

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**Aplicación de herramientas de gestión para seguimiento, control y mejora
de productividad en procesos constructivos en un proyecto vial**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

Oscar Marlo Aguilar Rojas

ASESOR

Cesar Eduardo Cachay Lazo

<https://orcid.org/0000-0002-0547-522X>

Chiclayo, 2023

Aplicación de herramientas de gestión para seguimiento, control y mejora de productividad en procesos constructivos en un proyecto vial

PRESENTADA POR
Oscar Marlo Aguilar Rojas

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Segundo Guillermo Carranza Cieza
PRESIDENTE

Fidel Ortiz Zapata
SECRETARIO

Cesar Eduardo Cachay Lazo
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, Eli Claudio Aguilar Burga y Hilda Irene Rojas Caruajulca por su apoyo en este proceso universitario, a mis hermanos Anderson, Enith, Marilin, Danitza, Alvin y Johan por su compañía, motivación y amor incondicional en el cumplimiento de mis metas.

Agradecimientos

A Dios por la vida y salud que me brinda, por su gran amor incondicional que en los momentos más difíciles siempre estuvo conmigo.

A mis familiares y amigos cercanos, que contribuyeron en mi formación universitaria.

A la empresa Consorcio Vial Quispe por permitirme la ejecución de este proyecto de investigación en su proyecto.

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	intranet.cosapi.com.pe Fuente de Internet	4%
2	munibambamarca.gob.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
9	qdoc.tips Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	10
Abstract	11
Introducción.....	12
Situación problemática	12
Justificación de la investigación	14
Objetivos de la investigación	14
Alcance	14
Revisión de literatura.....	15
Antecedentes del problema.....	15
Bases teórico-científicas	18
Filosofía Lean Constrution	18
Filosofía Six Sigma	22
DMAIC	22
Herramientas de Gestión.....	24
Descripción y características del proyecto vial.....	29
Características Generales del Proyecto.....	29
Ubicación de proyecto	29
Geografía.....	31
Modalidad de ejecución.....	31
Características técnicas de la vía	32
Presupuesto y programación de obra	32
Programación de Obra.....	33
Aplicación de las herramientas de gestión para seguimiento, control y mejora de productividad.....	35
Análisis de Valor Ganado	35
Nivel de Control	35

Nivel de Detalle.....	35
Información necesaria	38
Descripción del Informe Semanal de Producción (ISP).....	39
Análisis del ISP.....	48
Last Planner System (Sistema del último planificador)	49
Implementación del Sistema de Control	49
Plan Maestro.....	50
Plan de Fases o Intermedio.....	52
Plan Semanal.....	54
Diagrama Tiempo Camino (DTC).....	63
Porcentaje de actividades completadas (PAC).....	66
Aplicación de la metodología DMAIC.....	68
Definir procesos a mejorar	69
Medición de Procesos.....	70
Análisis de proceso estudiado	72
Implementación de Mejoras.....	75
Control de Mejoras	77
Resultados y discusión	78
Isp - Resumen y resultados.....	78
DMAIC- Resultados.....	89
Conclusiones	90
Recomendaciones	91
Referencias.....	92
Anexos	94

Lista de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: ÍNDICE Y VARIACIONES INTERANUALES ENERO 2019-FEBRERO 2021	12
ILUSTRACIÓN 2: SISTEMA TRADICIONAL DE PLANIFICACIÓN.	21
ILUSTRACIÓN 3: SISTEMA DE PLANIFICACIÓN LEAN	21
ILUSTRACIÓN 4: CICLO DE SIX SIGMA	23
ILUSTRACIÓN 5: METODOLOGÍA DMAIC PARA LA MEJORA	24
ILUSTRACIÓN 6: DIMENSIONES DE ANÁLISIS DE VALOR GANADO	25
ILUSTRACIÓN 7:CURSA S (APUNTE DE CLASES- GESTIÓN DE PROYECTOS)	27
ILUSTRACIÓN 8:LÍNEA DE FLUJO CON EL PLAN (LÍNEA CONTINUA), REAL (LÍNEA PUNTEADA), PRONÓSTICO (LÍNEA DISCONTINUA) Y ALARMAS (PUNTOS ROJOS)	28
ILUSTRACIÓN 9: PROVINCIA DE HUALGAYOC.....	29
ILUSTRACIÓN 10: DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA EN EL MAPA DEL PERÚ.....	29
ILUSTRACIÓN 11:CASERÍOS SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO, MACHAYPUNGO LA UNIÓN Y AUQUE ALTO EL MIRADOR.....	30
ILUSTRACIÓN 12: DISTRITO DE BAMBAMARCA.....	30
ILUSTRACIÓN 13: PERFIL DE ELEVACIÓN DEL PROYECTO- OROGRAFÍA.....	31
ILUSTRACIÓN 14:RESUMEN DE PRESUPUESTO DE PROYECTO.	33
ILUSTRACIÓN 15:PROGRAMACIÓN DE OBRA.	34
ILUSTRACIÓN 16:FLUJOGRAMA EN LA ELABORACIÓN DEL ISP	42
ILUSTRACIÓN 17:ÁREAS QUE INTERVIENEN Y FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL ISP	43
ILUSTRACIÓN 18: CURVA S DE PROCESO P2-A.....	44
ILUSTRACIÓN 19: PROCESOS-ANÁLISIS DE VALOR GANADO, OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	45
ILUSTRACIÓN 20: METRADOS-ANÁLISIS DE VALOR GANADO, OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	45
ILUSTRACIÓN 21: RATIO-ANÁLISIS DE VALOR GANADO, OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	47
ILUSTRACIÓN 22:ANÁLISIS DE VALOR GANADO, OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	48
ILUSTRACIÓN 23:SECUENCIA DE "LAST PLANNER SYSTEM".....	50
ILUSTRACIÓN 24:DIAGRAMA DE GANTT MODIFICADO	51
ILUSTRACIÓN 25: PLAN MENSUAL MAYO 2022.....	53
ILUSTRACIÓN 26: EXPOSICIÓN DE METAS PROYECTAS A DIVERSAS CUADRILLAS.....	54
ILUSTRACIÓN 27: FLUJOGRAMA DE PROCESOS FUNDAMENTALES.	55
ILUSTRACIÓN 28:PROGRAMACIÓN LOOKAHEAD PLANNING: SEMANA 2,3 Y 4.....	59
ILUSTRACIÓN 29: LOG DE RESTRICCIONES SEMANA 2,3 Y 4.....	60
ILUSTRACIÓN 30: CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON RIPPER DE MOTONIVELADORA.....	61
ILUSTRACIÓN 31: EXTENSIÓN DE MATERIAL POR MOTONIVELADORA.....	62
ILUSTRACIÓN 32:CRONOGRAMADA DE METRADO PROGRAMADO.	64
ILUSTRACIÓN 33: DIAGRAMA TIEMPO-CAMINO	65

ILUSTRACIÓN 34: PAC SEMANA N° 1	67
ILUSTRACIÓN 35:PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC.....	68
ILUSTRACIÓN 36:DIAGRAMA DE PARETO- PROCESOS DIRECTOS	69
ILUSTRACIÓN 37:CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES A EVALUAR.	70
ILUSTRACIÓN 38: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TIEMPOS SEGÚN CADA TIPO DE TRABAJO.....	72
ILUSTRACIÓN 39:DIAGRAMA ISHIKAWA DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CANTERA	73
ILUSTRACIÓN 40: CARGUÍO DE MATERIAL POR EXCAVADORA.	74
ILUSTRACIÓN 41: CARGUÍO DE MATERIAL POR CARGADOR FRONTAL.....	75
ILUSTRACIÓN 42:MEDIDA DE ACTIVIDADES CON IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA.	76
ILUSTRACIÓN 43:DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TIEMPOS SEGÚN CADA TIPO DE TRABAJO CONSIDERANDO PROPUESTA DE MEJORA.	77
ILUSTRACIÓN 44: RENDIMIENTOS (S/. / UND).....	78
ILUSTRACIÓN 45: INFORME SEMANAL. FECHA DE CORTE 06/06/2022.	79
ILUSTRACIÓN 46: INFORME SEMANAL. FECHA DE CORTE 06/06/2022.	80
ILUSTRACIÓN 47:INFORME SEMANAL. FECHA DE CORTE 06/06/2022.	81
ILUSTRACIÓN 48:INFORME SEMANAL. FECHA DE CORTE 11/07/2022	82
ILUSTRACIÓN 49:FECHA DE CORTE 11/07/2022.....	83
ILUSTRACIÓN 50::FECHA DE CORTE 08/08/2022.....	84
ILUSTRACIÓN 51:FECHA DE CORTE 08/08/2022.....	85
ILUSTRACIÓN 52: RESUMEN DE ANÁLISIS DE VALOR GANADO GENERAL	87
ILUSTRACIÓN 53: CURVA S, PROGRAMADO, REAL Y REPROGRAMADO.....	88
ILUSTRACIÓN 54:PARTE DIARIO DE MAQUINARIA	96
ILUSTRACIÓN 55:PARTE DIARIO DE HOJA DE VOLQUETES.....	97
ILUSTRACIÓN 56:REGISTRO DIARIO DE PERSONAL	98
ILUSTRACIÓN 57:COMPROBANTES DE SALIDA DE MATERIAL PARA ALMACÉN	99
ILUSTRACIÓN 58: PARTE DIARIO DE EQUIPO.....	100
ILUSTRACIÓN 59: CUADRILLA N° 1, PROBLEMAS MECÁNICOS EN RODILLO	101
ILUSTRACIÓN 60: CARGADOR FRONTAL ZARANDEANDO MATERIAL EN CANTERA	101
ILUSTRACIÓN 61: DESCARGA DE MATERIAL	102
ILUSTRACIÓN 62: PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE AFIRMADO	102
ILUSTRACIÓN 63: PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°2.....	103
ILUSTRACIÓN 64:PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°3	104
ILUSTRACIÓN 65:PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°4	105
ILUSTRACIÓN 66: PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°5.....	106
ILUSTRACIÓN 67: PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°6.....	107
ILUSTRACIÓN 68:PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°7	108
ILUSTRACIÓN 69: PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°8.....	109
ILUSTRACIÓN 70:PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°9	110

ILUSTRACIÓN 71:PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°10	111
ILUSTRACIÓN 72:PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°11	112
ILUSTRACIÓN 73: PORCENTAJE DE ACTIVADES COMPLETADAS (PAC) SEMANA N°12.....	113
ILUSTRACIÓN 74:DETALLE DEL INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN (08/08/23)	114
ILUSTRACIÓN 75::DETALLE DEL INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN (08/08/23)	115
ILUSTRACIÓN 76::DETALLE DEL INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN (08/08/23)	116
ILUSTRACIÓN 77: PROCESO P-0A	117
ILUSTRACIÓN 78:PROCESO P-0B	118z
ILUSTRACIÓN 79:PROCESO P-1A	119
ILUSTRACIÓN 80:PROCESO P-1B	120
ILUSTRACIÓN 81:PROCESO P-2A	121
ILUSTRACIÓN 82:PROCESO P-2B	122
ILUSTRACIÓN 83:PROCESO P-2C	123
ILUSTRACIÓN 84:PROCESO P-2D	124
ILUSTRACIÓN 85:PROCESO P-2C	125

Lista de tablas

TABLA 1: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PUNTO DE INICIO Y FINAL DEL PROYECTO.	31
TABLA 2: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA.	32
TABLA 3:PLAN DE FASES.....	36
TABLA 4: METODOLOGÍA PARA OBTENER INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN EN CAMPO.	40
TABLA 5:PLANILLA PARA PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN- CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE (P-2A)	44
TABLA 6:CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE RESTRICCIONES.	57
TABLA 7: RESPONSABLES DE PROYECTO	58
TABLA 8: LISTADO DE PROCESOS PRINCIPALES.	63
TABLA 9: MEDIDA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO EMC.....	71
TABLA 10: MEDIDA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO, CONSIDERANDO LA PROPUESTA DE MEJORA.	75

Resumen

Las herramientas de gestión actualmente son de gran importancia para la ejecución de los proyectos, presentamos en este proyecto de investigación la aplicación a un proyecto vial un grupo de herramientas de gestión que aplicadas en su conjunto garantizan una eficiente planificación de actividades a largo y corto plazo mediante el Last Planner System y juntamente con los gráficos visuales de LBMS o los diagramas tiempo camino (DTC) tener una perspectiva general de los avances físicos del proyecto, así mismo un seguimiento a nivel de costos mediante el análisis de valor ganado de las partidas más incidentes del proyecto, también se presenta la metodología DMAIC como oportunidad de mejora de productividad de las partidas críticas presentes en el proyecto, logrando mediante este conjunto de herramientas optimizar recursos, costos y tiempos para el cumplimiento de los plazos establecidos para la ejecución de la obra.

Palabras clave: Herramientas de gestión, Análisis de valor ganada, DMAIC, Last Planner System.

Abstract

Management tools are currently of great importance for the execution of projects, we present in this research project the application to a road project of a group of management tools that applied as a whole guarantee an efficient planning of activities in the long and short term through the Last Planner System and together with the visual graphics of LBMS or the time path diagrams (DTC) to have an overview of the physical progress of the project, The DMAIC methodology is also presented as an opportunity to improve productivity of the critical items present in the project, achieving through this set of tools to optimize resources, costs and time to meet the deadlines established for the execution of the project.

Keywords: Management tools, Earned Value Analysis, DMAIC, Last Planner System.

Introducción

Situación problemática

La red vial a nivel de Sudamérica es significativo de competitividad, desarrollo, impulso económico e integración para los pueblos, del mismo modo y de manera gradual los proyectos infraestructura refleja calidad de vida, progreso, equidad e inclusión social, por lo que se considera como un pilar fundamental para el desarrollo de un país [1].

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) indica que el Perú en el sector de la construcción en febrero del 2021 logró un aumento de 14.32 % logrando una tasa de crecimiento positiva [2], haciendo referencia a la infraestructura social, como la apertura de nuevas vías, pistas asfaltadas o puentes, incrementa significativamente la productividad de las regiones, reduciendo los costos logísticos al entrelazar la producción de la región con los distintos mercados de las grandes ciudades.

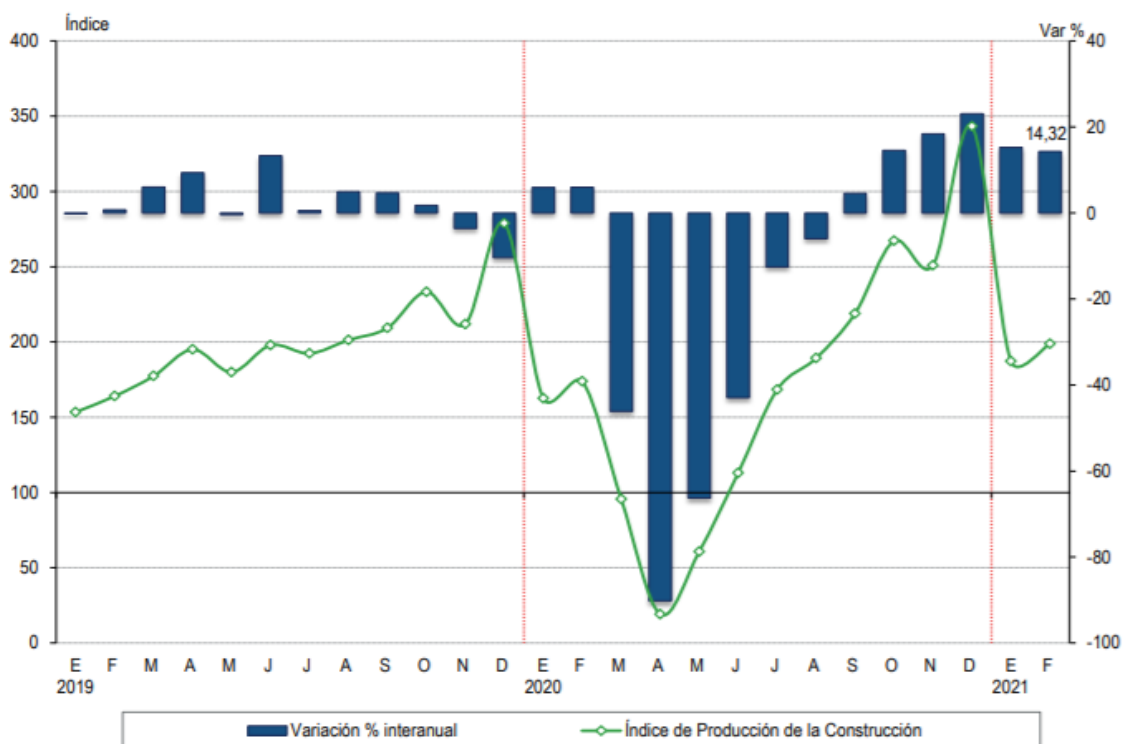


Ilustración 1: Índice y variaciones interanuales enero 2019-febrero 2021

(Fuente: INEI)

A pesar de ello este sector se caracteriza principalmente por atrasos durante fechas de término, deficiencia en índices de productividad y déficit de calidad constantes que no han sido mejoradas a través del tiempo, frente a esto el docente de la maestría en Gestión y Desarrollo

Inmobiliario de la Universidad ESAN, considera que un marco regulatorio para las contrataciones públicas que favorezcan el desarrollo de los proyectos de infraestructura debe de mejorarse y orientarse hacia esquemas similares a los empleados en los Juegos Panamericanos, donde incluyen una gestión colaborativa, dejando de lado las planificaciones tradicionales, e implementando nuevas filosofías y herramientas de construcción como en este caso se aplicó PMO, contratos NEC y BIM, permitiendo transparencia y eficiencia en proyectos en beneficio de la ciudadanía [3].

Los proyectos viales generalmente generan un mayor metrado por ende un mayor costo, donde es muy recurrente que los proyectos no cumplan el periodo de tiempo y mucho menos con el presupuesto establecido, la Contraloría General de la República en el año 2018, en un estudio presentó un total de 867 obras paralizadas, sobre todo en el gobierno nacional (57%), pero que, a junio de 2021, se han identificado un aproximado de 3055 de obras que están totalmente paralizadas que en montos es un promedio de S/ 29.9 mil millones aproximadamente de pérdida, lo que indica que se halla muy débil a causa que el énfasis se concentra en la ejecución presupuestal, eludiendo distintos factores, uno de ellos es la calidad, la oportunidad en las inversiones, la ejecución física y todo esto se refleja en el dinero gastado pero no asegura la conclusión de las diferentes obras, por lo tanto es recomendable un control recurrente a través de herramientas de gestión que promueva la eficacia y calidad gubernamental, para así adoptar acciones preventiva y correctoras [4].

Existen diversas razones de la paralización de obras o retraso de plazos en los proyectos, donde los principales factores fueron la falta de recursos financieros y liquidez, incumplimiento de contratos, situaciones climatológicas entre otros factores también se puede considerar las dificultades desde del anteproyecto donde las programaciones de obra difieren a la realidad, partiendo por el análisis de precios unitarios que se consideran rendimientos irreales, o hasta en la propia ejecución del proyecto, que por deficiencias en expediente técnicos se tienen que agregar partidas no consideradas en los estudios previos, las restricciones por temas sociales, liberación de pases, razones demográficos, entre otras razones también se considera la deficiente planificación para la ejecución de partidas o frentes de trabajos, por ende, una baja productividad en procesos constructivos, conllevando todo esto a retrasos y sobrecostos en partidas.

Dada esta situación la ingeniería busca implementar metodologías y herramientas de gestión que garanticen un seguimiento y control eficaz del estado de la obra, del mismo modo mejorar la productividad y eficiencia en los procesos constructivos para cumplir con los plazos y costos establecidos del proyecto.

Justificación de la investigación

La presente investigación presenta un conjunto de herramientas de gestión extraídas de diversas filosofías de productividad que se pueden adaptar a la construcción vial con el pasar del tiempo, con el fin de presentar excelentes resultados en mejora de productividad, optimización de procesos constructivos, del mismo modo garantizando un control y seguimiento de calidad óptimo para el proyecto vial, cumpliendo con los plazos de cronogramas y presupuesto.

Las filosofías y herramientas se han implementado muy favorablemente en el las construcción verticales, sin embargo en la construcciones lineales ya sea vías, puentes, ductos, entre otras es escaso, partiendo de este punto se plantea la implementación de un conjunto de herramientas entre tradicionales como los Diagrama Tiempo Camino (DTC) y herramientas modernas como Last Planner System, y Análisis de Valor Ganado para un seguimiento y control del proyecto vial, del mismo modo con la Metodología DMAIC, para analizar partidas con bajo rendimiento y plantear posibles soluciones en mejora de procesos. Al aplicar tales herramientas en los distintos frentes de trabajo repercutirá en un considerable ahorro de recursos; costos y/o tiempo de esta manera será una alternativa de aplicación para el control y seguimientos de otros proyectos viales.

Objetivos de la investigación

Objetivos Generales

Aplicar las herramientas de gestión para seguimiento, control y mejora de productividad en procesos constructivos en una carretera.

Objetivos específicos

- Implementar la herramienta de Valor Ganado, para tener una visión general del alcance, cronograma y desempeño de costo en obra.
- Aplicar herramientas de Last Planner System en combinación con LBMS (Location-Based Management System) para realizar un control y seguimiento eficiente en tiempo real del proyecto vial.
- Utilizar la herramienta DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) para realizar la mejora de productividad en procesos constructivos de acuerdo con las partidas más incidentes del proyecto vial.

Alcance

La presente investigación abarca la implementación de herramientas de gestión como Last Planner System (Último Planificador), análisis de Valor Ganado, diagramas Tiempo Camino o LBMS (Location Based Management System) que resultarán beneficiosas en diversos aspectos o etapas que se llevan a cabo en la ejecución de un proyecto vial y serán de ayuda para el control y seguimiento de tal para así tener una perspectiva real del progreso del proyecto en ejecución, del mismo modo debido a las características del proyecto que es lineal por lo tanto repetitivo se aplica la Metodología DMAIC para el análisis del rendimiento de partidas principales en puntos específicos teniendo en cuenta las condiciones de la zona, y a partir del análisis plantear mejoras en el rendimiento y productividad.

Para esto, el proyecto debidamente aprobado donde se realizará la aplicación y desarrollo del tema en mención por un periodo de 03 meses en el “**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**” donde con la aplicación de las herramientas de gestión se presentará informes continuos a la empresa ejecutora con los resultados periódicos obtenidos en campo, y con información de distintas áreas de control (suelos, hidrología, costos), mostrando el progreso de las actividades desarrolladas, del mismo modo se presentará, propuestas de mejora de productividad en las partidas más incidentes del proyecto.

Este proyecto abarca 10.152 km de la trocha carrozable, el ancho de plataforma y superficie de rodadura es de 3.50 metros, la base de afirmado es de 15 cm., se realizará la construcción de 17,325.28 m. de cunetas, instalación de 10 postes kilométricos y la instalación de 45 unidades de señales preventivas.

Revisión de literatura

Antecedentes del problema

León y Guamán [5] Aplican la Metodología Lean un proyecto de Adoquinado de las vías de la comunidad Cochapamba (Ecuador), para su propuesta presentada es necesario una evaluación del proyecto en sí, evaluar los rendimientos de la mano de obra, equipos y procesos constructivos, para así lograr determinar el estado en la cual se encuentra el proyecto, identificando causantes de pérdida, la espera y el ocio de los trabajadores mediante eso minimizar los sobrecostos. Dada esto el autor propone un sistema de control empleando distintas herramientas Lean entre ellas destacan el Last Planner System, que permite evaluar

actividades y medir el cumplimiento de estas, del mismo modo concluye que pudo identificar que los costos podrían ser disminuidos si la mano de obra y proveedores aumentaba, logrando esto mediante capacitaciones, la implementación de sistemas de control estricto, adquisición de software. Afirmando que las filosofías Lean permite desarrollar una adecuada planificación, así como estricto y realista control de actividades, con esto es de gran ayuda para tener un alto espectro de lo que realmente significa e implica gestionar una obra.

Rivera [6] Hace referencia que la infraestructura vial en Colombia se define aún como muy conservadora o tradicional en la ejecución y control de procesos tanto operativos como administrativos en los diversos proyectos, identificando diversas actividades que no agregan valor, o existe poca eficacia en su ejecución, provocando problemas en el incremento de la productividad, así mismo deficiencias en la calidad del proyecto la cual es traducido en pérdida para tal, a través de su análisis logra identificar que las actividades de espera en los procesos constructivos es la principal causa que genera pérdida en los proyectos viales, dado a esto propone realizar una ideal planificación de tareas y actividades de los procesos, planteando la filosofía Lean Construction, con el fin de minimizar lo máximo posible actividades que no añadan un valor al proyecto. Concluyenod co importantes entre las cuales resaltan que se pueden obtener datos reales de producción y toma de medidas oportunas para lograr y mejorar cualquier resultado que uno planeaba, donde presenta un alto cumplimiento de especificaciones técnica, un control de pérdidas generadas por procesos constructivos, reducción de costos y garantizando calidad y satisfacción de los beneficiarios.

Arboleda [7] Crítica a la falta de planeación en los proyectos, desde una perspectiva presupuestaria o desde la conocida programación de obra, siendo uno de los principales factores por los cuales gran cantidad de proyectos en la ciudad de Medellín no se concluyeron o se encuentran abandonadas. Hace énfasis en el factor humano quien es el encargado directamente del proceso constructivo, explicando que los rendimientos de la mano de obra son generales, quiere decir que los rendimientos no se acomodan a las necesidades específicas de la problemática planteadas para el proyecto. La finalidad de su estudio es indicar los valores de productividad y rendimientos de la mano de obra en los diversos procesos constructivos en la zona sur de Medellín. El autor utiliza una herramienta Lean, llamado Carta Balance, donde recolecta datos de distintos aspectos, especialmente en 20 proyectos que son de tipo inmobiliarios de 4 diferentes empresas de construcción, identificando porcentajes de tiempo productivo de 50% un resultado, tiempo de no contribución con el 26 % y tiempo contributivo de 24 %.

Honisman y Guaynillo [8] Nos indican que uno de los principales problemas en proyectos viales es la planificación de obra, debido a que no se emplean herramientas para tal apropiadas. El Lean Construction brinda principios básicos de cómo mantener las herramientas necesarias a la hora de planificar y controlar con el fin de disminuir o eliminar el desperdicio por ende mejorar la productividad en obra, en la cual determina todos los índices a la hora de la producción y la mano de obra en ocho diferentes obras en Lima Metropolitana en el año 2019, ante ellos, se obtuvieron mediciones de las actividades que realizan las cuadrillas siendo su unidad de medida el Tiempo (Horas, minutos). Donde realizó un análisis de las principales partidas, como los movimientos de tierras y obras de arte, partidas que involucran el avance para las sucesivas realizaciones en las actividades y así obtener mayor incidencia. Los resultados muestran que el porcentaje de productividad se encuentra dentro del rango planificado, siendo el porcentaje más bajo el 26,43% de trabajo contribuyente, y de igual forma el porcentaje más alto es el 41,20% de trabajo productivo. El valor debe estar por encima del 50%. Asesoramiento, estoy prorrateado, gracias a la distribución de todos los participantes de los diversos equipos, de la misma manera, los trabajadores de la construcción reciben los conceptos básicos de varios entrenamientos y actividades en el sitio de construcción.

Neyra y Rodríguez [9] Nos describe que está muy claro que el sector construcción en el que nos desempeñamos necesita una actualización y cambio, ya que debido a diversos estudios hechos en muchas partes del planeta ha quedado demostrado que la productividad y por consiguiente la rentabilidad en esta industria resulta muy baja en relación con todas las demás industrias, es por ello por lo que la construcción busca encontrar metodologías y herramientas que se puedan adecuar y satisfacer a esta necesidad. Analiza y adecua las herramientas SixSigma y metodología LBMS (Location- Based Management System) para el control y mejora de procesos en Carreteras. Realizar el levantamiento de datos de aquellos procesos que tengan una incidencia considerable en el presupuesto del proyecto además de una criticidad en tiempo. Demostrar la rentabilidad de las medidas adoptadas. Utilizar la herramienta DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) en combinación con LBMS (Location-Based Management System) para el planeamiento y control del proyecto a partir de los datos obtenidos de los análisis. Con el análisis de Valor Ganado se observa que existe una pérdida total de 10,860,422 soles en el proceso de Conformación de Terraplenes, equivalente al 3.27% del presupuesto del proyecto, proponiendo algunas mejoras e innovaciones se redujo una pérdida de 48,450.109 soles equivalente al 2.62% del proyecto. En la investigación, se verifica que al analizar y adecuar las herramientas Six Sigma, a través de la metodología DMAIC y la

metodología LBMS se obtuvieron resultados satisfactorios en la mejora de los procesos. Se demostró que se pudo conseguir una rentabilidad de las medidas adoptadas.

Domínguez, Gamarra y Leiva [10] Muestran que, en el Perú, las empresas del sector de la construcción han implementado herramientas de gestión de proyectos, aunque su aplicación en diversos procesos de gestión ha logrado buenos resultados. Para la implementación de los métodos Last Planner y Earned Value, que se llevaron a cabo en el 2016 en cuatro proyectos de Puentes Red Vial 5 - Huacho, Lima, el primer paso para implementar la herramienta son las capacitaciones y reuniones, todo lo involucrado, técnico y administrativo de los campos del proyecto, seguido de la recopilación de datos de campo a través de informes de productividad semanales, un informe visual sobre el progreso de la implementación de Last Planner para monitorear y validar la implementación del sistema, y estudios de estudio de campo regulares según corresponda, lo que permite una visión amplia del estado real del proyecto. La implementación adecuada de estas herramientas garantiza que alcancemos los objetivos de nuestro proyecto, ya que la reducción de la variabilidad aumenta la producción y la eficiencia en todos los recursos, lo que da como resultado secuencias de flujo de trabajo óptimas para controlar y monitorear los costos y plazos adecuados. Los autores concluyeron que el proyecto se adelantó en un 8,78 % respecto del cronograma, un margen de beneficio del 11,74 %, una eficiencia del trabajo de 1,21 y una productividad del 1,24 en comparación con el presupuesto objetivo.

Bases teórico-científicas

Filosofía Lean Construction

A partir de la década de 1950, Toyota Motor Industry ha adoptado satisfactoriamente el “pensamiento LEAN” de Toyota Motor Corporation . Tal pensamiento establece modernas herramientas para que teniendo igual filosofía de gestión los proyectos sean más eficientes [11] En 1992, el profesor Lauri Koskela aplicó este concepto al campo de la arquitectura, partiendo de un modelo aplicado en la industria del automóvil, publicado en su obra "Aplicación de un nuevo concepto productivo en la arquitectura", insistía en que al eliminar las actividades de conversión se aumentaría la eficiencia. ser mejorado. [12].

Para su definición el Lean Construction Institute (ILC), es un criterio para la administración de la producción en creación, su primordial objetivo reducir o eliminar las ocupaciones que no añadan costo al plan y maximizar las tareas que, si lo realizan, por tal se enfoca primordialmente en la utilización de artefactos específicos usados en el proceso de ejecución del plan y un óptimo

sistema de producción que disminuya los desperdicios. [13] Lauri Koskela recomienda once principios para su aplicación concreta a las ocupaciones del plan:

- Disminuir la cantidad de labores que no añaden valor.
- Aumentar el valor de la producción mediante el análisis sistemático de los requisitos del usuario.
- Limitar la variabilidad.
- Disminuir el tiempo del ciclo.
- Simplifique minimizando el número de pasos, piezas y enlaces.
- Aumenta la adaptabilidad de salida.
- Aumenta la fluidez del proceso.
- Centre el control en el procedimiento completo.
- Incorporar perfeccionamiento constante en el proceso.
- Equilibre el desarrollo del flujo con la mejora de la conversión.
- Punto de referencia.

Dichos principios “Lean” únicamente son aplicables total y eficazmente en el campo de la obra si la parte interesada en poner en marcha se enfoca en mejorar enteramente el proceso de administración del plan, en la unión de los interesados en la iniciativa para elaborar el innovador enfoque de producción que Lean Construction ha planteado.

Herramientas de Lean Construction

Muchos autores concuerdan que para que LC funcione de manera correcta es preciso la utilización de un conjunto de instrumentos que faciliten su uso, permitiendo que en la realidad profesional se apliquen los criterios teóricos de esta filosofía.

Last Planner System (Sistema del último planificador)

El último planificador se define como una persona o grupo de personas cuya función es asignar trabajo directamente a los trabajadores. [14]

Este sistema fue realizado por Ballard y Howell, donde propone controlar eficientemente la inseguridad de la planificación al dejar atrás barreras como cambiar la planificación en un sistema, estimar el desempeño de la implementación de este sistema y además examinar y detectar las falencias cometidas en la planificación, lo cual impulsa la producción a través de:

- Suprimir tiempos de espera
- Realización de labores en el orden adecuado
- Coordinar la interacción de las múltiples tareas por desempeñar

Del mismo modo Ballard (1994), describe que para una buena planificación ocurren cuando se superan ciertas dificultades presentadas en los procesos de edificación tales como:

- La planificación no se plantea como un sistema, sino que se fundamenta en las capacidades y el ingenio del profesional encargado.
- El rendimiento del sistema de planificación no se cuantifica.
- Las falencias en la planificación no se examinan, ni se detecta el posible origen de sus causas.

El innovador sistema se incorpora adicionalmente al planeamiento general del proyecto (plan maestro), llevado a cabo comúnmente, a través de la planificación semanal e intermedias con la finalidad del seguimiento planificado por PAC (porcentaje de asignaciones completadas). Por otro lado, el último planificador es aquel que tiene que ser el responsable de toda la planificación operativa mejor dicho tiene que ser el responsable de toda la estructuración de los diseños en los productos para que estos faciliten un mejor flujo a la hora del trabajo y a la hora de la supervisión de las unidades de control.

Ballar es quien representa mediante un esquema muy simplificado y didáctico en cómo se desarrolla la planificación de una manera tradicional de la producción él afirma que este diagrama de flujo es un poco idóneo para que 1 haga frente a toda esa incertidumbre y a la variabilidad que ocurre en todos los procesos de construcción porque a causa de esto es que una construcción no se permite que se realice el control de ciertas restricciones que a la larga pueden traer unas actividades mal planificadas.

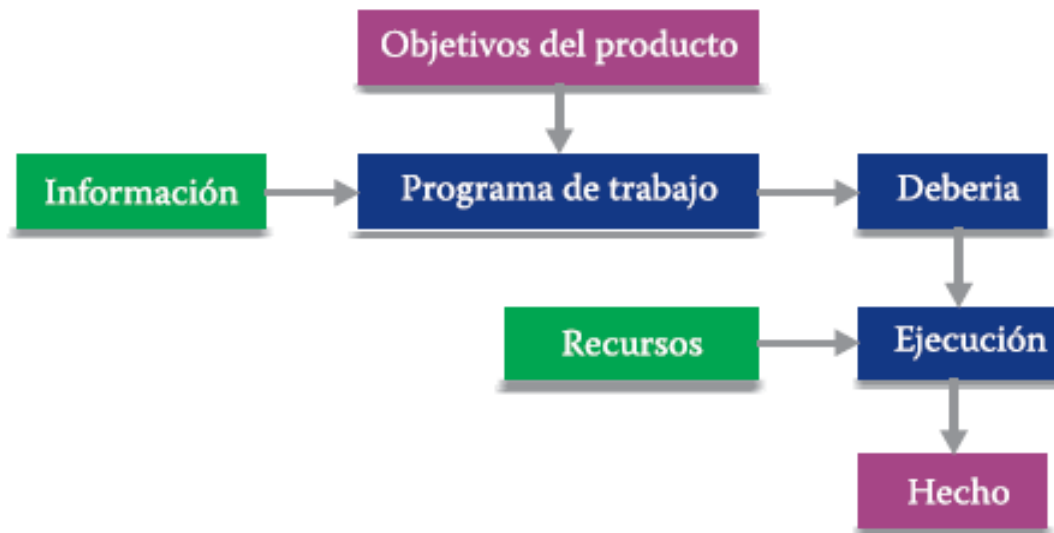


Ilustración 2: Sistema tradicional de planificación.

Fuente: Application of the new production to construction; Koskela, L.

Para que haya una mejoría en toda la selección de las actividades a realizar se debe tener en primer lugar una confianza plena en lo que se realizará, para esto Ballard propone el Sistema Último Planificador, este sistema ayudará a modificar en todo momento el proceso de programación y ayudar al control para obtener un alto nivel de confianza a la hora que se está planeando y desempeñando en la obra [12]. El modelo propuesto de Ballard se observa en la siguiente imagen:

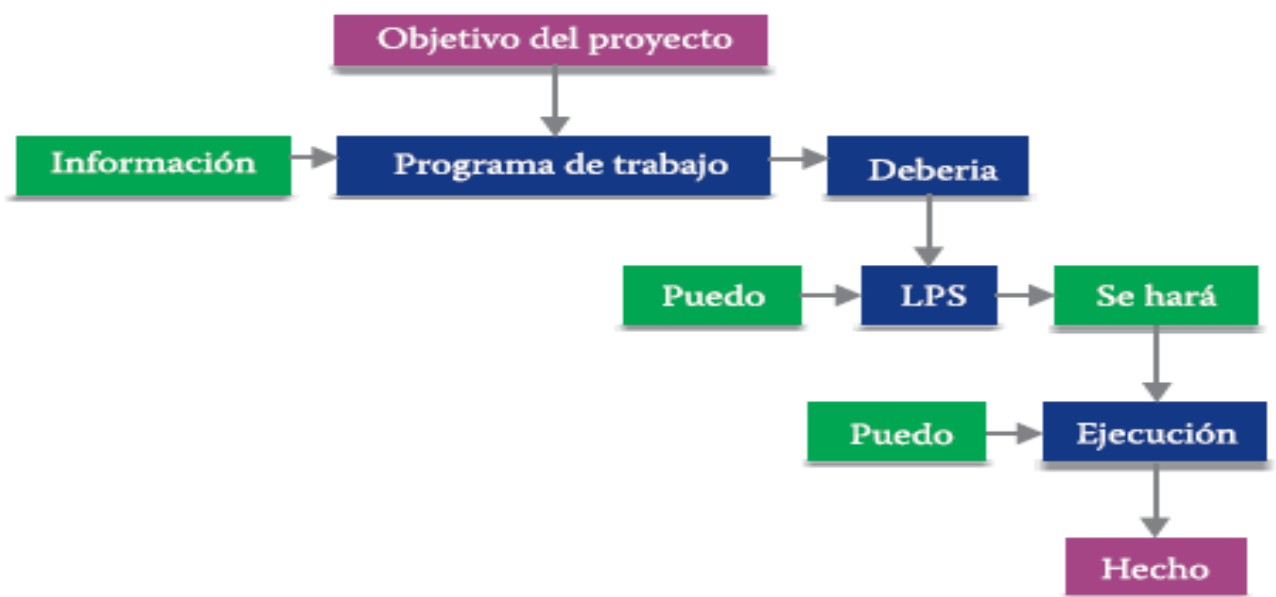


Ilustración 3: Sistema de Planificación Lean

Fuente: Application of the new production to construction; Koskela, L.

Filosofía Six Sigma

La filosofía Six Sigma consta de una filosofía netamente de trabajo, o también de un sistema muy comprensible y flexible a la vez para que se pueda alcanzar, maximizar y poder sostener cualquier éxito en el área de los negocios. Este término se refiere al objetivo que uno tiene para que se pueda reducir cualquier defecto hasta inclusive anularlos, por eso, esta nomenclatura Six Sigma deriva del alfabeto griego Sigma “ σ ”, que esto es utilizado ya en el área de la estadística para que se detecte cuando hay variaciones estándares en una población en general. En otras palabras, esto debe referirse a los que empiezan a emerger en una ejecución dentro de un mismo proceso [15].

“Hablar sobre esto es muy complejo y flexible a la vez para que se pueda lograr cualquier objetivo, conservar y potenciar al máximo el triunfo en el área de los negocios. Six Sigma está designado a funcionar especialmente para que haya una mejor comprensión de todas las necesidades que tiene el comprador al momento de realizar sus acciones, así mismo, analizar disciplinadamente el estudio de los hechos y los datos que se obtienen, sobre todo en la atención muy constante y en el área de administración, reinención y optimización de los procesos empresariales”

Peter S. Pande nos hace conocer que hoy en día ya existen criterios para llegar al nivel Six Sigma en una organización, estos criterios son 6 los cuales se mencionan a continuación:

1. Una auténtica y verdadera orientación al momento de la orientación al cliente.
2. Correcta y orientada gestión al momento de los hechos y los datos.
3. Seguimiento previo en orientación a los procesos de gestión y a la mejoría de estos.
4. Gestión verdaderamente proactiva.
5. Colaboración y apoyo sin fronteras.
6. Llegar en busca de la perfección, no tolerar ningún error.

DMAIC

El modelo de Six Sigma se fundamenta en 5 etapas, estas están muy diferenciadas entre sí: Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar, lo que se conoce como acrónimo DMAIC.

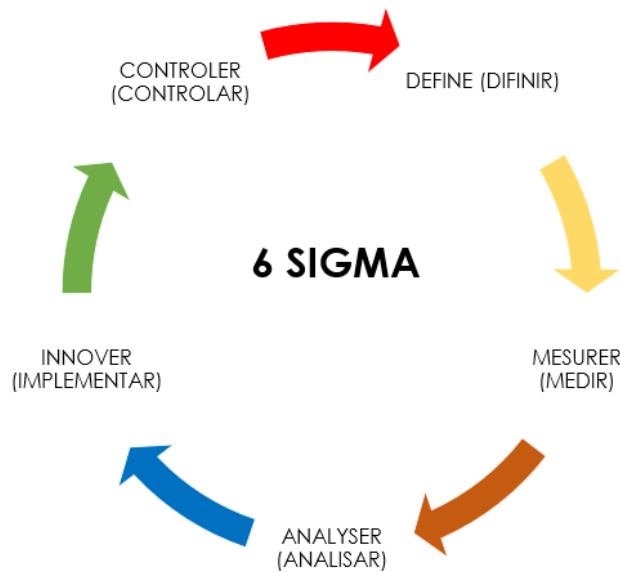


Ilustración 4: Ciclo de Six Sigma

La definición de cada una de las fases que contemplan la filosofía de Six Sigma se detallan a continuación:

- **Definir (Define).** Esta es la primera parte para poder solucionar un problema, aquí se tienen que definir claramente los objetivos que uno tiene que llegar a alcanzar, así mismo, se tiene que identificar todos los elementos que estarán involucrados durante el desarrollo del proyecto.
- **Medir (Measure).** Una vez que ya se obtiene la información necesaria para poder realizar dicho proyecto, se tiene que detallar a continuación todas las posibles causas que uno tendría a llevar a cabo en la problemática.
- **Analizar (Analyze).** Para esta fase ya se debe tener a la disposición toda la información del proyecto y por medio de análisis estadísticos se pasará a analizar e interpretar.
- **Mejorar (Improve).** Después de haber pasado todas las fases anteriormente, en esta etapa uno tiene que empezar a plantear acciones y decisiones para poder mejorar cualquier situación ante los problemas presentados y con ello poder alcanzar muy buenos resultados, estos tienen que ser óptimos para la persona.
- **Controlar (Control).** Finalmente, se tiene que realizar periódicamente seguimientos y acciones para poder mejorar lo que se obtuvo y así comparar los resultados hasta donde hemos venido haciendo.

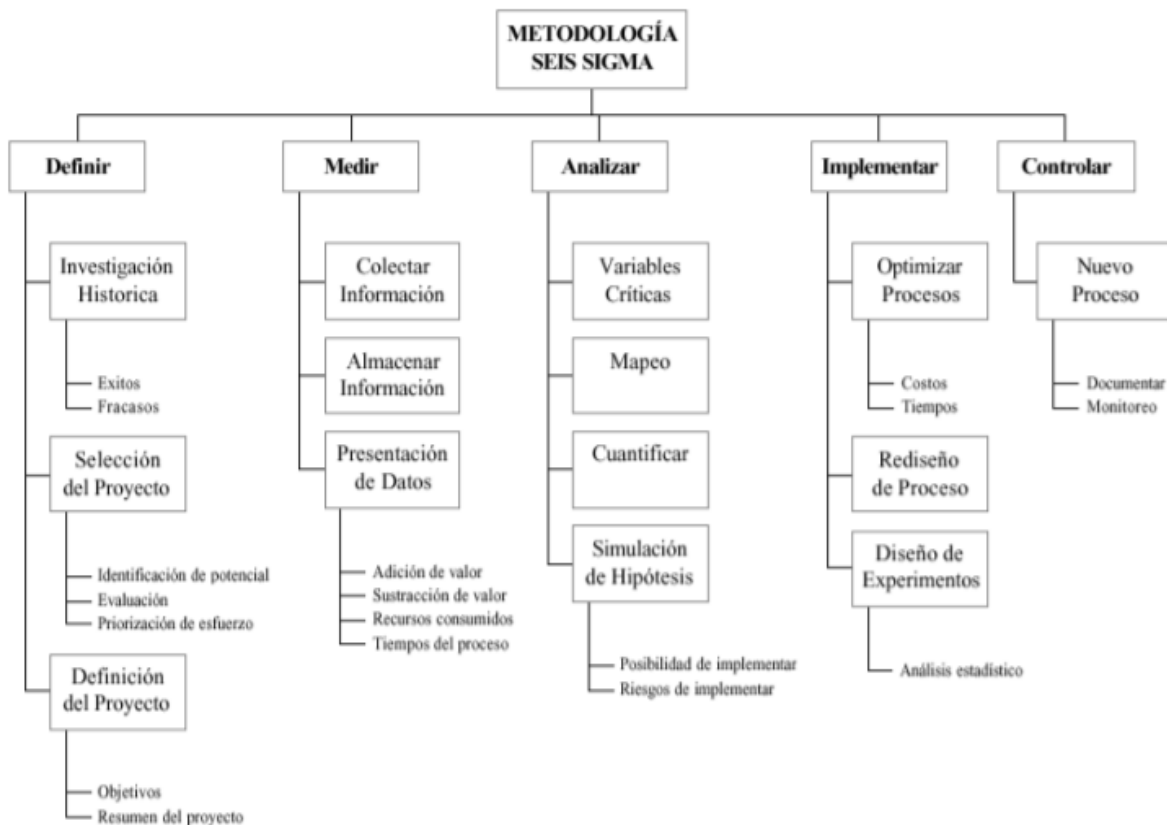


Ilustración 5: Metodología DMAIC para la mejora

Fuente: Yepes, Victor & Pellicer, Eugenio, 2005

Herramientas de Gestión

Las metodologías y herramientas de gestión se vienen utilizando con mayor frecuencia en los proyectos de construcción, sin excepción en los proyectos viales donde se presentan dificultades en el proceso de ejecución como los problemas anteriormente expuestos.

Análisis de Valor Ganado

Es una herramienta donde se combinan diversos componentes de un proyecto, como el alcance, cronograma y recursos para medir o evaluar el desempeño y progreso de la obra.

Hace referencia a la comparación que hay en la línea base del trabajo respecto a la medición de lo ejecutado real con lo programado en el cronograma de obra. Por otro lado, el proceso de administración referente al costo ganado es el primer lineamiento para que se alcance al máximo con la línea de los precios, teniendo como base el cronograma, y así producir una correcta medición del manejo. Por lo tanto, a través de esto se estableció tres dimensiones claves:



Ilustración 6: Dimensiones de Análisis de Valor Ganado

► **Valor Planificado (PV)**

Monto consignado del trabajo planificado. Es el monto consignado del trabajo planificado de una tarea o elemento del WBS para ser llevado a cabo hasta un tiempo especificado.

► **Valor Ganado (EV)**

Esto hace referencia a la medida que se realiza en el trabajo, así mismo al presupuesto netamente autorizado o al monto conseguido. Este es el monto del presupuesto para completar realmente los componentes del WBS o las actividades planificadas dentro del período de tiempo especificado.

► **Costo Real (AC)**

Monto real del trabajo realizado. Es el monto verdaderamente comprometido en la realización de la operación del cronograma o el elemento del WBS en un lapso determinado de tiempo.

Análisis de Variación

► **SPI - Schedule Performance Index**

Esto es de gran ayuda para que se mida el Índice de desempeño del cronograma, la cual es la medida para validar la eficiencia. Entonces, el SPI se calcula de la siguiente manera, se opta dividiendo el Valor Ganado sobre el Valor Planeado:

$$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Valor Planeado}}$$

SPI > 1 Adelantado

SPI = 1 Dentro de lo programado

SPI < 1 Atrasado

► **CPI - Cost Performance Index**

Esto es de gran ayuda para que se mida el Índice de desempeño del costo, la cual es la medida para validar la eficacia del costo con respecto a los recursos presupuestados. Entonces, el CPI se halla dividiendo el Valor Ganado sobre el Costo real:

$$CPI = \frac{EV}{AV} = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Costo Real}}$$

CPI > 1 Ahorro

CPI = 1 Dentro de lo previsto

CPI < 1 Sobrecostos

Análisis de Reserva

► **Estimación hasta la conclusión (ETC)**

La ETC se refiere al costo previsto requerido para lograr concluir con todo el trabajo que hay pendiente para el proyecto, o un paquete de trabajo. Existen dos formas de elaborar la estimación hasta la conclusión (ETC). La forma más exacta es desarrollar una nueva estimación, especificando de abajo hacia arriba sobre la base de un análisis del resto de la obra.

$$ETC = \frac{(BAC - EV)}{CPI}$$

Sin embargo, si consideramos que el desempeño acumulado no seguirá durante el resto del proyecto, entonces el ETC será estimado por el EDP en base al nuevo nivel de desempeño del costo esperado.

► **Estimación a la conclusión (EAC)**

La EAC hace referencia al costo total que se espera alcanzar al completar el trabajo.

En términos generales, el costo total proyectado es igual al costo incurrido a la fecha (AC) más el costo proyectado del trabajo por ejecutar (ETC):

$$EAC = AC + ETC$$

no reemplaza la fecha planificada en LBMS, pero se utiliza para detectar desviaciones de los compromisos.

El método de programación lineal LBSM es una herramienta para administrar las actividades de trabajo en DTC (Time Path Diagram). El ciclo de producción está representado por una línea recta, y su pendiente muestra qué tan rápido avanza la actividad (productividad o desempeño laboral).

Este método es adecuado para proyectos con continuidad, como carreteras, ingeniería sanitaria, etc. Este método permite determinar las actividades que afectan el período final de construcción del proyecto, lo que se denomina "ruta de actividad de control". Su concepto es similar al concepto de ruta o camino crítico. Su particularidad radica en el tramo de actividad que se puede calcular automáticamente. por el método.

Para detectar de manera fácil e intuitiva las actividades del proyecto, es muy importante que el boceto del esquema de la fábrica y / o proyecto de construcción esté representado en la parte superior del DTC para que sus proporciones coincidan con las proporciones horizontales del DTC [17].

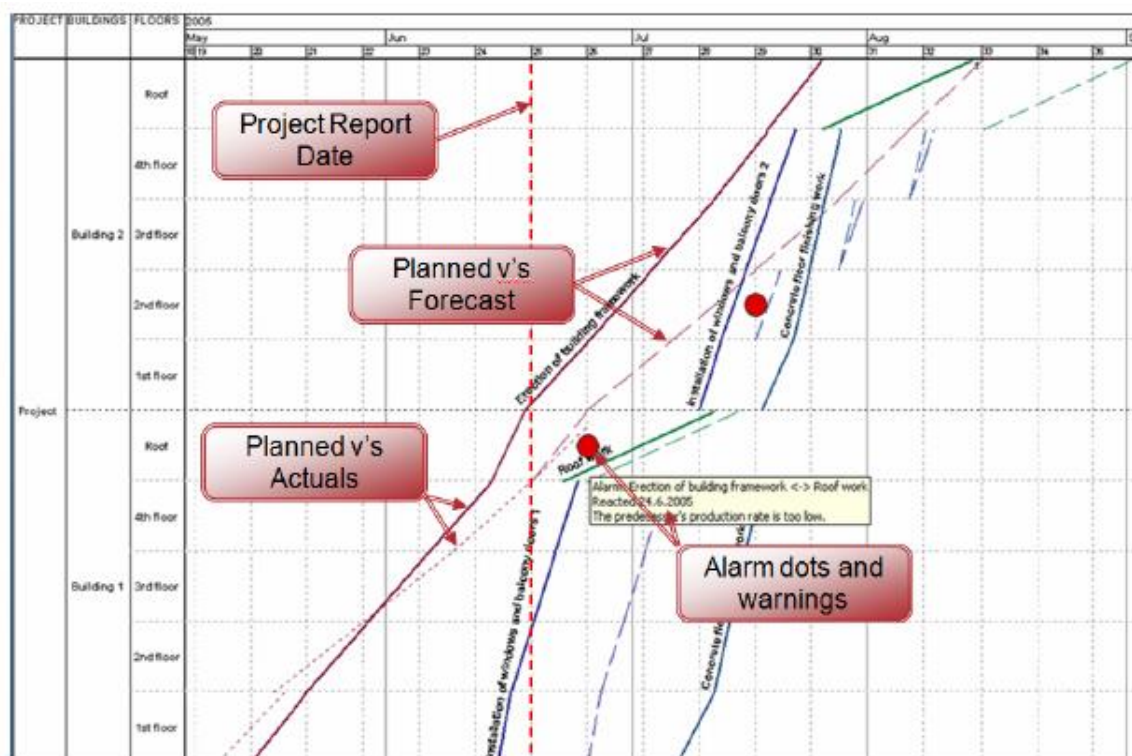


Ilustración 8: Línea de flujo con el plan (línea continua), real (línea punteada), pronóstico (línea discontinua) y alarmas (puntos rojos)

Descripción y características del proyecto vial

El proyecto vial donde se realizó la aplicación de las herramientas de gestión es: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”, a nivel de ejecución, con una longitud de 10.152 kilómetros de mejoramiento, el objetivo es mantener la infraestructura de la carretera en óptimas condiciones de transporte.

Características Generales del Proyecto

Ubicación de proyecto

El presente proyecto se encuentra ubicado en:

- **Departamento:** Cajamarca
- **Provincia:** Hualgayoc
- **Distrito:** Bambamarca
- **Caseríos:** San Antonio Bajo, Machaypungo Bajo, Machaypungo Alto, Machaypungo La Unión y Auque alto el mirador.



Ilustración 10: Departamento de Cajamarca en el mapa del Perú

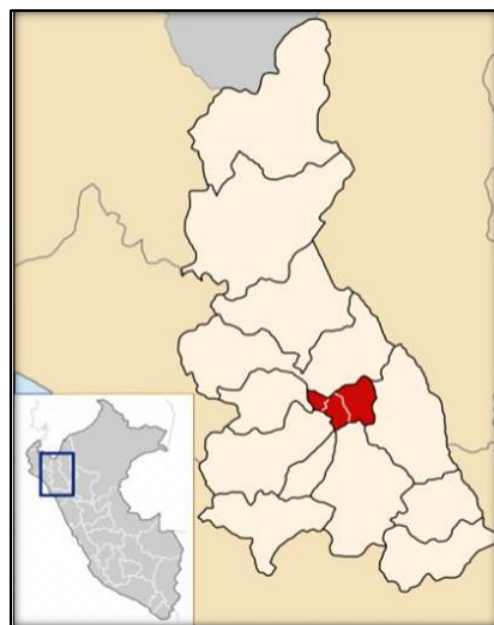


Ilustración 9: Provincia de Hualgayoc

Tabla 1: Coordenadas Geográficas del punto de inicio y final del proyecto.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PUNTO DE INICIO Y FINAL DEL PROYECTO:		
Punto de inicio: San Antonio Bajo	9263898.461 N	770865.927 E
Punto final: Auque Alto El Mirador	9263568.913 N	763681.604 E

Geografía

Se encuentra a 117 kilómetros al norte de la ciudad de Cajamarca, cubre una superficie de 451.38 kilómetros cuadrados, su elevación geográfica varía desde los 2532 msnm hasta los 3500 msnm, 06° 40'43" sur, 78° 31 '27" oeste, superficie: 668,37 Km².

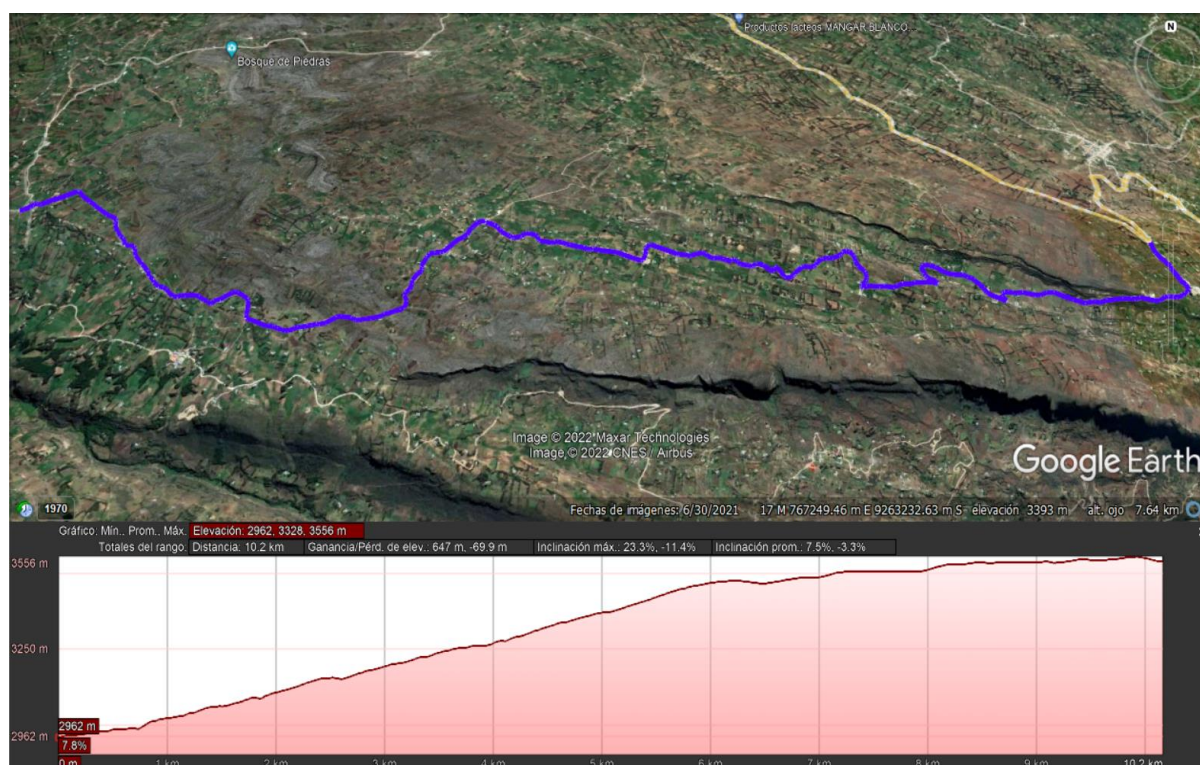


Ilustración 13: Perfil de Elevación del Proyecto- Orografía

Modalidad de ejecución

MODALIDAD DE EJECUCION: Administración Indirecta – por Contrata.

Características técnicas de la vía

Tabla 2: Características técnicas de la vía.

Clasificación	
Según su jurisdicción	Red Vial Vecinal o Rural
Según demanda	Trocha Carrozable
Según orografía	Terreno Accidentado tipo 4
Estudio de tráfico	IMD < 16 Veh. /día
Consideraciones de diseño	
Longitud	10+152.54Km.
Categoría	Camino Vecinal
Número de Carriles	01 Carril
Ancho de superficie de rodadura	3.50m
Espesor de afirmado	0.15 m.
Velocidad Directriz	30 Km/h
Pendiente máxima	según trazo existente
Pendiente mínima	según trazo existente
Cunetas triangulares	0.50 x 0.30 m

Presupuesto y programación de obra

Presupuesto del proyecto

El monto presupuestario para el Proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”, es la suma de S/ 1,878,734.71 soles (un millón ochocientos setenta y ocho mil setecientos treinta y cuatro con 71/100 Soles).

RESUMEN DE PRESUPUESTO		
Ítem	Descripción	Parcial S/.
1.00	OBRAS PROVISIONALES	5,458.34
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES	34,860.29
3.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	277,748.87
4.00	BASES DE GRANULAR E=0.15M	366,218.72
5.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	410,266.97
6.00	CUNETAS DE DRENAJE	111,228.30
7.00	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	15,052.05
8.00	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	13,679.54
9.00	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID19	17,483.50
10.00	VARIOS	12,159.87
11.00	FLETE TERRESTRE	850
		=====
COSTO DIRECTO		1,265,006.45
GASTOS GENERALES (10.75%)		135,988.19
UTILIDADES (8.00%)		101,200.52
		=====
COSTO PARCIAL		1,502,195.16
IGV (18.00%)		270,395.13
		=====
VALOR REFERENCIAL		1,772,590.29
SUPERVISIÓN (4.07%)		72,144.42
		=====
COSTO TOTAL (OBRA+SUPERVISIÓN)		1,844,734.71
ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO		34,000.00
		=====
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		1,878,734.71

Ilustración 14: Resumen de presupuesto de proyecto.

Programación de Obra

De acuerdo con la programación del proyecto con un plazo de 90 días calendarios se estableció la siguiente planificación:

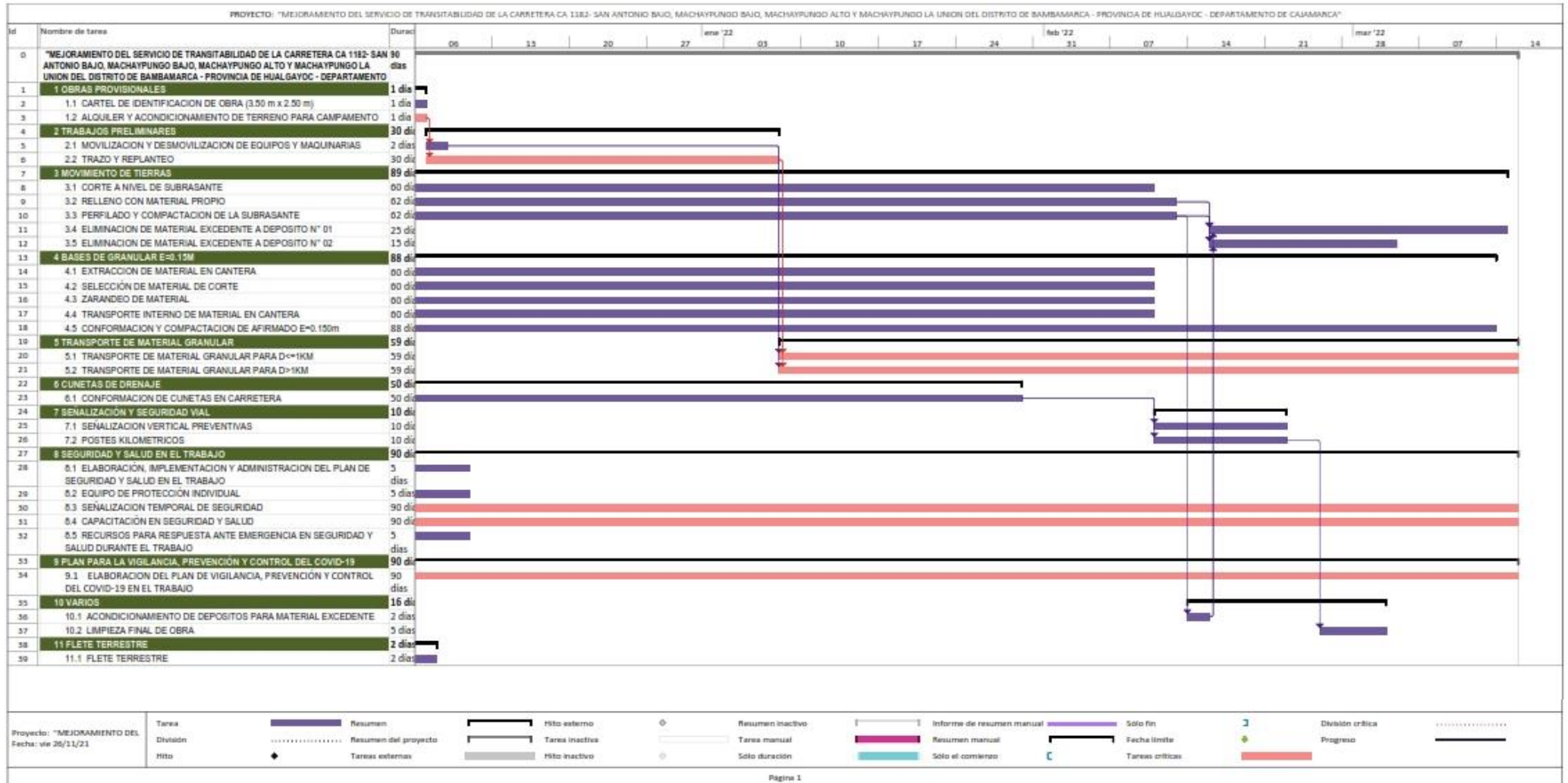


Ilustración 15: Programación de obra.

Aplicación de las herramientas de gestión para seguimiento, control y mejora de productividad

Análisis de Valor Ganado

Para la aplicación del valor ganado utilizamos una herramienta del Modelo Lean Construction, el Informe Semanal de Producción (ISP), que nos permite monitorear y controlar el desempeño de varios procesos generales de construcción o fases inmediatas de un proyecto, lo que nos permite Entender una cierta ganancia Fechar el estado actual de la obra, de la misma manera que identificar el estado del proyecto si son tempranos o tardíos. Para la especificación detallada del ISP, es necesario definir ciertos parámetros.

Nivel de Control

Para la cuantificación de la productividad y/o rendimiento de los procesos constructivos en el proyecto vial, el equipo técnico debe definir cómo llevar a cabo el control de los recursos, tanto a nivel de cantidades y costos, dependiendo esto del tipo de proyecto.

En el Proyecto de “Mejoramiento del servicio de transitabilidad de la carretera CA 1182 - San Antonio Bajo, Machaypungo Bajo, Machaypungo Alto y Machaypungo la Unión del distrito de Bambamarca – provincia de Hualgayoc – departamento de Cajamarca” al tratarse de un proyecto vial, donde la mano de obra ya no es el factor más determinante, sino los equipos de producción directa y algunos materiales desempeñan un papel crucial, por tal se sugiere gestionar el control a nivel de costo (S/.). Como resultado el desempeño o rendimiento de un proceso se medirá en (S./ und).

Adicionalmente es posible expresar la productividad de un proceso en función de la cantidad de horas máquina (HM) consumidas por un determinado equipo de producción directa. De esta manera la productividad se expresará en und/HM.

Nivel de Detalle

Para llevar una manera ordenada de control y seguimiento de acuerdo con las características y magnitud del proyecto se aplicará en las 28 partidas contempladas en el expediente técnico del proyecto, organizándola en el siguiente “Plan de Fases Maestro” el cuál codificada y describe cada partida agrupada según sus características.

Tabla 3: Plan de Fases.

PROYECTO:		MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		
PLAN DE FASES				
FASE ORACLE	FASE INTERNA	DESCRIPCION	UND	COMENTARIO
OBRAS PROVISIONALES				
CO	P-0A	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	UND	Instalación del cartel obra de dimensiones 3.50 x 2.50 m, donde debe figurar el nombre del Proyecto, duración de la Obra, el monto del contrato, nombre de la entidad, de Contratista y el de la Supervisión.
AI	P-0B	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO	GLB	Lugar en zona de trabajo factible donde establecer un campamento provisional
TRABAJOS PRELIMINARES				
MD	P-1A	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	Movilización de todo el equipo y herramientas necesarias para ejecutar la obra
TR	P-1B	TRAZO Y REPLANTEO	KM	El Residente, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. Ubicando los BMS establecido en el anteproyecto
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
CNS	P-2A	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	Corte a Nivel de subrasante de plataforma a mejorar
RMP	P-2B	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	Comprende la compactación con material propio seleccionado, que se coloque directamente sobre la subrasante, de materiales de la zona de adquisición establecida por el Ing. Supervisor de acuerdo con las cotas y dimensiones señaladas en los planos y perfiles ordenados por este.
PCS	P-2C	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	La superficie a perfilar, nivelar y compactar, será aquellos sectores expuestos luego del corte. La superficie se nivelará y compactará hasta alcanzar las densidades establecidas. De no ser posible alcanzar las densidades, el material será reconvertido hasta una
01EME	P-2D	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°01	M3	Eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera
02EME	P-2E	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02	M3	

FASE ORACLE	FASE INTERNA	DESCRIPCION	UND	COMENTARIO
BASES DE GRANULAR E=0.15M				
EMC	P-3A	EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	M3	Esta partida consiste en la extracción y selección de material de afirmado.
SMC	P-3B	SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	M3	Esta partida consiste en el proceso de selección de material de corte, el cual será seleccionado y zarandeado, para tener una mejor uniformidad de las partículas
ZM	P-3C	ZARANDEO DE MATERIAL	M3	Esta partida consiste en el proceso mecánico de selección de material, separando las partículas muy grandes de toda la masa extraída de la cantera.
TIMC	P-3D	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	M3	Consiste en el transporte y carguío del material hasta los puntos de camino donde se requieran.
CCA	P-3E	CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	M2	Esta partida comprende el extendido, riego y compactación de los materiales de afirmado sobre la base terminada
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR				
01TMG	P-4A	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	M3K	Este transporte incluye el volumen de todo material a colocar y/o eliminar en la zona de la obra. Los volúmenes de material granular, rellenos en general, agregados para concreto de cemento Portland, filtros, son determinados en su posición final. La distancia de transporte correspondiente se calculará utilizando las canteras aprobadas. Las distancias y volúmenes serán verificados y
02TMG	P-4B	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	M3K	
CUNETAS DE DRENAJE				
CCC	P-5A	CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	M	Las cunetas tienen un diseño triangular de 1.00 m de ancho por 0.50 m de profundidad en Tierra Suelta y Roca Suelta.
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				
SVP	P-6A	SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVAS	UND	Ubicación de las señales verticales de tránsito, que funcionan como dispositivos de control del tránsito.
PK	P-6B	POSTES KILOMETRICOS	UND	Colocación de hitos de concreto armado que indican el kilometraje de la vía.

FASE ORACLE	FASE INTERNA	DESCRIPCION	UND	COMENTARIO
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
EIAPS	P-7A	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	Se elabora, implementara y administrara un plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la finalidad de Mejorar las condiciones de los trabajadores referentes a Seguridad y Salud, Desarrollar conciencia preventiva y hábitos de trabajo seguros en empleadores y trabajadores, Disminuir las lesiones y daños a la salud provocados por el trabajo y Mejorar la productividad en base a la gestión empresarial con visión preventiva; ante esto se contara con equipos de primeros auxilios, señalizaciones temporales, de áreas y letreros informativos, así como recursos para respuesta ante emergencias en seguridad y salud de obra.
EPI	P-7B	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	Cada uno de los trabajadores según el sector o área de trabajo necesita equipo de protección para realizar su trabajo ya que el uso de este ayudara a que existan menos riesgos de accidentes.
STS	P-7C	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	Se deberá informar a los trabajadores acerca de los riesgos existentes en el trabajo y las medidas de control que se deberán seguir, como así también se deberá impartir la formación necesaria para la realización de cada tarea. Se deberá vallar el sector de obra para evitar el acceso al mismo de personas que no trabajen en ella.
CSS	P-7D	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	Se elabora un plan de vigilancia, prevención y control del COVID - 19, de acuerdo a las normativas vigentes de salud
RRAE	P-7E	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	Se señalará y demarcará adecuadamente la presencia de obstáculos de acuerdo con la norma colocándose carteles, o señales que indiquen los riesgos presentes. Se verificará la existencia de indicaciones de
PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19				
EPVP	P-8A	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO	GLB	Se elabora un plan de vigilancia, prevención y control del COVID - 19, de acuerdo a las normativas vigentes de salud.
VARIOS				
ADME	P-9A	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	GLB	Esta partida comprende el acondicionamiento del depósito de material excedente
LFO	P-9B	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	Ejecución de la limpieza manual de todo el tramo de ejecución de la obra.
FLETE TERRESTRE				
FT	P-10A	FLETE TERRESTRE	GLB	Comprende la movilización a Obra, de los materiales y herramientas que serán usados en la ejecución de la obra.

Información necesaria

Para realizar el seguimiento general del proyecto a través del ISP (Informe Semanal de Producción), es necesario obtener información sobre todos los recursos utilizados, producción

(programado y real) y rendimientos planificados para cada proceso constructivo de acuerdo con los establecido por área técnica.

Descripción del Informe Semanal de Producción (ISP)

Recursos Utilizados por proceso

En el ítem de Nivel de Control, donde refiere que el control de los recursos en este proyecto se realizará a nivel de costos, entonces dentro de los recursos a controlar están los siguientes:

Mano de obra:

- Para el seguimiento del personal obrero se considera la categoría y/o especialidad del personal, del mismo modo considerar los costos y horas de trabajo.
- La información para este proyecto es recolectada en campo a través de fichas de asistencia debido a que el personal obrero es rotativo periódicamente, toda esta información es brindada por el personal a cargo, la tiene que ser procesada y reportada de manera diaria por el área correspondiente, de esta manera poder hacer posteriormente la elaboración del ISP.

Equipos:

- Para el registro de las horas que se trabaja por medio de los equipos de la producción, este será realizado por todos los operadores que conforma cada equipo, a través de los partes que se brindan a diario.
- Una vez que se cuenta con la información brindada por medio de los partes diarios de los equipos, este tiene que ser procesada y reportada por a área que le corresponde para así posteriormente empezar la elaboración del ISP.

Materiales:

- La información del ingreso, salida y uso de los materiales es proporcionada por el área de almacén.

Producción Programada por Proceso

Toda la información del plan de trabajo debe ser desglosada para cada proceso.

Si el cronograma de obra no cuenta con los detalles suficientes, se tiene que usar un criterio adecuado para prorratear los avances paulatinamente.

La curva S del proyecto tiene que estar relacionada con los procesos definidos para el control del proyecto y de esta manera llevar a cabo la planificación de fases o el informe de producción semanal.

Producción Real por Proceso

El período de registro de producción (avances) debe definirse de acuerdo con las necesidades internas que requiere el proyecto, y estar a la fecha límite para el proyecto que son todos los lunes. Es recomendable hacer el seguimiento diariamente de los avances realizados.

El área técnica es responsable del procesamiento y el reporte real por parte de los Metrados ejecutados, los acumulados del total de proyectos, así como de la información que se requiere para las valoraciones mensuales.

Si en algunos casos los informes reales de Metrados no están disponibles en el momento correspondiente, se emplean ciertos métodos para obtener dicha información de producción, algunos de los cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 4: Metodología para obtener información de producción en campo.

Partida o Actividad	Unidad de Medida	Comentarios
Corte de Material Suelto	Número de Volquetadas	Cubicaje del # de volquetadas
Extracción de Material de cantera	Número de Volquetadas	Cubicaje del # de volquetadas
Transporte de material	Número de Volquetadas / Distancia Recorrida	Se recomienda emplear los formatos de partes diarios
Zarandeo en cantera	Número Lampadas de equipo	Cargador frontal, excavadora, etc.
Eliminación de Material Excedente	Número de Volquetadas / Distancia Recorrida	Cubicaje del # de volquetadas

Observaciones:

- Para establecer una unidad estándar, se debe de conocer la capacidad de los distintos volquetes empleados en el proyecto.
- Se debe considerar el porcentaje de expansión, compactación y desperdicio.
- En la tabla de rutas del volquete, se tiene que registrar el origen, la llegada de material, el tiempo que se toma de cada viaje, la velocidad y si se presenta problemas en el camino.

Es importante señalar que las medidas obtenidas por los métodos anteriores deben ajustarse una vez que el equipo técnico publique el informe oficial.

Rendimientos Previstos por Proceso

Se puede tener en consideración todos los requerimientos que se encuentran en el expediente técnico (presupuesto de obra), estos requerimientos tienen que ser verificados para se puedan ser aplicables de acuerdo a las condiciones reales de la ejecución del proyecto.

En el caso de las partidas o los procesos constructivos más incidentes y/o críticos, lo más recomendado es poder determinar los rendimientos in situ de los quipos y también de la mano de obra porciones reales en la ejecución del proyecto.

Áreas involucradas y Flujograma en la Elaboración del ISP

Existen 4 pasos a seguir para obtener y procesar la información necesaria para realizar un ISP, involucrando diferentes áreas del contratista, el flujo de información es el siguiente:

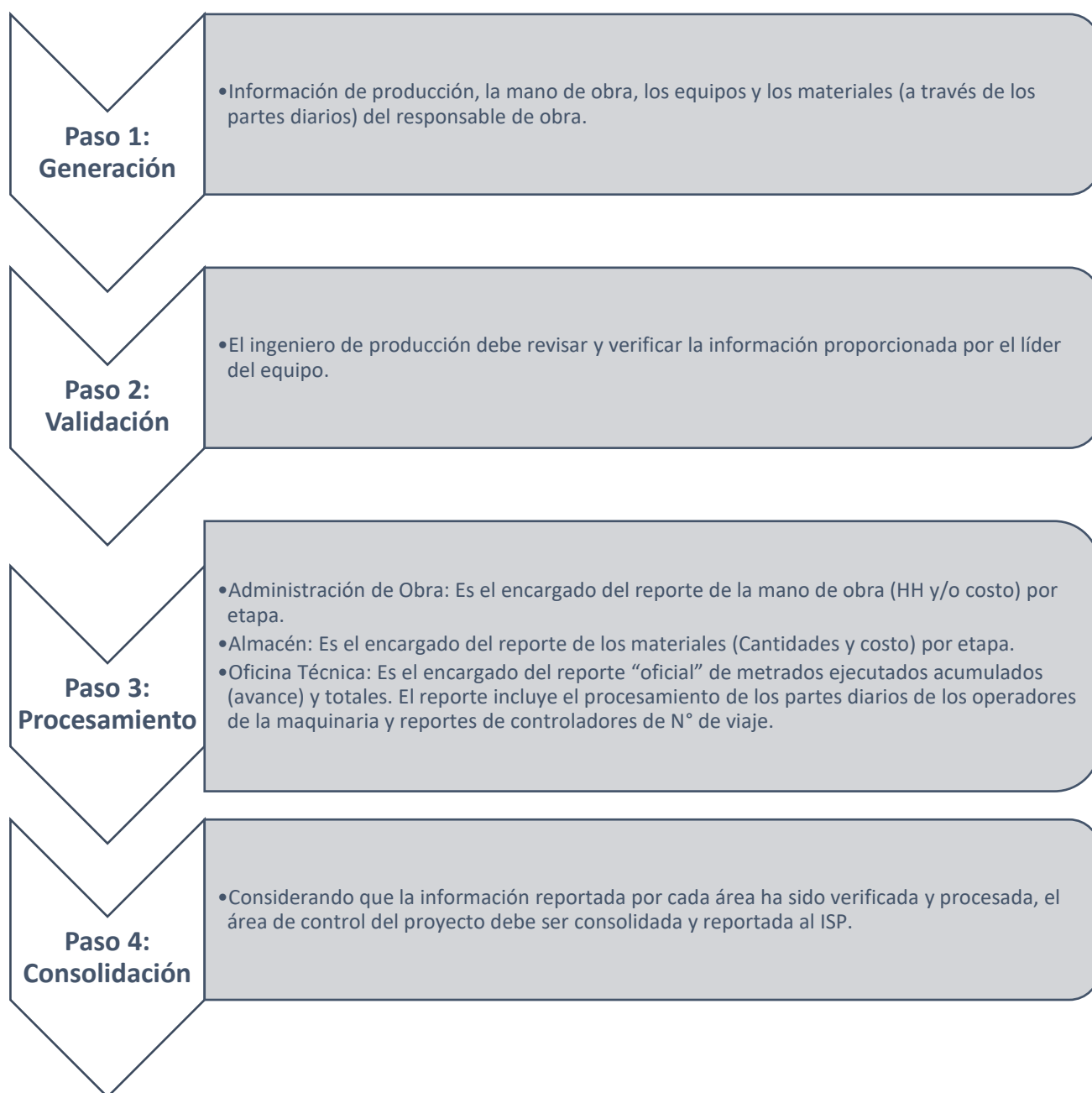


Ilustración 16: Flujograma en la Elaboración del ISP

Consolidación de la Información

Con el fin de almacenar la información necesaria en el refinamiento del ISP, se consideraron una serie de formatos donde aparecían la producción y los recursos planificados y reales utilizados por cada proceso, los cuales debían combinarse para el informe semanal.

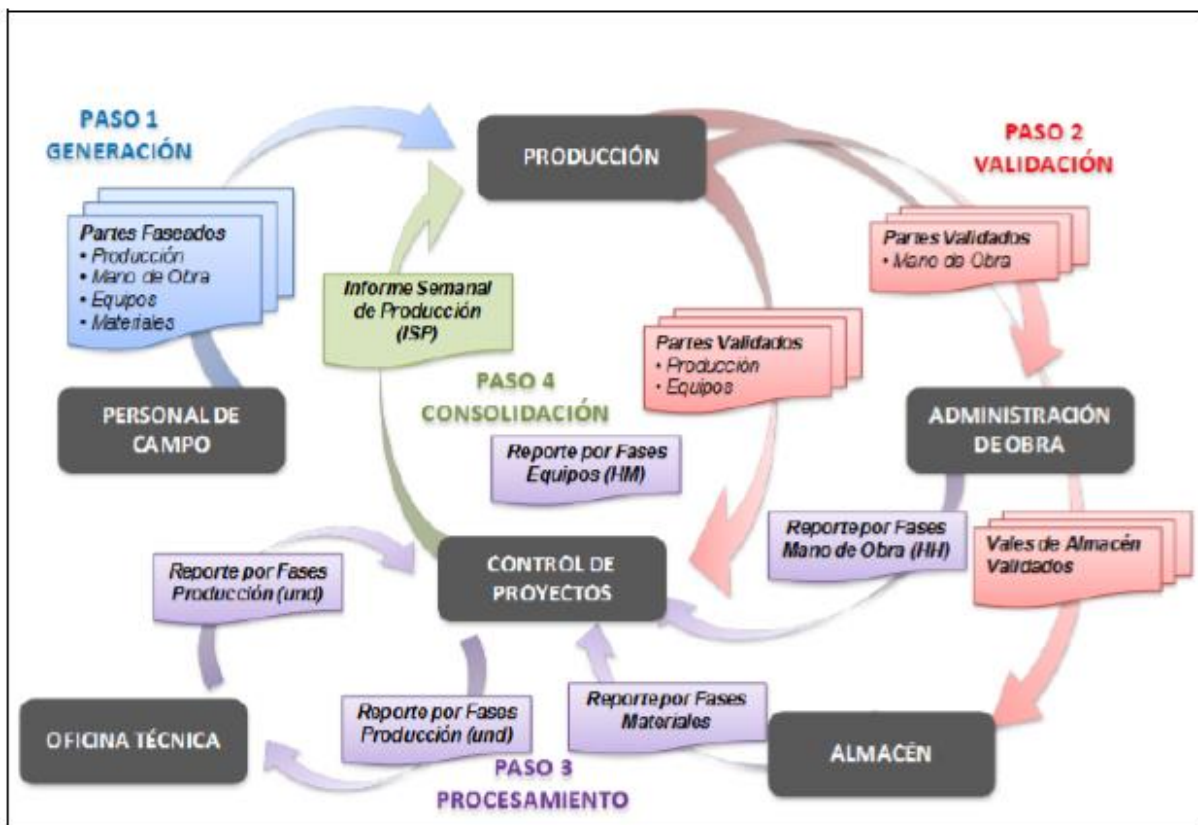


Ilustración 17: Áreas que Intervienen y Flujo de Información para la Elaboración del ISP

Reporte de Información

Una vez consolidada la información, esta debe ser reportada semanalmente para permitir un análisis del desempeño de todos los elementos esperados en el proyecto.

Con la información obtenida en campo se va plasmando en las plantillas de Excel realizadas partida por partida, lo que se muestra en la ilustración posterior, de la partida CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE (P-2A), donde se va comparando los metrados programados vs el metrado real o ejecutado, de acuerdo a los cortes de semana a semana, asimismo los porcentajes y la curva S del proceso en función a la fecha y metrados tanto ejecutados como programados. Posteriormente esta información es referenciada al reporte general de los ISP.

Tabla 5: Planilla para procesamiento de información- Corte a Nivel de Subrasante (P-2A)

NOMBRE		CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE																					
PROCESO		UND ACTIVIDAD	METRADO TOTAL	% COMPLETADO ACTIVIDAD		SEMANAS																	
COD.	DESCRIPCION			Sched	Actual	Fin de semana	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago				
P-2A	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE																						
A PROGRAMADO																							
	Metrado Programado Parcial	m3	9,088.5				3,726.28	4,089.82	1,272.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Metrado Programado Acumulado						3,726.3	7,816.09	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48			
B REAL																							
	Metrado Real Parcial	m3	9,095.6				2,238.10	4,404.58	2,452.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Metrado Real Acumulado						2,238.1	6,642.68	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64	9,095.64			
			S/ 53,531.15																				
% EJECUCION																							
A	% Avance Programado						41.0%	86.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%			
B	% Avance Real						24.6%	73.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%	100.1%			

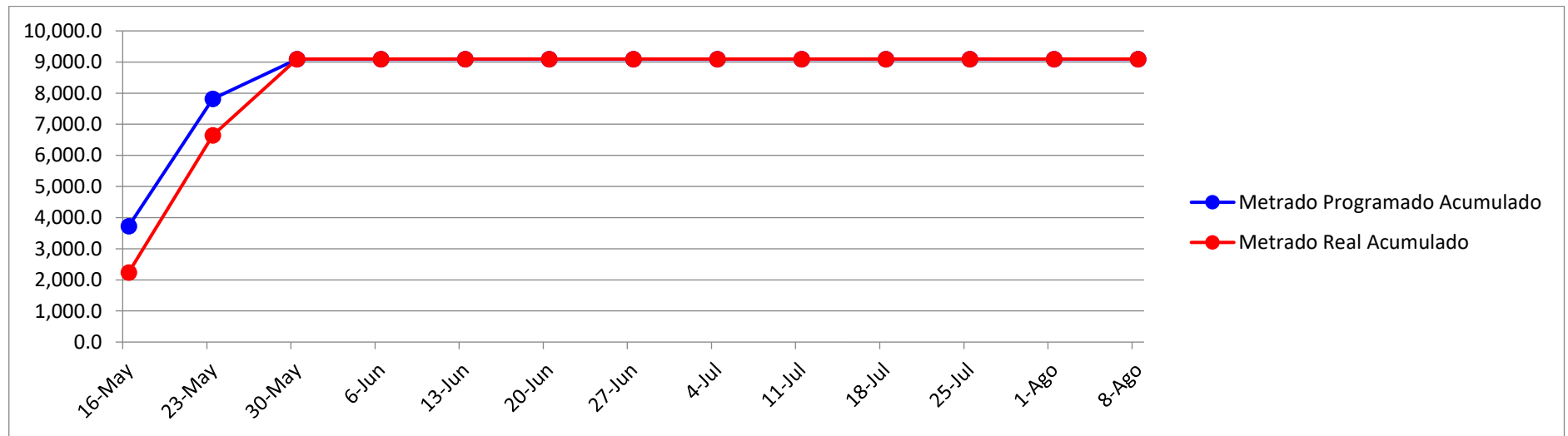


Ilustración 18: Curva S de proceso P2-A

Reporte General

En base a la producción semanal planificada y real y los recursos utilizados en cada proceso, así como los recursos acumulados hasta la fecha límite, se ha desarrollado un formato en una tabla resumen que permite analizar la salida de cada proceso frente a los objetivos de desempeño establecidos para el proyecto

La estructura de este informe contendrá los campos que se muestran en la imagen a continuación, con los grupos de Obras Temporales y Obras Preliminares seleccionados, con fecha límite de 16 de mayo de 2022, para una mejor comprensión. En la sección de Resultados y discusión se muestra el análisis de todas las partidas.

PROCESOS			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	INC
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES			
CO	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	UND	0.10%
AI	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO	GLB	0.34%
MD	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	2.14%
			2.57%

Ilustración 19: Procesos-análisis de valor ganado, Obras Provisionales y Trabajos Preliminares

METRADO								
TOTAL		PROGRAMADO		EJECUTADO		% AVANCE		SALDO
ORIG	PREV	SEM	ACUM	SEM	ACUM	SEM	ACUM	PROY
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.0%	100.0%	0.00
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.0%	100.0%	0.00
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.0%	100.0%	0.00

Ilustración 20: Metrados-análisis de valor ganado, Obras provisionales y trabajos preliminares

PROCESOS

- **CÓDIGO:** Código del proceso o fase Oracle designada a la partida.
- **DESCRIPCIÓN:** Nombre y/o descripción del proceso.
- **UND:** Unidad del proceso.
- **INC:** Porcentaje de incidencia en costo del proceso (S/. Total previsto del proceso / S/. Total previsto del *Proyecto*)

METRADO**- TOTAL**

ORIG: Metrado total original o del presupuesto.

PREV: Metrado total previsto actual.

- PROGRAMADO

SEM: Metrado programado en la última semana.

ACUM: Metrado programado acumulado a la fecha de corte.

- EJECUTADO

SEM: Metrado ejecutado en la última semana.

ACUM: Metrado ejecutado acumulado a la fecha de corte.

- % AVANCE

SEM: % de avance ejecutado en la última semana (Metrado ejecutado en la última semana / Metrado total previsto).

ACUM: % de avance ejecutado acumulado (Metrado ejecutado acumulado / Metrado total previsto).

- **SALDO PROY:** Metrado saldo por ejecutar (Metrado total previsto - Metrado ejecutado acumulado).

RATIO (S/. / UND)

- **ORIG:** Ratio original o del presupuesto (S/. total original / Metrado total original).

PREV: La relación plan vigente, que puede ser igual al plan original, siempre que se verifique que es aplicable a las condiciones reales de ejecución del proyecto (S/.Plan total/Plan total de medición).

Ratio previsto actual, puede ser el mismo original siempre y cuando se haya verificado que es aplicable a las condiciones reales de ejecución del proyecto (S/. total previsto / Metrado total previsto).

- **SEM:** Ratio de la última semana (S/. gastado en la última semana / Metrado ejecutado en la última semana).

- **ACUM:** Ratio acumulado a la fecha de corte (S/. acumulado real a la fecha de corte / Metrado ejecutado acumulado).

- **SALDO PROY:** Ratio estimado para la ejecución del saldo de metrado (Puede ser el ratio previsto actual, acumulado o cualquier otro que se estime. Depende de muchos factores como % de avance, condiciones actuales, condiciones previstas a futuro, etc.)

RATIO (S/. / UND)				
ORIG	PREV	SEM	ACUM	SALDO PROY
1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34
4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00
27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00

Ilustración 21: Ratio-análisis de valor ganado, Obras provisionales y trabajos preliminares

ANÁLISIS DEL VALOR GANADO

- S/. ACUMULADO

PROG: S/. acumulado programado a la fecha de corte (Metrado programado acumulado x Ratio previsto actual).

PREV: S/. acumulado previsto a la fecha de corte (Metrado ejecutado acumulado x Ratio previsto actual).

REAL: S/. acumulado real gastado a la fecha de corte.

VAR: Variación entre los S/. acumulado previsto y real (S/. acumulado previsto – S/. acumulado real).

CPI: Índice de desempeño del costo (S/. acumulado previsto / S/. acumulado real).

SPI: Índice de desempeño del cronograma (S/. acumulado previsto / S/. acumulado programado).

S/. SALDO PROY: S/. saldo por gastar (Metrado saldo por ejecutar x Ratio saldo).

- S/. TOTAL

ORIG: S/. total original o del presupuesto.

PREV: S/. total previsto actual (Metrado total previsto x Ratio previsto actual).

PROY: S/. total proyectado actual (S/. acumulado real + S/. saldo).

VAR: Variación entre los S/. total previsto y proyectado (S/. total previsto – S/. total proyectado).

ANÁLISIS DEL VALOR GANADO											
S/. ACUMULADO				CPI	SPI	MEJ	S/. SALDO PROY	S/. TOTAL			
PROG	PREV	REAL	VAR					ORIG	PREV	PROY	VAR
1,208	1,208	1,208	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	1,208.34	1,208	1,208	0
4,250	4,250	4,250	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	4,250.00	4,250	4,250	0
27,052	27,052	27,052	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	27,052.00	27,052	27,052	0
32,510	32,510	32,510	0	✓ 1.00	✓ 1.00	✗ 0.00	0	32,510.34	32,510	32,510	0

Ilustración 22: Análisis de valor ganado, Obras provisionales y trabajos preliminares

Análisis del ISP

Para el análisis del Valor Ganado mediante los informes semanales de producción (ISP), se realizó el seguimiento de los grupos de procesos de mayor incidencia en nuestro proyecto, los

grupos para este análisis fueron: Movimiento de Tierras (21.96%), Bases Granulares (28.95%) y Transporte de Material Granular (32.43%), los cuales se visualizan en la sección de resultados.

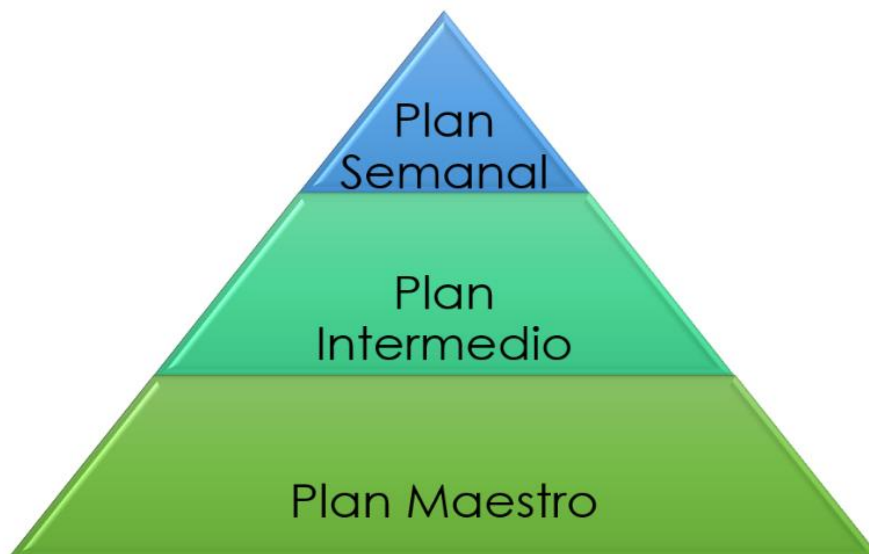
Last Planner System (Sistema del último planificador)

Sistema de seguimiento o control que ayuda en la mejora sustancial del cumplimiento de las actividades o partidas y el adecuado uso de los recursos del proyecto vial, donde se busca tener un buen ritmo de producción y que se mantenga durante todo el proyecto, asimismo aumentar el nivel de planificación para así evitar imprevistos.

Para la aplicación de este sistema el área técnica o personal encargado, debe de analizar los diversos frentes de trabajo, el análisis de que actividades se pueden realizar teniendo en cuenta los recursos que se posee, del mismo modo si es que se están realizando los trabajos de manera adecuada o si es que presenta alguna restricción que comprometa su ejecución en el tiempo establecido, si bien las áreas o personal técnico involucrado en un proyecto depende de la magnitud de tal, por tal se debe de adaptar el sistema de planificación dividiendo responsabilidades con el personal técnico del proyecto.

Implementación del Sistema de Control

La implementación de este sistema es muy práctica, pero si requiere de un riguroso seguimiento y cumplimiento de tal. Su aplicación consistirá en dividir la programación de la obra en partes más pequeñas con el fin de hacerlas en manejables mediante planificaciones intermedias y semanales, todo esto enmarcado dentro de una programación inicial o también conocido como Plan Maestro del proyecto, considerando las limitaciones o restricciones que impiden el desarrollo de los trabajos. Este conjunto de planificaciones forma una especie de pirámide, donde el fundamento de esta se encuentra en el Plan Maestro. [18]

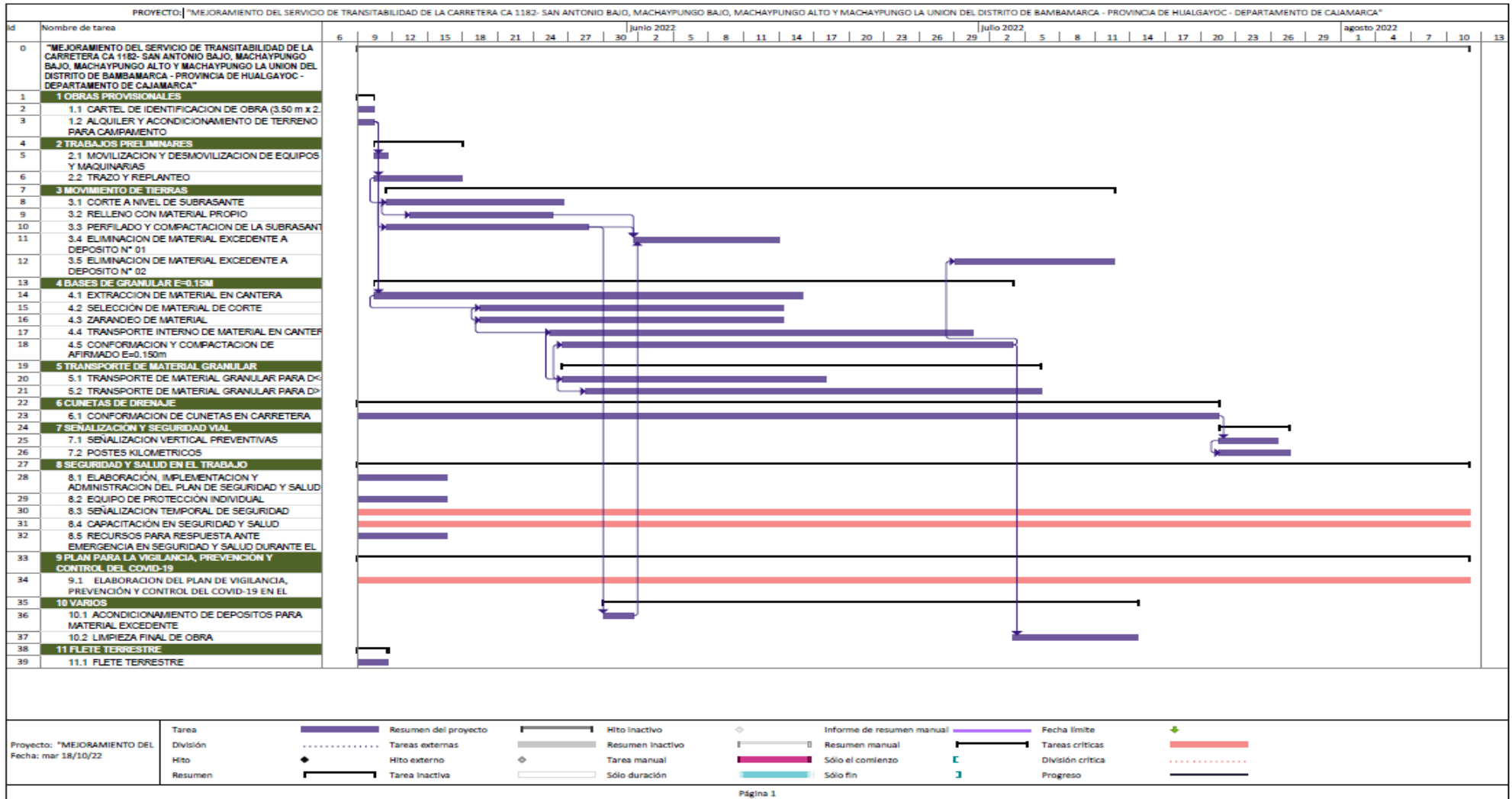


Plan *Ilustración 23: Secuencia de "Last Planner System".*

Maestro

El expediente técnico presenta una programación de obra donde figura la viabilidad de los plazos y los hitos del proyecto, esto se refleja en un Diagrama de Gantt, lo mostrado en la Ilustración 15, donde refleja el tiempo de duración de la obra, periodo de cada proceso o tarea, secuencia de tareas, entre otra información importante de programación de obra, sin embargo al analizar dicha programación a detalle se observó que la secuencia de los procesos eran incoherentes, ciertos rendimientos no se acercaban a lo real, y otras deficiencias en la programación, por lo tal se plateó juntamente con el equipo técnico encabezado por el residente de obra en realizar ciertas modificaciones a la programación original, considerando nuevos rendimientos, predecesoras y plazos con una configuración más acorde con la realidad del proyecto y características de tal, considerando esta nueva programación como el Plan Maestro, siendo esta nueva programación la base para las posteriores planificaciones de Last Planner System, mencionada programación se refleja en la Ilustración 23, donde se priorizó el grupo de partidas de Movimiento de tierras, Bases granulares y el Transporte de Material Granular, siendo estas las partidas de mayor prioridad en la ejecución de este proyecto vial.

Ilustración 24: Diagrama de Gantt modificado



Plan de Fases o Intermedio

El plan intermedio se realizó para cada mes, durante los 3 meses que contempla el proyecto, cada mes se actualiza en función con la línea base interna, para tener un mejor control sobre los trabajos a ejecutar, el plan mensual está basado en la Plan Maestro, teniendo en cuenta también la meta mensual contractual o los calendarios de avance de obra (CAO).

Donde desgranamos el plan maestro, y establecemos metas a mediano plazo. En esta planificación consideramos las partidas más incidentes, en relación con la ruta crítica, donde consideramos la fase o partidas seleccionada, junto a la cuadrilla encargada del proceso, sus rendimientos esperados, turnos, metrado esperado al día, el plazo de duración, el tramo a trabajar y también las fechas de inicio a fin del proceso

Para la primera programación mensual del mes de mayo, debido a que los trabajos recién estaban empezando y existe una incertidumbre sobre los rendimientos, mano de obra o algunos imprevistos que se pueden dar en el transcurrir del proyecto.

Entre los principales procesos para esta planificación mensual se consideró las siguientes partidas y subpartidas:

Movimiento de Tierras

- (CNS) Corte a Nivel de Subrasante
- (RMP) Relleno con Material Propio
- (PCS) Perfilado y Compactación de la Subrasante
- (01 EME) Eliminación de Material Excedente a Deposito N°01

Cunetas de drenaje

- (CCC) Conformación de Cunetas en Carretera

Bases granular E=0.15 m.

- (EMC) Extracción de Material en Cantera
- (SMC) Selección de Material de Corte
- (ZM) zarandeo de Material
- (TIM) Transporte Interno de Material en Cantera
- (CCA) Conformación y compactación de afirmado E=0.150m

Transporte de material granular

- (01TMG) Transporte de Material Granular para $D \leq 1\text{km}$.

		"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"									
		PLAN MAYO 2022 (09/05/2022-06/06/2022)									
MOVIMIENTO DE TIERRAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
	TRAMO										
	Fase	Cuadrilla	Rendim.	Turno	m3/día	Días	Metrado Ejecutar	INICIO	FIN	Inicio	Fin
	(CNS) CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	Cuadrilla 1	900	1	900	10	9,090.00	00+000	10+ 152	10-May	22-May
	9,090										
	(RMP) RELLENO CON MATERIAL PROPIO	Cuadrilla 1	450	1	450	8	3,600.00	00+000	10+ 152	10-May	20-May
3,600											
(PCS) PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	Cuadrilla 1	2500	1	2500	15	36,250.00	00+000	10+ 152	10-May	28-May	
36,250											
(O2EME) ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02	Cuadrilla 2	350	1	350	5	1,750.00	00+000	10+ 152	1-Jun	6-Jun	
1,750											
CUNETAS DE DRENAJE	CUNETAS DE DRENAJE										
	TRAMO										
	Fase	Cuadrilla	Rendim.	Turno	m/día	Días	Metrado Ejecutar	INICIO	FIN	Inicio	Fin
	(CCC) CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	Cuadrilla 3(Lado izquierdo)	175	1	175	20	3,500.00	00+000	4+000	9-May	2-Jun
Cuadrilla 4 (Lado Derecho)		175	1	175	20	3,500.00	00+000	4+000	9-May	2-Jun	
7000											
BASES DE GRANULAR E=0.15M	BASES DE GRANULAR E=0.15M										
	TRAMO										
	Fase	Cuadrilla	Rend.	Turno	m3 día	Días	Metrado Ejecutar	INICIO	FIN	Inicio	Fin
	(EMC) EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	Cuadrilla 5	400	1	400	14	5,580.00	Calera "Bendión de Dios" (5 Km a punto 0)		10-May	29-May
	5,580										
	(SMC) SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	Por definir	500	1	500	11	5,575.00	Calera "Bendión de Dios" (5 Km a punto 0)		16-May	2-Jun
	5,575										
(ZM) ZARANDEO DE MATERIAL	Por definir	350	1	350	16	5,565.00	Calera "Bendión de Dios" (5 Km a punto 0)		16-May	5-Jun	
5,565											
(TIM) TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	Por definir	720	1	720	4	2,880.00	Calera "Bendión de Dios" (5 Km a punto 0)		2-Jun	6-Jun	
2,880											
(CCA) CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	Por definir	1600	1	1600	4	6,400.00	Calera "Bendión de Dios" (5 Km a punto 0)		2-Jun	6-Jun	
6400											
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR										
	TRAMO										
Fase	Cuadrilla	Rendim.	Turno	m/día	Días	Metrado Ejecutar	INICIO	FIN	Inicio	Fin	
(01TMG) TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	Por definir	200	1	200	20.00	4,000.00	Calera "Bendión de Dios" (5 Km a punto 0)		12-May	4-Jun	
4,000											

Ilustración 25: Plan mensual mayo 2022

Para los posteriores meses se realizó la planificación del plan mensual teniendo en cuenta ciertas consideraciones, evaluar los rendimientos reales de las cuadrillas con respecto a las partidas desarrolladas, el avance de metrados programado para el plan mensual correspondiente, el cumplimiento de plazos establecidos, en función a esto se va ajustando la planificación de los meses posteriores siempre priorizando las partidas que no llegaron a cumplimiento de lo programado.

Ya elaborado el Plan mensual se hace de conocimiento a las distintas cuadrillas encargadas de los trabajos, las partidas que tendrán prioridad, las metas de éstas, los tiempos establecidos, para así también esta comprometidos todos con los trabajos, esto se realiza de manera semanal mediante reuniones antes de empezar los trabajos.



Ilustración 26: Exposición de metas proyectas a diversas cuadrillas.

Teniendo ya una planificación a mediano plazo de actividades que se pueden realizar, subdividimos en programaciones más pequeñas lo que es la planificación semanal que refiere a los procesos que se harán.

Plan Semanal

Para la primera semana de trabajo se estableció un flujograma donde se consideró 2 grupos de partidas fundamentales del proyecto, Movimiento de tierras donde contempla el corte a nivel de subrasante, relleno con material propio también el perfilado y compactación de la subrasante, y las Bases Granulares, empezando con la ubicación de cantera y verificación de potencia para la extracción afirmado, al igual de establecer contratos por los derechos por extracción la extracción de material, considerando estas partidas con fundamentales para el inicio del proyecto y en función a esto establecer un adecuado un flujo de trabajo estandarizado en estos procesos.

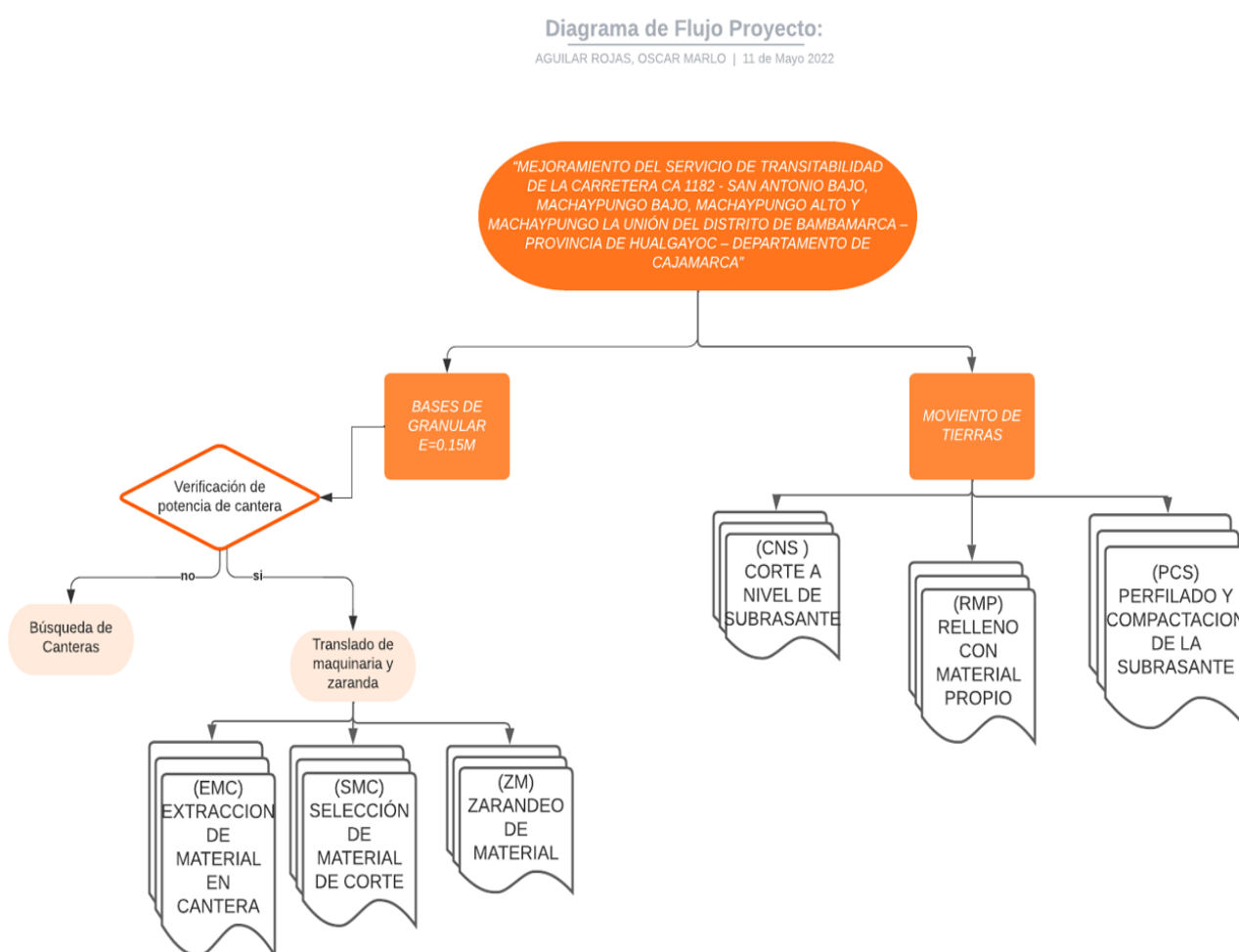


Ilustración 27: Flujo de procesos fundamentales.

Teniendo en cuenta el flujograma de los procesos fundamentales en el inicio del proyectos y los procesos establecidos en el plan intermedio, se procede a realizar la planificación semanal para eso hacemos uso de la herramienta Lookahead, que es un cronograma a corto y mediano plazo que busca controlar el flujo de trabajo indicando que se debe de tener en cuenta todas las

coordinaciones de las actividades a realizar, los proveedores tanto de materiales y equipos, mano de obra, información y otros requisitos previos que las cuadrillas necesiten para cumplir con los metrados programados, del mismo modo identificando las limitaciones o restricciones así asignar responsables y que se comprometan a resolverlo de acuerdo a las facultades de tal.

Para esto se realizó una programación de 3 semanas donde se planifica las actividades a realizar de acuerdo con el plan intermedio, se realiza de acuerdo con los horarios y días de trabajo establecidos. Para realizar esta planificación involucramos los metrados a ejecutar de manera diaria, estos metrados programados los obtenemos de la programación del plan maestro de cual se conoce los porcentajes de avance obtenido con mediante el uso del software Microsoft Project, y convertimos a la unidad que facilite su medida en obra, otros aspecto que se considera son las cuadrillas designadas se establece conforme a la evaluación de los rendimientos y en función a esto se designa los diversos frentes de trabajo, esta información se va actualizando día a día, mediante la recolección de datos de la manera más practica posible, por ejemplo para las partidas de Corte a nivel de subrasante que sus unidades son m³, y no existe en campo un topógrafo para cuantificar tal volumen entonces lo más práctico hacer una nueva unidad con el volumen total y el metro lineal en este caso los 10152 ml que es la longitud de todo el proyecto vial, por tal tendremos la nueva unidad del avance en metros lineales en función a metros cúbicos (m³/ml), con el cual es más factible realizar las medidas de los avances diarios en campo con la ayuda de las progresivas ya ubicadas en el área de trabajo, asimismo se considera también las restricciones o dificultades que se presentan en la ejecución de los trabajos correspondientes.

Para las restricciones se identificó las dificultades que se pueden dar en un proyecto vial, teniendo en cuenta diversos factores como la mano de obra, los materiales, equipos, los métodos o procedimientos para realizar las actividades, cambios inesperados de ingeniería y las condiciones ambientales, clasificándolas de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 6: Clasificación del tipo de restricciones.

TIPO	RESTRICCION	DESCRIPCION
MO (MANO DE OBRA)	EFIC	Personal no calificado para la tarea (baja productividad)
MAT (MATERIALES)	LOG	Materiales insuficiente
	PRI	Materiales fueron usados en otra área
	QAQC	Materiales deficientes
EQ (EQUIPOS)	LOG	Falta de equipo necesario
	MTO	Equipo inoperativo o con problemas mecánicos
	PRI	Equipo trabajó en otro frente
	SEG	Condición Subestandar
MÉT (MÉTODOS)	PROG	Secuencia lógica inadecuada
		Cuadrilla insuficiente para cubrir los frentes de trabajo
		Falta de inspección de las condiciones de terreno
		Incompatibilidad de planos
	QAQC	Retrabajo
	ING	Modificación inesperada de ingeniería
	ACT-PREV	Actividad previa no concluida
EXT (EXTERNO)	SC	Entregable atrasado subcontratista
		Entregable deficiente (QAQC) por subcontratista
	CLI-PER	Demora en aprobación de protocolos y/o permisos
		Demora en respuesta a RFI
	CLI-LOG	Suministro deficiente (calidad no adecuada, falta de piezas)
	CLI-ING	Cambio inesperado de Ingeniería
	CLI-PRI	Cambio de prioridad por el cliente
		Interferencias con otro subcontratista
SOC	Problemas Sociales (Afectados, marcha, huelga, etc.)	
AMB (AMBIENTALES)	AMB	Clima o evento extraordinario

Como lo mencionado que el Last Planner System busca el compromiso de todos involucrados del proyecto, es importante designar responsables directos a la línea de mando de cada proceso y por consiguiente las restricciones presentadas en su proceso asignado para así dar la solución más próxima de cada restricción detallando su cargo y nombre correspondiente.

AREA	ABREV.	PERSONA
Gerente de Proyecto	GP	
Residente de Obra	RO	
Jefe de Construcción	JC	
Canteras	CA	
Oficina Técnica	OT	
Control de Proyectos	CP	
Control de Calidad	CC	
Administración	AD/RRHH	
Seguridad	SS	
Medio Ambiente y afectaciones	MA	
Equipos	EQ	

Tabla 7: Responsables de proyecto

La primera semana del proyecto se utilizó para que el equipo técnico organizara toda esta planificación que empezaría a partir de la segunda semana, donde se consideró los procesos de la planificación mensual, para la semana 2, 3 y 4, día a día actualizando la información de los avances en campo

En la primera programación de Lookahead Planning, hubo muchas restricciones, debido a muchos factores entre ellos destaca que el proyecto recién estaba empezando, por tal existía mucha incertidumbre


		Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"	PERIODO INFORMADO																																																																					
			Semana:	4																																																																				
			Desde el:	30-May-22																																																																				
			Hasta el:	5-Jun-22																																																																				
LOG DE RESTRICCIONES												Fecha de Corte:	6-Jun-22																																																											
Ítem	Descripción de la Actividad	Partida	Restricción	Prioridad	Clasificación		Identificación y Seguimiento					Responsable		Comentarios																																																										
					Tipo	Restricción	Fecha Creación	Fecha Requerida	Fecha Liberada	Estado	Tiempo de Liberación	Área	Persona																																																											
3.1	EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	BASES DE GRANULAR E=0.15M	Cantera no cumple con potencia requerida en expediente técnico	ALTA	MAT	PREV	16/05/2022	22/05/2022	28/05/2022	LIBERADA	12		Ing. Fredy Ortiz	Se encontró otra cantera que si cumple con la potencia requerida, sin embargo serían 22 km más de transcurrido del material generando mayor gasto para el transporte de material																																																										
3.3	ZARANDEO DE MATERIAL	BASES DE GRANULAR E=0.15M	Malla para zarandeo era superior a la abertura de 1 1/2", fue observada por el supervisor	MEDIA	MAT	LOG	16/05/2022	22/05/2022	24/05/2022	LIBERADA	8		Ing. Fredy Ortiz																																																											
3.4	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	BASES DE GRANULAR E=0.15M	Tráfico en cantera, debido a maquinaria propia de calera	MEDIA	AMB	AMB	23/05/2022			LIBERADA																																																														
1.3	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Deficiencias mecánicas en Motonivadora (Pistones rotos)	MEDIA	EQ	MTTO	13/05/2022	15/05/2022	15/05/2022	LIBERADA	2		Ing. Jose Quispe																																																											
2.1	CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	CUNETAS DE DRENAJE	Presencia de rocas en cunetas, no se cuenta con herramientas suficientes para su extracción	BAJA	EQ	LOG	10/05/2022	11/05/2022	16/05/2022	LIBERADA	6		Ing. Jose Quispe																																																											
2.1	PERSONAL	CUNETAS DE DRENAJE	Personal rota cada 2 días debido a que la comunidad exige que todos trabajen, muchas veces influyendo en los rendimientos.	MEDIA	MO	EFIC	9/05/2022			LIBERADA			Ing. Jose Quispe																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PRIORIDAD</th> <th>TIPO</th> <th>RESTRICCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTA</td> <td>MO</td> <td>EFIC SEG</td> </tr> <tr> <td>MEDIA</td> <td>MAT</td> <td>LOG PRI PREV QAQC</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>EQ</td> <td>LOG MTTO PRI</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MÉT</td> <td>SEG PROG QAQC ING ACT-PREV</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EXT</td> <td>SC CLI-PER CLI-LOG CLI-ING CLI-PRI SOC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>AMB</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Líneas abajo se describe a detalle las restricciones.</p>												PRIORIDAD	TIPO	RESTRICCIÓN	ALTA	MO	EFIC SEG	MEDIA	MAT	LOG PRI PREV QAQC	BAJA	EQ	LOG MTTO PRI		MÉT	SEG PROG QAQC ING ACT-PREV		EXT	SC CLI-PER CLI-LOG CLI-ING CLI-PRI SOC		AMB		<table border="1"> <thead> <tr> <th>AREA</th> <th>ABREV.</th> <th>PERSONA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gerente de Proyecto</td> <td>GP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Residente de Obra</td> <td>RO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jefe de Construcción</td> <td>JC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Canteras</td> <td>CA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oficina Técnica</td> <td>OT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Control de Proyectos</td> <td>CP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Control de Calidad</td> <td>CC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Administración</td> <td>AD/RRHH</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seguridad</td> <td>SS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio Ambiente y afectaciones</td> <td>MA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Equipos</td> <td>EQ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		AREA	ABREV.	PERSONA	Gerente de Proyecto	GP		Residente de Obra	RO		Jefe de Construcción	JC		Canteras	CA		Oficina Técnica	OT		Control de Proyectos	CP		Control de Calidad	CC		Administración	AD/RRHH		Seguridad	SS		Medio Ambiente y afectaciones	MA		Equipos	EQ		ELABORADO POR: NOMBRE : Oscar M. Aguilar Rojas ENCARGADO DE PRODUCCION Fecha: 30/10/2022 APROBADO POR: NOMBRE : CARGO : Fecha: FIRMA: Fecha:	
PRIORIDAD	TIPO	RESTRICCIÓN																																																																						
ALTA	MO	EFIC SEG																																																																						
MEDIA	MAT	LOG PRI PREV QAQC																																																																						
BAJA	EQ	LOG MTTO PRI																																																																						
	MÉT	SEG PROG QAQC ING ACT-PREV																																																																						
	EXT	SC CLI-PER CLI-LOG CLI-ING CLI-PRI SOC																																																																						
	AMB																																																																							
AREA	ABREV.	PERSONA																																																																						
Gerente de Proyecto	GP																																																																							
Residente de Obra	RO																																																																							
Jefe de Construcción	JC																																																																							
Canteras	CA																																																																							
Oficina Técnica	OT																																																																							
Control de Proyectos	CP																																																																							
Control de Calidad	CC																																																																							
Administración	AD/RRHH																																																																							
Seguridad	SS																																																																							
Medio Ambiente y afectaciones	MA																																																																							
Equipos	EQ																																																																							

Ilustración 29: Log de Restricciones Semana 2,3 y 4

La programación Lookahead de las tres primeras semanas nos muestra algunas filas de distintos colores cada color muestra una indicación correspondiente, la ID “1” que equivale al movimiento de tierras, donde abarca los procesos de corte a nivel de subrasante, relleno con material propio, perfilado y compactación de la subrasante, para este grupo se asignó la Cuadrilla 1, esta cuadrilla compuesta por: 01 Motoniveladora, 01 Rodillo, 01 Camión Cisterna, 02 Vigías.

Donde está cuadrilla fue la principal para el inicio de obra, para todo el movimiento de tierras, en los análisis de precio unitarios del proyecto para la partida de corte a nivel de subrasante contempla que estos trabajos se realicen con una Excavadora, sin embargo resulta poco factible por realizar este procedimiento dada que las características de la vía y de la zona no prestan las condiciones y la otra consideración que se tuvo es que las áreas de cortes según las secciones eran muy cortas dificultando la maniobra con tal equipo, dado a esto el ingeniero residente y supervisor decidieron que se trabaje con la parte del Ripper de la Motoniveladora, cortando el material a nivel de la subrasante, para posteriormente a este procedimiento la motoniveladora vuelve a pasar por este tramo, pero ahora extendiendo en material con la hoja vertedora para su posterior riego de agua en la subrasante por parte del camión cisterna, y así sucesivamente, realizando todo este procedimiento en todo la vía. Por tal estas 3 partidas del movimiento de tierras se realizaban en conjunto con la cuadrilla 1.



Ilustración 30: Corte a nivel de subrasante con Ripper de motoniveladora



Ilustración 31: Extensión de material por motoniveladora

Lo mostrado en ilustración 28 y 29 es la programación Lookahead para las tres primeras semanas de ejecución del proyecto, donde lo resaltado de color amarillo en la partida de Perfilado y Compactado de la subrasante (ítem 1.3), partida la cual se describe en el Log de Restricciones, que existieron algunas deficiencias mecánicas en la Motoniveladora en este caso los pistones estaban rotos generando la paralización de toda esta cuadrilla, la fecha de creación es el 13/05/2022, asimismo se establece una fecha requerida el 15/05/2022, fecha donde está restricción tendría que estar liberada, para esto se le asigna un responsable.

Posteriormente se observa que las bases granulares están resaltadas de color rojo, observamos el Log de Restricciones y nos muestra que el ítem 3.1 Extracción de Material de Cantera presenta la restricción que la Cantera no cumple con la potencia requerida teniendo una prioridad Alta, indicando como fecha requerida el 22/05/2022, sin embargo, la fecha la cual fue liberada fue el 28/05/2022, causando retrasos en la programación inicial del proyecto, esencialmente en la extracción de material para afirmado, para la liberación de este ítem, como se describe en el comentario, se tuvo que ubicar una nueva cantera, y realizar los pruebas correspondientes tanto como contenido de humedad, Proctor estándar y modificado.

Diagrama Tiempo Camino (DTC)

Para definir el plan maestro del proyecto se procede a planificar las actividades que son las predecesoras de la ruta crítica y deben seguir una secuencia ordenada según los procesos constructivos, con la condición de que el último proceso termine dentro de la fecha contractual, según esta premisa se plantea la forma del cangrejo, la cual se empieza a planificar según la fecha del fin del proyecto hacia atrás tal que al final se ajustan las duraciones de los procesos que se pueden culminar con mayor facilidad, ya sea incrementando cuadrillas o considerando trabajos a doble turno, se trabaja ordenadamente los procesos según el siguiente criterio:

Metrados y procesos del proyecto

Los metrados con los cuales se realiza la programación son los del proyecto, según cada proceso, ya que es la única información que se tiene al inicio del proyecto, luego se realiza la actualización de acuerdo con el levantamiento de replanteo.

Tabla 8: Listado de Procesos Principales.

Listado de Procesos Principales			
	Proceso	Descripcion	Und
1	TR	TRAZO Y REPLANTEO	km
2	CNS	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3
3	RMP	RELLENO CON MATERIAL PROF	m3
4	PCS	PERFILADO Y COMPACTACION	m2
5	01EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXC	m3
6	02EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXC	m3
7	EMC	EXTRACCION DE MATERIAL EN	m3
8	SMC	SELECCIÓN DE MATERIAL DE C	m3
9	ZM	ZARANDEO DE MATERIAL	m3
10	TIMC	TRANSPORTE INTERNO DE MAT	m3
11	01TMG	TRANSPORTE DE MATERIAL GRA	m2
12	02TMG	TRANSPORTE DE MATERIAL G	m3k
13	CCC	CONFORMACION DE CUNET	ml
14	SVP	SEÑALIZACION VERTICAL PRE	und
15	PK	POSTES KILOMETRICOS	und


				Proyecto:	“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”														
Cronograma por Procesos																			
				9- May	17- May	24- May	31- May	6-Jun	7- Jun	14- Jun	21- Jun	28- Jun	5- Jul	11-Jul	12- Jul	19- Jul	26- Jul	2- Ago	8-Ago
				15- May	23- May	30- May	6- Jun		13- Jun	20- Jun	27- Jun	4- Jul	11- Jul		18- Jul	25- Jul	1- Ago	8- Ago	
1	TR	TRAZO Y REPLANTEO	km	11	11	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	CNS	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	9,685	2,478	2,021	3,219	1,967	9,685	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	RMP	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3,709	1,321	1,543	845	0	3,709	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	PCS	PERFILADO Y COMPACTACION DE	m2	36,253	8,332	9,942	8,145	9,834	36,253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	01EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCED	m3	3,758	0	1,409	2,349	0	3,758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	02EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCED	m3	2,380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	641	641	1,282	0	0	1,739
7	EMC	EXTRACCION DE MATERIAL EN CAI	m3	1,208	1,208	0	0	0	1,208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	SMC	SELECCIÓN DE MATERIAL DE COR	m3	5,437	2,039	3,398	0	0	5,437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	ZM	ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	0	2,175	3,262	0	5,437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	TIMC	TRANSPORTE INTERNO DE MATER	m3	36,245	0	9,061	27,184	0	36,245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	01TMG	TRANSPORTE DE MATERIAL GRAN	m3lk	7,068	0	0	1,663	2,910	5,642	2,495	0	0	0	0	1,425	0	0	0	0
12	02TMG	TRANSPORTE DE MATERIAL GRA	m3lk	53,715	0	0	4,297	15,040	25,783	15,040	15,040	4,297	0	0	27,932	0	0	0	0
13	CCC	CONFORMACION DE CUNETAS EI	ml	11,911	2,527	2,527	2,527	2,527	10,880	1,805	0	0	0	0	1,031	0	0	0	0
14	SVP	SEÑALIZACION VERTICAL PREVE	und	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	11	0	45
15	PK	POSTES KILOMETRICOS	und	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	10

Ilustración 32: Cronogramada de metrado programado.

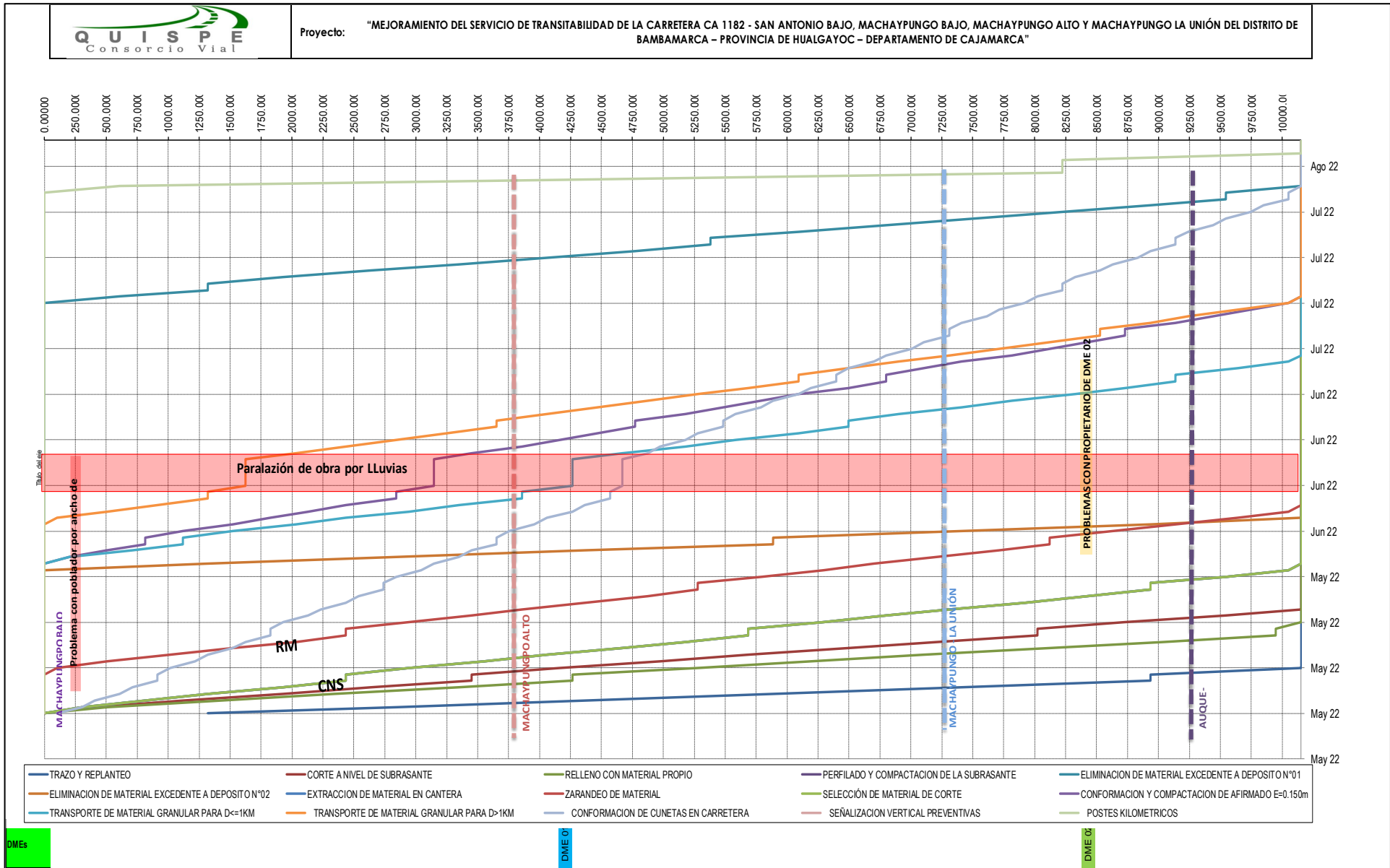


Ilustración 33: Diagrama Tiempo-Camino

Porcentaje de actividades completadas (PAC)

El P.A.C o porcentaje de actividades completadas, viene a ser un indicador del grado de efectividad según el plan de tres semanas. Se obtiene de la división de las actividades programadas ejecutadas entre el total de actividades programadas en una determinada semana.

Como es un resultado que te dice que, si se ha cumplido o no las actividades programadas, no se tiene tanta información necesaria, pero el hecho está en analizar las causas de no cumplimiento para que estas ya no vuelvan a repetirse de acuerdo con cada actividad respectiva, y resaltar en aquello que, si se ha cumplido para generar las lecciones aprendidas, y seguir con la mejora continua.

En la figura posterior se muestra el análisis semanal del porcentaje de cumplimiento por grupo de partidas.

Se explica a detalle el análisis de cumplimiento de cada responsable y frente respectivo:

Para el movimiento de tierras el encargado es el ingeniero residente, las partidas que abarca es el Corte a Nivel de Subrasante, Relleno con Material Propio, Perfilado y Compactación de la Subrasante, partidas la cual por el plan mensual sabemos que esta designada la Cuadrilla 1, asimismo en esta cuadrilla está la partida de Eliminación de Material Excedente a Deposito N° 01, en el plan mensual de estipulo que se ejecutaría, sin embargo, ya ejecutándose los trabajos, se decidió que esta partida se realice al final dado que en la vía no existía mucho espacio para ubicar otra cuadrilla.

En los porcentajes de actividades completadas (PAC), se muestra el metrado programado y ejecutado, también el porcentaje tanto para lo planeado para la semana y el metrado total.


			Proyecto:	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO					
														Desde el:	9-May-22				
ACTIVIDAD			UND	METRADO TOTAL	MES	DIA	FECHA	Mayo						TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCIÓN CLASIFICACION		Observaciones/Comentarios
								L	M	M	J	V	S				D	Tipo	
							09	10	11	12	13	14	15	SI/NO					
CUMPLIMIENTO DE OBRA													57%						
MOVIMIENTO DE TIERRAS			(Ing. Fredy Oirliz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)										70%						
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE			m3	9,088	Programado	0	363.54	636.19	727.08	636.19	727.08	0	3090.08	72%	3090.08	34%	EQ	INOP	Problemas en los ejes de dirección
					Ejecutado	0	519.24	608.76	644.57	465.52	0	0	2238.10	NO	2238.10	25%	EQ	INOP	Problemas en los ejes de dirección
RELLENO CON MATERIAL PROPIO			m3	3,408	Programado	0	170.42	306.75	306.75	340.83	306.75	0	1431.50	50%	1431.50	42%	EQ	INOP	Problemas en los ejes de dirección
					Ejecutado	0	151.08	188.01	208.15	174.58	0	0	721.82	NO	721.82	21%	EQ	INOP	Problemas en los ejes de dirección
PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE			m2	36,245	Programado	0	1,087.35	1,812.25	1,812.25	2,174.70	1,812.25	0	8698.78	88%	8698.78	24%	EQ	INOP	Problemas en los ejes de dirección
					Ejecutado	0	1,606.60	1,999.33	2,213.54	1,856.52	0	0	7675.98	NO	7675.98	21%	EQ	INOP	Problemas en los ejes de dirección
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01			m3	3,758	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
					Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
CUNETAS DE DRENAJE			(Oscar Aguilar Rojas)										100%						
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA			m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	100%	1559.28	9%	MO	ACT-PREV	Cambio de personal cada 2 días
					Ejecutado	255.99	341.32	597.31	341.32	409.58	341.32	0	2286.83	SI	2286.83	13%			
BASES GRANULARES			(Ing. Fredy Ortíz Huamán)										0%						
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA			m3	5,437	Programado	0	163.10	271.84	271.84	326.20	271.84	0	1304.82	0%	1304.82	24%	MAT	LOG.M	Cantera no cumple con potencia requerida
					Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%			
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE			m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
					Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
ZARANDEO DE MATERIAL			m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
					Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA			m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
					Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m			m2	36,245	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
					Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			

Ilustración 34: PAC semana N° 1

Aplicación de la metodología DMAIC

En la aplicación de la metodología DMAIC, se estableció las fechas para cada una de las partes que involucran esta metodología, las cuales se muestran en la siguiente ilustración:

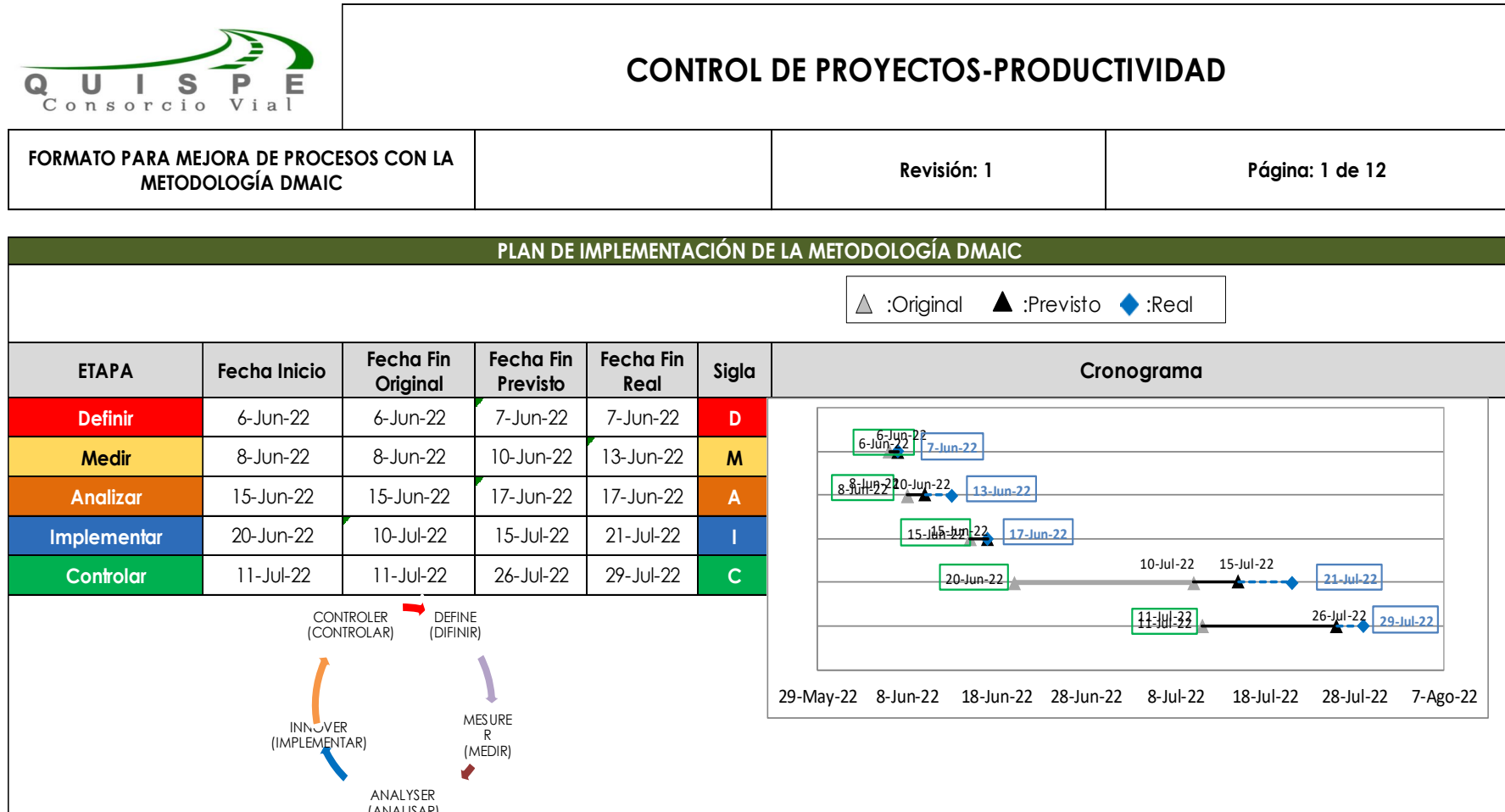


Ilustración 35: Plan de implementación de la Metodología DMAIC

Definir procesos a mejorar

Para la elección del proceso o partida a mejorar se debe de evaluar diversos criterios, en este caso se evaluó 2 criterios.

Como primer criterio se utilizó un “Diagrama de Pareto”, según los costos directos de cada proceso, avaluando el porcentaje de incidencia y acumulado.

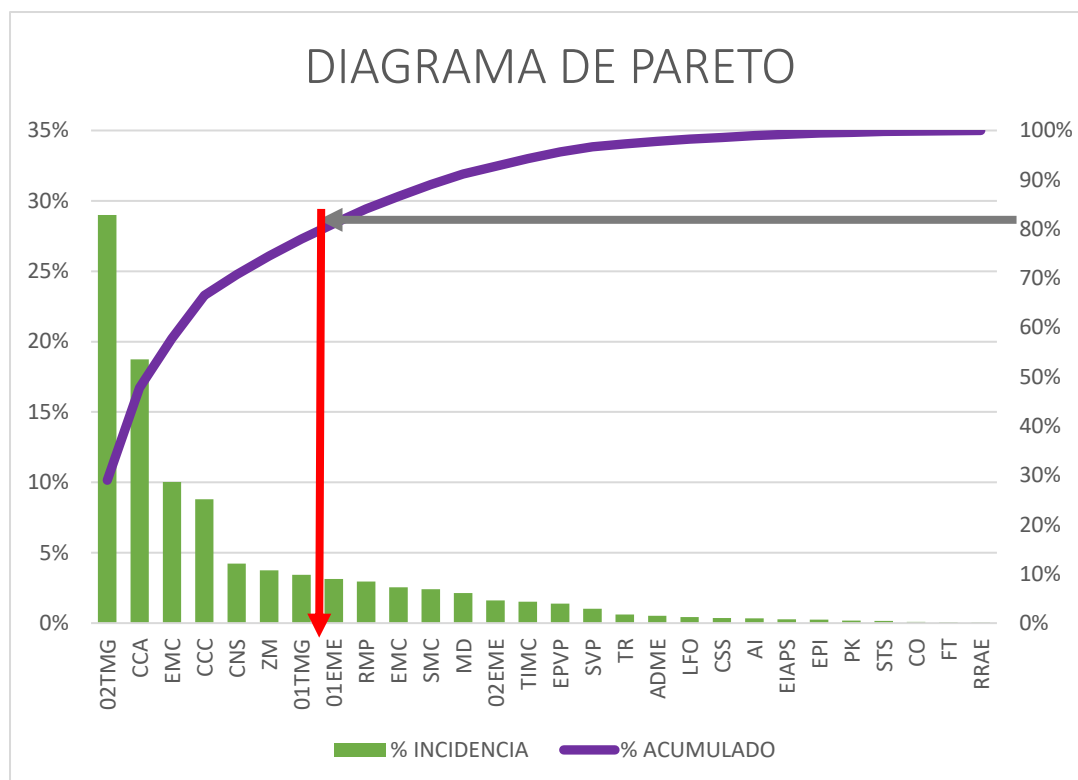


Ilustración 36: Diagrama de Pareto- Procesos directos

Se observa en la ilustración 33, que los procesos ya ordenados de mayor a menor y debidamente codificados, a partir de la fecha al lado izquierdo significan el 80% de costo del proyecto, siendo éstas las partidas más incidentes del tal, por lo contrario, al lado derecho se aprecia las partidas con menor incidencia.

El segundo criterio utilizado fue la elección del proceso según la ruta crítica del proyecto, para esto se avalúa la programación de obra, a través del diagrama de Gantt se identificó éstas partidas involucradas en la ruta crítica.

Teniendo en cuenta ambos criterios el equipo técnico del proyecto determinó que el proceso a mejorar mediante la metodología DMAIC sería la “Extracción de Material de Cantera” con la codificación “EMC” con un % de incidencia de 10.02% y siendo en la ruta crítica la más

relevante dado que de la cantidad del material para afirmado extraído en la cantera depende el avance del proyecto.

Teniendo el proceso a mejorar definido, se procede a determinar las actividades de control dependiendo al tipo de trabajo que se realiza, para esto se hizo el uso de una herramienta Lean que es la Carta Balance, la cual sirve para el análisis detallado de las partidas seleccionadas. Se clasificó como Trabajo Productivo, Trabajo Contributivo y Trabajo No Contributivo.

DEFINIR					
Proceso:		Extracción de Material de Cantera			
Herramienta Usada:		Carta Balance			
Actividades:		Control con carta balance de los actividades de este proceso			
TRABAJO PRODUCTIVO		TRABAJO CONTRIBUTORIO		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
Sigla	Actividad	Sigla	Actividad	Sigla	Actividad
CT	Corte de Talud	AM	Acumulacion de Material	R	Retrabajo
C	Carguio	M	Movimiento o desplazamiento	E	Esperas
D	Descarga	EC	Encendido o Calentamiento	PA	Pausa Activa
		I	Indicaciones		
		IT	Inspeccion tecnica		

Ilustración 37: Clasificación de actividades a evaluar.

Medición de Procesos

Para medir el proceso seleccionado es importante primero establecer indicadores y objetivos de mejora según la clasificación de actividades, teniendo como objetivo para los Trabajos Productivos que sean mayores a al 60 % y los Trabajos no Contributivos menores al 25%.

En la primera medición se designó un responsable para la toma de datos en campo siendo el equipo por medir los tiempos una Excavadora CAT 336D-2L, obteniendo los siguientes tiempos.

Tabla 9: Medida de actividades del proceso EMC.

TP	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	2:20:00	58.1%
CT	Corte de Talud	0:50:00	20.7%
C	Carguío	0:58:00	24.1%
ZM	Zarandeo de Material	0:32:00	13.3%
TC	ACTIVIDADES CONTRIBUTORIAS	1:13:00	30.3%
AM	Acumulación de Material	0:27:00	11.2%
M	Movimiento o desplazamiento	0:24:00	10.0%
EC	Encendido o Calentamiento	0:06:00	2.5%
I	Indicaciones	0:08:00	3.3%
IT	Inspección técnica	0:08:00	3.3%
TNC	ACTIVIDADES CONTRIBUTORIAS	NO 0:28:00	11.6%
R	Retrabajo	0:03:00	1.2%
E	Esperas	0:13:00	5.4%
PA	Pausa Activa	0:12:00	5.0%

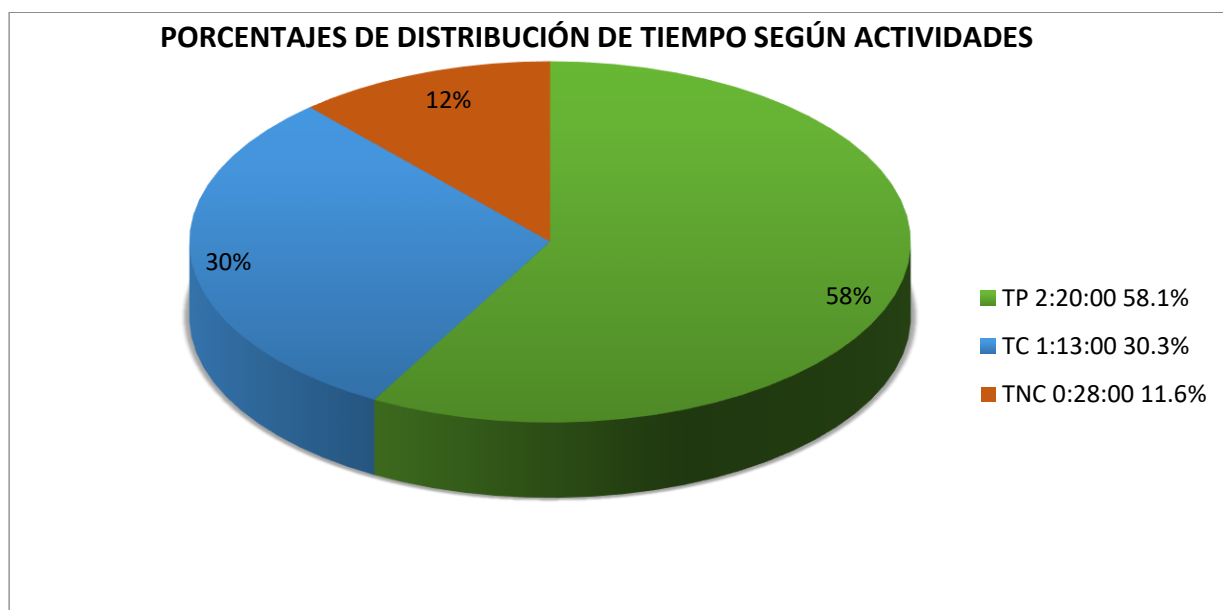
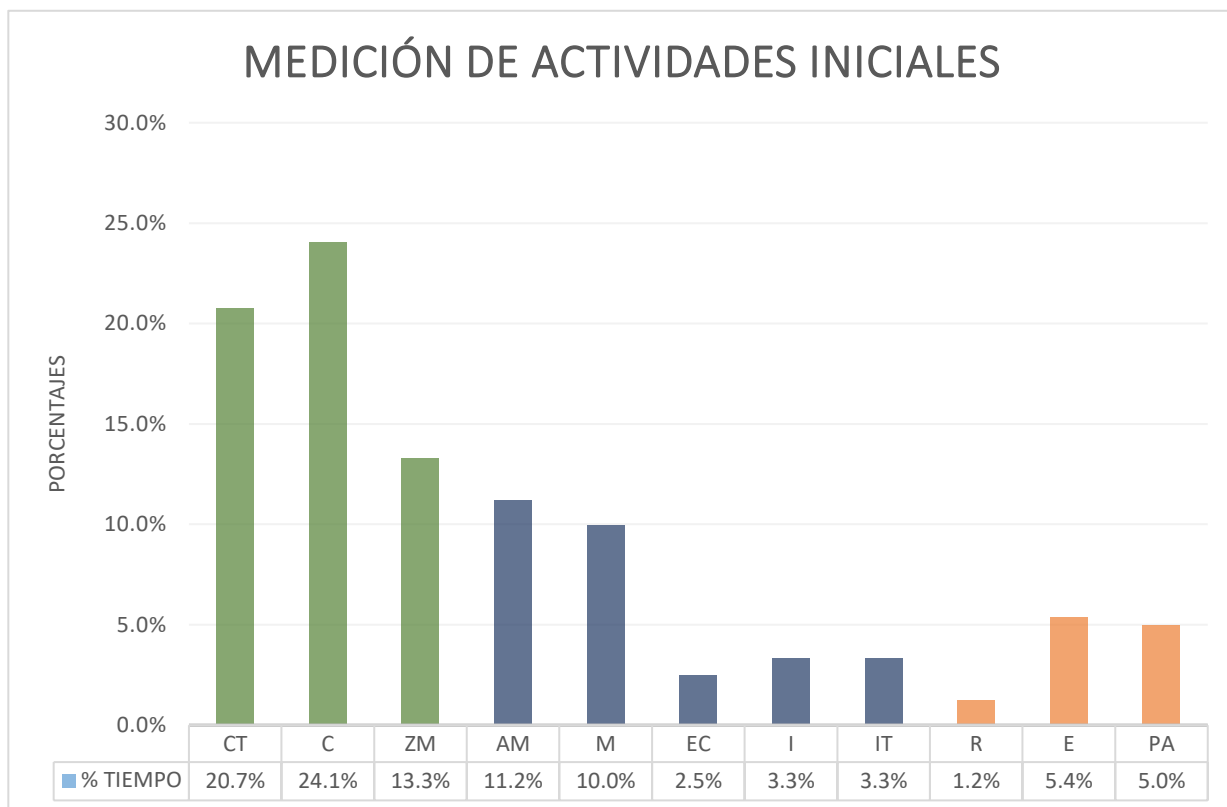


Ilustración 38: Distribución porcentual de tiempos según cada tipo de trabajo.

Análisis de proceso estudiado

Para realizar el análisis de los tiempos empleados según las actividades del proceso de Extracción de Material de Cantera (EMC) se convoca a una reunión con el equipo técnico del proyecto o el área de productividad, con el fin de en conjunto buscar posibles oportunidades de mejora en tal proceso, el primer paso fue determinar las posibles causas-efecto, para esto se usó el diagrama de Ishikawa, identificando las siguientes causas.

A partir del análisis de las causas se plantea 1 oportunidad de mejora que plantean mejorar

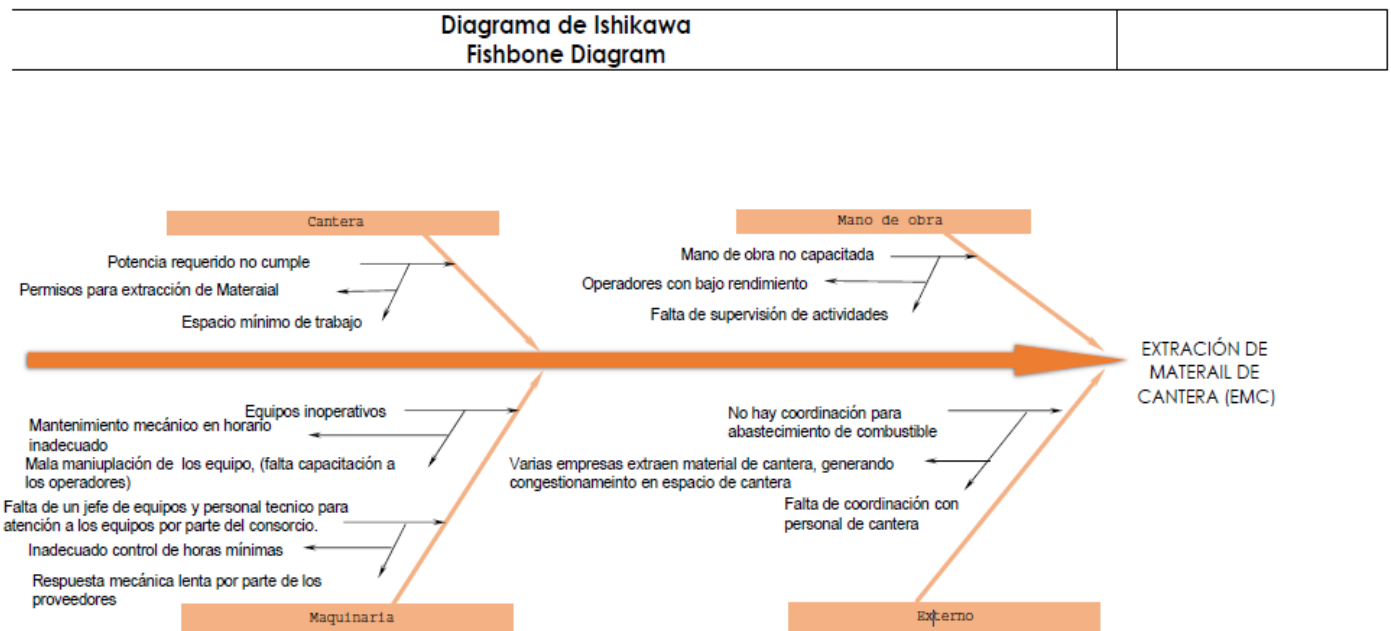


Ilustración 39: Diagrama Ishikawa de Extracción de Material de Cantera

los tiempos de Trabajo Productivos y reducir los de Trabajo No Contributorio.

Oportunidad de Mejora 01: El carguío de material de afirmado es la actividad con mayor incidencia en este proceso, considerando que este proceso es solo la extracción de material afirmado y al realizar las actividades como zarandeo de material y el carguío de este en los volquetes, por los mismo que el cucharón tiene una capacidad de 1.35 m³, generando esto un retraso en la actividad principal que es la extracción del material, del mismo modo generando retrasos y mayores tiempos de espera en los volquetes



Ilustración 40: Carguío de material por excavadora.

Propuesta de mejora 01: Es preferible el uso de un cargador frontal debido a que la capacidad del cucharón es de 4.00 m³, a grosso modo comparándolo con la capacidad de carga de la excavadora es 3 veces mayor, y en 05 lampones ocuparía la capacidad del volquete, siendo mucho más rápido y lo mismo se realizó para el zarandeo del material al pasar por la malla utilizando también para esta actividad el cargador frontal, liberando a la excavadora de estas actividades, y designándola solo a la actividad de extracción y acumulación de material, generando un frente continuo de material agilizando las próximas actividades consecuentes.



Ilustración 41: Carguío de material por cargador frontal

Implementación de Mejoras

Análogamente a la etapa de medición se realiza este procedimiento considerando las propuestas de mejora y recomendaciones hechas por parte del equipo técnico obteniendo los siguientes resultados en las medidas.

Tabla 10: Medida de actividades del proceso, considerando la propuesta de mejora.

TP	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	2:46:00	60.6%
CT	Corte de Talud	2:46:00	60.6%
C	Carguío	0:00:00	0.0%
ZM	Zarandeo de Material	0:00:00	0.0%
TC	ACTIVIDADES CONTRIBUTORIAS	1:25:00	31.0%
AM	Acumulación de Material	0:45:00	16.4%
M	Movimiento o desplazamiento	0:23:00	8.4%
EC	Encendido o Calentamiento	0:06:00	2.2%
I	Indicaciones	0:07:00	2.6%
IT	Inspección técnica	0:04:00	1.5%

TNC	ACTIVIDADES CONTRIBUTORIAS	NO	
			0:23:00 8.4%
R	Retrabajo		0:06:00 2.2%
E	Esperas		0:07:00 2.6%
PA	Pausa Activa		0:10:00 3.6%

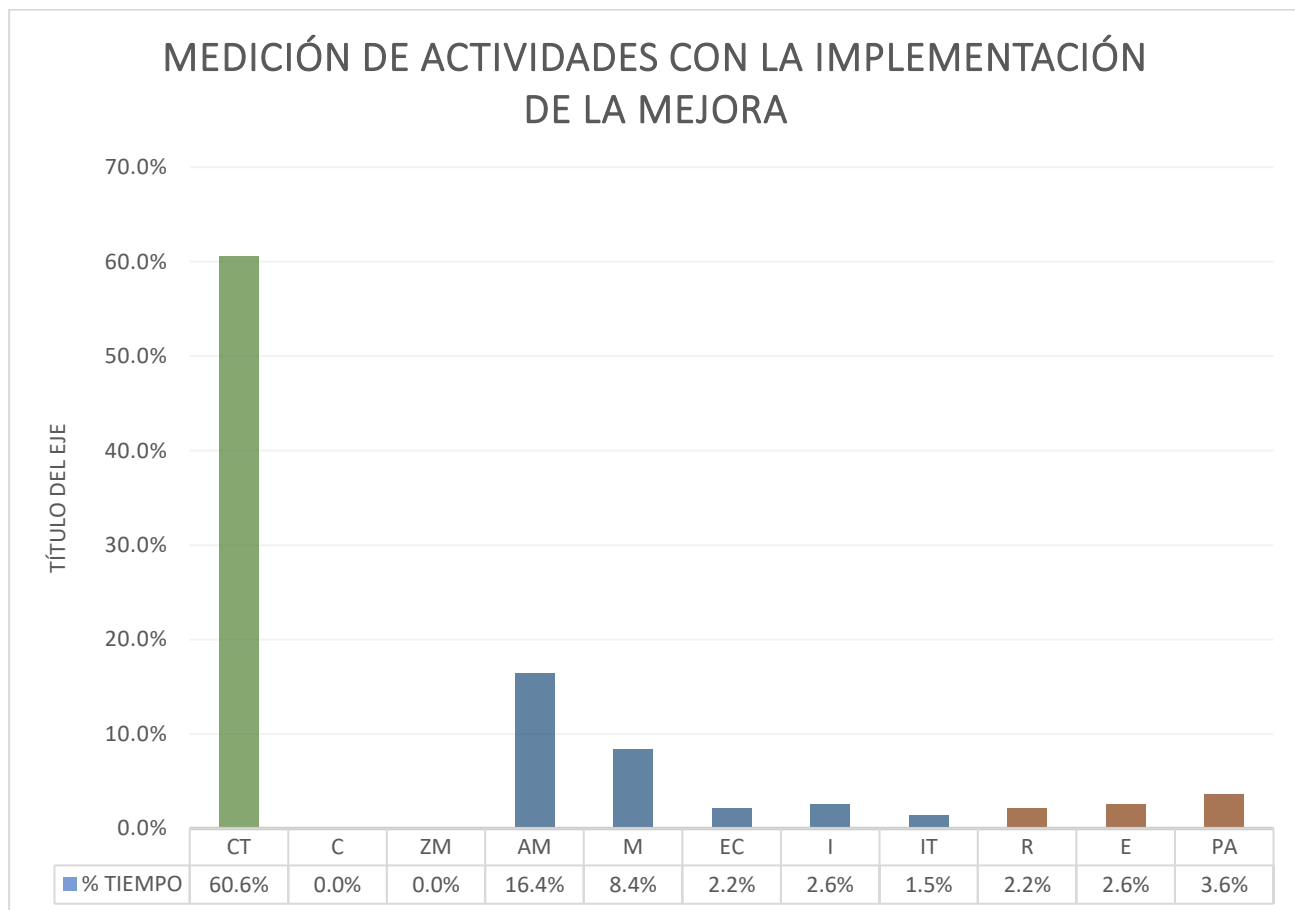


Ilustración 42: Medida de actividades con implementación de mejora.

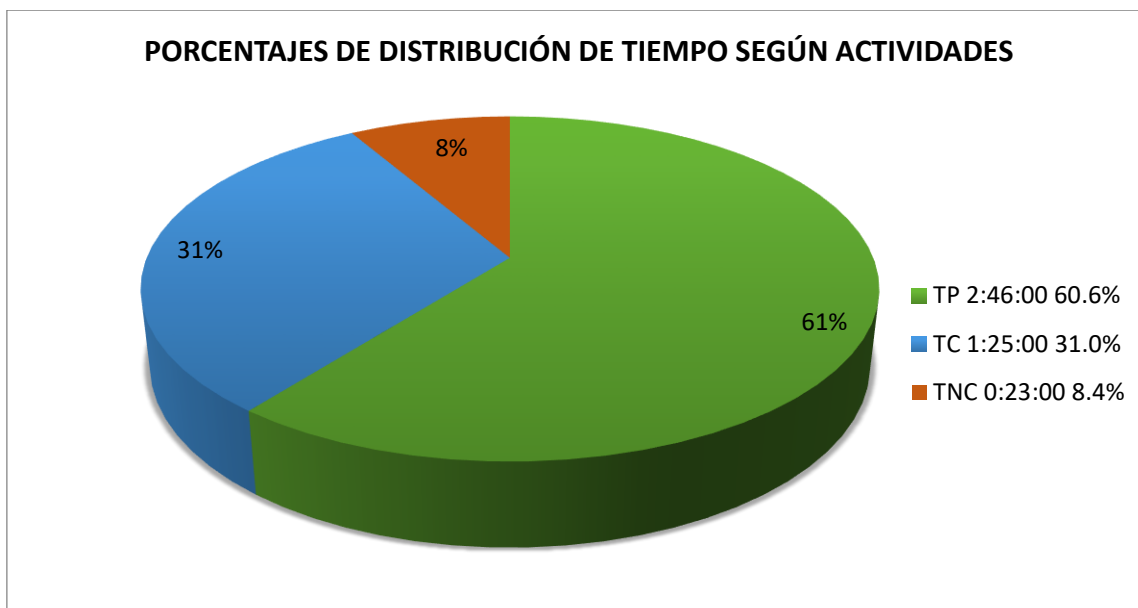


Ilustración 43: Distribución porcentual de tiempos según cada tipo de trabajo considerando propuesta de mejora.

Control de Mejoras

En esta etapa se realizó en análisis de los tiempos iniciales y los tiempos con la aplicación de la propuesta de mejora. Teniendo en cuenta las metas propuestas en la fase 1.2 Mejora de procesos, se verifica que el cumplimiento de estas, superando el 60% de trabajos productivos y un valor inferior de trabajos no Contributorios, muchas más bajo de lo planificado, así mismo identificando que la propuesta de mejora muestra indicadores positivos en mejora del proceso analizado, por tal motivo se considera que la aplicación de la oportunidad de mejora en este proceso debe de mantenerse en el trabajo, en función a esto se plantea un conjunto de acciones que garanticen la correcta aplicación de las mejoras:

- Plan de mitigación de riesgos, acciones frente a incidentes en el proceso.
- Plan de supervisión y control para reevaluación continua de mejoras implementadas en el proceso.
- Plan de respuesta en el caso de que rendimientos comiencen a reducirse.

Resultados y discusión

Isp - Resumen y resultados

En la ilustración N° 19 se visualizan los resultados semana a semana y a medida que las primeras semanas se inician con los trabajos correspondiente los resultados son costos unitarios altos debido a que en la etapa de inicio los recursos como los materiales y equipos recién van llegando a obra de manera lenta por la ubicación de esta misma, el personal clave empieza el reconocimiento de campo y va siendo capacitado para los trabajos, es por ello que lo mencionado conlleva a un costo asociado alto y a una baja producción en los procesos que comienzan a ejecutarse como se observa en la gráfica en las semanas del año 2022. Sin embargo, a inicios del mes de junio los resultados mejoran a tal punto de tener bajos costos unitarios, menores a los costos unitarios previstos (línea continua roja), los cuales son de las semanas (barras azules) y como acumulado (línea continua verde) ello debido a que el flujo de producción va aumentado por tener mayores zonas de corte, el personal y equipo trabajan a un ritmo constante, se realiza un estudio de mejora de procesos y se aplica para maximizar la productividad. También se observa que las últimas semanas, se incrementan los costos unitarios debido a una falta de frente continuo lo cual genera tiempos muertos e improductivos por trasladarse continuamente el personal y equipos de un lugar a otro por ende encarece el proceso.

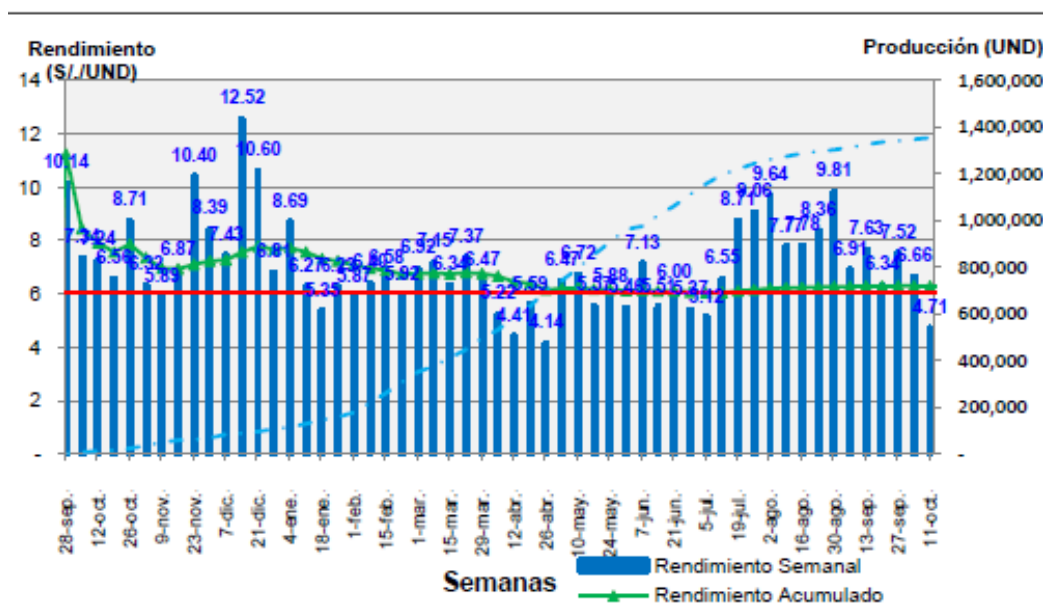


Ilustración 44: Rendimientos (S./UND)

Se muestra en las siguientes ilustraciones los Informes Semanales de Producción, teniendo en cuenta que está información ha sido procesada de los reportes diarios, donde se obtuvo la

información real de lo ejecutado semana tras semana, comparándolo con lo planificado en el formato de los ISP, explicados anteriormente el significado de cada ítem, se realizó 3 cortes de fecha para esta presentación, el primer corte es a la fecha de 06-jun-2022, como segundo corte el 11-jul-2023 y por último corte se eligió la última semana el 08-agos-2023, teniendo un panorama de corte en una de las primeras semanas, intermedias y finales.

**INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN
HOJA RESUMEN**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"
CORTE: 06-jun.-22
UND REC: SI.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	INC	METRADO								RATIO (SI. / UND)					ANÁLISIS DEL VALOR GANADO																										
				TOTAL		PROGRAMADO		EJECUTADO		% AVANCE		SALDO	ORIG	PREV	SEM	ACUM	SALDO PROY	SI. ACUMULADO				CPI	SPI	MEJ	SI. SALDO PROY	SI. TOTAL																	
				ORIG	PREV	SEM	ACUM	SEM	ACUM	SEM	ACUM	PROY						PROG	PREV	REAL	VAR					ORIG	PREV	PROY	VAR														
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES																																											
CO	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	UND	0.10%	10	100	0.00	100	0.00	100	0.00%	100.0%	0.00	1,208.34	1,208.34	0.00	1,208.34	1,208.34	1,208	1,208	1,208	0	✓	1.00	✓	1.00	0.00	0	1,208.34	1,208	1,208	0												
AI	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO PROVISIONAL Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	0.34%	10	100	0.00	100	0.00	100	0.00%	100.0%	0.00	4,250.00	4,250.00	0.00	4,250.00	4,250.00	4,250	4,250	4,250	0	✓	1.00	✓	1.00	0.00	0	4,250.00	4,250	4,250	0												
MD	DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	2.14%	10	100	0.00	100	0.00	100	0.00%	100.0%	0.00	27,052.00	27,052.00	0.00	27,052.00	27,052.00	27,052	27,052	27,052	0	✓	1.00	✓	1.00	0.00	0	27,052.00	27,052	27,052	0												
				2.57%										100.00%																													
														SUB TOTAL		32,510		32,510		32,510		0		✓		1.00		✓		1.00		0.00		0		32,510.34		32,510		32,510		0	
TR	TRAZO Y REPLANTEO	KM	0.62%	10.2	10.15	0.00	10.15	0.00	10	0.00%	100.0%	0.00	769.29	769.29	0.00	75.79	75.79	7,810	7,808	769	7,039	✓	10.15	✓	1.00	0.00	0	7,808.29	7,808	769	7,039												
				0.62%																																							
														SUB TOTAL		7,810		7,808		769		7,039		✓		10.15		✓		1.00		0		0		7,808.29		7,808		769		7,039	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																											
CNS	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	4.23%	9,088.5	9,088.48	0.00	9,088.48	0.0	9,095.6	0.00%	100.1%	-7.16	5.89	5.89	0.00	6.23	6.23	53,531	53,573	56,659	-3,066	✓	0.95	✓	1.00	0.00	-45	53,531.15	53,531	56,614	-3,083												
RMP	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	2.95%	3,408.3	3,408.33	0.00	3,408.33	0.0	3,417.7	0.00%	100.3%	-9.40	5.89	5.89	0.00	4.46	4.46	20,075	20,130	15,230	4,900	✓	1.32	✓	1.00	-0.01	-42	37,321.21	37,321	15,188	22,133												
PCS	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M3	10.03%	36,244.9	36,244.92	2,174.70	36,244.92	5,395.3	36,274.1	14.8%	100.1%	-29.22	5.89	5.89	3.50	4.23	4.23	213,483	213,655	153,564	60,091	✓	1.39	✓	1.00	-0.01	-124	126,857.22	126,857	153,440	-26,583												
01EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°01	M3	3.14%	3,757.8	3,757.76	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00%	0.0%	3,757.76	10.57	10.57	0.00	0.00	10.57	0	0	0	0					39,720	39,719.52	39,720	39,720	0													
02EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02	M2	1.61%	1,922.4	1,922.40	288.36	288.36	0.0	0.0	0.00%	0.0%	1,922.40	10.57	10.57	10.57	0.00	10.57	3,048	0	0	0					20,320	20,319.77	20,320	20,320	0													
				21.96%																																							
														SUB TOTAL		290,137		287,358		225,453		61,906		✓		1.27		✓		0.99		0		59,829		277,748.87		277,749		285,282		-7,533	

Ilustración 45: Informe semanal. Fecha de corte 06/06/2022.

El primer grupo de partidas es la de Obras Provisionales, aquí se cumple en totalidad el metrado programado con lo ejecutado, lo cual se verifica con el análisis de valor ganado, el indicador de CPI y SPI, son iguales a 1, indicando que se a ejecutado tal cual a lo planificado, asimismo el costo fue igual al planeado.

Esta ilustracion tambien abarca al grupo de Movimiento de tierras, en este caso la partida donde nos alarma es la partida de Corte a Nivel de Subrasante, donde el metrado ejecutado supera a los planificado, por tal motivo el valor de CPI= 0.95, siendo mejor a la unidad, entonces se concluye que el metrado ejecutado superó al programado, en las otras partidas .

PROCESOS				METRADO								RATIO (SI. / UND)					ANÁLISIS DEL VALOR GANADO												
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	INC	TOTAL		PROGRAMADO		EJECUTADO		% AVANCE		SALDO PROY	ORIG	PREV	SEM	ACUM	SALDO PROY	SI. ACUMULADO				CPI	SPI	MEJ	SI. SALDO PROY	SI. TOTAL			
				ORIG	PREV	SEM	ACUM	SEM	ACUM	SEM	ACUM							PROG	PREV	REAL	VAR					ORIG	PREV	PROY	VAR
EMC	EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	M3	2.55%	5,436.7	5,436.7	326.20	5,436.74	360.0	360.00	6.6%	6.6%	5,076.74	5.93	5.93	5.93	174.84	6.52	32,240	2,135	62,942	-60,807	0.03	0.07	1133.25	33,116	32,239.86	32,240	96,058	-63,818
SMC	SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	M3	2.40%	5,436.7	5,436.7	924.25	5,436.74	360.0	360.00	6.6%	6.6%	5,076.74	5.58	5.58	5.58	167.01	6.14	30,337	2,009	60,123	-58,114	0.03	0.07	1066.37	31,161	30,337.00	30,337	91,284	-60,947
ZM	ZARANDEO DE MATERIAL	M3	3.75%	5,436.7	5,436.7	1,522.23	4,621.23	360.0	360.00	6.6%	6.6%	5,076.74	8.73	8.73	8.73	200.34	9.60	40,343	3,143	72,123	-68,980	0.04	0.08	1094.85	48,752	47,462.73	47,463	120,875	-73,412
TIMC	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	M3	1.51%	5,436.7	5,436.7	1,794.12	1,794.12	360.0	360.00	6.6%	6.6%	5,076.74	3.52	3.52	3.52	167.01	3.87	6,315	1,267	60,123	-58,856	0.02	0.20	353.16	19,657	19,137.32	19,137	79,760	-60,643
CCA	CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO F=0.150m	M2	18.74%	36,244.9	36,244.9	3,986.94	3,986.94	1,542.3	1,542.34	4.3%	4.3%	34,702.58	6.54	6.54	6.54	185.10	7.19	26,075	10,087	254,641	-244,554	0.04	0.39	1150.06	249,650	237,041.81	237,042	504,291	-267,250
				28.95%				6.15%						SUB TOTAL				135,310	18,640	509,952	-491,312	0.04	0.14	4,798	382,336	366,218.72	366,219	892,288	-526,069
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR																													
01TMS	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	M3K	3.43%	7,067.8	7,068	1,060.16	1,060.16	9,072.00	9,072.00	128.4%	128.4%	-2,004.24	6.14	6.14	6.14	-0.53	0.53	6,509	55,702	4,774	50,929	11.67	8.56	-0.01	-1,055	43,396.05	43,396	3,719	39,677
02TMS	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	M3K	29.00%	53,714.6	53,715	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	0.0%	53,714.63	6.14	6.14	0.00	0.00	6.14	0	0	0	0				329,808	366,870.92	366,871	323,808	37,063
				32.43%				64%						SUB TOTAL				6,509	55,702	4,774	50,929	11.67	8.56		328,753	410,266.97	410,267	333,527	76,740
CUNETAS DE DRENAJE																													
CCC	CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	M	8.79%	17,325.3	17,325	1,559.28	6,410.3536	2,918.27	9,915.28	16.8%	57.2%	7,410.00	6.42	6.42	6.42	1.01	1.01	41,154	63,656	10,011	53,646	6.36	1.55	0.38	7,481	111,228.30	111,228	17,492	93,737
				8.79%				57%						SUB TOTAL				41,154	63,656	10,011	53,646	6.36	1.55		7,481	111,228.30	111,228	17,492	93,737

Ilustración 46: Informe semanal. Fecha de corte 06/06/2022.

En el grupo de partidas de Bases Granulares, es donde hubo las mayores deficiencias al inicio del proyecto, lo que se ve reflejado en los indicadores de Análisis de Valor Ganado, el valor de CPI, siendo menores a 1, indicando que no se cumplió lo programado con lo ejecutado, el problema se basó en principalmente en la cantera, que la considerada en el expediente técnico no cumple con el potencial requerido, de los cuales se extrajo el material granular las primeras semanas para que la maquinaria no esté paralizada, mientras se buscaba nuevas canteras que cumplan el potencial requerido.

El corte intermedio se considero para la semana 09, con fecha 11-jul-2023, el informe semanal de producción se muestra en la siguiente ilustración.

**INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN
HOJA RESUMEN**

PROYECTO: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"**

CORTE: **11-jul-22**

UND REC: **SI**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	INC	METRADO								RATIO (SI. / UND)					ANÁLISIS DEL VALOR GANADO																																														
				TOTAL		PROGRAMADO		EJECUTADO		% AVANCE		SALDO PROY	ORIG	PREV	SEM	ACUM	SALDO PROY	SI. ACUMULADO				CPI	SPI	MEJ	SI. SALDO PROY	SI. TOTAL																																					
				ORIG	PREV	SEM	ACUM	SEM	ACUM	SEM	ACUM							PROG	PREV	REAL	VAR					ORIG	PREV	PROY	VAR																																		
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES																																																															
CO	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	UND	0.10%	1.0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	1,208.34	1,208.34	0.00	1,208.34	1,208.34	1,208	1,208	1,208	0	✓	100	✓	100	0.00	0	1,208.34	1,208	1,208	0																																
AI	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO	GLB	0.34%	1.0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	4,250.00	4,250.00	0.00	4,250.00	4,250.00	4,250	4,250	4,250	0	✓	100	✓	100	0.00	0	4,250.00	4,250	4,250	0																																
MD	DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	2.14%	1.0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	27,052.00	27,052.00	0.00	27,052.00	27,052.00	27,052	27,052	27,052	0	✓	100	✓	100	0.00	0	27,052.00	27,052	27,052	0																																
				2.57%		100.00%										SUB TOTAL																																															
																32,510				32,510				32,510				0				✓ 100				✓ 100				0.00				0				32,510.34				32,510				32,510				0			
TR	TRAZO Y REPLANTEO	KM	0.62%	10.2	10.15	0.00	10.15	0.00	10	0.0%	100.0%	0.00	769.29	769.29	0.00	75.79	75.79	7,810	7,808	769	7,039	✓	10.15	✓	100	0.00	0	7,808.29	7,808	769	7,039																																
				0.62%		100.00%										SUB TOTAL																																															
																7,810				7,808				769				7,039				✓ 10.15				✓ 100				0				0				7,808.29				7,808				769				7,039			
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																																															
CNS	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	4.23%	9,088.5	9,088.40	0.00	9,088.40	0.0	9,095.6	0.0%	100.1%	-7.16	5.89	5.89	0.00	6.23	6.23	53,531	53,573	56,859	-3,086	▬	0.95	✓	100	0.00	-45	53,531.15	53,531	56,614	-3,083																																
RMP	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	2.95%	3,408.3	3,408.33	0.00	3,408.33	0.0	3,417.7	0.0%	100.3%	-9.40	5.89	5.89	0.00	4.46	4.46	20,075	20,130	15,230	4,900	✓	1.32	✓	100	-0.01	-42	37,321.21	37,321	15,188	22,133																																
PCS	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M3	10.03%	36,244.9	36,244.92	0.00	36,244.92	0.0	36,274.1	0.0%	100.1%	-29.22	5.89	5.89	0.00	4.23	4.23	213,463	213,695	153,564	60,091	✓	1.39	✓	100	-0.01	-124	126,857.22	126,857	153,440	-26,583																																
01EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°01	M3	3.14%	3,757.8	3,757.76	713.97	713.97	0.0	0.0	0.0%	0.0%	3,757.76	10.57	10.57	10.57	0.00	10.57	7,547	0	0	0			✓	0.00	38,720	39,719.52	38,720	39,720	0																																	
02EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02	M2	1.61%	1,922.4	1,922.40	0.00	1,922.40	0.0	0.0	0.0%	0.0%	1,922.40	10.57	10.57	0.00	10.57	20,320	0	0	0			✓	0.00	20,320	20,319.77	20,320	20,320	0																																		
				21.96%		60.09%										SUB TOTAL																																															
																314,955				287,358				225,453				61,906				✓ 1.27				✓ 0.91				0				59,829				277,748.87				277,749				285,282				-7,533			

Ilustración 48: Informe semanal. Fecha de corte 11/07/2022

En el primer grupo de partidas de Obras Provisionales y Trabajos Preliminares, no hubo ningún percance todo salio a lo planificado tanto en metrados como costo, en el grupo de Movimiento de Tierras, en la partida de Corte a Nivel de subrasante, hubo una variación en el metrado, se ejecutó más de lo planificado, sin embargo el costo se mantuvo en el rango de lo estipulado.

PROCESOS				METRADO								RATIO (SI / UND)					ANÁLISIS DEL VALOR GANADO																							
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	INC	TOTAL		PROGRAMADO		EJECUTADO		% AVANCE		SALDO PROY	ORIG	PREY	SEM	ACUM	SALDO PROY	SI ACUMULADO				CPI	SPI	MEJ	SI SALDO PROY	SI TOTAL														
				ORIG	PREY	SEM	ACUM	SEM	ACUM	SEM	ACUM							PROG	PREY	REAL	VAR					ORIG	PREY	PROY	VAR											
EMC	EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN CANTERA	M3	2.55%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	1500.0	5,430.00	27.6%	99.9%	6.74	5.93	5.93	0.00	11.59	11.59	32,240	32,200	62,942	-30,742	3% 0.51	1.00	0.01	78	32,239.86	32,240	63,020	-30,780											
SMC	SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	M3	2.40%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	1500.0	5,430.00	27.6%	99.9%	6.74	5.58	5.58	0.00	11.07	11.07	30,337	30,299	60,123	-29,824	3% 0.50	1.00	0.01	75	30,337.00	30,337	60,198	-29,861											
ZM	ZARANDEO DE MATERIAL	M3	3.75%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	1500.0	5,430.00	27.6%	99.9%	6.74	8.73	8.73	0.00	13.28	13.28	47,463	47,404	72,123	-24,719	3% 0.66	1.00	0.01	90	47,462.73	47,463	72,213	-24,750											
TMC	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	M3	15%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	1500.0	5,430.00	27.6%	99.9%	6.74	3.52	3.52	0.00	11.07	11.07	19,137	19,114	60,123	-41,009	3% 0.32	1.00	0.01	75	19,137.32	19,137	60,198	-41,060											
CCA	CONFIRMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE AFIRMADO F=0.15%	M2	18.74%	36,244.9	36,244.9	3,624.49	36,244.92	5,441.0	21,271.40	15.0%	58.7%	14,973.52	6.54	6.54	6.54	11.97	11.97	237,042	139,115	254,641	-115,526	3% 0.55	1.00	23.86	179,249	237,041.81	237,042	433,890	-196,848											
				28.95%														SUB TOTAL								366,219				268,132	509,952	-241,820	3% 0.53	1.00	24	179,566	366,218.72	366,219	689,518	-323,299
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR																																								
01TGM	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D=10KM	M3K	3.43%	7,067.8	7,068	0.00	7,067.76	0.00	14,517.00	0.0%	205.4%	-7,449.24	6.14	6.14	0.00	0.00	0.00	43,396	89,134	0	89,134		2.05		0	43,396.05	43,396	0	43,396											
02TGM	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D=10KM	M3K	29.00%	53,714.6	53,715	6,445.76	53,714.63	23,550.00	91,614.00	43.8%	169.7%	-37,449.37	6.14	6.14	6.83	0.64	0.64	329,808	559,747	58,699	501,048		9.54	1.70	-24,113	366,870.92	366,871	34,586	332,285											
				32.43%														SUB TOTAL								373,204				648,881	58,699	590,182	11.05	1.74		-24,113	410,266.97	410,267	34,586	375,681
CUNETAS DE DRENAJE																																								
CCC	CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN CARRETERA	M	8.79%	17,325.3	17,325	1,559.28	14,206.7296	0.00	-17,339.93	0.0%	100.1%	-13.65	6.42	6.42	6.42	0.58	0.58	91,207	111,316	10,011	101,305		11.12	1.22	0.00	-8	111,228.30	111,228	10,003	101,228										
				8.79%														SUB TOTAL								91,207				111,316	10,011	101,305	11.12	1.22		-8	111,228.30	111,228	10,003	101,228
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL																																								
SVP	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVAS	UND	10%	45.0	45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	0.0%	45	284.49	284.49	0.00	0.00	284.49	0	0	0	0				12,802	12,802.05	12,802	12,802	0											
PK	POSTES KILOMETRICOS	UND	0.18%	10.0	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	0.0%	10	225.00	225.00	0.00	0.00	225.00	0	0	0	0				2,250	2,250.00	2,250	2,250	0											
				1.19%														SUB TOTAL								0				0	0	0				15,052	15,052.05	15,052	15,052	0
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL, VERTICAL Y SEGURIDAD VIAL																																								
EIAPS	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	0.28%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	3,500.00	3,500.00	0.00	0.00	0.00	3,500	3,500	0	3,500		1.00		0	3,500.00	3,500	0	3,500											
EPI	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	0.25%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	3,150.00	3,150.00	0.00	0.00	0.00	3,150	3,150	0	3,150				0	3,150.00	3,150	0	3,150											
STS	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	0.15%	1.0	1	0.08	0.68	0.08	0.68	8.0%	68.0%	0.32	1,893.61	1,893.61	1,893.61	222.78	222.78	1,288	1,288	151	1,136				71	1,893.61	1,894	223	1,671											
CSS	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	0.38%	1.0	1	0.08	0.68	0.08	0.68	8.0%	68.0%	0.32	4,500.00	4,500.00	4,500.00	529.41	529.41	3,060	3,060	360	2,700				169	4,500.00	4,500	529	3,971											
FRRAE	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y	GLB	0.05%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	636.93	636.93	0.00	0.00	0.00	636	636	0	636		1.00		0	636.93	636	0	636											
				1.08%														SUB TOTAL								11,634				11,634	511	11,122	22.74	1.00		241	13,679.54	13,680	752	12,927
PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19																																								
EPVP	ELABORACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL	GLB	1.38%	1.0	1	0.08	0.68	0.08	0.68	8.0%	68.0%	0.32	17,483.50	17,483.50	17,483.50	2,056.88	2,056.88	11,889	11,889	1,399	10,490		8.50	1.00	0.05	658	17,483.50	17,484	2,057	15,427										
				1.38%														SUB TOTAL								11,889				11,889	1,399	10,490	8.50	1.00		658	17,483.50	17,484	2,057	15,427
VARIOS																																								
ADME	ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	GLB	0.53%	1.0	1	1.00	1.00	0.00	0.00	0.0%	0.0%	1.00	6,723.13	6,723.13	6,723.13	0.00	6,723.13	6,723	0	6,723	-6,723	3% 0.00	1.00		6,723	6,723.13	6,723	13,446	-6,723											
LFD	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	0.43%	36,244.9	36,245	3,282.04	3,282.04	0.00	0.00	0.0%	0.0%	36,244.92	0.15	0.15	0.15	0.00	0.15	489	0	0	0				5,437	5,436.74	5,437	5,437	0											
				0.96%														SUB TOTAL								7,212				0	6,723	-6,723	3% 0.00	1.00		12,160	12,159.87	12,160	18,883	-6,723
FLETE TERRESTRE																																								
FT	FLETE TERRESTRE	GLB	0.07%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	850.00	850.00	0.00	0.00	0.00	850	850	0	850		1.00		0	850.00	850	0	850											
				0.07%														SUB TOTAL								850				850	0	850	1.00		0	850.00	850	0	850	

**INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN
HOJA RESUMEN**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

CORTE: 08-ago-22

UND REC: \$/.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	INC	METRADO								RATIO (\$./ UND)					ANÁLISIS DEL VALOR GANADO																										
				TOTAL		PROGRAMADO		EJECUTADO		% AVANCE		SALDO PROY	ORIG	PREV	SEM	ACUM	SALDO PROY	\$/ ACUMULADO				CPI	SPI	MEJ	\$/ SALDO PROY	\$/ TOTAL																	
				ORIG	PREV	SEM	ACUM	SEM	ACUM	SEM	ACUM							PROG	PREV	REAL	VAR					ORIG	PREV	PROY	VAR														
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES																																											
CO	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	UND	0.10%	1.0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	1,208.34	1,208.34	0.00	929.32	929.32	1,208	1,208	929	279	✓	1.30	✓	1.00	0.00	0	1,208.34	1,208	929	279												
AI	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO	GLB	0.34%	1.0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	4,250.00	4,250.00	0.00	2,250.00	2,250.00	4,250	4,250	2,250	2,000	✓	1.89	✓	1.00	0.00	0	4,250.00	4,250	2,250	2,000												
MD	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	2.14%	1.0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	27,052.00	27,052.00	0.00	25,650.00	25,650.00	27,052	27,052	25,650	1,402	✓	1.05	✓	1.00	0.00	0	27,052.00	27,052	25,650	1,402												
				2.57%						100.00%				SUB TOTAL		32,510		32,510		28,829		3,681		✓		1.13		✓		1.00		3,257.54		0		32,510.34		32,510		28,829		3,681	
TR	TRAZO Y REPLANTEO	KM	0.62%	10.2	10.15	0.00	10.15	0.00	10.15	0.0%	100.0%	0.00	769.29	769.29	0.00	550.68	550.68	7,810	7,808	5,589	2,219	✓	1.40	✓	1.00	0.00	0	7,808.29	7,808	56,732	-48,924												
				0.62%						100.00%				SUB TOTAL		7,810		7,808		5,589		2,219		✓		1.40		✓		1.00		0		0		7,808.29		7,808		56,732		-48,924	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																											
CNS	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	4.23%	9,088.5	9,088.48	0.00	9,088.48	0.0	10,160.0	0.0%	111.8%	-1,071.52	5.89	5.89	0.00	4.53	4.53	53,531	59,842	45,991	13,851	✓	1.30	✓	1.12	-0.34	-4,850	53,531.15	53,531	41,141	12,390												
RMP	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	2.95%	3,408.3	3,408.33	0.00	3,408.33	0.0	2,857.9	0.0%	83.8%	550.47	5.89	5.89	0.00	11.79	11.79	20,075	22,745	33,692	-10,947	✗	0.68	✓	1.13	0.62	6,490	37,321.21	37,321	40,181	-2,860												
PCS	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M3	10.03%	36,244.9	36,244.92	0.00	36,244.92	0.0	36,238.9	0.0%	100.0%	5.98	5.89	5.89	0.00	3.33	3.33	213,483	213,447	120,625	92,822	✓	1.77	✓	1.00	0.00	20	126,857.22	126,857	120,645	6,212												
01EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO Nº01	M3	3.14%	3,757.8	3,757.76	0.00	3,757.76	877.5	2,767.5	23.4%	73.6%	990.24	10.57	10.57	0.00	13.06	13.06	31,346	31,346	36,144	-4,798	✗	0.87	✓	1.00	0.95	12,933	39,719.52	39,720	49,077	-9,357												
02EME	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO Nº02	M2	1.61%	1,922.4	1,922.40	0.00	1,922.40	495.0	1,925.0	25.7%	100.1%	-2.60	10.57	10.57	0.00	9.67	9.67	20,320	20,347	18,624	1,723	✓	1.09	✓	1.00	0.00	-25	20,319.77	20,320	18,599	1,721												
				21.96%						93.88%				SUB TOTAL		338,755		347,728		255,076		92,652		✓		1.36		✓		1.03		1		14,567		277,748.87		277,749		269,643		8,106	

Ilustración 50.: Fecha de corte 08/08/2022

El último informe semanal fue el del 08 de agosto de 2022, cumpliendo con los plazos establecidos del proyecto, ya teniendo un panorama general del proyecto se obtuvo que en el primer grupo de partidas los indicadores de CPI y SPI son positivos, en el grupo de Movimiento de tierras, en las partidas de Relleno con material propio y Eliminación de material excedente el metrado real fue menor al planificado, los motivos en el caso de relleno la misma motoniveladora con el paso de Ripper se cortó y volvió a rellenar con ese material, por el caso de la eliminación de material excedente, los pobladores pedían dejar material en sus terrenos, disminuyendo el metrado, lo que se refleja en el indicador CPI que son menores a 1, sin embargo el indicador SPI, es mayor a 1, siendo esto un ahorro o ganancia en tales partidas, en las otras partidas el metrado real fue mayor a lo ejecutado.

BASES DE GRANULAR E=0.15 M																																					
EMC	EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN CANTIERA	M3	2.55%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	0.0	9,195.00	0.0%	169.1%	-3,758.26	5.93	5.93	0.00	5.70	5.70	32,240	54,526	52,372	2,154	✓ 1.04	✓ 1.69	-1.00	-21,406	32,239.86	32,240	30,966	1,274								
SMC	SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTÉ	M3	2.40%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	0.0	9,195.00	0.0%	169.1%	-3,758.26	5.58	5.58	0.00	3.37	3.37	30,337	51,308	30,975	20,333	✓ 1.66	✓ 1.69	-0.59	-12,660	30,337.00	30,337	18,314	12,023								
ZM	ZARANDÉO DE MATERIAL	M3	3.75%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	0.0	9,195.00	0.0%	169.1%	-3,758.26	8.73	8.73	0.00	5.64	5.64	47,463	80,272	51,823	28,450	✓ 1.55	✓ 1.69	-0.99	-21,181	47,462.73	47,463	30,641	16,821								
TMC	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTIERA	M3	1.51%	5,436.7	5,436.7	0.00	5,436.74	0.0	9,195.00	0.0%	169.1%	-3,758.26	3.52	3.52	0.00	1.85	1.85	19,137	32,366	16,992	15,375	✓ 1.90	✓ 1.69	-0.33	-6,945	19,137.32	19,137	10,047	9,091								
CCA	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE AFIRMAO	M2	18.74%	36,244.9	36,244.9	0.00	36,244.92	0.0	36,070.57	0.0%	99.5%	174.35	6.54	6.54	0.00	5.75	5.75	237,042	235,902	207,485	28,416	✓ 1.14	✓ 1.00	0.08	1,003	237,041.81	237,042	208,488	28,553								
			28.95%											155.21%	SUB TOTAL											366,219	454,375	359,647	94,728	✓ 1.26	✓ 1.24	-3	-61,190	366,218.72	366,219	298,457	67,762
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR																																					
01IMG	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	M3K	3.43%	7,067.8	7,068	0.00	7,067.76	0.00	14,517.00	0.0%	205.4%	-7,449.24	6.14	6.14	0.00	1.43	1.43	43,396	89,134	20,815	68,320	✓ 4.28	✓ 2.05	-0.41	-10,681	43,396.05	43,396	10,134	33,262								
02IMG	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	M3K	29.00%	53,714.6	53,715	0.00	53,714.63	0.00	137,074.50	0.0%	255.2%	-83,359.87	6.14	6.14	0.00	2.35	2.35	329,808	841,637	322,085	519,552	✓ 2.61	✓ 2.55	-6.76	-195,872	366,870.92	366,871	126,214	240,657								
			32.43%											230%	SUB TOTAL											373,204	930,772	342,900	587,872	✓ 2.71	✓ 2.49	-7	-206,553	410,266.97	410,267	136,348	273,919
CUNETAS DE DRENAJE																																					
CCC	CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	M	8.79%	17,325.3	17,325	0.00	17,325.2800	0.00	17,338.93	0.0%	100.1%	-13.65	6.42	6.42	0.00	4.29	4.29	111,228	111,316	74,327	36,989	✓ 1.50	✓ 1.00	0.00	-59	111,228.30	111,228	74,268	36,960								
			8.79%											100%	SUB TOTAL											111,228	111,316	74,327	36,989	✓ 1.50	✓ 1.00	0	-59	111,228.30	111,228	74,268	36,960
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL																																					
SVP	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVAS	UND	1.01%	45.0	45	18.00	45.00	15.00	45.00	33.3%	100.0%	0	284.49	284.49	284.49	324.40	324.40	12,802	12,802	14,598	-1,796	✗ 0.88	✓ 1.00	0.00	0	12,802.05	12,802	14,598	-1,796								
PK	POSTES KILOMETRICOS	UND	0.18%	10.0	10	0.00	10.00	0.00	10.00	0.0%	100.0%	0	225.00	225.00	0.00	225.00	225.00	2,250	2,250	2,250	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	2,250.00	2,250	2,250	0								
			1.19%											100.00%	SUB TOTAL											15,052	15,052	16,848	-1,796	✗ 0.89	✓ 1.00	0	0	15,052.05	15,052	16,848	-1,796
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL, VERTICAL Y SEGURIDAD VIAL																																					
EIAPS	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE	GLB	0.28%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	3,500.00	3,500.00	0.00	3,560.00	3,560.00	3,500	3,500	3,560	-60	✓ 0.98	✓ 1.00	0.00	0	3,500.00	3,500	3,560	-60								
EPI	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	0.25%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	3,150.00	3,150.00	0.00	3,150.00	3,150.00	3,150	3,150	3,150	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	3,150.00	3,150	3,150	0								
STS	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	0.15%	1.0	1	0.08	1.00	0.08	1.00	8.0%	100.0%	0.00	1,893.61	1,893.61	1,893.61	1,893.61	1,893.61	1,894	1,894	1,894	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	1,893.61	1,894	1,894	0								
CSS	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	0.36%	1.0	1	0.08	1.00	0.08	1.00	8.0%	100.0%	0.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500	4,500	4,500	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	4,500.00	4,500	4,500	0								
RRAE	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE	GLB	0.05%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	635.93	635.93	0.00	613.78	613.78	636	636	614	22	✓ 1.04	✓ 1.00	0.00	0	635.93	636	614	22								
			1.08%											100.00%	SUB TOTAL											13,680	13,680	13,717	-38	✓ 1.00	✓ 1.00	0	0	13,679.54	13,680	13,717	-38
PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19																																					
EPVP	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL	GLB	1.38%	1.0	1	0.08	1.00	0.08	1.00	8.0%	100.0%	0.00	17,483.50	17,483.50	17,483.50	17,483.50	17,483.50	17,484	17,484	17,484	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	17,483.50	17,484	17,484	0								
			1.38%											100.00%	SUB TOTAL											17,484	17,484	17,484	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0	0	17,483.50	17,484	17,484	0
VARIOS																																					
ADME	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	GLB	0.53%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	6,723.13	6,723.13	0.00	3,500.00	3,500.00	6,723	6,723	3,500	3,223	✓ 1.92	✓ 1.00	0.00	0	6,723.13	6,723	3,500	3,223								
LFO	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	0.43%	36,244.9	36,245	0.00	36,244.92	16,244.52	36,273.48	44.8%	100.1%	-28.56	0.15	0.15	0.00	0.15	0.15	5,437	5,441	5,279	162	✓ 1.03	✓ 1.00	0.00	-4	5,436.74	5,437	5,275	162								
			0.96%											100.04%	SUB TOTAL											12,160	12,164	8,779	3,385	✓ 1.39	✓ 1.00	0	-4	12,159.87	12,160	8,775	3,385
FLETE TERRESTRE																																					
FT	FLETE TERRESTRE	GLB	0.07%	1.0	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.0%	100.0%	0.00	850.00	850.00	0.00	850.00	850.00	850	850	850	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0.00	0	850.00	850	850	0								
			0.07%											100.00%	SUB TOTAL											850	850	850	0	✓ 1.00	✓ 1.00	0	0	850.00	850	850	0

Ilustración 51: Fecha de corte 08/08/2022

La ilustración anterior nos muestra en análisis detallado de las otras partidas, donde destacan principalmente en el grupo de Bases Granulares, donde debido al ancho de la vía que en muchos tramos existía un sobrecosto considerado, tuvo que entrar mayor material de afirmado aumentando los metrados considerablemente, asimismo para el transporte como la cantera se encontraba mas alejada de los frentes de trabajo generó más kilómetros recorridos, mayor combustibles y factores relacionados.

Se elaboró una tabla resumen del Análisis del valor ganado donde se tomó los datos obtenidos de la última semana de los Informes Semanales de Producción o ISP, donde se resumió los valores programados y valores reales, tanto en lo metrado y en costos, que son los indicadores CPI y SPI, donde se realizó el seguimiento de todas las partidas que abarca el proyecto.

Los indicadores de CPI y SPI son claves para evaluar el desempeño del proyecto en términos de costos y tiempo, respectivamente. Un CPI mayor que 1.0 y un SPI mayor que 1.0 son generalmente indicativos de un rendimiento positivo, mientras que valores por debajo de 1.0 sugieren problemas en la gestión de costos y tiempo que requieren atención.

La tabla se clasifica en la primera parte el proceso con su respectivo código y descripción, seguido de la unidad, los indicadores CPI y SPI, Costo Directo, tanto programado como el real, y por último el metrado real y programado.

Donde se obtuvo resultados positivos para la empresa, a pesar de las distintas dificultades que se obtuvo siendo la principal dificultad el tema del cambio de cantera para la extracción del material de afirmado, sin embargo, con la ayuda de la metodología DMAIC, se pudo optimizar los recursos obteniendo oportunidades de mejora para así mejorar la productividad de estas partidas.


"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"												
			ANÁLISIS DE VALOR GANADO							DIA DE REPORTE:		12-Ago-22
										CIERRE DE SEMANA:		8-Ago-22
PROCESO		UND	CPI	SPI	TOTAL COSTO DIRECTO	% COMPLETADO PROCESO		COSTO DIRECTO PROGRAMADO	COSTO DIRECTO REAL	METRADO PROGRAMADO	METRADO REAL	
COD.	DESCRIPCION					Reprog.	Real					
P-0A	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	UND	1.30	1.00	S/ 1,208.34	100.0%	100.0%	S/ 1,208.34	S/ 929.32	1.00	1.00	
P-0B	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO	GLB	1.89	1.00	S/ 4,250.00	100.0%	100.0%	S/ 4,250.00	S/ 2,250.00	1.00	1.00	
P-1A	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.05	1.00	S/ 27,052.00	100.0%	100.0%	S/ 27,052.00	S/ 25,650.00	1.00	1.00	
P-1B	TRAZO Y REPLANTEO	KM	1.40	1.00	S/ 7,808.29	100.0%	100.0%	S/ 7,808.29	S/ 5,589.36	10.15	10.15	
P-2A	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	1.16	1.12	S/ 53,531.15	100.0%	111.8%	S/ 53,531.15	S/ 45,991.41	9088.48	10160.00	
P-2B	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	1.11	0.84	S/ 37,321.21	100.0%	83.8%	S/ 37,321.21	S/ 33,691.81	3408.33	2857.86	
P-2C	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	1.05	1.00	S/ 126,857.22	100.0%	100.0%	S/ 126,857.22	S/ 120,624.90	36244.92	36238.94	
P-2D	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°01	M3	1.10	0.74	S/ 39,719.52	100.0%	73.6%	S/ 39,719.52	S/ 36,144.22	3757.76	2767.52	
P-2E	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02	M3	1.09	1.00	S/ 20,319.77	100.0%	100.1%	S/ 20,319.77	S/ 18,624.10	1922.40	1925.00	
P-3A	EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	M3	0.62	1.69	S/ 32,239.86	100.0%	169.1%	S/ 32,239.86	S/ 52,372.09	5436.74	9195.00	
P-3B	SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	M3	0.98	1.69	S/ 30,337.00	100.0%	169.1%	S/ 30,337.00	S/ 30,974.60	5436.74	9195.00	
P-3C	ZARANDEO DE MATERIAL	M3	0.92	1.69	S/ 47,462.73	100.0%	169.1%	S/ 47,462.73	S/ 51,822.63	5436.74	9195.00	
P-3D	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	M3	1.13	1.69	S/ 19,137.32	100.0%	169.1%	S/ 19,137.32	S/ 16,991.75	5436.74	9195.00	
P-3E	CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	M2	1.14	1.00	S/ 237,041.81	100.0%	99.5%	S/ 237,041.81	S/ 207,485.47	36244.92	36070.57	
P-4A	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	M3K	2.08	2.05	S/ 43,396.05	100.0%	205.4%	S/ 43,396.05	S/ 20,814.80	7067.76	14517.00	
P-4B	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	M3K	1.14	2.55	S/ 366,870.92	100.0%	255.2%	S/ 366,870.92	S/ 322,085.50	53714.63	137074.50	
P-5A	CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	M	1.50	1.00	S/ 111,228.30	100.0%	100.1%	S/ 111,228.30	S/ 74,326.61	17325.28	17338.93	
P-6A	SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVAS	UND	0.68	1.00	S/ 12,802.05	77.0%	100.0%	S/ 9,857.58	S/ 14,598.11	45.00	45.00	
P-6B	POSTES KILOMETRICOS	UND	1.00	1.00	S/ 2,250.00	100.0%	100.0%	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	10.00	10.00	
P-7A	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	0.98	1.00	S/ 3,500.00	100.0%	100.0%	S/ 3,500.00	S/ 3,560.00	1.00	1.00	
P-7B	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	1.00	1.00	S/ 3,150.00	100.0%	100.0%	S/ 3,150.00	S/ 3,150.00	1.00	1.00	
P-7C	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	0.94	1.00	S/ 1,893.61	94.0%	100.0%	S/ 1,779.99	S/ 1,893.61	1.00	1.00	
P-7D	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	0.94	1.00	S/ 4,500.00	94.0%	100.0%	S/ 4,230.00	S/ 4,500.00	1.00	1.00	
P-7E	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.04	1.00	S/ 635.93	100.0%	100.0%	S/ 635.93	S/ 613.78	1.00	1.00	
P-8A	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO	GLB	0.94	1.00	S/ 17,483.50	94.0%	100.0%	S/ 16,434.49	S/ 17,483.50	1.00	1.00	
P-9A	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	GLB	1.92	1.00	S/ 6,723.13	100.0%	100.0%	S/ 6,723.13	S/ 3,500.00	1.00	1.00	
P-9B	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	1.03	1.00	S/ 5,436.74	100.0%	100.1%	S/ 5,436.74	S/ 5,278.71	36244.92	36273.48	
P-10A	FLETE TERRESTRE	GLB	5.00	1.00	S/ 4,250.00	100.0%	100.0%	S/ 4,250.00	S/ 850.00	1.00	1.00	
TOTALES			0.00	0.00	S/ 1,268,406.45			S/ 1,264,029.35	S/ 1,124,046.29			

Ilustración 52: Resumen de Análisis de Valor ganado general

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA																								
CURVA "S" RESUMEN COSTO PROYECTO																								
COD.	DESCRIPCION	UNO	TOTAL COSTO DIRECTO	% INCIDENCIA COSTO DIRECTO	% COMPLETADO PROCESO		% COMPLETADO PROYECTO	SEMANAS																
					Reprog	Real		Fin Semana	9-May	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago		
P-0A	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	UNO	S/ 1,208.34	0.096%	100.0%	100.0%	0.1%	Programado	63.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-0B	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO	GLB	S/ 4,250.00	0.338%	100.0%	100.0%	0.3%	Programado	63.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-1A	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	S/ 27,052.00	2.138%	100.0%	100.0%	2.1%	Programado	63.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-1B	TRAZO Y REPLANTEO	KM	S/ 7,808.29	0.617%	100.0%	100.0%	0.6%	Programado	13.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-2A	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	S/ 53,531.15	4.232%	100.0%	111.8%	4.7%	Programado	0.0%	41.0%	86.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-2B	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	S/ 37,321.21	2.950%	100.0%	83.8%	2.474%	Programado	0.0%	52.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-2C	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	S/ 126,857.22	10.028%	100.0%	100.0%	10.0%	Programado	0.0%	29.0%	62.0%	94.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-2D	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°01	M3	S/ 39,719.52	3.140%	100.0%	73.6%	2.3%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.0%	60.0%	100.0%					
P-2E	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02	M3	S/ 20,319.77	1.606%	100.0%	100.1%	1.6%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	73.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-3A	EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	M3	S/ 32,239.86	2.549%	100.0%	169.1%	4.3%	Programado	0.0%	29.0%	62.0%	94.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-3B	SELECCION DE MATERIAL DE CORTE	M3	S/ 30,337.00	2.398%	100.0%	169.1%	4.1%	Programado	0.0%	1.0%	42.0%	83.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-3C	ZARANDEO DE MATERIAL	M3	S/ 47,462.73	3.752%	100.0%	169.1%	6.3%	Programado	0.0%	1.0%	29.0%	57.0%	85.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-3D	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	M3	S/ 19,137.32	1.513%	100.0%	169.1%	2.6%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.0%	89.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-3E	CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	M2	S/ 237,041.81	18.738%	100.0%	99.5%	18.6%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.0%	31.0%	51.0%	70.0%	90.0%	100.0%	100.0%					
P-4A	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	M3K	S/ 43,396.05	3.431%	100.0%	205.4%	7.0%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	15.0%	42.0%	68.0%	95.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-4B	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	M3K	S/ 366,870.92	29.002%	100.0%	255.2%	74.0%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	16.0%	40.0%	64.0%	84.0%	97.0%	100.0%	100.0%					
P-5A	CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	M	S/ 111,228.30	8.793%	100.0%	100.1%	8.8%	Programado	1.0%	10.0%	19.0%	28.0%	37.0%	46.0%	55.0%	64.0%	73.0%	82.0%	91.0%					
P-6A	SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVAS	UNO	S/ 12,802.05	1.012%	77.0%	100.0%	1.0%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%					
P-6B	POSTES KILOMETRICOS	UNO	S/ 2,250.00	0.178%	100.0%	100.0%	0.2%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.0%					
P-7A	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	S/ 3,500.00	0.277%	100.0%	100.0%	0.3%	Programado	13.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-7B	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	S/ 3,150.00	0.249%	100.0%	100.0%	0.2%	Programado	13.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-7C	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	S/ 1,893.61	0.150%	94.0%	100.0%	0.1%	Programado	1.0%	9.0%	16.0%	24.0%	31.0%	39.0%	46.0%	54.0%	61.0%	69.0%	76.0%					
P-7D	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	S/ 4,500.00	0.356%	94.0%	100.0%	0.4%	Programado	1.0%	9.0%	16.0%	24.0%	31.0%	39.0%	46.0%	54.0%	61.0%	69.0%	76.0%					
P-7E	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	S/ 635.93	0.050%	100.0%	100.0%	0.1%	Programado	13.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%					
P-8A	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO	GLB	S/ 17,483.50	1.382%	94.0%	100.0%	1.4%	Programado	1.0%	9.0%	16.0%	24.0%	31.0%	39.0%	46.0%	54.0%	61.0%	69.0%	76.0%					
P-9A	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	GLB	S/ 6,723.13	0.531%	100.0%	100.0%	0.5%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%					
P-9B	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	S/ 5,436.74	0.430%	100.0%	100.1%	0.4%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.0%	73.0%	100.0%					
P-A10	FLETE TERRESTRE	GLB	S/ 850.00	0.067%	100.0%	100.0%	0.1%	Programado	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.4%					
TOTALES			S/ 1,265,006	100.0%			154.8%																	
% EJECUCION																								
A	% Avance CAO Programado							Reprog	2.00%	14.00%	25.00%	33.00%	42.00%	51.00%	59.00%	66.00%	66.00%	73.00%	79.00%					
B	% Avance CAO Valido/Repro							Real	1.92%	11.86%	22.29%	29.88%	37.26%	49.36%	62.05%	74.44%	86.24%	93.71%	96.19%					
C	% Avance Programado							Reprog	1.92%	11.86%	22.29%	29.88%	37.26%	49.36%	62.05%	74.44%	86.24%	93.71%	96.19%					
D	% Avance Real							Real	0.076%	8.709%	17.079%	23.546%	32.536%	49.331%	49.482%	70.614%	90.111%	106.606%	131.629%					
								Real	0.076%	8.709%	17.079%	23.546%	32.536%	49.331%	49.482%	70.614%	90.111%	106.606%	131.629%					

Ilustración 53: Curva S, programado, real y reprogramado

En la ilustración anterior la línea de color azul nos muestra la Curva S resumen del proyecto o lo programado, la línea roja nos muestra lo real ejecutado y la línea negra lo reprogramado y planificado según el plan maestro, lo que resalta y eleva la línea roja es el mayor metrado ejecutado principalmente en las partidas de extracción de material y el transporte de tal a los distintos frentes de trabajo, debido al cambio de cantera.

DMAIC- Resultados

Para los resultados se evaluó en dos ámbitos. El primero se enfocó en la mejora del proceso en sí, donde la principal actividad de esta partida es la extracción o corte del material para afirmado, en la figura 9 se observa que actividad de Corte de Talud (CT) donde en un inicio era solo el 20.7% del tiempo total y con la aplicación de la mejora se incrementó significativamente a un 60.6%.

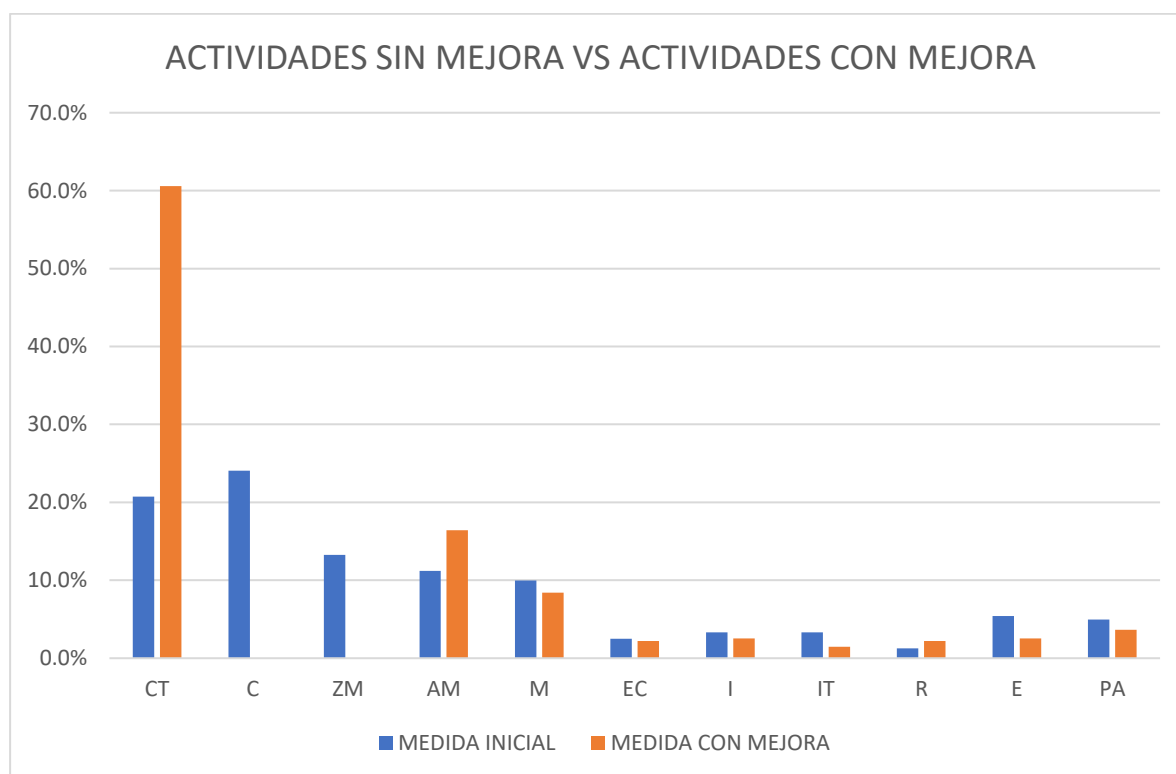


Figura 9. Actividades con medida inicial vs actividades medidas con mejora.

Fuente: Elaboración Propia.

La segunda evaluación fue una evaluación económica, donde junto al área de costo con el análisis diario de costos (ADC), se obtuvo las ratios (Soles/m³) iniciales y finales, 7.73 y 6.18 respectivamente, generando esto un ahorro del 14.56% del costo real, teniendo en cuenta los metrados y plazos restantes.

Conclusiones

Ha sido posible implementar las herramientas para el control, seguimiento y mejora de procesos en un proyecto vial, con lo cual, al trabajar de manera simultánea con todas las herramientas, se consigue tener mejores resultados en costo, tiempo y rendimiento de los procesos constructivos.

El análisis del valor ganado a través del ISP es una herramienta base de control y seguimiento de vital importancia para un proyecto ya que nos permite identificar aquellos procesos que están en sobrecostos y los que están en atraso para así tomar medidas correctivas.

La planificación Last Planner Sytem permitió reducir ciertos imprevistos, cumplir con los plazos establecidos y en combinación al diagrama tiempo camino proporciona un panorama amplio de la planificación del proyecto, ya que permite tener una distribución óptima de las cuadrillas de trabajo según el tiempo y localización, previniendo obstáculos e interferencias en distintos frentes.

Con la aplicación de la metodología DMAIC en el proceso de Extracción de Material para cantera (EMC), se logró un notable aumento en el tiempo trabajo de la actividad principal que es el corte de talud, asimismo en el aspecto económico con la implementación de esta mejora se logra un ahorro del 14.56 % de costo total de este proceso.

Otra mejora que se contempló con la aplicación de esta oportunidad de mejora es la que aumento la fluidez de los procesos posteriores, como el zarandeo del material y el carguío más rápido de los volquetes, actividades que en un inicio se realizaban con la excavadora, pero con la mejora, se realizaron con el cargador frontal, permitiendo a la excavadora fijarse netamente en el corte de talud permitiendo optimizar este proceso.

Recomendaciones

Es recomendable para obtener la información contar con personal de apoyo en campo para el registro del avance de las actividades realizadas día a día (controladores de campo) en los distintos frentes de trabajo.

Para registrar y administrar toda la información de producción (Programada y ejecutada) por proceso, es recomendable usar bases de datos y tablas dinámicas en Excel.

Se recomienda revisar en forma diaria la información generada de campo de manera detallada para garantizar la confiabilidad de la data y obtener resultados inmediatos que reflejen la realidad del proyecto.

Buscar la manera más factible de realizar las mediciones de las partidas ejecutadas, en lo posible, ayudarse de progresivas marcadas en campos para cuantificar avances.

Para la aplicación del Last Planner System se recomienda asignar encargados para grupos de partidas, encargando responsabilidades sobre tales.

Referencias

- [1] Banco Interamericano de Desarrollo, «Infraestructura Sostenible para la Competitividad y el Crecimiento Inclusivo,» Bénédicte de Waziers, Washington D.C, 2014.
- [2] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Producción Nacional,» INEI, Lima, 2021.
- [3] M. D. I. V. Polanco, «elperuano.pe,» Editora Perú , 26 Abril 2021. [En línea]. Available: <https://elperuano.pe/noticia/119555-peru-puede-tener-un-boom-en-la-construccion>. [Último acceso: 21 Agosto 2021].
- [4] Contraloria.gob.pe, «N° 757-2021-CG-GCOC: CONTROL CONCURRENTE PROMUEVE LA EFICACIA Y CALIDAD DE LA GESTIÓN GUBERNAMENTAL,» Gerencia de Comunicación Corporativa, 18 Julio 2021. [En línea]. Available: https://www.contraloria.gob.pe/wps/wcm/connect/cgnew/as_contraloria/prensa/notas_de_prensa/2021/lima/np_757-2021-cg-gcoc. [Último acceso: 24 Agosto 2021].
- [5] L. T. M. Gabriel y G. S. R. Eduardo, «La Filosofía Lean aplicada en la gerencia de proyectos para construcciones viales,» Quito, 2018.
- [6] J. B. V. Rivera, «Aplicación de Lean Construction al sector de la Infraestructura Vial en Colombia,» Bogotá, 2018.
- [7] A. L. S. Andrés, «Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación,» Medellín, 2014.
- [8] L. H. H. Osmar y V. H. N. Seyver, «Índices de Productividad de la mano de obra con la aplicación de Carta Balance en ocho obras viales de Lima Metropolitana 2019,» Lima, 2019.
- [9] N. R. A. David y R. H. E. Arturo, «Análisis y Adecuación de Herramientas Sixsigma y Metodología LBMS para el Control y Mejora de Procesos en Carreteras,» Arequipa, 208.
- [10] L. A. D. Calderón, L. M. G. Florian y M. D. L. Calderón, «Dirección de proyectos de infraestructura vial bajo los estándares del PMI “Rehabilitación y mejoramiento de la carretera Canta – Huallay”,» Lima, 2017.
- [11] M. D. R. Lopez, M. H. Grajales y M. E. V. Corrales, «Lean construction – LC bajo pensamiento Lean,» *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 16, n° 30, pp. 115-128, 2016.
- [12] H. P. Díaz, O. G. S. Rivera y J. A. G. Guerra, «Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual,» *AVANCES Investigación en Ingeniería*, vol. 11, n° 1, pp. 32-53, 2014.

- [13] Lean Construction Institute., «Lean Construction Institute. What is Lean Construction,» <http://www.leanconstruction.org/about-us/>, 2013. [En línea]. Available: <http://www.leanconstruction.org/about-us/>. [Último acceso: 9 Octubre 2021].
- [14] V. G. Castillo, PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, Lima: Fondo Editorial, 2001.
- [15] C. R. Fernando, «Implementación de la Filosofía Six Sigma en la Construcción,» Universitat Politècnica de València, Valencia, 2012.
- [16] Project Management Institute, Inc., editor, Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos Guía del Pmbok, Pennsylvania: 14 Campus Boulevard, 2017.
- [17] O. Seppanen y S. P. Glenn Ballard, «The Combination of Last Planner System and Location-Based Management System,» de *The Combination of Last Planner System and Location-Based Management System*, 2010, pp. 43-54.
- [18] F. R. Sánchez, «Last Planner System, el poder de la planificación en equipo,» 8 Diciembre 2017. [En línea]. Available: <https://eficienciaconstructiva.com/last-planner-system-el-poder-de-la-planificacion-en-equipo/#:~:text=Es%20un%20m%C3%A9todo%20de%20planificaci%C3%B3n,objetivo%20de%20hacerla%20m%C3%A1s%20manejable..> [Último acceso: 12 Abril 2022].

Anexos

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **Aguilar Rojas Oscar Marlo**, de nacionalidad peruana; con documento nacional de identidad N° 73536169, domiciliado en el distrito José Leonardo Ortiz, Urb. Carlos Stein Mz "C" Lt. 15, estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del curso de Proyecto de Tesis- Ciclo académico 2021-I DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado: **APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA SEGUIMIENTO, CONTROL Y MEJORA DE PRODUCTIVIDAD DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN PROYECTOS LINEALES**, de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid19.

Chiclayo, 09 de Noviembre del 2021



Aguilar Rojas Oscar M.





Bambamarca, 04 de mayo del 2022

Atención : CONSORCIO VIAL QUISPE

Asunto : Solicitud de permiso para recopilación de datos de campo para Proyecto de Investigación.

De mi consideración:

Yo, AGUILAR ROJAS OSCAR MARLO, identificado con el DNI 73536169, estudiante del X ciclo de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo, ante usted respetuosamente me presento y expongo:

Actualmente cursando el curso Proyecto de Tesis I, propongo un tema de investigación por nombre "APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y MEJORA DE PRODUCTIVIDAD DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN UN PROYECTO VIAL", un proyecto de investigación netamente aplicativo por tal motivo, solicito a la empresa ejecutora en el proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRÉTERA CA 1182-SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA-PROVINCIA DE HUALGAYOC-DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA", el poder realizar dicho estudio con la toma de datos en campo, seguimiento y control de los diversos procesos constructivos del proyecto, por un periodo de 02 meses.

Con el fin de realizar un control y seguimiento adecuado de los procesos constructivos ejecutados, garantizando una óptima calidad, cumplimiento de cronogramas, del mismo modo proponiendo alternativas de solución de mejora de productividad en partidas, entre otras propuestas que será de beneficio para el proyecto.

Por lo mencionado,

Con el agradeciendo del caso, me despido de usted.

Oscar Marlo Aguilar Rojas


		PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"									
PARTE DIARIO DE MAQUINARIA											
DATOS DE TRABAJADOR											
Hora Inicial		AM	PM	Hora Final		AM	PM	Total Horas		Fecha	
Frente								Prog. Inicial		Prog. Final	
Operador										Código/DNI	
DATOS DEL EQUIPO											
Empresa									Turno	D	N
Equipo									Código		
Marca				Modelo					Placa/Serie		
Kilometraje Inicial				Kilometraje Final				Horómetro Inicial		Horómetro Final	
Combustible (gal)				Kilometraje Abast.				Horómetro Abast.		Hora Abast.	AM PM
ACTIVIDADES REALIZADAS											
HORAS ACTIVIDAD											
Nº	Inicio	Fin	Descripción de la Actividad					Producción	Stand By	Taller/Mtto	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
							Total Horas				
PARA RESPONSABLE DEL FRENTE											
Nº	FASE	HORAS	OBSERVACIONES ADICIONALES								
1											
2											
3											
4											
5											
Total Horas			(Solamente horas producción)								
OPERADOR				SUPERVISOR/CAPATAZ				INGENIERO RESPONSABLE			
Firma:				D:				Firma:			
				M:							
Nombre:				A:				Nombre:			

Ilustración 54: Parte Diario de Maquinaria



Ilustración 59: Cuadrilla N° 1, problemas mecánicos en rodillo



Ilustración 60: Cargador Frontal zarandeando material en cantera



Ilustración 61: Descarga de material



Ilustración 62: Perfilado y compactación de afirmado


			Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO		Observaciones/Comentarios			
			Desde el:		16-May-22													
Hasta el:		22-May-22																
Actualizado al:		22-May-22																
PLAN SEMANAL N°2 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS																		
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Mayo							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCION CLASIFICACION				
			DIA FECHA	L	M	M	J	V	S	D				SI/NO	Tipo	CNC		
CUMPLIMIENTO DE OBRA													78%					
MOVIMIENTO DE TIERRAS (Ing. Fredy Ortiz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)													67%					
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	9,088	Programado	636.19	727.08	636.19	727.08	636.19	727.08	0	4089.82	100%	7179.90	79%				
			Ejecutado	734.10	787.81	823.62	859.43	626.67	572.95	0	4404.58	SI	6642.68	73%				
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3,408	Programado	340.83	306.75	306.75	340.83	306.75	306.75	0	1908.66	84%	3340.16	98%				
			Ejecutado	322.30	308.87	295.44	268.58	174.58	235.01	0	1604.79	NO	2326.61	68%				
PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	36,245	Programado	1,812.25	2,174.70	1,812.25	2,174.70	1,812.25	1,812.25	0	11598.38	100%	20297.16	56%				
			Ejecutado	1,785.11	2,213.54	2,284.94	2,856.18	1,856.52	1,071.07	0	12047.36	SI	19743.34	54%				
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01	m3	3,758	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%	EQ	INOP	Equipos llegaron a obra Inoperativos	
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			
CUNETAS DE DRENAJE (Oscar Aguilar Rojas)													67%					
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m3	1922.40	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51		1559.28	96%	3118.55	162%	MÉT	ACT-PREV	Aun no ha sido liberado, además falta la llegada de equipos	
			Ejecutado	300.00	200.00	350.00	200.00	240.00	200.00		1490.00	NO	2830.00	147%				
BASES GRANULARES (Ing. Fredy Ortiz Huamán)													100%					
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	271.84	326.20	271.84	326.20	271.84	271.84		1,739.76	19%	3044.57	56%				
			Ejecutado	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00		324.00	SI	594.00	11%				
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5,437	Programado	54.37	380.57	380.57	380.57	326.20	380.57		1,902.86	17%	1902.86	35%				
			Ejecutado	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00		324.00	SI	594.00	11%				
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	Programado	54.37	217.47	271.84	271.84	271.84	217.47		1,304.82	25%	1304.82	24%				
			Ejecutado	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00		324.00	SI	594.00	11%				
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0		0.00	#jDIV/OI	0.00	0%				
			Ejecutado	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00		324.00	SI	594.00	11%				
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0,150m	m2	36,245	Programado	0	0	0	0	0	0		0.00	#jDIV/OI	0.00	0%				
			Ejecutado									0.00	SI	0.00	0%			

Ilustración 63: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°2


			Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYUNGO BAJO, MACHAYUNGO ALTO Y MACHAYUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO Desde el: 23-May-22 Hasta el: 29-May-22 Actualizado al: 29-May-22					
PLAN SEMANAL N°3 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS																		
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Mayo							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCIÓN CLASIFICACION		Observaciones/Comentarios		
			DÍA FECHA	L 23	M 24	M 25	J 26	V 27	S 28	D 29				SI/NO	Tipo		CNC	
CUMPLIMIENTO DE OBRA													43%					
MOVIMIENTO DE TIERRAS		(Ing. Fredy Orlitz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)										99%						
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	9,088	Programado	636.19	727.08	545.31	0	0	0	0	1908.58	100%	9088.48	100%				
			Ejecutado	769.91	698.29	644.57	340.19	0	0	0	2452.96	SI	9095.64	100%				
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3,408	Programado	68.17	0	0	0	0	0	68.17	100%	3408.33	100%					
			Ejecutado	208.15	261.87	288.73	214.87	117.51	0	0	1091.12	SI	3417.73	100%				
PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	36,245	Programado	2,174.70	1,812.25	1,812.25	2,174.70	1,812.25	1,812.25	0	11598.38	96%	31895.53	88%				
			Ejecutado	1,499.49	2,784.78	2,570.56	214.87	1,856.52	2,249.24	0	11175.46	NO	30918.80	84%				
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01	m3	3,758	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)										100%						
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	100%	4677.83	27%				
			Ejecutado	426.65	341.32	477.84	341.32	409.58	341.32	0	2338.03	SI	6997.01	40%				
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										0%						
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	326.20	271.84	271.84	326.20	271.84	271.84	0	1,739.76	0%	4784.33	88%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%				
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5,437	Programado	380.57	380.57	380.57	380.57	326.20	380.57	0	2,229.06	0%	4131.92	76%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%				
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	Programado	271.84	271.84	217.47	271.84	271.84	217.47	0	1,522.29	0%	2827.10	52%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%				
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36,245	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#DIV/0!						
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D=1KM	m3k	7,068	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	m3k	53,715	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				

Ilustración 64: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°3


			Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE...				PERIODO INFORMADO		Observaciones/Comentarios	
			PLAN SEMANAL N°4		Desde el:	30-May-22	Hasta el:	5-Jun-22		
PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS			MES DIA FECHA	TOTAL SEMANA	% SI/NO	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCIÓN CLASIFICACION			
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL					Tipo	CNC		
CUMPLIMIENTO DE OBRA					29%					
MOVIMIENTO DE TIERRAS			(Ing. Fredy Ortiz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)		100%					
PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	36,245	Programado	4349.39	100%	36244.92	100%			
			Ejecutado	5355.34	SI	36274.14	100%			
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01	m3	3,758	Programado	0.00		0.00	0%	MÉT	INOP	Se decidió realizar la Eliminación de material excedente con Limpieza Final de obra, debido a que al realizar el afirmado habría nuevos material excedente
			Ejecutado	0.00		0.00	0%			
CUNETAS DE DRENAJE			(Oscar Aguilar Rojas)		33%					
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	1559.28	100%	6237.10	36%			
			Ejecutado	2918.27	SI	9915.28	57%			
BASES GRANULARES			(Ing. Fredy Ortiz Huamán)		38%					
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	652.41	55%	5436.74	100%			
			Ejecutado	360.00	NO	360.00	7%			
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5,437	Programado	1,304.82	28%	5436.74	100%			
			Ejecutado	360.00	NO	360.00	7%			
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	Programado	1,522.29	24%	4349.39	80%			
			Ejecutado	360.00	NO	360.00	7%			
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	1,250.45	29%	1250.45	23%			
			Ejecutado	360.00	NO	360.00	7%			
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36,245	Programado	2,899.59	53%	2899.59	8%			
			Ejecutado	1,542.34	NO	1542.34	4%			
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR			(Ing. Fredy Ortiz Huamán)		100%					
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	m3k	7,068	Programado	777.45	1167%	777.45	11%			
			Ejecutado	9,072.00	SI	9072.00	128%	MAT	LOG,M	Se empezó desde el tramo final a inicial, se cambio la ubicación de la cantera
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	m3k	53,715	Programado	0.00		0.00	0%			
			Ejecutado	0.00		0.00	0%			

Ilustración 65: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°4


			Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO				
														Desde el:	6-Jun-22		
														Hasta el:	12-Jun-22		
														Actualizado al:	12-Jun-22		
PLAN SEMANAL N°5 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS																	
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Junio							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCION CLASIFICACION		Observaciones/Comentarios	
			DIA	L	M	M	J	V	S	D				SI/NO	Tipo		CNC
			FECHA	06	07	08	09	10	11	12							
CUMPLIMIENTO DE OBRA																	
CUNETAS DE DRENAJE (Oscar Aguilar Rojas)																	
100%																	
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	100%	7796.38	<div style="width: 45%;"></div>	45%		
			Ejecutado	375.45	426.65	477.84	392.52	426.65	443.71	0	2542.82	SI	12458.09	<div style="width: 72%;"></div>	72%		
BASES GRANULARES (Ing. Fredy Ortiz Huamán)																	
0%																	
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	<div style="width: 100%;"></div>	100%		
			Ejecutado	225.00	225.00	210.00	180.00	120.00	0	0	960.00		1320.00	<div style="width: 24%;"></div>	24%		
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	<div style="width: 100%;"></div>	100%		
			Ejecutado	225.00	225.00	210.00	180.00	120.00	0	0	960.00		1320.00	<div style="width: 24%;"></div>	24%		
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5.437	Programado	271.84	271.84	271.84	217.47	54.37	0	0	1,087.35	88%	5436.74	<div style="width: 100%;"></div>	100%		
			Ejecutado	225.00	225.00	210.00	180.00	120.00	0	0	960.00	NO	1320.00	<div style="width: 24%;"></div>	24%		
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5.437	Programado	543.67	489.31	543.67	489.31	489.31	543.67	0	3,098.94	31%	4349.39	<div style="width: 80%;"></div>	80%		
			Ejecutado	225.00	225.00	210.00	180.00	120.00	0	0	960.00	NO	1320.00	<div style="width: 24%;"></div>	24%		
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36,245	Programado	1,087.35	1,449.80	1,087.35	1,087.35	1,087.35	1,449.80	0	7,248.98	47%	10148.58	<div style="width: 28%;"></div>	28%		
			Ejecutado	803.30	803.30	749.75	642.64	428.43	0	0	3,427.42	NO	4969.75	<div style="width: 14%;"></div>	14%		
BASES GRANULARES (Ing. Fredy Ortiz Huamán)																	
385%																	
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	m3k	7,068	Programado	282.71	353.39	282.71	353.39	282.71	353.39	0	1,908.30	285%	2685.75	<div style="width: 38%;"></div>	38%		
			Ejecutado	5,445.00	0	0	0	0	0	0	5,445.00	SI	14517.00	<div style="width: 205%;"></div>	205%	MAT	LOG.M
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	m3k	53,715	Programado	0	0	537.15	2,148.59	2,148.59	2,148.59	0	6,982.90	100%	6982.90	<div style="width: 13%;"></div>	13%		
			Ejecutado	0	5,332.50	4,872.00	4,086.00	2,664.00	0	0	16,954.50	SI	16954.50	<div style="width: 32%;"></div>	32%		

Ilustración 66: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°5


			Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO				
			Desde el:	13-Jun-22	Hasta el:	19-Jun-22											
PLAN SEMANAL N°6 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS													Actualizado al:	19-Jun-22			
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Junio							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCIÓN CLASIFICACION		Observaciones/Comentarios	
			DÍA	L	M	M	J	V	S	D				SI/NO	Tipo		CNC
			FECHA	13	14	15	16	17	18	19							
CUMPLIMIENTO DE OBRA											25%						
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)										0%					
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	0%	9355.65	54%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	12458.09	72%			
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										0%					
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		1320.00	24%			
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		1320.00	24%			
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		1320.00	24%			
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	489.31	489.31	108.73	0	0	0	0	1,087.35	0%	5436.74	100%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	1320.00	24%			
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36,245	Programado	1,087.35	1,087.35	1,449.80	1,087.35	1,087.35	1,087.35	0	6,886.54	0%	17035.11	47%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	4969.75	14%			
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										0%					
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	m3k	7,068	Programado	282.71	282.71	353.39	282.71	353.39	282.71	0	1,837.62	0%	4523.37	64%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	SI	14517.00	205%	MAT	LOG.M	
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	m3k	53,715	Programado	1,611.44	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	0	12,354.36	0%	19337.27	36%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	16954.50	32%			

Ilustración 67: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°6


			Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO					
			PLAN SEMANAL N°7 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS										Desde el:	20-Jun-22				
													Hasta el:	26-Jun-22				
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES DIA	Junio														
			FECHA	L	M	M	J	V	S	D	SI/NO			Tipo	CNC			
CUMPLIMIENTO DE OBRA													67%					
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)											100%					
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	100%	10914.93	63%				
			Ejecutado	409.58	409.58	443.71	426.65	375.45	409.58	0	2474.55	SI	14932.64	86%				
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)											#DIV/0!					
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	255.00	240.00	270.00	270.00	270.00	0	0	1,305.00		2625.00	48%				
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	255.00	240.00	270.00	270.00	270.00	0	0	1,305.00		2625.00	48%				
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	255.00	240.00	270.00	270.00	270.00	0	0	1,305.00		2625.00	48%				
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	255.00	240.00	270.00	270.00	270.00	0	0	1,305.00		2625.00	48%				
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36,245	Programado	1,449.80	1,087.35	1,087.35	1,087.35	1,449.80	1,087.35	0	7,248.98	73%	24284.10	67%				
			Ejecutado	1,071.07	942.54	1,028.22	1,156.75	1,071.07	0	0	5,269.65	NO	10239.40	28%				
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)											100%					
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	m3k	7,068	Programado	282.71	353.39	282.71	353.39	282.71	282.71	0	1,837.62	0%	6360.98	90%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	SI	14517.00	205%	MAT	LOG.M	Se empezó desde el tramo final a inicial, se cambio la ubicación de la cantera	
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	m3k	53,715	Programado	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	0	12,891.51	100%	32228.78	60%				
			Ejecutado	5,533.50	5,088.00	5,589.00	5,454.00	5,319.00	0	0	26,983.50	SI	43938.00	82%				

Ilustración 68: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°7


		Proyecto:	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"								PERIODO INFORMADO		Desde el: 27-Jun-22 Hasta el: 3-Jul-22 Actualizado al: 3-Jul-22				
			PLAN SEMANAL N°8 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS														
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Junio				Julio				TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCION CLASIFICACION		Observaciones/Comentarios
			DIA	L	M	M	J	V	S	D	SI/NO				Tipo	CNC	
			FECHA	27	28	29	30	01	02	03							
CUMPLIMIENTO DE OBRA											67%						
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)										100%					
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA		m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	100%	12474.20	72%		
				Ejecutado	341.32	409.58	409.58	375.45	443.71	426.65	0	2406.29	SI	17338.93	100%		
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#DIV/0!					
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA		m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%		
				Ejecutado	225.00	225.00	300.00	285.00	270.00	0	0	1.305.00		3930.00	72%		
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE		m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%		
				Ejecutado	225.00	225.00	300.00	285.00	270.00	0	0	1.305.00		3930.00	72%		
ZARANDEO DE MATERIAL		m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%		
				Ejecutado	225.00	225.00	300.00	285.00	270.00	0	0	1.305.00		3930.00	72%		
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA		m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%		
				Ejecutado	225.00	225.00	300.00	285.00	270.00	0	0	1.305.00		3930.00	72%		
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m		m2	36,245	Programado	1,087.35	1,087.35	1,449.80	1,087.35	1,087.35	1,087.35	0	6,886.54	81%	31170.64	86%		
				Ejecutado	963.96	963.96	1,285.28	1,221.02	1,156.75	0	0	5,590.97	NO	15830.38	44%		
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										100%					
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM		m3k	7.068	Programado	353.39	282.71	70.68	0	0	0	0	706.78	0%	706.76	100%		
				Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	SI	14517.00	205%	MAT	LOG.M
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM		m3k	53,715	Programado	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	2,148.59	0	12,891.51	100%	45120.29	84%		
				Ejecutado	4,320.00	4,207.50	5,460.00	5,044.50	4,644.00	0	0	23,676.00	SI	67614.00	126%		

Ilustración 69: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°8


		Proyecto:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA								PERIODO INFORMADO						
			PLAN SEMANAL N°9 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS								Desde el:	4-Jul-22					
												Hasta el:	10-Jul-22				
												Actualizado al:	10-Jul-22				
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Julio							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCION CLASIFICACION		Observaciones/Comentarios	
			DIA	L	M	M	J	V	S	D				Tipo	CNC		
			FECHA	04	05	06	07	08	09	10	SI/NO						
CUMPLIMIENTO DE OBRA													67%				
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)										0%					
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	0%	14033.48	81%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	17338.93	100%		
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#DIV/0!					
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	0	0	1,500.00		5430.00	100%			
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	0	0	1,500.00		5430.00	100%			
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	0	0	1,500.00		5430.00	100%			
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	0	0	1,500.00		5430.00	100%			
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36,245	Programado	1,449.80	1,087.35	1,087.35	1,087.35	362.45	0	0	5,074.29	100%	36244.92	100%			
			Ejecutado	856.85	942.54	1,071.07	1,285.28	1,285.28	0	0	5,441.02	SI	21271.40	59%			
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#DIV/0!					
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	m3k	7,068	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	#DIV/0!	7067.76	100%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	SI	14517.00	205%	MAT	LOG.M	Se empezó desde el tramo final a inicial, se cambio la ubicación de la cantera
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	m3k	53,715	Programado	2,148.59	1,611.44	2,148.59	2,148.59	537.15	0	0	8,594.34	100%	53714.63	100%			
			Ejecutado	5,010.00	4,860.00	4,710.00	4,560.00	4,410.00	0	0	23,550.00	SI	91164.00	170%			
MOVIMIENTO DE TIERRAS		(Ing. Fredy Ortiz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)										0%					
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01	M3	3,758	Programado	0	0	0	0	225.47	263.04	0	488.51	0%	488.51	13%	EQ	INOP	
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%			Se empezó desde el tramo final a inicial, se cambio la ubicación de la cantera
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 02	M3	1,922	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%	EQ	INOP	
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			

Ilustración 70: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°9


			Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO Desde el: 11-Jul-22 Hasta el: 17-Jul-22 Actualizado al: 17-Jul-22				
PLAN SEMANAL N°10 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS																	
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Julio							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCIÓN CLASIFICACION		Observaciones/Comentarios	
			DIA	L	M	M	J	V	S	D				SI/NO	Tipo		CNC
			FECHA	11	12	13	14	15	16	17							
CUMPLIMIENTO DE OBRA											50%						
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)										0%					
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	0%	15592.75	90%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	17338.93	100%		
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#iDIV/OI					
EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	375.00	375.00	375.00	450.00	450.00	0	0	2.025.00		7455.00	137%			
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	375.00	375.00	375.00	450.00	450.00	0	0	2.025.00		7455.00	137%			
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	375.00	375.00	375.00	450.00	450.00	0	0	2.025.00		7455.00	137%			
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5.437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%			
			Ejecutado	375.00	375.00	375.00	450.00	450.00	0	0	2.025.00		7455.00	137%			
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36.245	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		36244.92	100%			
			Ejecutado	1,370.97	1,456.65	1,370.97	1,927.92	1,927.92	0	0	8,054.43		29325.82	81%			
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#iDIV/OI					
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1KM	m2	7.068	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	#iDIV/OI	7067.76	100%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	SI	14517.00	205%	MAT	LOG.M	Se empezó desde el tramo final a inicial, se cambio la ubicación de la cantera
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1KM	m2	53.715	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		53714.63	100%			
			Ejecutado	5,325.00	5,137.50	4,950.00	5,715.00	5,490.00	0	0	26,617.50		94231.50	175%			
VARIOS		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#iREFI					
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m3	36.245	Programado	3,262.04	3,986.94	3,624.49	3,986.94	3,986.94	3,986.94	0	22,834.30	0%	22834.30	63%			
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%			
MOVIMIENTO DE TIERRAS		(Ing. Fredy Ortiz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)										0%					
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01	M3	3,758	Programado	225.47	263.04	263.04	263.04	263.04	225.47	0	1,503.10	79%	1991.61	53%	EQ	INOP	
			Ejecutado	0	0	463.04	313.04	412.00	0	0	1188.09	NO	1188.09	32%			Se empezó desde el tramo final a inicial, se cambio la ubicación de la cantera
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 02	M3	1,922	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%	EQ	INOP	
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%			

Ilustración 71: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°10


		Proyecto:	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO					
			PLAN SEMANAL N°11 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS										Desde el:	18-Jul-22				
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Julio							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO		RESTRICCIÓN CLASIFICACIÓN		Observaciones/Comentarios	
			DIA	L	M	M	J	V	S	D	SI/NO	Tipo	CNC					
			FECHA	18	19	20	21	22	23	24								
CUMPLIMIENTO DE OBRA											33%							
MOVIMIENTO DE TIERRAS		(Ing. Fredy Ortiz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)										0%						
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01	M3	3,758	Programado	263.04	263.04	263.04	263.04	263.04	225.47	0	1540.68	77%	3532.29	94%	EQ	INOP	Equipos llegaron a obra inoperativos	
			Ejecutado	0	0	463.04	313.04	412.00	0	0	1188.09	NO	1188.09	32%				
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 02	M3	1,922	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%	EQ	INOP	Equipos llegaron a obra inoperativos	
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00	0%				
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)										0%						
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	346.51	173.25	346.51	173.25	346.51	0	1559.28	0%	17152.03	99%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	17338.93	100%				
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#DIV/0!						
EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	450.00	450.00	435.00	405.00	0	0	0	1,740.00		9195.00	169%				
SELECCIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	450.00	450.00	435.00	405.00	0	0	0	1,740.00		9195.00	169%				
ZARANDEO DE MATERIAL	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	450.00	450.00	435.00	405.00	0	0	0	1,740.00		9195.00	169%				
TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	5,437	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		5436.74	100%				
			Ejecutado	450.00	450.00	435.00	405.00	0	0	0	1,740.00		9195.00	169%				
CONFORMACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.150m	m2	36,245	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		36244.92	100%				
			Ejecutado	1,713.71	1,820.81	1,523.30	1,686.93	0	0	0	6,744.75		36070.57	100%				
BASES GRANULARES		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#DIV/0!						
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1 KM	m2	7,068	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	#DIV/0!	7067.76	100%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0.00	SI	14517.00	205%	MAT	LOG.M	Se empezó desde el tramo final a inicial, se cambio la ubicación de la cantera	
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1 KM	m2	53,715	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0.00		53714.43	100%				
			Ejecutado	5,265.00	5,040.00	4,654.50	4,333.50	0	0	0	19,293.00		113524.50	211%				
VARIOS		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)										#REF!						
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m3	36,245	Programado	3,624.49	3,986.94	3,986.94	1,812.25	0	0	0	13,410.62	31%	36244.92	100%				
			Ejecutado	0	0	0	0	1,856.52	2,284.94	0	4,141.46	NO	4141.46	11%				

Ilustración 72: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°11


		Proyecto:	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182 - SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNIÓN DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA – PROVINCIA DE HUALGAYOC – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"										PERIODO INFORMADO						
													Desde el:	25-Jul-22					
		PLAN SEMANAL N°12										Hasta el:	31-Jul-22						
		PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS										Actualizado al:	31-Jul-22						
ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	MES	Julio							TOTAL SEMANA	%	TOTAL ACUMULADO	RESTRICCION		Observaciones/Comentarios			
			DIA	L	M	M	J	V	S	D				SI/NO	CLASIFICACION				
			FECHA	25	26	27	28	29	30	31			Tipo	CNC					
CUMPLIMIENTO DE OBRA													25%						
MOVIMIENTO DE TIERRAS		(Ing. Fredy Ortiz Huamán/Oscar Aguilar Rojas)											50%						
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 01	M3	3,758	Programado	225.47	0	0	0	0	0	0	0	225.47	100%	3757.76	100%	EQ	INOP	Equipos llegaron a obra Inoperativos	
			Ejecutado	230.69	325.47	0	0	225.47	0	0	0	781.62	SI	1969.71	52%				
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N° 02	M3	1,922	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		1922.40	100%	EQ	INOP	Equipos llegaron a obra Inoperativos	
			Ejecutado	420.00	350.00	0	0	310.00	0	0	0	1080.00		1080.00	56%				
CUNETAS DE DRENAJE		(Oscar Aguilar Rojas)											0%						
CONFORMACION DE CUNETAS EN CARRETERA	m	17325.28	Programado	173.25	0	0	0	0	0	0	0	173.25	0%	17325.28	100%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	17338.93	100%				
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL		Oscar Aguilar Rojas											0%						
SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVAS	m3	45	Programado	6.00	7.00	7.00	0	0	7.00	0	0	27.00	0%	27.00	60%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%				
POSTES KILOMETRICOS	m3	10	Programado	0.60	3.80	3.70	0	0	1.90	0	0	10.00	0%	10.00	100%				
			Ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	NO	0.00	0%				
VARIOS		(Ing. Fredy Ortiz Huamán)											#DIV/0!						
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m3	36,245	Programado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		36244.92	100%				
			Ejecutado	2.570.56	2.891.88	2.784.78	2.641.97	2.713.37	2.284.94	0	0	15.887.50		20028.96	55%				

Ilustración 73: Porcentaje de actividades completadas (PAC) Semana N°12

DETALLE DEL INFORME SEMANAL DE PRODUCCIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

CORTE: 8-Ago-22

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	PREV	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	SEM	ACUM	
				16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago			
P-0A	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.50 m x 2.50 m)	und/DIA																	
	Producción Semanal Programada	UND	1.00	1.00	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	0.00	0.31
	Producción Acumulada Programada	UND		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.31
	Producción Semanal	UND		1.00	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	0.00	0.31
	Producción Acumulada	UND		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1,157,993.47
	Recursos Semanal	S/.		1,208.34	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	1,157,993.47
	Recursos Acumulado	S/.	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	0.00	1,157,993.47
	Rendimiento Semanal	S//UND		1,208.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1,157,993.47
	Rendimiento Acumulado	S//UND	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	1,208.34	0.00	1,157,993.47
	Rendimiento Previsto	S//UND	1,208.34	1,208.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	1,157,993.47
P-0B	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO	glb/DIA																	
	Producción Semanal Programada	GLB	1.00	1.00	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	0.00	0.38
	Producción Acumulada Programada	GLB		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	7.90
	Producción Semanal	GLB		1.00	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	0.00	7.90
	Producción Acumulada	GLB		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	7.90
	Recursos Semanal	S/.		4,250.00	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	0.00	26,142.80
	Recursos Acumulado	S/.	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	0.00	945,931.35
	Rendimiento Semanal	S//GLB		4,250.00	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	0.00	945,931.35
	Rendimiento Acumulado	S//GLB	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	4,250.00	0.00	945,931.35
	Rendimiento Previsto	S//GLB	4,250.00	4,250.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	945,931.35
P-1A	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb/DIA																	
	Producción Semanal Programada	GLB	1.00	1.00	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	0.00	3.90
	Producción Acumulada Programada	GLB		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	3.90
	Producción Semanal	GLB		1.00	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	0.00	3.90
	Producción Acumulada	GLB		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	3.90
	Recursos Semanal	S/.		27,052.00	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	0.00	110,443.13
	Recursos Acumulado	S/.	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	0.00	110,443.13
	Rendimiento Semanal	S//GLB		27,052.00	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	0.00	110,443.13
	Rendimiento Acumulado	S//GLB	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	27,052.00	0.00	110,443.13
	Rendimiento Previsto	S//GLB	27,052.00	27,052.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	110,443.13
P-1B	TRAZO Y REPLANTEO	km/DIA																	
	Producción Semanal Programada	KM	10.15	10.15	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	114.16
	Producción Acumulada Programada	KM		10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	0.00	114.16
	Producción Semanal	KM		7.00	3.15	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	114.16
	Producción Acumulada	KM		7.00	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	0.00	114.16
	Recursos Semanal	S/.		7,810.35	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	4,179.09
	Recursos Acumulado	S/.	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	7,810.35	0.00	4,179.09
	Rendimiento Semanal	S//KM		1,115.76	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	4,179.09
	Rendimiento Acumulado	S//KM	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	1,115.76	0.00	4,179.09
	Rendimiento Previsto	S//KM	1,115.76	1,115.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	4,179.09

Ilustración 74:Detalle del informe semanal de producción (08/08/23)

P-2A	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3/DIA	M3	9,088.48	3,726.28	4,089.82	1,272.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	74.79			
			M3		3,726.28	7,816.09	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	1.20	75.59	
			M3		2,500.00	4,920.00	2,740.00	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			
			M3		2,500.00	7,420.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00			
			M3		21,944.21	24,085.11	7,463.16	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	20,111.51	975,132.21	
			S/	53,522.47	21,944.21	48,029.32	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47	53,522.47			
			S/		8.78	4.90	2.73	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			
			S/M3		8.78	13.67	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41			
			S/M3		16.41	8.78	13.67	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41			
			S/M3		5.89	5.89	11.25	42.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P-2B	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3/DIA	M3	3,408.33	1,772.33	1,636.00	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	38,092.96	536,383.99		
			M3		1,772.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	33,168.00	531,459.03	
			M3		603.58	1,341.90	912.38	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			
			M3		603.58	1,945.48	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86			
			M3		19,413.06	17,919.75	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	173,274.23	3,545,610.57	
			S/	37,332.82	19,413.06	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82	37,332.82			
			S/		32.16	13.35	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			
			S/M3		45.52	32.16	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52	45.52			
			S/M3		10.95	10.95	22.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			S/M3		10.95	10.95	22.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P-2C	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2/DIA	M2	36,244.92	10,511.03	11,960.83	11,598.38	2,174.70	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		
			M2		10,511.03	22,471.85	34,070.23	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	10,708.00	68,750.60	
			M2		7,675.98	12,057.36	11,140.25	5,355.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			M2		7,675.98	19,743.34	30,883.60	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94			
			M2		36,686.54	41,746.75	40,481.70	7,590.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82,442.77	557,320.88	
			S/	126,505.30	36,686.54	78,433.29	118,914.98	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30	126,505.30			
			S/		4.78	3.46	3.63	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			S/M2		13.29	4.78	8.24	11.87	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29	13.29			
			S/M2		3.49	3.49	6.56	10.25	58.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			S/M2		3.49	3.49	6.56	10.25	58.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P-2D	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°01	m2/DIA	M2	3,757.76	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	0.00	0.00	0.00		
			M2		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	0.00	0.00	0.00		
			M2		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	0.00	0.00	0.00		
			M2		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	0.00	0.00	0.00		
			M2		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	0.00	0.00	0.00		
			S/	39,677.54	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	0.00	0.00	167,981.57	753,693.76	
			S/		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	0.00	0.00			
			S/M2		16.36	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	0.00			
			S/M2		10.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			S/M2		10.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P-2E	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02	m2/DIA	M2	1,922.40	0.00	0.00	0.00	288.36	1,114.98	519.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,744.80	16,990.79		
			M2		0.00	0.00	0.00	288.36	1,403.35	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	180.00	14,426.00	
			M2		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	0.00	0.00	0.00		
			M2		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	0.00	0.00	0.00		
			M2		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	0.00	0.00	0.00		
			S/	20,298.29	0.00	0.00	0.00	3,044.74	11,773.01	5,480.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,899.03	513,188.39	
			S/		0.00	0.00	0.00	3,044.74	14,817.75	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29	20,298.29		
			S/M2		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	0.00	0.00			
			S/M2		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	0.00	0.00			
			S/M2		10.56	-	-	-	10.56	13.29	39.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P-3A	EXTRACCION DE MATERIAL EN CANTERA	m3/DIA	M3	5,436.74	1,576.65	1,794.12	1,739.76	326.20	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		
			M3		1,576.65	3,370.78	5,110.53	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	5,436.74	1,530.00	9,842.40	
			M3		0.00	0.00	0.00	360.00	960.00	0.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00	1,305.00			
			M3		0.00	0.00	0.00	360.00	1,320.00	1,320.00	2,625.00	3,930.00	5,430.00	7,455.00	9,195.00	9,195.00	9,195.00	9,195.00	9,195.00	9,195.00			
			M3		9,327.52	10,614.07	10,292.43	1,929.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29,335.88	177,193.14	
			S/	32,163.85	9,327.52	12,437.90	15,157.18	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			
			S/		0.00	0.00	0.00	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			S/M3		5.36	0.00	0.00																

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"																					
CURVA S - PROCESO P-0B																					
PROCESO	P-0B																				
NOMBRE	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
		SEMANAS																			
PROCESO	UND ACTIVIDAD	METRADO TOTAL	% COMPLETADO ACTIVIDAD																		
COD.	DESCRIPCION		Sched	Actual	Fin de semana	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago			
P-0B	ALQUILER Y ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA CAMPAMENTO																				
A	PROGRAMADO																				
	Metrado Programado Parcial	glb	1.0			1.00	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		
	Metrado Programado Acumulado					1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
B	REAL																				
	Metrado Real Parcial	glb	1.0			1.00	0.00	0.00													
R	Metrado Real Acumulado					1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
			S/ 4,250.00																		
% EJECUCION																					
A	% Avance Programado					100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
B	% Avance Real					100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		

CPI = 0.00

> 1 Costo mejor a lo programado
 = Costo igual a lo programado
 < 1 Costo peor a lo programado

SPI = 0.00

> 1 Avance mejor a lo programado
 = Avance igual a lo programado
 < 1 Avance peor a lo programado

The chart displays two data series: 'Metrado Programado Acumulado' (blue line with diamond markers) and 'Metrado Real Acumulado' (red line with circle markers). Both series start at 1.0 on 16-May and remain constant at 1.0 through 8-Ago. The y-axis ranges from 0.0 to 1.2, and the x-axis shows weekly intervals from 16-May to 8-Ago.

COSTO DIRECTO																			
D	Programado - Parcial					4,250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	Programado - Acumulado (S/.)					4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250
F	Ganado - Parcial					4,250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	Ganado - Acumulado (S/.)					4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250	4,250
H	Real - Parcial					2,250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	Real - Acumulado (S/.)					2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250

Ilustración 78: Proceso P-0B

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSIBILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"																					
CURVA S - PROCESO P-1B																					
PROCESO	P-1B																				
NOMBRE	TRAZO Y REPLANTEO																				
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																			
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13																			
COD.	DESCRIPCION	UND ACTIVIDAD	METRADO TOTAL	% COMPLETADO ACTIVIDAD		SEMANAS															
				Sched	Actual	Fin de semana	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago		
P-1B	TRAZO Y REPLANTEO																				
A	PROGRAMADO																				
	Metrado Programado Parcial	km	10.15				10.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Metrado Programado Acumulado						10.2	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15			
B	REAL																				
	Metrado Real Parcial	km	10.15				7.00	3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
R	Metrado Real Acumulado						7.0	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15			
			S/ 7,808.29																		
% EJECUCION																					
A	% Avance Programado						100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%			
B	% Avance Real						69.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%			

CPI = 0.00

> 1 Costo mejor a lo programado
 = Costo igual a lo programado
 < 1 Costo peor a lo programado

SPI = 0.00

> 1 Avance mejor a lo programado
 = Avance igual a lo programado
 < 1 Avance peor a lo programado

COSTO DIRECTO																		
D	Programado - Parcial						7,810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	Programado - Acumulado (S/.)						7,810	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810
F	Ganado - Parcial						5,385	2,423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	Ganado - Acumulado (S/.)						5,385	7,808	7,808	7,808	7,808	7,808	7,808	7,808	7,808	7,808	7,808	7,808
H	Real - Parcial						5,589	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	Real - Acumulado (S/.)						5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589

Ilustración 80: Proceso P-1B

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"																			
CURVA S - PROCESO P-2A																			
PROCESO	P-2A																		
NOMBRE	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE																		
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																	
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13																	
PROCESO	UND ACTIVIDAD	METRADO TOTAL	% COMPLETADO ACTIVIDAD		SEMANAS														
COD.	DESCRIPCION		Sched	Actual	Fin de semana	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago	
P-2A	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE																		
A	PROGRAMADO																		
	Metrado Programado Parcial	m3	9,088.5			3,726.28	4,089.82	1,272.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Metrado Programado Acumulado					3,726.3	7,816.09	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48	9,088.48
B	REAL																		
	Metrado Real Parcial	m3	10,160.0			2,500.00	4,920.00	2,740.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R	Metrado Real Acumulado					2,500.0	7,420.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00	10,160.00
			S/ 53,531.15																
% EJECUCION																			
A	% Avance Programado					41.0%	86.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
B	% Avance Real					27.5%	81.6%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%	111.8%

CPI = 0.00
 > 1 Costo mejor a lo programado
 = Costo igual a lo programado
 < 1 Costo peor a lo programado

SPI = 0.00
 > 1 Avance mejor a lo programado
 = Avance igual a lo programado
 < 1 Avance peor a lo programado

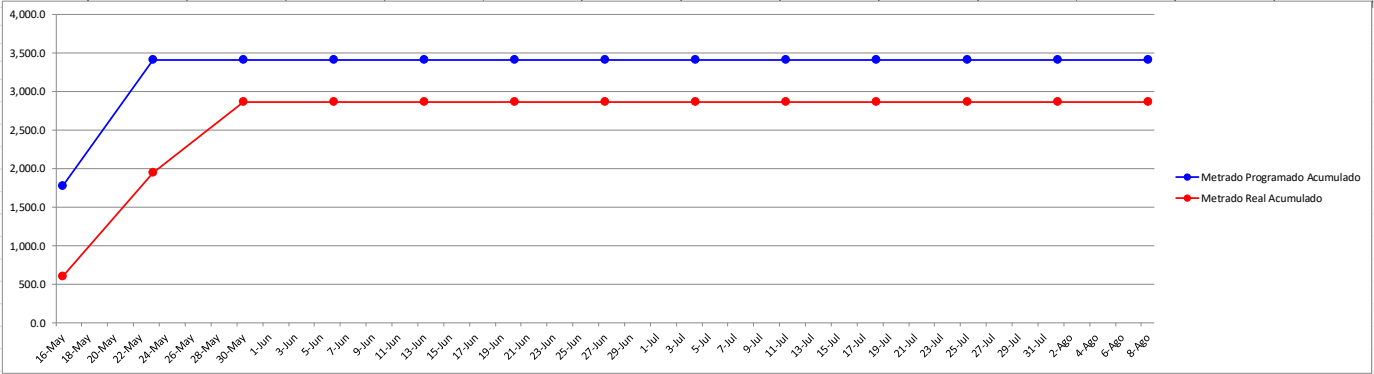
COSTO DIRECTO																			
D	Programado - Parcial					21,948	24,089	7,494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	Programado - Acumulado (S/.)					21,948	46,037	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531	53,531
F	Ganado - Parcial					14,725	28,979	16,139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	Ganado - Acumulado (S/.)					14,725	43,704	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842	59,842
H	Real - Parcial					19,018	20,740	6,233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	Real - Acumulado (S/.)					19,018	39,759	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991	45,991

Ilustración 81: Proceso P-2A

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

CURVA S - PROCESO P-2B

PROCESO	P-2B																						
NOMBRE	RELLENO CON MATERIAL PROPIO																						
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PROCESO	UND ACTIVIDAD	METRADO TOTAL	% COMPLETADO ACTIVIDAD		SEMANAS																		
COD.	DESCRIPCION		Sched	Actual	Fin de semana	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago					
P-2B	RELLENO CON MATERIAL PROPIO																						
A	PROGRAMADO																						
	Metrado Programado Parcial	m3	3,408.3			1,772.33	1,636.00	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	0.00	0.00	0.00
	Metrado Programado Acumulado					1,772.3	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33	3,408.33
B	REAL																						
	Metrado Real Parcial	m3	2,857.9			603.58	1,341.90	912.38	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	0.00
R	Metrado Real Acumulado					603.6	1,945.48	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86	2,857.86
			S/ 37,321.21																				
	% EJECUCION																						
A	% Avance Programado					52.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
B	% Avance Real					17.7%	57.1%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%	83.8%



CPI = 0.00
 > 1 Costo mejor a lo programado
 = Costo igual a lo programado
 < 1 Costo peor a lo programado

SPI = 0.00
 > 1 Avance mejor a lo programado
 = Avance igual a lo programado
 < 1 Avance peor a lo programado

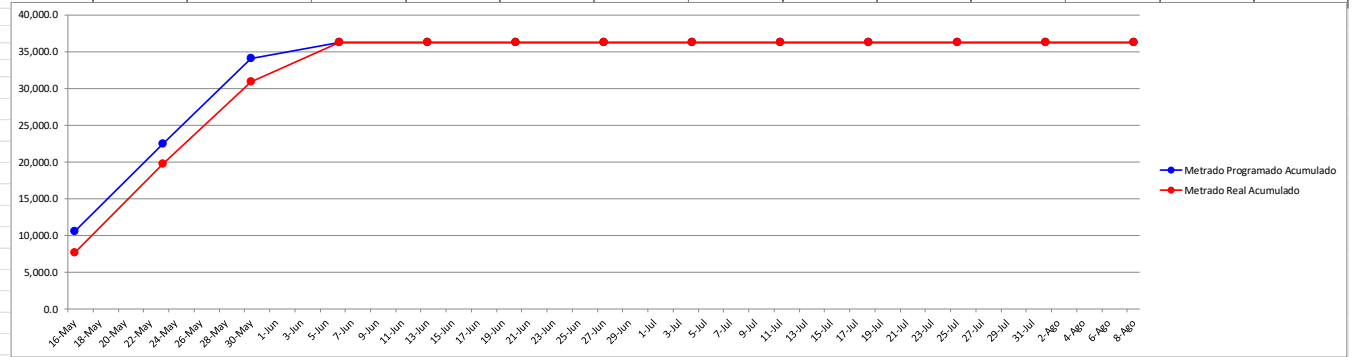
	COSTO DIRECTO																						
D	Programado - Parcial					19,407	17,914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	Programado - Acumulado (S/.)					19,407	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321	37,321
F	Ganado - Parcial					6,609	14,694	9,991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	Ganado - Acumulado (S/.)					6,609	21,303	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294	31,294
H	Real - Parcial					17,520	16,172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	Real - Acumulado (S/.)					17,520	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692	33,692

Ilustración 82: Proceso P-2B

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

CURVA S - PROCESO P-2C

COD.	DESCRIPCION	UND ACTIVIDAD	METRADO TOTAL	% COMPLETADO ACTIVIDAD		SEMANAS													
				Sched	Actual	Fin de semana	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago
P-2C	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE																		
A	PROGRAMADO																		
	Metrado Programado Parcial	m2	36,244.9				10,511.03	11,960.83	11,598.38	2,174.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Metrado Programado Acumulado						10,511.0	22,471.85	34,070.23	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	36,244.92	
B	REAL																		
	Metrado Real Parcial	m2	36,238.9				7,675.98	12,067.36	11,140.26	5,355.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Metrado Real Acumulado						7,676.0	19,743.34	30,883.60	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	36,238.94	
		S/	126,857.22																
	% EJECUCION																		
A	% Avance Programado						29.0%	62.0%	94.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
B	% Avance Real						21.2%	54.5%	85.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	



CPI = 0.00
 > 1 Costo mejor a lo programado
 = Costo igual a lo programado
 < 1 Costo peor a lo programado

SPI = 0.00
 > 1 Avance mejor a lo programado
 = Avance igual a lo programado
 < 1 Avance peor a lo programado

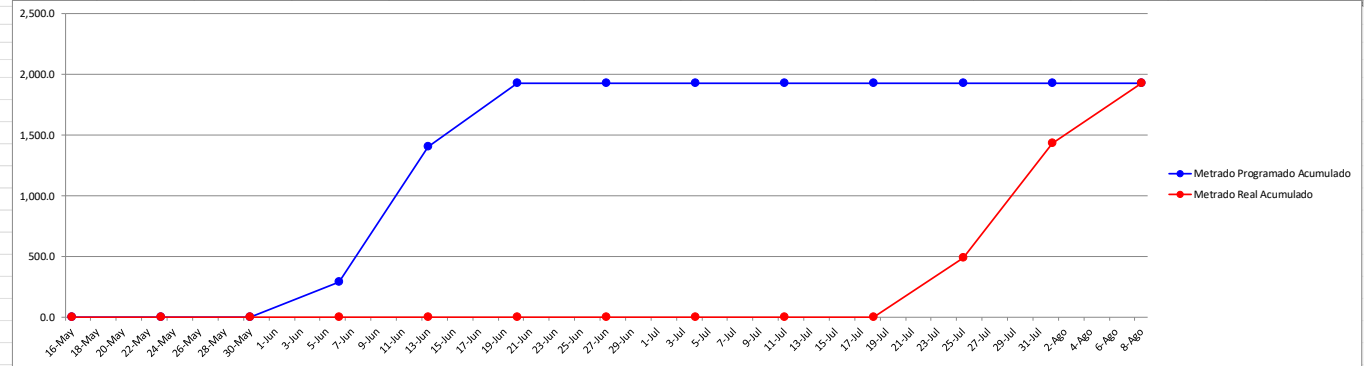
COSTO DIRECTO																			
D	Programado - Parcial																		
E	Programado - Acumulado (S/.)						36,789	41,863	40,594	7,611	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	Ganado - Parcial						26,866	42,236	38,991	18,744	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	Ganado - Acumulado (S/.)						26,866	69,102	108,093	126,836	126,836	126,836	126,836	126,836	126,836	126,836	126,836	126,836	126,836
H	Real - Parcial						30,806	41,747	40,482	7,590	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 83: Proceso P-2C

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA CA 1182- SAN ANTONIO BAJO, MACHAYPUNGO BAJO, MACHAYPUNGO ALTO Y MACHAYPUNGO LA UNION DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

CURVA S - PROCESO P-2E

COD.	DESCRIPCION	UND ACTIVIDAD	METRADO TOTAL	% COMPLETADO ACTIVIDAD		SEMANAS																	
				Sched	Actual	Fin de semana	16-May	23-May	30-May	6-Jun	13-Jun	20-Jun	27-Jun	4-Jul	11-Jul	18-Jul	25-Jul	1-Ago	8-Ago				
P-2E	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A DEPOSITO N°02					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	PROGRAMADO																						
	Metrado Programado Parcial	m3	1,922.4							288.36	1,114.99	519.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Metrado Programado Acumulado									288.36	1,403.35	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40	1,922.40
B	REAL																						
	Metrado Real Parcial	m3	1,925.0							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	490.00	940.00	495.00	
R	Metrado Real Acumulado									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	490.00	1,430.00	1,925.00	
			S/ 20,319.77																				
% EJECUCION																							
A	% Avance Programado									0.0%	0.0%	0.0%	15.0%	73.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
B	% Avance Real									0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.5%	74.4%	100.1%	



CPI = 0.00
 > 1 Costo mejor a lo programado
 = Costo igual a lo programado
 < 1 Costo peor a lo programado

SPI = 0.00
 > 1 Avance mejor a lo programado
 = Avance igual a lo programado
 < 1 Avance peor a lo programado

COSTO DIRECTO																								
D	Programado - Parcial																							
E	Programado - Acumulado (S/.)									3,048	11,785	5,486	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	Ganado - Parcial									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,179	9,936	5,232
G	Ganado - Acumulado (S/.)									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,179	15,115	20,347
H	Real - Parcial									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,794	10,802	5,029

Ilustración 85: Proceso P-2C