Alcance del Proyecto

<b>PLANTILLA 03</b>			
<b>CONTROL DE CAMBIOS DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>			
<b>Nombre del Proyecto</b>			
<b>Fecha</b>		<b>Requerimiento de Cambio N° :</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>Nombre de la Persona que solicita el cambio:</b>			
<b>Nombre de la Persona que Recibe el Cambio:</b>			
<b>CAMBIO PROPUESTO</b>			
<b>Descripción del Cambio</b>			
<b>Justificación del Cambio:</b>			
<b>REGISTRO DE IMPACTO</b>			
<b>Descripción del Impacto Técnico:</b>			
<b>Descripción del Impacto en Cronograma o Tiempo:</b>			
<b>Descripción del Impacto en Presupuesto o Costo:</b>			
<b>Descripción del Impacto en Recursos:</b>			
<b>Descripción de otros Impactos:</b>			
<b>RESOLUCIÓN DEL CAMBIO</b>			
<b>Aceptado</b>	<b>No Aceptado</b>	<b>Aceptado bajo las siguientes condiciones:</b>	
Observaciones			
<b>RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR</b>			
<b>Director de Proyecto</b>		<b>Fecha de Implementación</b>	
<b>RESPONSABLE DE APROBACIÓN DEL CAMBIO</b>			
<b>Patrocinador de Proyecto</b>		<b>Fecha de Implementación</b>	

ANEXO 05: SECUENCIA DE ACTIVIDADES



ANEXO 06, RECURSOS

Recurso	Unidad	Cantidad
TOPOGRAFO	hh	2,881.6000
NIVELADOR	hh	4,323.1900
TECNICO LABORATORISTA	hh	2,452.9950
TECNICO EN EXPOSIVOS Y VOLADURAS	hh	1,630.8700
CAPATAZ	hh	9,486.1300
OPERARIO	hh	46,384.9000
OFICIAL	hh	70,161.0400
PEON	hh	248,831.7100
CONTROLADOR OFICIAL	hh	18,434.2400
PERFORISTA	hh	1,630.8700
AUXILIAR DE PERFORISTA	hh	3,265.3900
MONTAJE Y COLOCACION	GLB	7.0000
ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg	24.7900
ALAMBRE NEGRO N°16	kg	4,042.3900
ALAMBRE NEGRO N°8	kg	3,749.1600
GIGANTOGRAFIA 5X3 (Doble Impresion - Incluye Marco 2"X2")	und	2.0000
ACERO DE REFUERZO FY=4200 CORRUGADO GRADO 60	kg	115,311.9300
AGREGADO GRUESO	m3	7,032.1000
AGREGADO FINO	m3	4,690.2800
CABLE TW # 14 AWG 2.5 MM2	ml	204.9500
TANQUE BIODIGESTOR DE 1300 LTS	und	1.0000
INODORO BLANCO	pza	1.0000
DUCHA CROMADA INC.GRIF 1 LLAVE	und	1.0000
REGISTRO DE BRONCE DE 2"	und	1.0000
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	2.0000
LLAVE DE LAVATORIO	und	1.0000
LAVATORIO NACIONAL FONTANA BLANCO	und	1.0000
CAJA OCTOGONAL GALV. LIVIANA 4"x4"x2 1/2	und	13.0000
CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO LIVIANO DE 4"X2	und	11.0000
FOCO AHORRADOR	und	11.0000
TOMA CORRIENTE SIMPLE PLANO BAKELITA	pza	13.0000
CUCHILLA DE 30 AMP	und	1.0000
INTERRUPTOR CONMUTACION	pza	11.0000
LADRILLO ARCILLA CORRIENTE REX 6x12x25 CM	und	4,703.0100
CUMBRERA SUPERIOR P/TECHO DOS AGUAS L= 1.84 A=0.40m	pza	6.4300
CEMENTO PORTLAND TIPO IP - 42.5KG	BOL	74,338.2700
CEMENTO BLANCO	kg	2.0000
SEMILLAS DE PASTOS Y FORRAJES	kg	184.4600
CERRADURA FORTE DE BOLA	und	5.0000
CERRADURA FORTE DE DOS GOLPES	und	1.0000
MECHA LENTA	ml	7,713.7800

CORDON DETONANTE	ml	94,402.0800
FULMINANTE COMUN # 8 DE 45 mm	pza	7,713.7800
ANFO - EXAMON	Und	5,877.1700
DINAMITA AL 65%	kg	7,346.4700
LACA DESMOLDANTE DE ENCOFRADOS	gln	59.5100
ADITIVO PARA CURADO CONCRETO	gln	2,723.1600
YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL	127.7900
MASILLA	kg	8.0100
TUBO DE PVC - SEL (E/C) 3/4X3.00m	pza	36.0000
GEOTEXTIL MT 400 (200gr/cm2, incl. Instalacion	m2	4,377.7900
GEOMEMBRANA HDPE (e= 2mm Inc. Instalacion)	m2	2,210.5200
GEOTEXTIL NT Mactex N40.1	m2	848.0900
GEOCOMPUESTO MACDRAIN 2L 20.1	m2	724.7200
WATER STOP PVC DE 6"	ml	1,042.0200
SOLDADURA	kg	144.3100
IMPEMPLENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.0000
IMPRIMANTE POLIURETANO	gln	313.9200
BARRENO DE 7/8" X 3 PIES	und	367.3000
BARRENO 7/8" X 5 PIES	und	367.3000
ADHESIVO EPOXICO P/UNIR HORMIGON FRESCO CON ENDURECIDO	gln	1.9400
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS (Incluye Solvente)	gln	663.2300
DISOLVENTE (PARA LACA DESMOLDANTE DE ENCOFRADO)	gln	59.5100
EQUIPO CONTRA INCENDIO	und	11.0000
EQUIPO DE ILUMINACION (Linterna)	und	2.0000
MANGUERA 1" A 2"	und	150.0200
CARTULINA A1	und	106.0000
LAPICERO TINTA SECA CAJA X 24UND	cja	7.5000
CARTULINA A2	und	106.0000
CINTA MASKINGTAPE 2"	und	27.0000
LAPICERO TINTA SECA CAJA X 24UND	cja	32.0000
FOLDER MANILA OFICIO	und	815.0000
ACELERANTE DE FRAGUA	gln	42.8500
ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	gln	255.3100
SELLO DE POLIURETANO	gln	2,197.5500
CURVAS DE PVC - SEL 3/4	pza	33.0000
FLETE TRANSPORTE DE EQUIPO Y MAQUINARIA	kg	2.0000
FLETE TRANSP. MATERIALES Tn	kg	3,611.4700
CORDEL DE NYLON #16	ml	554.7600
LETRINA	und	10.0000
PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA	und	1,072.0000
PRUEBAS DE COMPACTACION	und	1,381.0000
BROCHA 4"	und	35.0000
BOLETIN INFORMATICO	und	815.0000
PLUMONES PARA PAPELOTE	und	69.0100
PAPEL BOND A4 70 GRAMOS	mll	25.9900
PAPEL BOND Y UTILES DE ESCRITORIO DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.0100
CUADERNO DE CAMPO	und	6.0300
MATERIALES PARA MUESTREO DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.0100
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	33,733.6900

MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	349.6600
REGLA DE MADERA	p2	18.2500
ESTACAS MADERA 2"X2"X 30cm	p2	324.0000
ANDAMIO DE MADERA	p2	102.8500
COMPUERTA CON MECANISMOS DE IZAJE 4.00X1.30m.	und	3.0000
COMPUERTA CON MECANISMOS DE IZAJE 2.00X1.00m.	und	1.0100
COMPUERTA TIPO IZAJE L=0.30X0.40(Mecanica)	und	35.0000
COMPUERTA TIPO IZAJE L=0.30X0.50(Mecanica)	und	6.0000
COMPUERTA TIPO IZAJE L=0.30X0.60(Mecanica)	und	21.0000
COMPUERTA TIPO IZAJE L=0.40X0.60(Mecanica)	und	7.0000
COMPUERTA TIPO IZAJE L=0.30X0.30(Mecanica)	und	172.0000
COMPUERTA TIPO IZAJE L=0.40X0.40(Mecanica)	und	2.0000
COMPUERTA CON MECANISMOS DE IZAJE 1.00X0.50m.	und	1.0100
COMPUERTA DE REGULACION CON MECANISMO DE IZAJE 2.00X0.80m.	und	1.0000
COMPUERTA DESRIPEADORA CON MECANISMO DE IZAJE 0.90X0.80	und	1.0000
MADERA ROLLISO Ø 4" X 5M	und	653.0800
TRIPLAY DE 4"x8"x19 MM	pln	609.7000
TRIPLAY DE 4"x8"x 4 mm	pln	413.5700
MALLA CUADRADA CRIPADA GALVANIZADA # 10	m2	131.0100
VENTANA METALICA V 1.70 X 1.40m	und	1.0000
VENTANA METALICA V 1.50 X 1.40m	und	1.0000
PUERTA METALICA DOBLE HOJA 2.20X2.50m	und	1.0000
VENTANA METALICA V 1.80 X 1.40m	und	2.0100
VENTANA METALICA V 0.70 X0.50m	und	1.0000
VENTANA METALICA V 0.90 X 1.40m	und	3.0000
PUERTA METALICA DOBLE HOJA 3.00X2.35m	und	1.0000
ATAGUIA DE MADERA e=1 pulg	und	218.0100
BARANDA DE TUBO GALVANIZADO DE Ø=2" e=2mm H=1.00M @0.80M	ml	85.7200
BARANDA DE TUBO GALVANIZADO DE Ø=1 1/2" e=1.5mm H=0.60M @0.80M	ml	2,252.2300
Tuberia de PVC sap de Ø 2"5m	ml	7.0100
CALAMINA DE 11 CANALES	pln	532.4500
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	218.7300
PINTURA LATEX SUPERMATE	gln	14.8100
PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gln	194.5700
IMPRIMANTE (Para Pintura)	gln	48.1400
PUERTA METALICA 0.90X2.50m	und	4.0000
PUERTA METALICA 1.05X2.50m	und	1.0000
LIMNUMETRO ACERO GALVANIZADO e=1/16 H=0.50(ELABORACION E INSTALACION)	und	1.0000
ARPILLERIA NACIONAL H=4.00m	ml	697.9100
TEKNOPOR 1"	pln	1,040.5000
TECKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	pln	1,255.7300
MEDICAMENTOS	GLB	2.0100
TUBO Fø.GALV. DE 2"	ml	602.8300
TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2 "	pza	8.4900
TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4 "	pza	21.7000
TAPA DE REGISTRO DE LODOS	und	1.0000
TUBERIA MACPIPE CP 100	ml	310.6000
RAMAL TEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	und	1.0000

TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A2"	und	1.0000
TEE SANITARIA SIMP. C/REDUC. PVC - SAL 4" A2"	und	1.0000
CODO PVC SAP 2" X 90°	pza	1.0000
CODO PVC SAL 4" X 90°	und	1.0000
CODO PVC SAL 4" X 45°	und	1.0600
UNION PVC - SEL 3/4"	pza	13.0100
CODOS PVC SAL 2" X 90°	pza	1.0600
CODOS PVC SAL 4" X 90°	pza	1.0600
TRAMPA P CROMADA P/LAVAT. 1 1/4	und	1.0000
TUBO PVC DE 2.5"/RANURAS 6.25CM2	ml	155.0000
CONEXIONES A CAJA PVC SEL 3/4"	pza	72.0000
VIDRIO Y CERRAJERIA	p2	382.0000
VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	p2	123.7400
CLAVO PARA CALAMINA	kg	14.6200
CLAVOS PROMEDIO	kg	3,999.4200
HERRAMIENTAS (%Mano de Obra)	%MO	3,452.8300
NIVEL	hm	4,336.0600
TEODOLITO ELECTRONICO	HE	2,896.0600
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	8,640.6200
MESA CIRCULAR 3HP	hm	103.4400
EXCAVADORA HIDRAULICA S/O 168-222 HP	hm	4,312.6000
MOTOBOMBA DE MEDIANA PRESION LR/5 Asp	hm	8.0000
VOLQUETE DE 15 M3	hm	13,801.9400
CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2000 - 2500 GAL.Incluye Motobomba de 3" DE CARGA	hm	6,367.4400
CAMION 4x2 2TN	hm	3,600.0000
EQUIPO DE SOLDAR	hm	48.6300
COMPRESORA 250 P.C.M.	hm	1,630.8700
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2,969.8300
RODILLO LISO VIBR AUTOP 136-170HP 10-12T	hm	1,806.2700
CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	8,771.9800
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	2,801.9800
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	2,592.3000
RETRO EXCAVADORA HIDRAULICA S/LL 90 HP	hm	1,009.7500
MARTILLO NEUMATICO DE 25 - 29 Kg.	hm	4,896.2800
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	3,821.3100
TRACTOR AGRICOLA DE 110 HP	hm	3,623.9800
TRACTOBOMBA	hm	3,623.9800
ZARANDA ESTATICA	hm	4,733.9300
MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1,733.4500
RODILLO COMPACTADOR 2TN CAT CB214C	hm	1,909.3400
NIVEL	HE	16.0600
CEPILLADORA 2HP	hm	0.7800
ALQUILER DE CAMIONETA	glb	27.0000
ALQUILER DE MINIBUS CUSTER (Para 24 Pasajeros)	glb	8.9900
DERECHO DE CANTERA	m3	146,516.6200
ASISTENTE EN MEDIDAS Y MITIGACION AMBIENTAL	hh	1,108.6300
INGENIERO ESPECIALISTA EN CAPACITACION (FACILITADOR)	EVT	23.0000
INGENIERO ASISTENTE DE CAPACITACION	EVT	21.0000
ALIMENTOS PARA CONSUMO DE CAPACITACION	und	751.0000

ALQUILER DE EQUIPOS DE PROYECCION (DATA DISPLAY)	und	21.0000
ELABORACION DE CARTELES PARA SEÑALIZACION AMBIENTAL	und	80.0000
ELABORACION DE SPORT RADIAL	und	4.0000
DIFUSION RADIAL	und	12.0000
CARTILLAS DE CONSERVACION RRNN Y AMBIENTE	mll	1.0000
CARTILLAS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	mll	1.0000
CARTILLAS SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mll	1.0000
RESPONSABLE DE MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	hh	1,536.0000
ANALISIS DE LABORATORIO	und	12.0000
INSTALACION DE AGUA	GLB	1.0000

ANEXO 07, ESTIMACION DE DURACIÓN Y COSTOS

ITEM		UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRESUPUESTO BASE	DURACION	COSTO/DÍA
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>122,740.70</b>		
01.01.00	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	764.00	153.03	116,914.92	20.00	5,845.75
01.02.00	CARTEL DE OBRA 5x3m (2 Und.)	Und	2.00	2,912.89	5,825.78	5.00	1,165.16
<b>02.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>511,846.44</b>		
02.01.00	APERTURA DE CAMINOS DE ACCESO	km	12.23	6,679.55	81,690.90	110.00	742.64
02.02.00	CONSERVACION DE CAMINOS DE ACCESO A OBRA	m	25,209.00	2.55	64,282.95	220.00	292.20
02.03.00	CONTROL TOPOGRAFICO EN SUPERFICIE	mes	9.00	40,652.51	365,872.59	235.00	1,556.90
<b>03.00.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>353,975.00</b>		
03.01.00	SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	55,175.00	55,175.00	90.00	613.06
03.02.00	MOVILIDAD EN OBRA	mes	9.00	33,200.00	298,800.00	265.00	1,127.55
<b>04.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION DE BOCATOMA CORANI</b>				<b>7,188,019.00</b>		
<b>04.01.00</b>	<b>CASA TOMERO</b>				<b>106,972.36</b>		
04.01.01	CASA DE TOMERO (01 und 7.8x9.30m2)	und	1.00	106,972.36	106,972.36	70.00	1,528.18
<b>04.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,560,361.48</b>		
04.02.01	DESIVIO DE RÍO	m3	10,800.00	5.35	57,780.00	110.00	525.27
04.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO H<6m	m3	23,815.99	6.04	143,848.58	135.00	1,065.55
04.02.03	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO H>6m	m3	20,869.52	12.13	253,147.28	135.00	1,875.17
04.02.04	ACARREO DE MATERIAL MAQ.	m3	32,797.68	5.11	167,596.14	110.00	1,523.60
04.02.05	EXPLOTACION DE ROCAS EN CANTERA	m3	2,980.73	26.20	78,095.13	146.00	534.90
04.02.06	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA	m3	4,657.39	13.89	64,691.15	140.00	462.08
04.02.07	TRANSPORTE DE ROCAS	m3	4,657.39	13.41	62,455.60	165.00	378.52
04.02.08	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	11,325.00	52.74	597,280.50	100.00	5,972.81
04.02.09	ENROCADADO DE PROTECCION MAQ.	m3	3,278.80	10.08	33,050.30	80.00	413.13
04.02.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	16,680.26	6.14	102,416.80	23.00	4,452.90
<b>04.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>				<b>1,152,277.64</b>		
04.03.01	CONCRETO F'c=175KG/CM2 +30%PM Prop.	m3	3,083.55	276.51	852,632.41	96.00	8,881.59
04.03.02	CONCRETO F'c= 175 Kg/cm2 Prop.	m3	873.71	338.51	295,759.57	93.00	3,180.21
04.03.03	CONCRETO FC 210 KG/CM2 Prop.	m3	10.92	355.83	3,885.66	54.00	71.96

<b>04.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>					<b>176,737.20</b>		
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO CARA VISTA	m2	1,760.89	56.34		99,208.54	85.00	1,167.16
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO BARRAJE	m2	1,380.46	55.16		76,146.17	100.00	761.46
04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CURVO CARA VISTA	m2	17.58	78.64		1,382.49	50.00	27.65
<b>04.05.00</b>	<b>ACERO REFUERZO</b>					<b>158,260.41</b>		
04.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2	Kg	32,036.52	4.94		158,260.41	118.00	1,341.19
<b>04.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>					<b>6,759.51</b>		
04.06.01	JUNTA WATER STOP 6"	m	330.70	20.44		6,759.51	88.00	76.81
<b>04.07.00</b>	<b>COMPUERTAS</b>					<b>401,036.66</b>		
04.07.01	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE LIMPIA CON MECANISMO DE IZAJE 4.00X1.30m	Und	3.00	103,088.69		309,266.07	55.00	5,623.02
04.07.02	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE REGULACION CON MECANISMO DE IZAJE 2.00X0.80m	Und	1.00	64,953.09		64,953.09	55.00	1,180.97
04.07.03	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DESRIPEADORA TIPO IZAJE 0.90X0.80m	Und	1.00	26,817.50		26,817.50	55.00	487.59
<b>04.08.00</b>	<b>VARIOS</b>					<b>412,626.64</b>		
04.08.01	BOMBEO DE AGUA	hm	2,100.00	98.85		207,585.00	220.00	943.57
04.08.02	BARANDA TUBO GALVANIZADO Ø= 2" H=1.00 @ 0.80m	m	24.68	93.68		2,312.02	55.00	42.04
04.08.03	MALLA METALICA PROTECTORA N°10 COCADA DE 2 1/2"X2 1/2"	m2	16.72	175.24		2,930.01	55.00	53.27
04.08.04	TUBERIA ROMPE PRESIONES	Und	124.00	41.68		5,168.32	95.00	54.40
04.08.05	INSTALACION DE GEOMENBRANA HDPE-GEOTEXTIL	m2	2,105.26	92.45		194,631.29	65.00	2,994.33
<b>04.09.00</b>	<b>CONSTRUCCION DE DIQUES DE ENCAUZAMIENTO</b>					<b>3,212,987.10</b>		
<b>04.09.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>100,192.00</b>		
04.09.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M	m2	25,250.00	1.40		35,350.00	125.00	282.80
04.09.01.02	DESVIO DE RIO	m3	12,120.00	5.35		64,842.00	125.00	518.74
<b>04.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>3,112,795.10</b>		
04.09.02.01	EXCAVACION DE UÑA DE CIMENTACION	m3	48,188.63	3.86		186,008.11	180.00	1,033.38
04.09.02.02	EXPLORACION DE ROCAS EN CANTERA	m3	28,406.25	26.20		744,243.75	131.00	5,681.25
04.09.02.03	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA	m3	35,507.81	13.89		493,203.48	131.00	3,764.91
04.09.02.04	TRANSPORTE DE ROCAS	m3	34,087.50	13.41		457,113.38	150.00	3,047.42
04.09.02.05	RELLENO COMPACTADO EN DIQUE	m3	15,654.38	22.95		359,268.02	130.00	2,763.60
04.09.02.06	RELLENO COMPACTADO DE FILTRO	m3	12,195.75	23.77		289,892.98	130.00	2,229.95
04.09.02.07	COLOCACION Y REACOMODO DE ENROCADO PESADO	m3	28,406.25	10.11		287,187.19	140.00	2,051.34
04.09.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	48,188.63	6.14		295,878.19	23.00	12,864.27
<b>05.00.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION CAPTACION DIRECTA EN EL SECTOR DE INCALARKA</b>					<b>439,873.23</b>		
<b>05.01.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>89,504.96</b>		
05.01.01.00	DESVIO DE RIO	m3	1,920.00	5.35		10,272.00	55.00	186.76
05.01.02.00	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	m3	1,522.79	4.45		6,776.42	85.00	79.72
05.01.03.00	ACARREO DE MATERIAL MAQ.	m3	994.91	5.11		5,083.99	85.00	59.81
05.01.04.00	EXPLORACION DE ROCAS EN CANTERA	m3	583.28	26.20		15,281.94	85.00	179.79
05.01.05.00	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA	m3	583.28	13.89		8,101.76	85.00	95.31
05.01.06.00	TRANSPORTE DE ROCAS	m3	225.56	13.41		3,024.76	105.00	28.81
05.01.07.00	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	583.46	52.74		30,771.68	130.00	236.71
05.01.08.00	ENROCADO DE PROTECCION MAQ.	m3	438.98	10.08		4,424.92	130.00	34.04
05.01.09.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	939.33	6.14		5,767.49	100.00	57.67
<b>05.02.00.00</b>	<b>CONCRETOS</b>					<b>38,593.53</b>		
05.02.01.00	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 Prop.	m3	114.01	338.51		38,593.53	155.00	248.99
<b>05.03.00.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>					<b>19,210.81</b>		
05.03.01.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO CARA VISTA	m2	340.98	56.34		19,210.81	150.00	128.07
<b>05.04.00.00</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>					<b>24,283.95</b>		
05.04.01.00	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2	Kg	4,915.78	4.94		24,283.95	150.00	161.89
<b>05.05.00.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>					<b>236.37</b>		
05.05.01.00	JUNTA WATER STOP 6"	m	7.70	20.44		157.39	140.00	1.12
05.05.02.00	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"	m	4.50	17.55		78.98	140.00	0.56
<b>05.06.00.00</b>	<b>COMPUERTAS</b>					<b>117,194.32</b>		

05.06.01.00	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE LIMPIA CON MECANISMO DE IZAJE 2.00X1.00m	und	1.00	69,190.38	69,190.38	35.00	1,976.87
05.06.02.00	FABRICACION Y MONTAJE DE COMPUERTA DE REGULACION CON MECANISMO DE IZAJE 1.00X0.50m	und	1.00	48,003.94	48,003.94	35.00	1,371.54
<b>05.07.00.00</b>	<b>VARIOS</b>				<b>150,849.29</b>		
05.07.01.00	BOMBEO DE AGUA	hm	1,514.67	98.85	149,725.13	220.00	680.57
05.07.02.00	BARANDA TUBO GALVANIZADO Ø= 2" H=1.00 @ 0.80m	m	12.00	93.68	1,124.16	40.00	28.10
<b>06.00.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION CANAL PRINCIPAL REVESTIDO DE CONCRETO</b>				<b>4,097,951.92</b>		
<b>06.01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>57,575.00</b>		
06.01.01.00	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M	m2	41,125.00	1.40	57,575.00	185.00	311.22
<b>06.02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>849,142.28</b>		
06.02.01.00	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO A MAQ.	m3	5,271.90	7.17	37,799.52	185.00	204.32
06.02.02.00	EXCAVACION DE CAJA CANAL EN MATERIAL SUELTO A MAQUINA CP	m3	8,523.68	4.12	35,117.56	188.00	186.80
06.02.03.00	EXCAVACION Y REFINE DE CAJA DE CANAL A MANO EN MATERIAL SUELTO	m3	947.08	46.71	44,238.11	225.00	196.61
06.02.04.00	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO Y REEMPLAZO	m3	498.88	74.09	36,962.02	213.00	173.53
06.02.05.00	EXCAVACION DE ZANJAS DE DRENAJE SUB SUPERFICIAL	m3	414.13	52.26	21,642.43	180.00	120.24
06.02.06.00	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA DE DRENAJE	m3	414.13	39.87	16,511.36	180.00	91.73
06.02.07.00	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	m3	128.46	6.82	876.10	150.00	5.84
06.02.08.00	TERRAPLEN COMPACTADO	m3	43,630.78	13.99	610,394.61	180.00	3,391.08
06.02.09.00	PERFILADO FINAL Y PROTECCION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR	m2	9,995.23	1.85	18,491.18	40.00	462.28
06.02.10.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4,415.21	6.14	27,109.39	40.00	677.73
<b>06.03.00.00</b>	<b>CERCHADO EN CANALES</b>				<b>49,658.36</b>		
06.03.01.00	CERCHA DE MADERA CP(TRAPEZOIDAL)	und	320.00	42.23	13,513.60	170.00	79.49
06.03.02.00	COLOCADO DE CERCHAS DE MADERA	und	3,193.00	11.32	36,144.76	165.00	219.06
<b>06.04.00.00</b>	<b>CONCRETOS</b>				<b>667,583.69</b>		
06.04.01.00	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 PARA REVESTIMIENTO DE CANALES CP	m3	1,445.80	461.74	667,583.69	188.00	3,550.98
<b>06.05.00.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>				<b>171,158.48</b>		
06.05.01.00	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"	m	9,752.62	17.55	171,158.48	50.00	3,423.17
<b>06.06.00.00</b>	<b>TRANSPORTES</b>				<b>1,355,002.81</b>		
06.06.01.00	TRANS. DE MATERIAL LIGANTE	m3	5,999.23	22.86	137,142.40	170.00	806.72
06.06.02.00	TRANS. AGREGADO/OBRA	m3	1,919.75	22.00	42,234.50	180.00	234.64
06.06.03.00	TRANS. DE MATERIAL DE RELLENO	m3	43,063.22	27.30	1,175,625.91	180.00	6,531.26
<b>06.07.00.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>				<b>745,383.71</b>		
<b>06.07.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3,771.72</b>		
06.07.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MANO	m2	1,533.22	2.46	3,771.72	110.00	34.29
<b>06.07.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>112,426.81</b>		
06.07.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS DE OBRAS DE ARTE	m3	1,580.70	41.01	64,824.51	110.00	589.31
06.07.02.02	RELLENO COMPACTADO DE OBRAS DE ARTE Prop.	m3	798.07	40.67	32,457.51	130.00	249.67
06.07.02.03	RELLENO COMPACTADO ACCESOS VEHICULARES	m3	601.68	20.35	12,244.19	60.00	204.07
06.07.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	472.41	6.14	2,900.60	70.00	41.44
<b>06.07.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>				<b>272,488.05</b>		
06.07.03.01	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 E=0.30	m3	1.80	174.11	313.40	72.00	4.35
06.07.03.02	SOLADO PARA ESTRUCTURAS E=5CM	m2	33.05	11.07	365.86	50.00	7.32
06.07.03.03	CONCRETO FC 140 KG/CM2 + 30% Pm Prop.	m3	98.13	267.82	26,281.18	130.00	202.16
06.07.03.04	CONCRETO F'C=175KG/CM2 +30%PM Prop.	m3	329.94	276.51	91,231.71	130.00	701.78
06.07.03.05	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 Prop.	m3	264.15	338.51	89,417.42	95.00	941.24
06.07.03.06	CONCRETO FC 210 KG/CM2 Prop.	m3	182.33	355.83	64,878.48	55.00	1,179.61
<b>06.07.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>217,473.84</b>		
06.07.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	3,803.32	57.18	217,473.84	130.00	1,672.88
<b>06.07.05.00</b>	<b>ACERO REFUERZO</b>				<b>118,867.81</b>		
06.07.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2	kg	24,062.31	4.94	118,867.81	130.00	914.37
<b>06.07.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>				<b>20,355.48</b>		
06.07.06.01	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"	m	599.74	17.55	10,525.44	107.00	98.37
06.07.06.02	JUNTA DE DILATACIÓN e=1"	m	417.20	16.21	6,762.81	107.00	63.20

06.07.06.03	JUNTA WATER STOP 6"	m	150.06	20.44	3,067.23	107.00	28.67
<b>06.08.00.00</b>	<b>PROTECCION DE CANAL PRINCIPAL</b>				<b>118,921.39</b>		
<b>06.08.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>2,536.00</b>		
06.08.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M	m2	1,200.00	1.40	1,680.00	110.00	15.27
06.08.01.02	DESVIO DE RÍO	m3	160.00	5.35	856.00	110.00	7.78
<b>06.08.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>116,385.39</b>		
06.08.02.01	EXCAVACION DE UÑA DE CIMENTACION	m3	1,868.72	3.86	7,213.26	110.00	65.58
06.08.02.02	EXPLOTACION DE ROCAS EN CANTERA	m3	1,312.16	26.20	34,378.59	96.00	358.11
06.08.02.03	DESQUINCHE Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA	m3	1,312.16	13.89	18,225.90	90.00	202.51
06.08.02.04	TRANSPORTE DE ROCAS	m3	1,312.16	13.41	17,596.07	90.00	195.51
06.08.02.05	RELLENO COMPACTADO EN DIQUE	m3	563.30	22.95	12,927.74	120.00	107.73
06.08.02.06	RELLENO COMPACTADO DE FILTRO	m3	164.00	23.77	3,898.28	120.00	32.49
06.08.02.07	COLOCACION Y REACOMODO DE ENROCADO PESADO	m3	942.06	10.11	9,524.23	119.00	80.04
06.08.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,055.59	6.14	12,621.32	50.00	252.43
<b>06.09.00.00</b>	<b>VARIOS</b>				<b>83,526.20</b>		
06.09.01.00	UNION DE CONCRETO ANTIGUO Y NUEVO	m2	15.42	51.46	793.51	137.00	5.79
06.09.02.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.30X0.40 M	und	35.00	479.45	16,780.75	50.00	335.62
06.09.03.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.30X0.50 M	und	6.00	479.45	2,876.70	50.00	57.53
06.09.04.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.30X0.60 M	und	21.00	479.45	10,068.45	50.00	201.37
06.09.05.00	COMPUERTA LATERAL TIPO IZAJE DE 0.40X0.60 M	und	7.00	504.88	3,534.16	50.00	70.68
06.09.06.00	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ATAGUIAS DE MADERA e=1" (CP)	und	67.00	75.90	5,085.30	50.00	101.71
06.09.07.00	BARANDA DE TUBO GALVANIZADO Ø= 1 1/2" H=0.60 @ 0.80m	m	378.62	89.45	33,867.56	50.00	677.35
06.09.08.00	BARANDA TUBO GALVANIZADO Ø= 2" H=1.00 @ 0.80m	m	49.04	93.68	4,594.07	50.00	91.88
06.09.09.00	LIMNIMETRO GALVANIZADO DE H=0.50 m	und	1.00	762.71	762.71	5.00	152.54
06.09.10.00	DRENAJE PLUVIAL Ø 2"	und	28.00	12.44	348.32	40.00	8.71
06.09.11.00	ENROCADO DE PROTECCION A MANO	m3	42.90	112.23	4,814.67	80.00	60.18
<b>07.00.00.00</b>	<b>CONSTRUCCION DE CANALES LATERALES</b>				<b>6,053,354.64</b>		
<b>07.01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>160,132.00</b>		
07.01.01.00	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.30M	m2	81,700.00	1.96	160,132.00	190.00	842.80
<b>07.02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,028,373.60</b>		
07.02.01.00	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO A MAQ.	m3	3,158.61	7.17	22,647.23	190.00	119.20
07.02.02.00	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN MATERIAL SUELTO A MAQUINA CL	m3	9,616.34	5.83	56,063.26	186.00	301.42
07.02.03.00	EXCAVACION Y REFINE DE CAJA DE CANAL A MANO EN MATERIAL SUELTO	m3	3,205.45	46.71	149,726.57	187.00	800.68
07.02.04.00	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	m3	302.02	6.82	2,059.78	135.00	15.26
07.02.05.00	TRANS. DE MATERIAL DE RELLENO	m3	68,240.05	27.30	1,862,953.37	180.00	10,349.74
07.02.06.00	TERRAPLEN COMPACTADO	m3	57,830.55	13.99	809,049.39	180.00	4,494.72
07.02.07.00	PERFILADO FINAL Y PROTECCION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR	m2	14,000.00	1.85	25,900.00	40.00	647.50
07.02.08.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	16,282.41	6.14	99,974.00	41.00	2,438.39
<b>07.03.00.00</b>	<b>CONCRETOS</b>				<b>1,347,277.93</b>		
07.03.01.00	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO DE CANALES CL	m3	2,809.17	479.60	1,347,277.93	186.00	7,243.43
<b>07.04.00.00</b>	<b>CERCHADO EN CANALES</b>				<b>149,118.94</b>		
07.04.01.00	CERCHA DE MADERA CL (SEMI CIRCULAR)	und	809.00	58.60	47,407.40	190.00	249.51
07.04.02.00	CERCHA DE MADERA CL (TRAPEZOIDAL)	und	70.00	31.23	2,186.10	190.00	11.51
07.04.03.00	COLOCADO DE CERCHAS DE MADERA	und	8,792.00	11.32	99,525.44	155.00	642.10
<b>07.05.00.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>				<b>357,217.61</b>		
07.05.01.00	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"	m	20,354.28	17.55	357,217.61	46.00	7,765.60
<b>07.06.00.00</b>	<b>OBRA DE ARTE</b>				<b>1,011,234.56</b>		
<b>07.06.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>8,724.34</b>		
07.06.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MANO	m2	3,546.48	2.46	8,724.34	120.00	72.70
<b>07.06.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>96,289.72</b>		
07.06.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS DE OBRAS DE ARTE	m3	1,103.17	41.01	45,241.00	120.00	377.01
07.06.02.02	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	m3	44.08	6.82	300.63	110.00	2.73
07.06.02.03	RELLENO COMPACTADO DE OBRAS DE ARTE Prop.	m3	1,169.60	40.67	47,567.63	120.00	396.40
07.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	517.99	6.14	3,180.46	58.00	54.84
<b>07.06.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>				<b>300,466.49</b>		

07.06.03.01	CONCRETO F' C=175KG/CM2 +30%PM Prop.	m3	455.63	276.51	125,986.25	123.00	1,024.28
07.06.03.02	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 Prop.	m3	428.41	338.51	145,021.07	126.00	1,150.96
07.06.03.03	CONCRETO FC 210 KG/CM2 Prop.	m3	82.79	355.83	29,459.17	62.00	475.15
<b>07.06.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>200,238.51</b>		
07.06.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	3,456.62	57.18	197,649.53	128.00	1,544.14
07.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSO PUENTE	m2	31.20	82.98	2,588.98	128.00	20.23
<b>07.06.05.00</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>				<b>128,681.66</b>		
07.06.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2	kg	26,048.92	4.94	128,681.66	128.00	1,005.33
<b>07.06.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>				<b>32,751.65</b>		
07.06.06.01	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"	m	559.96	17.55	9,827.30	110.00	89.34
07.06.06.02	JUNTA DE DILATACIÓN e=1"	m	778.78	16.21	12,624.02	110.00	114.76
07.06.06.03	JUNTA WATER STOP 6"	m	503.93	20.44	10,300.33	110.00	93.64
<b>07.06.07.00</b>	<b>VARIOS</b>				<b>244,082.19</b>		
07.06.07.01	COMPUERTA TIPO IZAJE 0.30X0.30m	und	172.00	487.50	83,850.00	45.00	1,863.33
07.06.07.02	COMPUERTA TIPO IZAJE 0.40X0.40m	und	2.00	537.50	1,075.00	50.00	21.50
07.06.07.03	BARANDA DE TUBO GALVANIZADO Ø= 1 1/2" H=0.60 @ 0.80m	m	1,502.40	89.45	134,389.68	53.00	2,535.65
07.06.07.04	ENROCADO DE PROTECCION A MANO	m3	71.69	112.23	8,045.77	50.00	160.92
07.06.07.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ATAGUIAS DE MADERA e=1" (CL)	und	151.00	110.74	16,721.74	50.00	334.43
<b>08.00.00.00</b>	<b>MEJORAMIENTO DE DRENE SUPERFICIALES</b>				<b>1,337,160.66</b>		
<b>08.01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>9,721.60</b>		
08.01.01.00	LIMPIEZA Y DESBROCE A MAQUINA e=0.20M	m2	6,944.00	1.40	9,721.60	85.00	114.37
<b>08.02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>567,951.94</b>		
08.02.01.00	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO A MAQ.	m3	6,480.33	7.17	46,463.97	86.00	540.28
08.02.02.00	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EN MATERIAL SUELTO A MAQUINA DS	m3	16,773.75	5.97	100,139.29	90.00	1,112.66
08.02.03.00	EXCAVACION Y REFINE EN CAJA CANAL A MANO EN MATERIAL SUELTO DS	m3	7,188.75	29.12	209,336.40	88.00	2,378.82
08.02.04.00	TERRAPLEN COMPACTADO	m3	1,689.98	13.99	23,642.82	89.00	265.65
08.02.05.00	PERFILADO FINAL Y PROTECCION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR	m3	16,950.00	1.85	31,357.50	49.00	639.95
08.02.06.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	25,571.98	6.14	157,011.96	10.00	15,701.20
<b>08.03.00.00</b>	<b>COLOCACION DE CERCHAS GUIA PARA CONFORMACION DE CAJA</b>				<b>29,004.80</b>		
08.03.01.00	CERCHAS DE MADERA DS (TRAPEZOIDAL)	und	94.00	81.68	7,677.92	85.00	90.33
08.03.02.00	COLOCADO DE CERCHAS DE MADERA	und	1,884.00	11.32	21,326.88	85.00	250.90
<b>08.04.00.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>				<b>697,278.48</b>		
<b>08.04.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>4,527.46</b>		
08.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE A MANO	m2	1,840.43	2.46	4,527.46	89.00	50.87
<b>08.04.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>267,385.89</b>		
08.04.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS DE OBRAS DE ARTE	m3	1,541.39	41.01	63,212.40	87.00	726.58
08.04.02.02	RELLENO COMPACTADO DE OBRAS DE ARTE Prop.	m3	1,080.13	40.67	43,928.89	75.00	585.72
08.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	503.45	6.14	3,091.18	20.00	154.56
08.04.02.04	ENROCADO DE PROTECCION A MANO	m3	1,400.28	112.23	157,153.42	90.00	1,746.15
<b>08.04.03.00</b>	<b>CONCRETOS</b>				<b>168,862.53</b>		
08.04.03.01	CONCRETO FC 140 KG/CM2 + 30% Pm Prop.	m3	28.04	267.82	7,509.67	95.00	79.05
08.04.03.02	CONCRETO F' C=175KG/CM2 +30%PM Prop.	m3	242.73	276.51	67,117.27	95.00	706.50
08.04.03.03	CONCRETO FC= 175 Kg/cm2 Prop.	m3	198.60	338.51	67,228.09	100.00	672.28
08.04.03.04	CONCRETO FC 210 KG/CM2 Prop.	m3	75.90	355.83	27,007.50	45.00	600.17
<b>08.04.04.00</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>146,961.75</b>		
08.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	2,570.16	57.18	146,961.75	85.00	1,728.96
<b>08.04.05.00</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>				<b>107,391.15</b>		
08.04.05.01	ACERO REFUERZO F'Y=2400KG/CM2	kg	21,739.10	4.94	107,391.15	85.00	1,263.43
<b>08.04.06.00</b>	<b>JUNTAS Y SELLOS</b>				<b>2,149.70</b>		
08.04.06.01	JUNTAS ELASTOMERICAS e=3/4"	m	122.49	17.55	2,149.70	80.00	26.87
<b>08.05.00.00</b>	<b>VARIOS</b>				<b>33,203.84</b>		
08.05.01.00	BARANDA DE TUBO GALVANIZADO Ø= 1 1/2" H=0.60 @ 0.80m	m	371.20	89.45	33,203.84	15.00	2,213.59
<b>09.00.00.00</b>	<b>PRUEBAS DE CONTROL</b>				<b>83,279.35</b>		
09.01.00.00	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	1,072.00	33.95	36,394.40	170.00	214.08

09.02.00.00	PRUEBAS DE CONTROL DE COMPACTACION DE TERRAPLEN	und	1,381.00	33.95	46,884.95	188.00	249.39
<b>10.00.00.00</b>	<b>FLETES</b>				<b>421,399.38</b>		
<b>10.01.00.00</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>				<b>308,323.38</b>		
10.01.01.00	FLETE TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPO	glb	2.00	21,205.42	42,410.84	250.00	169.64
10.01.02.00	FLETE TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCION	ton	3,611.47	73.63	265,912.54	220.00	1,208.69
<b>10.02.00.00</b>	<b>FLETE RURAL</b>				<b>113,076.00</b>		
10.03.00.00	ACARREO INTERNO DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	mes	9.00	12,564.00	113,076.00	220.00	513.98
<b>11.00.00.00</b>	<b>COMPONENTE DE MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>373,384.09</b>		
<b>11.01.00.00</b>	<b>PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>262,331.75</b>		
11.01.01.00	CONSTRUCCIO DE LETRINAS	und	10.00	950.00	9,500.00	55.00	172.73
11.01.02.00	VEGETACION EN CANALES	m2	51,250.00	1.48	75,850.00	80.00	948.13
11.01.03.00	RESTAURACION DE CANTERAS EN ROCAS	m2	5,200.00	4.88	25,376.00	19.00	1,335.58
11.01.04.00	RESTAURACION DE CANTERAS DE AGREGADOS	m2	9,438.32	1.76	16,611.44	20.00	830.57
11.01.05.00	RESTAURACION DE CANTERA MATERIAL COHESIVO	m2	5,250.00	2.12	11,130.00	20.00	556.50
11.01.06.00	RESTAURACION EN EL AREA DE BOCATOMA	m2	3,000.00	2.12	6,360.00	20.00	318.00
11.01.07.00	RESTAURACION DE CAMINOS, VIAS DE ACCESO	m2	4,000.00	2.05	8,200.00	20.00	410.00
11.01.08.00	MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO (Riego en vias de acceso)	m	54,926.79	1.99	109,304.31	200.00	546.52
<b>11.02.00.00</b>	<b>PLAN DE EDUCACION AMBIENTAL</b>				<b>63,800.50</b>		
<b>11.02.01.00</b>	<b>CAPACITACIONES</b>				<b>59,360.50</b>		
11.02.01.01	CAPACITACION EN CONSERVACION DE RRNN Y AMBIENTAL	EVT	5.00	1,871.50	9,357.50	130.00	71.98
11.02.01.02	CAPACITACION EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	EVT	6.00	1,986.00	11,916.00	170.00	70.09
11.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD EN EL TRABAJO	EVT	8.00	1,952.50	15,620.00	240.00	65.08
11.02.01.04	SEÑALIZACION AMBIENTAL PARA LA CAPACITACION	EVT	2.00	9,683.50	19,367.00	240.00	80.70
11.02.01.05	ELABORACION DE SPORT RADIAL	EVT	2.00	1,550.00	3,100.00	120.00	25.83
<b>11.02.02.00</b>	<b>DIFUSION</b>				<b>4,440.00</b>		
11.02.02.01	DIFUSION RADIAL	und	12.00	50.00	600.00	240.00	2.50
11.02.02.02	CARTILLAS DE CONSERVACION DE RRNNY AMBIENTE	mll	1.00	1,280.00	1,280.00	240.00	5.33
11.02.02.03	CARTILLAS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	mll	1.00	1,280.00	1,280.00	240.00	5.33
11.02.02.04	CARTILLAS SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mll	1.00	1,280.00	1,280.00	240.00	5.33
<b>11.03.00.00</b>	<b>PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL</b>				<b>38,067.84</b>		
11.03.01.00	MONITOREO AMBIENTAL	mes	8.00	4,758.48	38,067.84	240.00	158.62
<b>11.04.00.00</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>				<b>9,184.00</b>		
11.04.01.00	MEDIDAS DE CONTINGENCIA	glb	1.00	3,010.00	3,010.00	240.00	12.54
11.04.02.00	EQUIPOS DE EMERGENCIA	und	1.00	6,174.00	6,174.00	100.00	61.74
<b>TOTAL</b>					<b>27,726,717.48</b>		

ANEXO 08, CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA, PEOYECTO CANAL N

ANEXO 09, CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA, PROYECTO PASANACOLLO

ANEXO 10, CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA REPROGRAMADO, PROYECTO CANAL N