

NARRATIVA DE CRONOGRAMA

**“SUB PROYECTO A3 – RIO
LACRAMARCA”**

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	2 de 26

1.	RESUMEN EJECUTIVO	4
1.1.	RESUMEN	4
1.2.	ANTECEDENTES Y TERMINOS GENERALES DEL PROYECTO	4
1.2.1.	ANTECEDENTES	4
1.2.2.	TERMINOS GENERALES DEL PROYECTO	4
1.2.3.	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) / WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS)	7
1.3.	HITOS CONTRACTUALES	8
1.4.	HITOS DE CRONOGRAMA INCENTIVADO	8
1.5.	ESTRATEGIA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN	8
2.	RUTA CRÍTICA	11
3.	RENDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN	12
4.	MANO DE OBRA	15
5.	EQUIPOS	15
6.	MATERIALES	16
7.	COMMODITIES	16
8.	INTERFASES	18
9.	SUPUESTOS DEL CRONOGRAMA	18
10.	RIESGOS AL CRONOGRAMA	21
11.	CALENDARIOS, JORNADAS DE TRABAJO Y TURNOS	25
11.1.	CALENDARIO	25
11.2.	JORNADA DE TRABAJO	25
11.3.	TURNOS	25
11.4.	TIPO DE DURACIÓN	25
11.5.	TIPO DE PORCENTAJE COMPLETADO	25
11.6.	RESTRICCIONES DEL CRONOGRAMA	25
	OBLIGACIONES DEL CLIENTE	26
12.	ANEXOS	26

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de sitio.....	4
Ilustración 2. Layout de Planeamiento	5
Ilustración 3. WBS del Proyecto	8
Ilustración 4. Hitos de KOM	8

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	3 de 26

Ilustración 5. Hitos de Control de Cronograma	8
Ilustración 6. Descolmatación	8
Ilustración 7. Excavación para cuerpo de talud	9
Ilustración 8. Excavación de uña antisocavante	9
Ilustración 9. Colocación de Geotextil	9
Ilustración 10. Colocación de enrocado en uña antisocavante	9
Ilustración 11. Colocación de enrocado en talud.....	9
Ilustración 12. Colocación de corona de dique	10
Ilustración 13. Inicio de trabajos - Sector 1.....	10
Ilustración 14. Inicio de trabajos Sector 2.....	10
Ilustración 15. Inicio de trabajos en sector 3	11
Ilustración 16. Secuencia de trabajos en sector 4.....	11
Ilustración 17. Ruta crítica del proyecto	12
Ilustración 18. Tabla de rendimientos	15
Ilustración 19. Histograma y Curva S de MOD y MDI	15
Ilustración 20. Histograma de Equipos	16
Ilustración 21. Histograma y Curva S de Geotextil.....	16
Ilustración 22. Histograma y Curva S de excavaciones	17
Ilustración 23. Histograma y Curva S de Rellenos.....	17
Ilustración 24. Histograma y Curva S de Enrocados.....	18
Ilustración 44. Calendario de proyecto	25

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RÍO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	4 de 26

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. RESUMEN

El presente documento tiene como objetivo la presentación de la línea base 0 del paquete de construcción "Subproyecto A3 – Río Lacramarca".

Es importante precisar que esta línea base está basada en la documentación técnica remitida por el Contratista Gestor durante el proceso de licitación. En ese contexto, cualquier cambio con relación a la información entregada, aumento de información será motivo de generación de una nueva línea base de cronograma.

1.2. ANTECEDENTES Y TERMINOS GENERALES DEL PROYECTO

1.2.1. ANTECEDENTES

A continuación, se describen los antecedentes a la presentación del cronograma:

- El año 2017, el Fenómeno del Niño Costero generó diversos daños en diversas provincias y departamentos del Perú, lo que generó que la calidad de vida de los ciudadanos se vea perjudicada.
- En consecuencia, el gobierno central creó la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (en adelante ARCC), la cual busca la coordinación para expedir la ejecución de obras con la finalidad de restituir el bienestar perdido de los ciudadanos afectados por este fenómeno.
- En ese sentido, ARCC adjudicó el proyecto "Defensas ribereñas del río Lacramarca" a Obrascon Huarte Lain S.A. (en adelante OHLA). Dentro del alcance del proyecto se encuentra la validación técnica, diseño de detalle, la obtención de permisos necesarios, liberación de predios y la construcción de las soluciones definitivas.
- Ajani SAC (en adelante AJANI) para la presente licitación. El plazo total para la ejecución del paquete de trabajo será de 149 días calendarios, los cuales comienzan a computarse desde el día siguiente a la carta de adjudicación.

1.2.2. TERMINOS GENERALES DEL PROYECTO

El presente documento tiene como fin describir los criterios para el desarrollo del cronograma del paquete de trabajo "SUB PROYECTO A3 – RÍO LACRAMARCA".

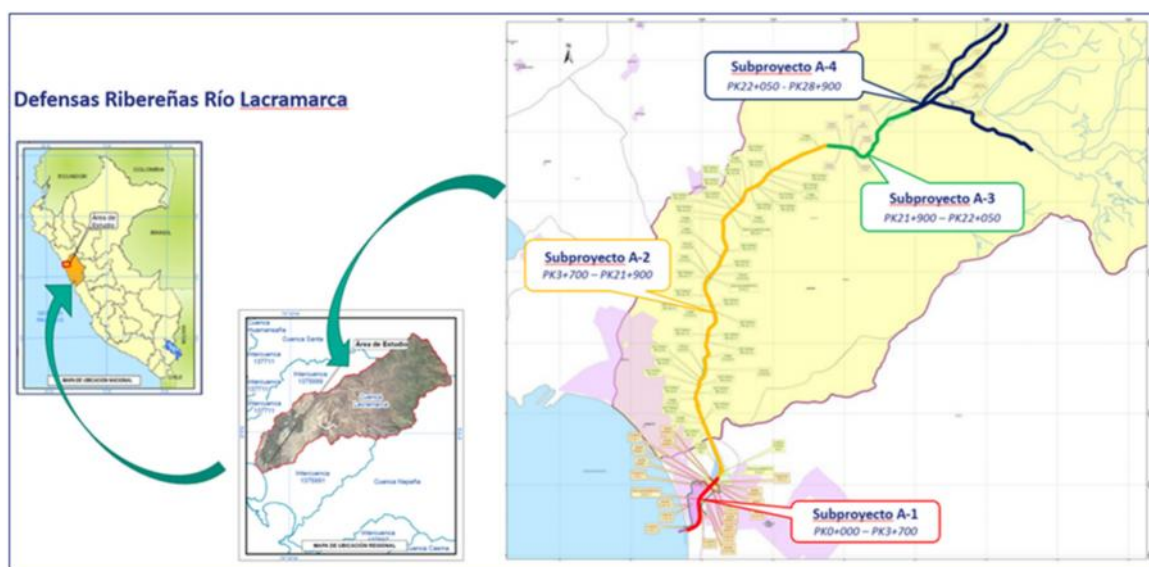


Ilustración 1. Mapa de sitio

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	5 de 26

El proyecto se desarrollará por una ventana de 199 días de construcción no incluye movilización y desmovilización. Para fines del cronograma, el proyecto se ha dividido en 4 sectores para su ejecución compuesto por varios tramos y diversos tipos de trabajo. Esta agrupación se realizó por la cercanía de los tramos de río y su interacción entre estos. A continuación, se mencionan los límites de trabajo y entregables por sector:

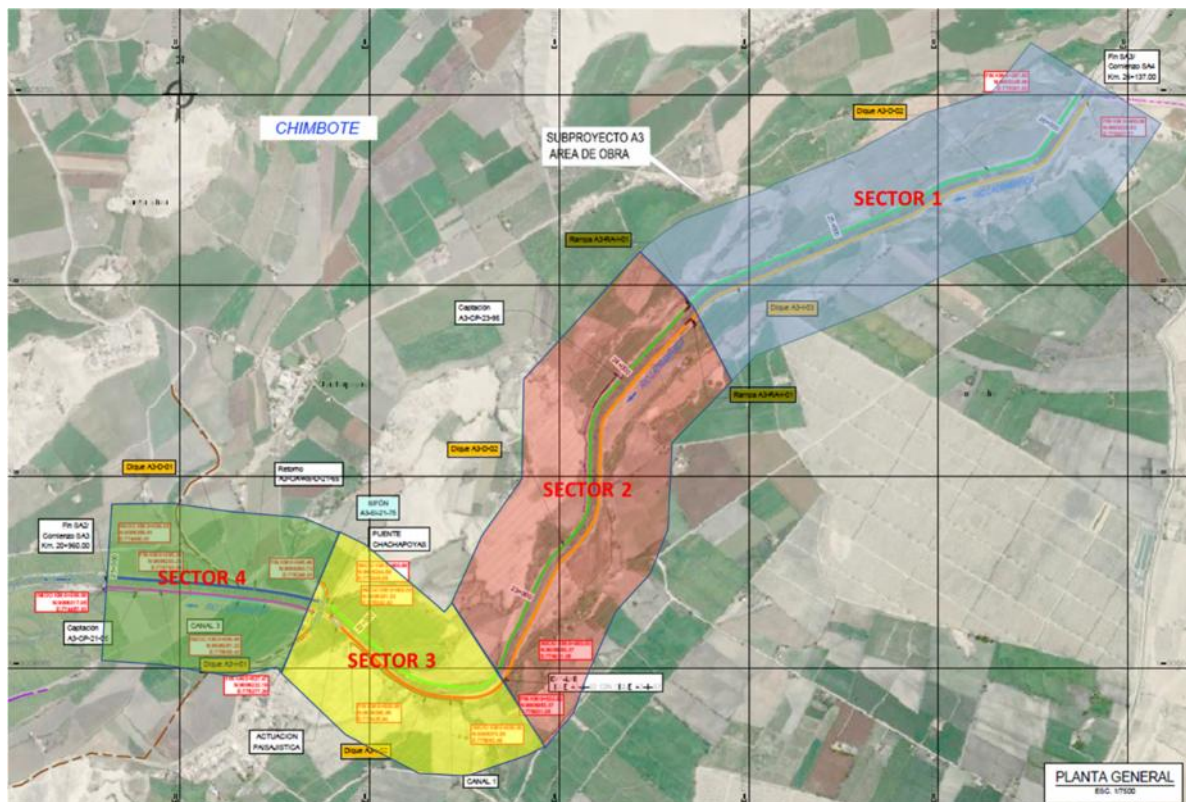


Ilustración 2. Layout de Planeamiento

Se debe desarrollar con las siguientes actividades generales en los diques:

) **Desbroce y limpieza del cauce.**

Comprende los trabajos de desbroce y limpieza del material no utilizable del cauce del río con la finalidad de dejar el cauce del río listo para descolmatación. Comprende el suministro de maquinaria, mano de obra y herramientas requeridas para la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el encauzamiento de las obras proyectadas.

) **Descolmatación del cauce del río.**

Estos trabajos se refieren a las excavaciones masivas que se realizaran en el cauce del río retirando el material excedente del mismo de acuerdo a las dimensiones y demás especificaciones indicadas por el diseño aprobado por OHLA. El Subcontratista será el responsable del suministro de la mano de obra, materiales, equipo y todas las acciones necesarias para los trabajos de descolmatación

) **Excavación del cuerpo del dique.**

El trabajo consiste en el corte de taludes y excavación para la cimentación del dique, de acuerdo a las dimensiones y demás especificaciones indicadas por el diseño aprobado OHLA. El Subcontratista será el responsable del suministro de la mano de obra, materiales, equipo y todas las acciones necesarias para los trabajos de excavación.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	6 de 26

) **Perfilado y compactación / Compactación de fundación**

El trabajo consiste en el perfilado y acabado de la cimentación y taludes del dique. El perfilado se realizará de acuerdo a las especificaciones técnicas alcanzadas en el TdR de licitación. Esta actividad refinará la cimentación del dique o talud, hasta las cotas que indiquen los planos de diseño, teniendo en cuenta las tolerancias marcadas.

) **Relleno con material granular del cuerpo del dique.**

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación. Los rellenos deberán ser construidos según el trazo, alineamientos y secciones transversales indicadas en los planos de diseño

) **Excavación de uña antisocavante.**

Estos trabajos se refieren a las excavaciones que deberán realizarse para alcanzar las cotas de la uña antisocavante de acuerdo a las dimensiones y demás especificaciones indicadas por el diseño aprobado por OHLA. El Subcontratista será el responsable del suministro de la mano de obra, materiales, equipo y todas las acciones necesarias para los trabajos de excavación

) **Instalación de geotextil no tejido 400 gr/m2.**

Colocación de geotextil para refuerzo, estabilización separación y evita la fuga de finos. El geotextil va ir sobre el talud húmedo y también en la base antisocavante como indican los planos. Antes de instalar el geotextil, se deberá de identificar los puntos blandos y las áreas inadecuadas, a fin de realizarlas correcciones correspondientes, excavando y rellenando dichos puntos con material seleccionado.

) **Colocación de roca para uña.**

Es la operación consistente en el acomodo de roca en la uña del dique con la finalidad de proteger la estructura del piso natural o de relleno, contra la acción erosiva del agua.

) **Colocación de roca para talud**

Es la operación consistente en el acomodo de roca en la cara húmeda del dique con la finalidad de proteger la estructura del piso natural o de relleno, contra la acción erosiva del agua. El revestimiento del talud se hará posteriormente al llenado de la uña y conforme se vaya elevando el prisma hasta llegar a la altura de diseño.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	7 de 26

1.2.3. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) / WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS)

Para el presente proyecto, se planteó la estructura de desglose de trabajo en función de lo solicitado por OHLA. En tal sentido, se muestra la EDT generada para la ejecución del presente documento.

WBS Code	WBS Name
OHLA.A3-R2	SUB PROYECTO A3 - CRONOGRAMA OFERTA - R02
OHLA.A3-R2.000	GENERALES
OHLA.A3-R2.000.M	GESTION
OHLA.A3-R2.000.M.10	CONTROL DE PROYECTOS
OHLA.A3-R2.000.M.10.01	HITOS DE CONTROL
OHLA.A3-R2.000.M.10.01.01	HITOS CLAVE
OHLA.A3-R2.000.C	CONSTRUCCION
OHLA.A3-R2.000.C.90	TRABAJO PRELIMINARES
OHLA.A3-R2.000.C.90.02	COSTOS DEL CONTRATISTA GENERAL
OHLA.A3-R2.000.C.90.02.01	MOVILIZACIÓN
OHLA.A3-R2.000.C.90.03	GASTOS GENERALES
OHLA.A3-R2.501	DEFENSAS RIBEREÑAS
OHLA.A3-R2.501.M	GESTION
OHLA.A3-R2.501.M.10	CONTROL DE PROYECTOS
OHLA.A3-R2.501.M.10.01	HITOS DE CONTROL
OHLA.A3-R2.501.M.10.01.02	HITOS PLANIFICADOS
OHLA.A3-R2.501.C	CONSTRUCCIÓN
OHLA.A3-R2.501.C.90	TRABAJO PRELIMINARES
OHLA.A3-R2.501.C.90.02	COSTOS DEL CONTRATISTA GENERAL
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.01	MOVILIZACIÓN
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.02	TRAZO Y REPLANTEO
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.03	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.04	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA OBRA
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.05	GESTIÓN DE RESIDUOS
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.06	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID 19
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.07	TRANSPORTE
OHLA.A3-R2.501.C.90.02.08	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL
OHLA.A3-R2.501.C.80	FACILIDADES DE OBRA
OHLA.A3-R2.501.C.80.02	DEMOLICIONES
OHLA.A3-R2.501.C.80.04	OBRAS DE DESVIO TEMPORAL
OHLA.A3-R2.501.C.70	OBRAS EXTERIORES
OHLA.A3-R2.501.C.70.01	PREPARACION DEL SITIO
OHLA.A3-R2.501.C.70.01.01	LIMPIEZA
OHLA.A3-R2.501.C.70.01.02	DESCOLMATACIÓN
OHLA.A3-R2.501.C.70.02	CAMINOS PROVISIONALES
OHLA.A3-R2.501.C.70.02.01	MEJORAMIENTO DE VIAS
OHLA.A3-R2.501.C.70.02.01.01	MEJORAMIENTO DE VIAS EXISTENTES
OHLA.A3-R2.501.C.70.02.01.02	REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES
OHLA.A3-R2.501.C.70.02.01.02.01	PUNTO DE AGUA 1
OHLA.A3-R2.501.C.70.02.01.02.02	PUNTO DE AGUA 2
OHLA.A3-R2.501.C.70.02.01.02.03	PUNTO DE AGUA 3
OHLA.A3-R2.501.C.70.02.01.03	CABEZAL DE ENTRADA Y SALIDA
OHLA.A3-R2.501.C.70.03	PLANTACIÓN Y PAISAJISMO
OHLA.A3-R2.501.C.70.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
OHLA.A3-R2.501.C.70.03.02	PAVIMENTOS, RECUBRIMIENTOS Y BORDILLOS
OHLA.A3-R2.501.C.70.03.04	INSTALACIÓN DE ALCORQUES
OHLA.A3-R2.501.C.70.05	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO URBANO
OHLA.A3-R2.501.C.70.05.01	MOBILIARIOS, BARANDAS Y ESCALERAS
OHLA.A3-R2.501.C.70.10	CUERPOS DE TERRAPLEN
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.01	DIQUE A3-D-01
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.02	DIQUE A3-D-02
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.02.1	SECTOR 1
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.02.2	SECTOR 2
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.02.3	SECTOR 3
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.03	DIQUE A3-I-01
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.03.1	Tramo 1 (PK 20+960 - 21+300)
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.03.2	Tramo 2 (PK 21+300 - 21+805)
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.04	DIQUE A3-I-02
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.05	DIQUE A3-I-03
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.05.1	SECTOR 1
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.05.1.1	Tramo 1 (PK 22+750 - 23+760)
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.05.1.2	Tramo 2 (PK 23+760 - 24+350)
OHLA.A3-R2.501.C.70.10.05.2	SECTOR 2
OHLA.A3-R2.501.C.70.11	SUPERFICIES DE TERRAPLEN
OHLA.A3-R2.501.C.70.11.01	RAMPA A3-RA-D-01
OHLA.A3-R2.501.C.70.11.02	RAMPA A3-RA-I-01
OHLA.A3-R2.501.C.60	TRABAJO DE RENOVACIÓN
OHLA.A3-R2.501.C.60.02	REPARACION DE SERVICIOS EXISTENTES
OHLA.A3-R2.501.C.60.02.01	REPOSICION CANAL 1
OHLA.A3-R2.501.C.60.02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
OHLA.A3-R2.501.C.60.02.01.02	OBRAS DE CONCRETO
OHLA.A3-R2.501.C.60.02.02	REPOSICION CANAL 3
OHLA.A3-R2.501.C.60.02.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
OHLA.A3-R2.501.C.60.02.02.02	OBRAS DE CONCRETO
OHLA.A3-R2.501.C.60.02.03	REPOSICION SIFON INOPERATIVO
OHLA.A3-R2.501.C.21	REGISTROS Y CAMARAS
OHLA.A3-R2.501.C.21.01	CAPTACION A3-CP-23-95
OHLA.A3-R2.501.C.21.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
OHLA.A3-R2.501.C.21.01.02	OBRAS DE CONCRETO
OHLA.A3-R2.501.C.21.01.03	ESTRUCTURAS METALICAS
OHLA.A3-R2.501.C.21.01.04	TUBERIA
OHLA.A3-R2.501.C.21.01.05	CANALES
OHLA.A3-R2.501.C.21.01.06	OBRAS DE DESCARGA
OHLA.A3-R2.501.C.21.02	CAPTACION A3-CP-21-05
OHLA.A3-R2.501.C.21.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
OHLA.A3-R2.501.C.21.02.02	OBRAS DE CONCRETO
OHLA.A3-R2.501.C.21.02.03	ESTRUCTURAS METALICAS
OHLA.A3-R2.501.C.21.02.04	TUBERÍA
OHLA.A3-R2.501.C.21.02.05	CANALES
OHLA.A3-R2.501.C.21.03	RETORNO A3-OA-RE-D-21-55
OHLA.A3-R2.501.C.21.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
OHLA.A3-R2.501.C.21.03.02	OBRAS DE CONCRETO
OHLA.A3-R2.501.C.21.03.03	ESTRUCTURAS METALICAS
OHLA.A3-R2.501.T	CIERRE
OHLA.A3-R2.501.T.20	DESMOVILIZACIÓN

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	8 de 26

Ilustración 3. WBS del Proyecto

1.3. HITOS CONTRACTUALES

Los Hitos del proyecto son importantes para medir el cumplimiento de objetivos establecidos, alinear las prioridades y hacer seguimiento.
A continuación, se muestran los siguientes hitos contractuales:

Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
OH.LA.A3-R2	SUB PROYECTO A3 - CRONOGRAMA OFERTA - R02	215	02-May-23	02-Dec-23
OH.LA.A3-R2.000	GENERALES	215	02-May-23	02-Dec-23
OH.LA.A3-R2.000.M	GESTION	0	02-May-23	02-May-23
OH.LA.A3-R2.000.M.10	CONTROL DE PROYECTOS	0	02-May-23	02-May-23
OH.LA.A3-R2.000.M.10.01	HITOS DE CONTROL	0	02-May-23	02-May-23
OH.LA.A3-R2.000.M.10.01.01	HITOS CLAVE	0	02-May-23	02-May-23
KOM		0	02-May-23	

Ilustración 4. Hitos de KOM

1.4. HITOS DE CRONOGRAMA INCENTIVADO

Aparte de los hitos contractuales, se tiene hitos de control, que ayudan a mejor control del avance del proyecto, los cuales marcan el inicio y el fin de un paquete de trabajo. En tal sentido, se plantean los siguientes hitos de trabajo:

Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish
DEFENSAS RIBEREÑAS		222.00	25-04-2023 08:00	02-12-2023 18:00
GESTION		199.00	18-05-2023 07:00	02-12-2023 18:00
CONTROL DE PROYECTOS		199.00	18-05-2023 07:00	02-12-2023 18:00
HITOS DE CONTROL		199.00	18-05-2023 07:00	02-12-2023 18:00
HITOS CLAVE		199.00	18-05-2023 07:00	02-12-2023 18:00
HITOS PLANIFICADOS		199.00	18-05-2023 07:00	02-12-2023 18:00
M.10.01.02	Hito Planificado 1: Acceso al sitio	0.00	18-05-2023 07:00	
M.10.01.02	Hito Planificado 2: Inicio de excavación	0.00	23-05-2023 07:00	
M.10.01.02	Hito Planificado 3: Inicio de rellenos	0.00	14-06-2023 07:00	
M.10.01.02	Hito Planificado 4: Culminación	0.00		02-12-2023 18:00

Ilustración 5. Hitos de Control de Cronograma

1.5. ESTRATEGIA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN

Secuencia Constructiva:

Para la ejecución de los diques, se iniciará con la descolmatación del cauce principal, especialmente con cuadrillas compuestas de tractores oruga.



Ilustración 6. Descolmatación

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	9 de 26

Posterior a ello, se iniciará con la excavación, en simultaneo a la descolmatación. Al finalizar la excavación se realiza la compactación de fundación del dique y perfilado de talud del dique. En zonas de relleno del dique de talud, se realizará el relleno una vez la excavación esté concluida, según las especificaciones técnicas.



Ilustración 7. Excavación para cuerpo de talud

Luego, se realizará el corte de la uña antisocavante con cuadrillas de excavadoras.



Ilustración 8. Excavación de uña antisocavante

A continuación, se realizará la colocación de los geotextiles en el talud del dique



Ilustración 9. Colocación de Geotextil

Después, se realizará el enrocado de la uña antisocavante, con un inicio desfasado en dos a tres días al inicio de la actividad de geotextiles, seguido del enrocado del talud del dique, cuyo inicio se encuentra desfasado al inicio de la enrocado de la uña antisocavante en dos a tres días.



Ilustración 10. Colocación de enrocado en uña antisocavante



Ilustración 11. Colocación de enrocado en talud

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	10 de 26

Finalmente, se realizará la colocación de la capa de material granular en la corona del dique, según las especificaciones técnicas, para que la conclusión de los trabajos sea en simultaneo.



Ilustración 12. Colocación de corona de dique

Lógica de Programación:

Para el desarrollo de programación para el proyecto, se ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

-) Se dividió todo el trabajo en 4 sectores de trabajo, mencionado líneas atrás. Ello con la finalidad de generar una mejor distribución de la cantidad de recursos y maquinarias, de esa manera obtener mejor rendimiento de trabajo, y una optimización del tiempo.
-) También se tiene en cuenta que los tramos del 20+960 al 21+300 y del 23+760 al 24+100 serán liberados a mas tardar el día 60.
-) En primer lugar, el trabajo arrancará por los sectores 1, a partir del acceso hacia aguas arriba en ambas márgenes.

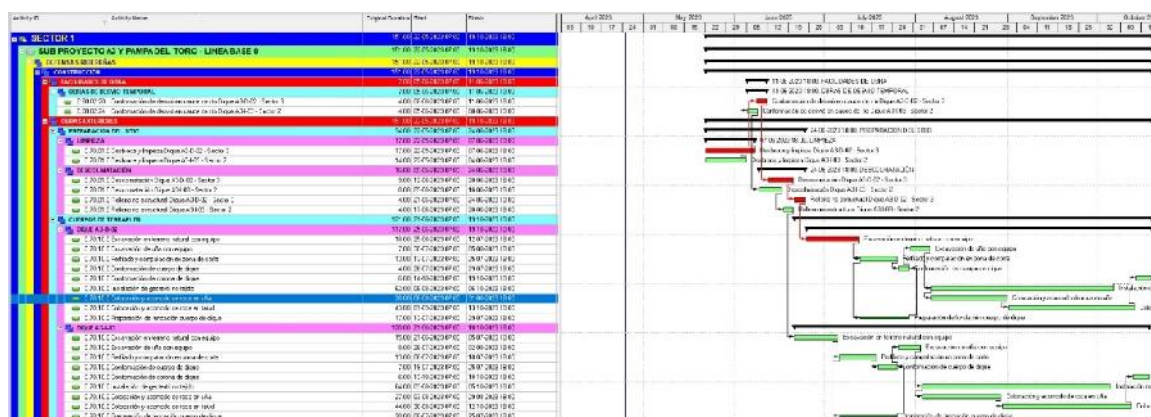


Ilustración 13. Inicio de trabajos - Sector 1

-) Posteriormente, una vez se estén culminando los trabajos de desbroce, limpieza del sector 1, se iniciará con el sector 2, con la finalidad de darle una secuencia constructiva lineal a los trabajos.

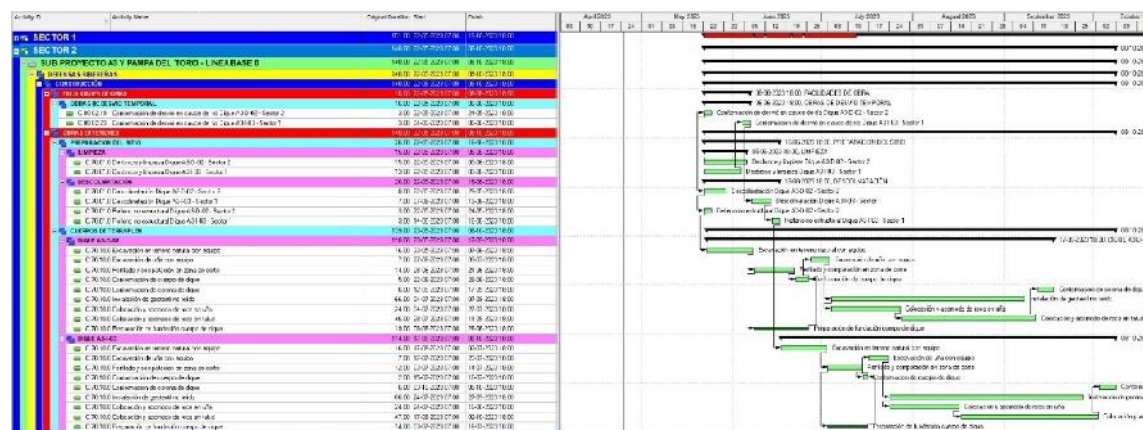


Ilustración 14. Inicio de trabajos Sector 2

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"		Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA		Fecha:	03/05/2023
			Pág.	11 de 26

- Posteriormente, una vez se estén culminando los trabajos de desbroce, limpieza del sector 2, se iniciará con el sector 3, con la finalidad de darle una secuencia constructiva lineal a los trabajos.

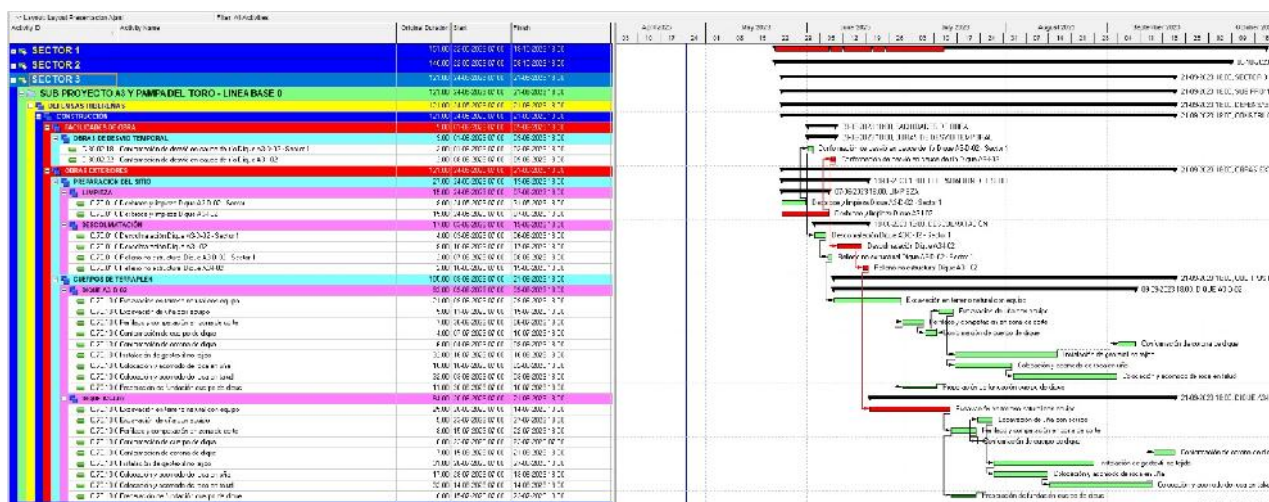


Ilustración 15. Inicio de trabajos en sector 3

- Posteriormente, una vez se estén culminando los trabajos de desbroce, limpieza del sector 3, se iniciará con el sector 4, con la finalidad de darle una secuencia constructiva lineal a los trabajos.

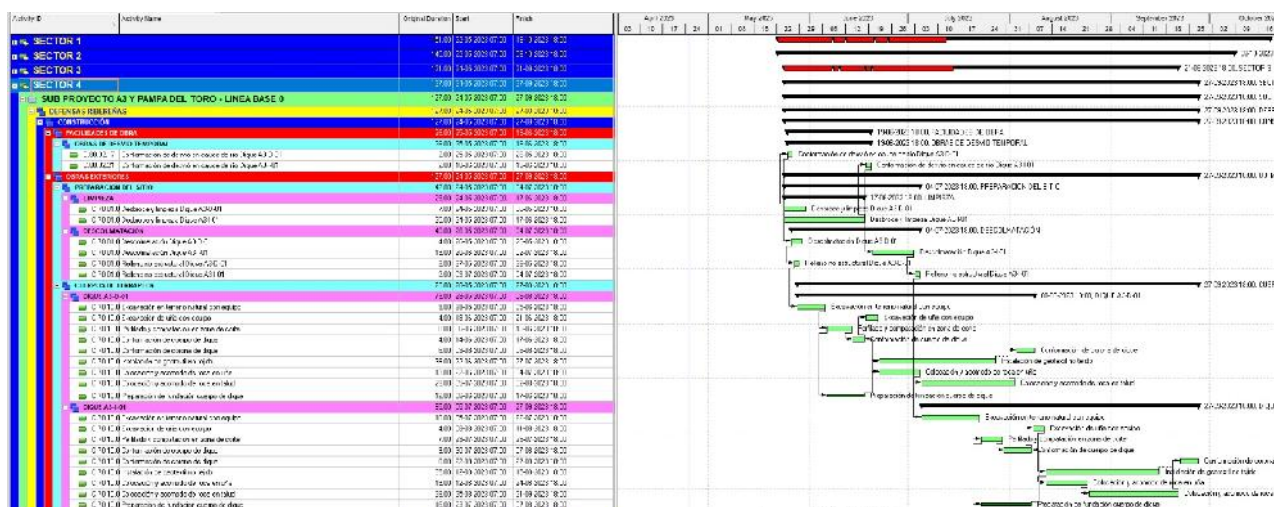


Ilustración 16. Secuencia de trabajos en sector 4

2. RUTA CRÍTICA

Metodología

El método de programación que se utilizará para el proyecto es CPM (Critical Path Method) o de Ruta Crítica. El software que se usó para la planificación es Primavera P6.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	12 de 26

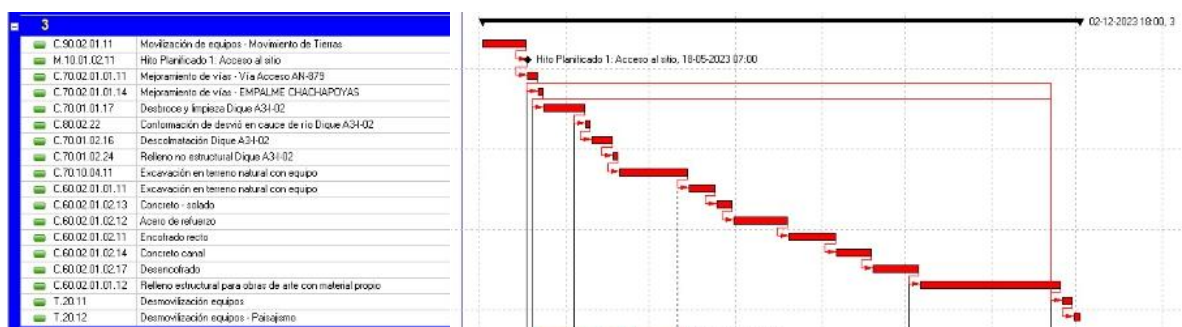


Ilustración 17. Ruta crítica del proyecto

Para el cálculo de la ruta crítica, se consideró a todas las actividades cuya holgura total sea menor a 7 días de trabajo. Ello para poder tomar acciones de manera proactiva ante cualquier evento que genere demoras en la ejecución de las actividades.

3. RENDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN

Para revisar a detalle los rendimientos unitarios por dique ver el anexo 04, pestaña Durations. Aquí se precisan los rendimientos unitarios, turnos, cuadrillas, eficiencias y buffers o contingencias de tiempo.

ITEM	DESCRIPCION	U/M	Rendimiento
1	DEFENSAS RIBEREÑAS		
1.1	OBRAS PRELIMINARES		
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN OBRA 4.80 x 3.60 m.	und	1
1.1.2	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA	glb	0.0625
1.1.3	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	0.033333333
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.2.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	0.0625
1.2.2	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	mes	0.033333333
1.3	MEJORAMIENTO DE VÍAS EXISTENTES		
1.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.3.1.1	ROCE Y LIMPIEZA DE MALEZA	m2	300
1.3.1.2	MEJORAMIENTO DE VÍAS EXISTENTES	km	0.5
1.3.2	REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS		
1.3.2.1	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m3	5
1.3.2.2	REPOSICIÓN DE PASE DE AGUA TUBO HDPE Ø=18"	m	5
1.3.2.3	REPOSICIÓN DE PASE DE AGUA TUBO HDPE Ø=36"	m	5
1.3.2.4	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PANELES DE C"A* 1.6mx1.0mx0.20m EN PASE DE AGUA	und	12
1.3.2.5	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PANELES DE C"A* 2.20mx1.0mx0.20m EN PASE DE AGUA	und	12
1.3.3	CABEZAL DE ENTRADA Y SALIDA		
1.3.3.1	CONCRETOS	m3	3.5
1.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
1.4	DESCOLMATACIÓN DE CAUCE Y OBRAS AUXILIARES		
1.4.1	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOA	m2	1200
1.4.2	DESCOLMATACIÓN DE CAUCE NATURAL DEL RÍO LACRAMARCA	m3	900
1.4.3	CONFORMACIÓN DE DESVÍO EN CAUCE DE RÍO	m3	1350
1.4.4	RELLENO NO ESTRUCTURAL CON MATERIAL PROPIO	m3	1350
1.5	DIQUES DE TIERRA COMPACTADA CON ENROCADO		
1.5.1	DIQUE DE TIERRA COMPACTADA A3-D-01		
1.5.1.1	EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO	m3	500
1.5.1.2	EXCAVACIÓN DE UÑA CON EQUIPO	m3	450
1.5.1.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	m2	1000
1.5.1.4	CONFORMACIÓN DE CUERPO DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	300
1.5.1.5	CONFORMACIÓN DE CORONA DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	250
1.5.1.6	GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 G/M2, INC. COLOCACIÓN	m2	400
1.5.1.7	COLOCACION Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DE DIQUE	m3	120
1.5.1.8	COLOCACION Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DE DIQUE	m3	80
1.5.1.9	PREPARACIÓN DE FUNDACIÓN DE CUERPO DE DIQUE	m2	1500
1.5.2	DIQUE DE TIERRA COMPACTADA A3-D-02		
1.5.2.1	EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO	m3	500
1.5.2.2	EXCAVACIÓN DE UÑA CON EQUIPO	m3	450
1.5.2.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	m2	1000
1.5.2.4	CONFORMACIÓN DE CUERPO DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	300

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	13 de 26

ITEM	DESCRIPCION	U/M	Rendimiento
1.6	RAMPAS		
1.6.1	EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO	m3	500
1.6.2	CONFORMACIÓN DE CUERPO DE RAMPA CON MATERIAL PROPIO	m3	500
1.6.3	CONFORMACIÓN DE CORONACIÓN DE RAMPA	m3	250
2	OBRAS DE ARTE		
2.1	CAPTACIÓN A3-CP-23-95		
2.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2.1.1.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	90
2.1.1.1	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE, CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.1.2	OBRAS DE CONCRETO		
2.1.2.1	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	28
2.1.2.2	CONCRETO f'c=280 kg/cm2	m3	28
2.1.2.3	CONCRETO CICLÓPEO f'c=280 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	10
2.1.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.1.2.5	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	250
2.1.3	ESTRUCTURAS METÁLICAS		
2.1.3.1	COMPUERTA METALICA PLANA DESLIZANTE DE 1.0x1.0m	und	1
2.1.3.2	REJILLA DE 1.00x1.00m CON VARILLA DE 1/2" CADA 6,25cm	und	2
2.1.3.3	BARANDA DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/2"	m	25
2.1.3.4	ESCALERA TIPO GATO	und	2
2.1.3.5	TAPA METALICA CIRCULAR DN600 MM	und	1
2.1.4	TUBERIAS		
2.1.4.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE (Buzones)	m3	90
2.1.4.2	EXCAVACIÓN DE ZANJA	m3	150
2.1.4.3	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE CON MATERIAL PROPIO (Buzones)	m3	45
2.1.4.4	CAMA DE ARENA	m3	25
2.1.4.5	RELLENO COMÚN PARA ZANJAS	m3	90
2.1.4.6	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 (Buzones)	m3	28
2.1.4.7	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 (Buzones)	m3	28
2.1.4.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.1.4.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CURVO	m2	15
2.1.4.10	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (Buzones)	kg	250
2.1.4.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA GRP DN600 mm SN2500	ml	144
2.1.5	CANAL		
2.1.5.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	90
2.1.5.2	RELLENO ESTRUCTURAL PARA CANALES, CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.1.5.3	COLOCACIÓN DE CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	28
2.1.5.4	COLOCACIÓN DE CONCRETO f'c=280 kg/cm2	m3	28
2.1.5.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.1.5.6	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	250
2.1.5.7	JUNTA WATER STOP SIN BULBO 150 mm	ml	50
2.1.6	OBRAS DE DESCARGA		
2.1.6.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	90
2.1.6.2	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.1.6.3	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	28
2.1.6.4	CONCRETO f'c=280 kg/cm2	m3	28
2.1.6.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m3	30
2.1.6.6	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	m3	250
2.1.6.7	JUNTA WATER STOP SIN BULBO 150 mm	m	50
2.1.6.8	COMPUERTA METALICA PLANA DESLIZANTE	und	1
2.2	CAPTACIÓN A3-CP-21-05		
2.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2.2.1.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	90
2.2.1.2	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE, CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.2.2	OBRAS DE CONCRETO		
2.2.2.1	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	28
2.2.2.2	CONCRETO f'c=280 kg/cm2	m3	28
2.2.2.3	CONCRETO CICLÓPEO f'c=280 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	10
2.2.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.2.2.5	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	250
2.2.3	ESTRUCTURAS METÁLICAS		
2.2.3.1	COMPUERTA METALICA PLANA DESLIZANTE DE 1.0x1.0m	und	1
2.2.3.2	REJILLA DE 1.00x1.00m CON VARILLA DE 1/2" CADA 6,25cm	und	2
2.2.3.3	BARANDA DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/2"	m	25
2.2.3.4	ESCALERA TIPO GATO	und	2
2.2.3.5	TAPA METALICA CIRCULAR DN600 MM	und	1
2.2.4	TUBERIA		
2.2.4.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE (Buzones)	m3	90
2.2.4.2	EXCAVACIÓN DE ZANJA	m3	150
2.2.4.3	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.2.4.4	CAMA DE ARENA	m3	25
2.2.4.5	RELLENO SELECCIONADO PARA ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	90
2.2.4.6	RELLENO COMÚN PARA ZANJAS	m3	90
2.2.4.7	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 (Buzones)	m3	28
2.2.4.8	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 (Buzones)	m3	28
2.2.4.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.2.4.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CURVO	m2	15
2.2.4.11	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	250
2.2.4.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA GRP DN600 mm SN2500	ml	144

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	14 de 26

ITEM	DESCRIPCION	U/M	Rendimiento
2.2.5	CANALES		
2.2.5.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	90
2.2.5.2	RELLENO ESTRUCTURAL PARA CANALES, CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.2.5.3	COLOCACIÓN DE CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ²	m3	28
2.2.5.4	COLOCACIÓN DE CONCRETO $f_c=280$ kg/cm ²	m3	28
2.2.5.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	30
2.2.5.6	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	250
2.2.5.7	JUNTA WATER STOP SIN BULBO 150 mm	m	50
2.3	RETORNO A3-OA-RE-D-21-55		
2.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2.3.1.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	90
2.3.1.2	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE, CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.3.2	OBRAS DE CONCRETO		
2.3.2.1	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ²	m3	28
2.3.2.2	CONCRETO $f_c=280$ kg/cm ²	m3	28
2.3.2.3	CONCRETO CICLOPEO $f_c=280$ kg/cm ² + 30% P.G.	m3	10
2.3.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	30
2.3.2.5	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	250
2.3.2.6	JUNTA WATER STOP SIN BULBO 150 mm	m	50
2.3.3	ESTRUCTURAS METALICAS		
2.3.3.1	COMPUERTA METALICA PLANA DESLIZANTE DE 1.0x1.6 m	und	1
2.3.3.2	BARANDA DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/2"	m	25
2.4	REPOSICIÓN DE CANALES		
2.4.1	REPOSICIÓN DE CANAL 1		
2.4.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2.4.1.1.1	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m3	5
2.4.1.1.2	EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO	m3	500
2.4.1.1.3	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.4.1.2	OBRAS DE CONCRETO		
2.4.1.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.4.1.2.2	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	250
2.4.1.2.3	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ²	m3	28
2.4.1.2.4	CONCRETO $f_c=280$ kg/cm ²	m3	28
2.4.1.2.5	JUNTA WATER STOP 6"	m	50
2.4.1.2.6	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA, e=20cm, ACABADO CARA VISTA	m3	6
2.4.2	REPOSICIÓN DE CANAL 3		
2.4.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2.4.2.1.1	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m3	5
2.4.2.1.2	EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO	m3	500
2.4.2.1.3	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.4.2.2	OBRAS DE CONCRETO		
2.4.2.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA REVESTIMIENTO DE CANALES (CERCHAS)	m2	8
2.4.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.4.2.2.3	MALLA ELECTROSOLDADA DE DN6mm EN CUADRICULA 15x15 cm	m2	150
2.4.2.2.4	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ²	m3	28
2.4.2.2.5	CONCRETO $f_c=280$ kg/cm ²	m3	28
2.4.2.2.6	SELLO DE JUNTA CONSTRUCCIÓN CON MATERIAL ELASTOMÉRICO	m	45
2.4.2.2.7	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA, e=20cm, ACABADO CARA VISTA	m3	6
2.5	REPOSICIÓN SIFON INOPERATIVO		
2.5.1	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m3	5
2.5.2	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	90
2.5.3	COLOCACIÓN CAMA DE ARENA	m3	25
2.5.4	RELLENO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE CON MATERIAL PROPIO	m3	45
2.5.5	RELLENO COMÚN	m3	90
2.5.6	TUBERÍAS DE 14" HDPE SDR21 DN 355mm	m	144
2.5.7	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ²	m3	28
2.5.8	CONCRETO $f_c=280$ kg/cm ²	m3	28
2.5.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	30
2.5.10	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	250
2.5.11	CODOS HDPE DE 14" DN 355mm	und	8
3	TRANSPORTE DE MATERIAL		
3.1	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS <1KM	m3-km	489.6
3.1	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS >1KM	m3-km	1428
3.1	TRANSPORTE DE ROCA PARA DISTANCIAS <1KM	m3-km	400
3.1	TRANSPORTE DE ROCA PARA DISTANCIAS >1KM	m3-km	1312.5
3.1	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS <1KM	m3-km	553.8462
3.1	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS >1KM	m3-km	1615.3846
4	ARQUITECTURA Y PAISAJISMO		
4.1	OBRAS PRELIMINARES		
4.1.1	MOVILIZACIÓN Y DEMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS (ARQUITECTURA Y PAISAJISMO)	glb	0.25
4.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	70
4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
4.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL PARA INSTALACIÓN DE BORDILLOS Y CIMENTACIONES	m3	1.5
4.2.2	EXCAVACIÓN PARA MEJORAMIENTO DE SUELO CON TIERRA VEGETAL	m3	450
4.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DME'S)	m3	500

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	15 de 26

ITEM	DESCRIPCION	U/M	Rendimiento
4.3	PAVIMENTOS, RECUBRIMIENTOS Y BORDILLOS		
4.3.1	PISO DE GRAVILLA	m2	15
4.3.2	RECUBRIMIENTO DE PIEDRA DEL LUGAR e=0.05cm	m2	40
4.3.3	BORDILLOS DE PIEDRA DEL LUGAR	ml	20
4.4	MOBILIARIOS, BARANDAS Y ESCALERAS		
4.4.1	ESCALERA DE CONCRETO SOBRE ENROCADOS, CIMENTACION Y ANCLAJE	und	1
4.4.2	BARANDA DE MADERA EUCALIPTO CON SOGA, INCLUYE CIMENTACIÓN	ml	6
4.4.3	TACHOS DE BASURA, INCLUYE CIMENTACIÓN	und	1
4.4.4	BANCAS DE CONCRETO, INCLUYE CIMENTACIÓN	und	1
4.4.5	POSTES DE ILUMINACIÓN, INCLUYE LUMINARIA Y CIMENTACIÓN	und	2
4.4.6	SEÑALÉTICA INFORMATIVA	und	2
4.4.7	BOLARDOS DE PIEDRA	und	3
4.5	INTALACIÓN DE ALCORQUES		
4.5.1	ALCORQUES DE PIEDRA DE CANTO RODADO PARA ARBOLES	und	4
5	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA		
5.1	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIALES EXCEDENTES (DME)	m3	900
5.2	RESTAURACIÓN DE ÁREAS DE INSTALACIONES PROVISIONALES	m2	500
6	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
6.1	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	0.033333333
6.2	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	glb	0.033333333

Ilustración 18. Tabla de rendimientos

4. MANO DE OBRA

Para el desarrollo del histograma de construcción se consideró las horas trabajadas por el personal de mano de obra directa (capataz, oficial, operario, peón y operadores), teniendo en consideración 10 horas trabajadas diarias de lunes a domingo. En la siguiente imagen se presenta histograma de HH de la MOD por categoría de trabajador, para más detalle ir a los anexos de la presente narrativa.

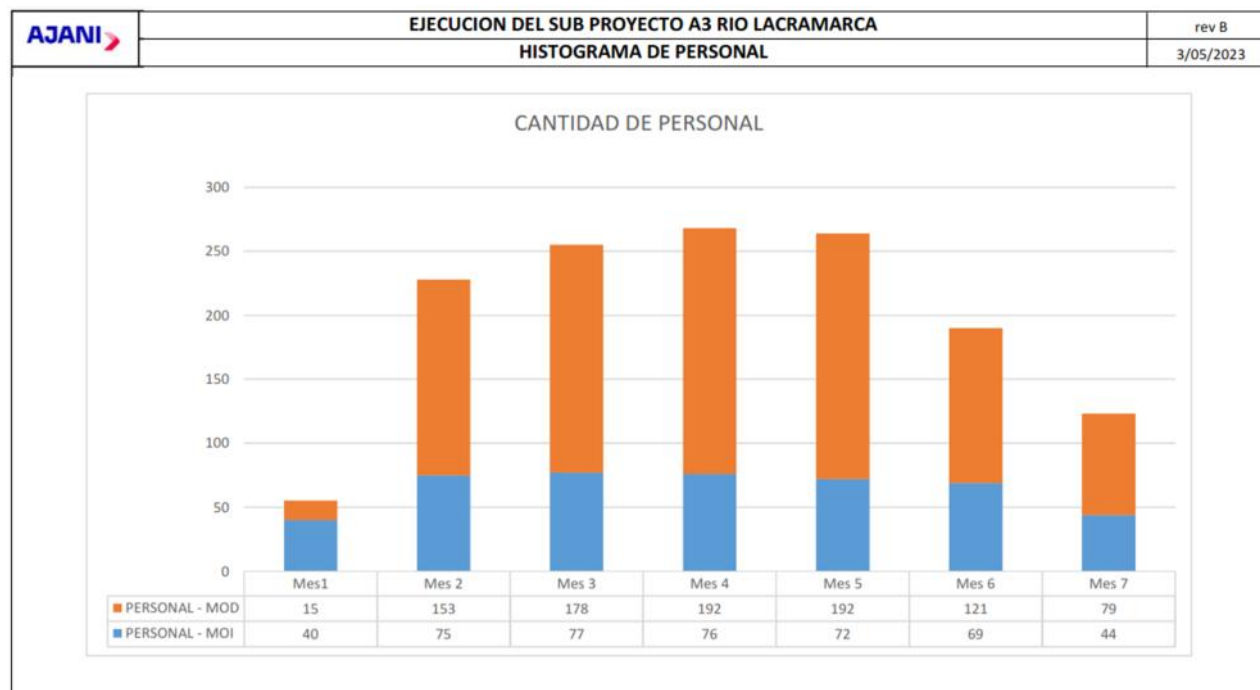


Ilustración 19. Histograma y Curva S de MOD y MDI

5. EQUIPOS

Para el desarrollo del listado de los principales equipos se consideraron los equipos necesarios para las partidas más representativas del proyecto. En la siguiente imagen se presenta el histograma de equipos principales. Para mayor detalle, verificar el anexo con el histograma de equipos.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	16 de 26

AJANI	EJECUCION DEL SUB PROYECTO A3 RIO LACRAMARCA								rev B
	HISTOGRAMA DE EQUIPOS								3/05/2023
	EQUIPO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
	Rodillo liso vibratorio autopropulsado 10 t	2	1	2	2	2	2	2	1
	Rodillo liso vibratorio autopropulsado 1 t	1		1	1	1	1	1	
	Cargador frontal 240-260 hp	3	1	3	3	3	3	3	1
	Cargador frontal 170 hp	1	1	1	1	1			
	Excavadora s/orugas 35 t	11	6	11	11	11	11	11	5
	Excavadora s/orugas 20 t	8	4	8	8	8	8	8	4
	Retroexcavadora s/ llanta 89 hp	4	4	4	4	4	4	3	3
	Tractor s/ orugas 200 hp	7	2	7	7	7	7	7	3
	Motoniveladora 135 hp	2	2	2	2	2	2	2	1
	Camión volquete 20 m3	18	9	18	18	18	18	18	12
	Camión volquete 17 m3	1	1	1	1	1	1	1	1
	Camión cisterna 5000 gal p/ agua	3	2	3	3	3	3	3	2

Ilustración 20. Histograma de Equipos

6. MATERIALES

Para el desarrollo del listado de los principales equipos se consideraron los equipos necesarios para las partidas más representativas del proyecto.

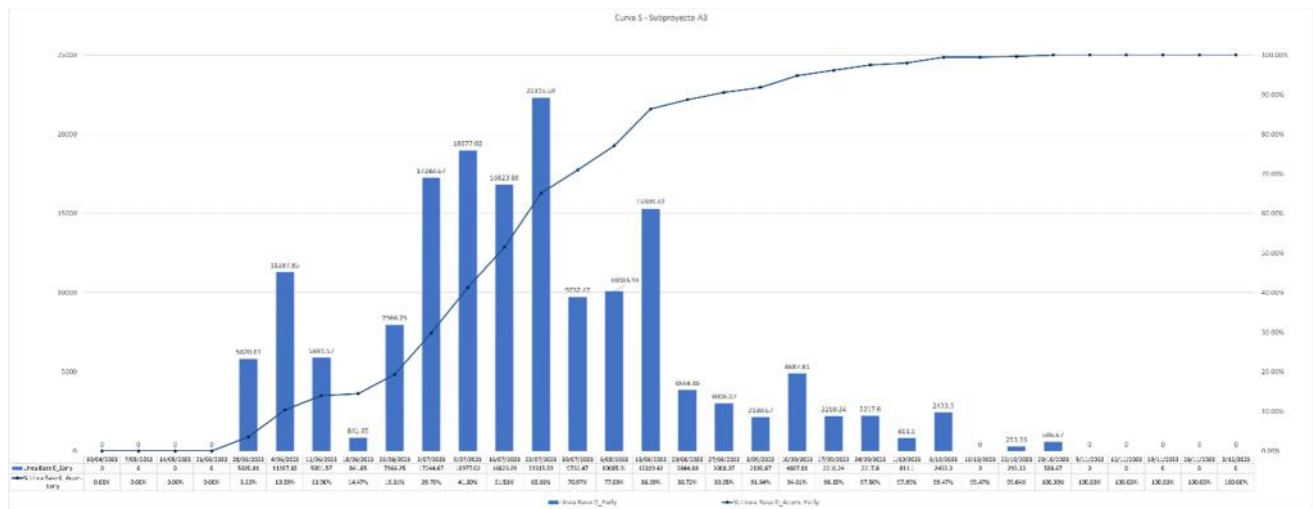
MATERIAL	UND	CANT	MES1	MES2	MES3	MES4	MES5	MES6	MES7
Petróleo D-2	gal	417,814	12,534	54,316	71,028	83,563	83,563	71,028	41,781
Concreto premezclado $f_c=280$ kg/cm ² - V	m3	1,137		284	284	284	284		
Geotextil No Tejido 400g/m2	m2	62,576		15,644	15,644	15,644	15,644		
Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² Grado 60	kg	84,836		28,279	28,279	28,279			
Madera tornillo	p2	18,952		6,317	6,317	6,317			
Concreto premezclado $f_c=100$ kg/cm ² - V	m3	241		80	80	80			
Tubería GRP DN 600 mm SN2500	m	178			178				
Triplay fenólico 4' x 8' x 18 mm	pln	658		219	219	219			
Tapa metálica circular DN 600 mm	und	5			5				
Desmoldador p/ encofrado	gal	569		142	142	142	142		
Malla electrosoldada 6x150x150 mm, $f_y=4900$ kg/cm ²	m2	972				324	324	324	
Tubería HDPE 14" SDR21	m	138		138					
Compuerta metálica $\frac{1}{2}$ armco 1.0 m x 1.6 m	und	3			3				
Curador químico p/ concreto	gal	586		146	146	146	146		
Water stop PVC s/ bulbo 150 mm	m	402		100	100	100	100		
Compuerta metálica $\frac{1}{2}$ armco 1.0 m x 1.0 m	und	2			2				
Tubería hdpe corrugada DN 900 mm E/C inc. anillos de goma	m	5			5				
Codo HDPE DN355 mm SDR21	und	8			8				
Compuerta metálica $\frac{1}{2}$ armco 0.60 m x 0.60 m	und	2			2				
Luminaria c/ panel solar	und	2			2				
Rejilla metálica c/ varillas de 1/2", s= 6.25 cm, 1.0 x 1.0 m	und	2			2				
Tubería hdpe corrugada DN 450 mm E/C inc. anillos de goma	m	5			5				
Baranda F°G° 1 1/2" x 1.05 m	m	8			8				

Ilustración 21. Histograma y Curva S de Geotextil

7. COMMODITIES

Para el desarrollo del listado de los principales equipos se consideraron los commodities principales para las partidas más representativas del proyecto.

Excavaciones:



Enrocados:

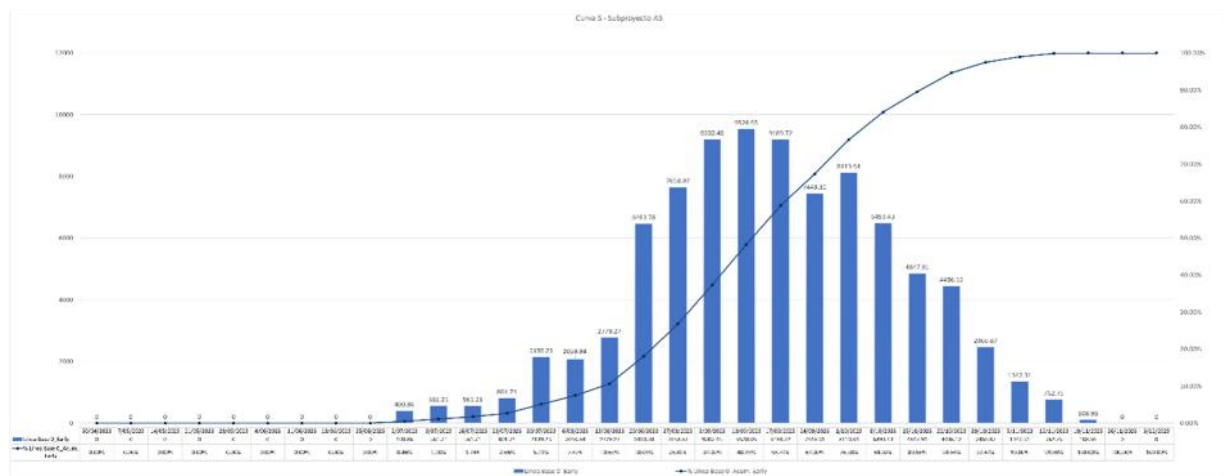


Ilustración 24. Histograma y Curva S de Enrocados

8. INTERFACES

En relación a las actividades Interfases, estas son actividades cargadas en el cronograma cuyo responsable para su culminación no es el subcontratista, sino un tercero (cliente, contratista gestor u otros). En este caso, estas actividades se tienen las siguientes actividades interfases dentro del cronograma:

ID Actividad	Nombre de la Actividad	Duración	Inicio	Fin	Generador	Receptor	Comentario
SUB PROYECTO A3							
DEFENSAS RIBEREÑAS							
GESTION							
CONTROL DE PROYECTOS							
HITOS DE CONTROL							
HITOS PLANIFICADOS							
	Kick of Meeting (KOM)	0			OHLA	AJANI	OHLA genera la reunión de inicio (KOM), donde se marcan los primeros acuerdos de trabajo entre ambas partes
	Entrega de terreno	0			OHLA	AJANI	OHLA hace entrega del terreno al subcontratista para que pueda acceder a realizar los trabajos respectivos

9. SUPUESTOS DEL CRONOGRAMA

Generales

-) Se ha considerado como fecha de inicio contractual el día siguiente a la Carta de Adjudicación
-) Se ha considerado que los tramos del 20+960 al 21+300 y del 23+760 al 24+100 estarán disponibles para el sub contratista a mas tardar el día 60.
-) No se han considerado interferencia con otros subcontratistas en la zona de trabajo.
-) No se ha considerado interferencia con los servicios en la zona de trabajo.
-) No se ha considerado ningún tipo de limitante en la entrega de recursos por parte de OHLA (rocas).

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	19 de 26

-) El cronograma se ha desarrollado en base a la ingeniería entregada en la licitación.
-) La programación está bajo el supuesto de trabajos 7 días a la semana con 10 horas de trabajo., según la oferta presentada.
-) La programación no contempla algún acuerdo entre los sindicatos de trabajadores y comunidades aledañas con OHLA en relación al horario laboral.
-) No se está considerando gestión frente a terceros respecto a los límites del área de trabajo.
-) El cronograma no contempla las demoras (más allá de los habituales) que ocasionen los impactos por aspectos arqueológicos.
-) No se contempla actividades de aprobación o respuesta y emisión de permisos por parte de las entidades públicas o privadas según corresponda.
-) El cronograma no contempla demoras por problemas sociales o sindicales que puedan afectar el normal desarrollo de las actividades.
-) Se está considerando 04 días para inducción de personal nuevo y cursos de alto riesgo en obra antes de ubicar el personal en terreno.

Gestión de Estudios y Permisos

-) Se está considerando que las áreas de DME ya están listas para recibir el material. En estas de programación se considera que OHLA entregará e indicará los sitios de trabajo al iniciar los trabajos.

Gestión de Procura

-) Se está asumiendo que el tiempo de adquisición de los productos (geosintéticos) no se verán afectados por desabastecimientos no imputables al Subcontratista, por restricciones de tráfico aéreo, ni terrestre debido a una posible coyuntura de estado de emergencia por COVID.

Construcción

-) La temporada de lluvias abarca desde diciembre hasta abril, ambos meses incluidos. Para llevar a cabo actividades que impliquen trabajar en el cauce del río, se realizarán trabajos de desvío del mismo, lo que permitirá realizar las tareas sin interactuar directamente con las aguas del río. Gracias a estos trabajos de desvío, se podrá trabajar en el cauce seco durante todo el tiempo que dure el proyecto.
-) Las duraciones de las actividades de CONSTRUCCIÓN han sido calculadas en base a las metrados recibidos del cliente en la oferta, tomando como referencia la cantidad total de la unidad de trabajo y dividiéndola de forma uniforme para cada una de las secciones en las que se han dividido las actividades. Estas duraciones deberán ser revisadas cuando la ingeniería tenga un grado de avance con mayor detalle.
-) La secuencia lógica de construcción de cada activo ha sido planteada en base a nuestro plan de construcción mostrando el detalle de secuencia de los diques. Esta lógica deberá ser revisadas cuando se envíe una ingeniería con mayor nivel de detalle la ingeniería tenga un grado de avance suficiente que permita identificar el alcance real a ejecutar en cada uno de esos activos, generando una nueva línea base.
-) Los rendimientos considerados en este cronograma son los reflejados en el contrato. A medida que se avance en los trabajos se podrá hacer un análisis más detallado y, por lo tanto, los citados rendimientos podrían variar.
-) El cronograma no contempla cambios negativos en la reducción de potencias de las canteras previstas.
-) El cronograma no contempla un posible negativa de los propietarios o posesionarios donde se ubicarán los depósitos de material excedente (DMEs).
-) El cronograma no contempla una posible negativa de los propietarios o posesionarios a brindar la disponibilidad de los accesos viales a las áreas auxiliares: Canteras, DMEs y frentes de trabajo.
-) No se contemplan actividades de subsanación de observaciones para la entrega final de los trabajos.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	20 de 26

-) No se programaron otras obras de mejoramiento diferentes a las señaladas en los planos entregados en la etapa de licitación. Por ende, no se consideraron trabajos de mejoramiento en las vías que se usaran para la llegada de los equipos producto de la movilización de los mismos.
-) La eficiencia de los trabajos se considera un factor de 1 bajo las condiciones ideales de trabajo. Cualquier cambio o evento que genere un cambio de rendimiento, se evaluará el factor de eficiencia.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	A
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/04/2023
		Pág.	21 de 26

10.RIESGOS AL CRONOGRAMA

Descripción del Riesgo	Causa/s (Describir lo que está ocurriendo)	Consecuencia/s (Descripción del impacto)
Posible presencia de lluvias anómalas extremadamente intensas del Fenómeno del Niño Costero, podrían afectar la entrega del Proyecto.	Cambio climático, lluvias excesivas, falta programación durante la temporada de lluvias.	Activación de quebrada seca, que genere otras condiciones, trabajos adicionales
Posibilidad de ocurrencia de desastres naturales significativos durante el proyecto, por ejemplo: el fenómeno del niño, terremoto	Ocurrencia de un evento natural.	La interrupción de la entrega y el eventual impacto en el diseño por cambio en las condiciones de sitio
Posibilidad de que los propietarios de los predios cercanos generen inconvenientes en los trabajos.	Los predios requeridos no son actualmente propiedad de ARCC.	Si esto ocurriera en la expropiación de los predios requeridos, lo que resultaría en un atraso significativo en el cronograma.
Posible hostilidad dentro de la comunidad que podrían ocasionar disturbios/protestas civiles/condiciones laborales.	Falta de Transparencia. Falta de comunicación y compromiso de las partes interesadas. Acceso al sitio / logística. Desempleo. Asuntos sindicales a nivel regional o nacional (falta de comunicación y malos entendidos entre contratista y sindicatos). Percepción negativa por parte de la comunidad en los procesos de	Tensión e impacto en el progreso del proyecto. Posibles retrasos debidos a la presión económica o gubernamental.
Posible evidencia arqueológica en el desarrollo de las obras.	La planificación y/o implementación de la intervención se realiza en zonas colindantes o a escasa distancia de sitios arqueológicos existentes.	Retraso en el progreso en el tramo específico de la intervención o y en la etapa de diseño.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	22 de 26

Descripción del Riesgo	Causa/s (Describir lo que está ocurriendo)	Consecuencia/s (Descripción del impacto)
Es posible que no se alcancen los niveles de productividad establecidos para los planes de costos y de programación.	No se aplican planes de contingencia en el sitio por las restricciones de la Covid-19, específicamente requisitos de distanciamiento físico que limitan los recursos en el Sitio, por ejemplo, resultados positivos. Las restricciones del Covid - 19 no están incluidos en las estimaciones, específicamente requisitos de distancia física que limitan los recursos en el Sitio. Por ejemplo, paros si ocurren pruebas positivas.	Entregas intermitentes, retrasando el avance.
Impactos que podrían surgir debido al Covid-19 a la cadena de suministros.	Los diversos problemas debido al Covid-19, impactan directamente a la cadena de suministros.	Aumento de costo y plazo en el proyecto debido a los impactos del Covid 19. en la cadena de suministros (gestión, seguimiento control y entrega)
Posibilidad de restricción de materiales y/ o equipos.	Múltiples proyectos en construcción en el país al mismo tiempo.	Retraso en la entrega de materiales y equipos, productos de menor calidad entregados o mayor costo para agilizar los materiales.
Posible restricción para circular libremente por las vías de acceso al proyecto	Manifestaciones, debido a la influencia política ajena al proyecto.	Impacto en plazo y costo en la ejecución de las obras
Posibles retrasos en las tramitaciones de expedientes ante los organismos estatales.	Coyuntura Política y económica actual. Covid19. Transición de gobierno.	Aumento en el plazo, costo por retraso en el diseño y obras, así como la necesidad de rediseño.
Posibilidad de impactos por demora en la liberación de predios y/o terrenos necesarios para el emplazamiento de las obras estructurales, diques u otros.	- Problemas de propiedad, titularidad, tasación, y demás cuestiones legales. - Negociaciones con afectados que tardan más de lo previsto. - Problemas burocráticos, o plazos distintos de las entidades de servicios con relación a la necesidad del proyecto, durante las diferentes etapas.	Retraso en la ejecución de obra, y sobre costo del proyecto. Aumento en el plazo, costo.
Posible surgimiento de nuevos asentamientos humanos/centros poblados, durante la ejecución del proyecto.	Falta de fiscalización por parte de las autoridades competentes (municipios, gobiernos regionales, MTC etc).	Cambios en el proyecto, aumento del plazo y del costo.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	23 de 26

Descripción del Riesgo	Causa/s (Describir lo que está ocurriendo)	Consecuencia/s (Descripción del impacto)
Posibilidad de que no haya suficiente información disponible de los estudios previos para las actividades claves.	Alcances incompletos	Aumento en el plazo, costo
Posible existencia de indefiniciones de diseño por imposibilidad de la recolección de la información.	Falta de información disponible por eventos ajenos	Mayor costo y plazo.
Posible carencia de información en referencia a la calidad de las estructuras existentes (diques, otros).	No existe un catastro actualizado	Aumento en el plazo, costo
Posibles modificaciones en el cauce de los ríos debido a eventos extremos durante la realización del Proyecto.	Ocurrencia de eventos naturales	Cambios en el proyecto, aumento del plazo y del costo
Incremento del tipo de cambio (moneda extranjera US\$) e Incremento significativo de la inflación en el año 2023, respecto al año anterior.	La situación económica y política del país ha impactado fuertemente el tipo de cambio.	Incremento en los costos de algunos insumos.
Incremento del caudal a consecuencia de la temporada húmeda que pueda ocasionar desastres naturales	Temporada húmeda (lluvias)	Impacto en plazo y costo
Retrasos por liberaciones y/o falta de personal MOD	Bajo rendimiento de personal contratado	Implementar horarios extendidos según lo planificado para agilizar la culminación de trabajos en movimiento de tierras y obras civiles. De esta manera se podrá realizar mantener la continuidad de los trabajos
Falta de personal de mano de obra directa e indirecta	Falta de personal de piso de la zona y foráneo	Incrementar la cantidad de personal y operadores de equipos para ejecutar los trabajos en forma paralela liberando en forma secuencial primero los trabajos civiles y luego los de protección de diques. Así mismo dar continuidad a los trabajos hasta el término del proyecto.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	B
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/05/2023
		Pág.	24 de 26

Descripción del Riesgo	Causa/s (Describir lo que está ocurriendo)	Consecuencia/s (Descripción del impacto)
Demoras en la liberación de las estructuras en terreno.	Gran cantidad de liberaciones en simultáneo	A fin de agilizar el trámite de liberación, se coordinará 24 horas antes con el cliente/supervisión a fin de programar la liberación y evitar demoras en el proceso.
Demoras en entrega de material crítico por parte del cliente	No abastecimiento de rocas para enrocado	Se llevará una curva S de enrocado, con la finalidad de saber el avance de las partidas. Asimismo, un 4WLA de materiales para llevar control sobre lo solicitado.

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	A
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/04/2023
		Pág.	25 de 26

11. CALENDARIOS, JORNADAS DE TRABAJO Y TURNOS

11.1. CALENDARIO

En el cronograma se ha cargado el calendario "Calendario ARCC Turno único" al cual se ha sido asignado a todas las actividades del proyecto.

A continuación, una impresión del calendario de Primavera P6:

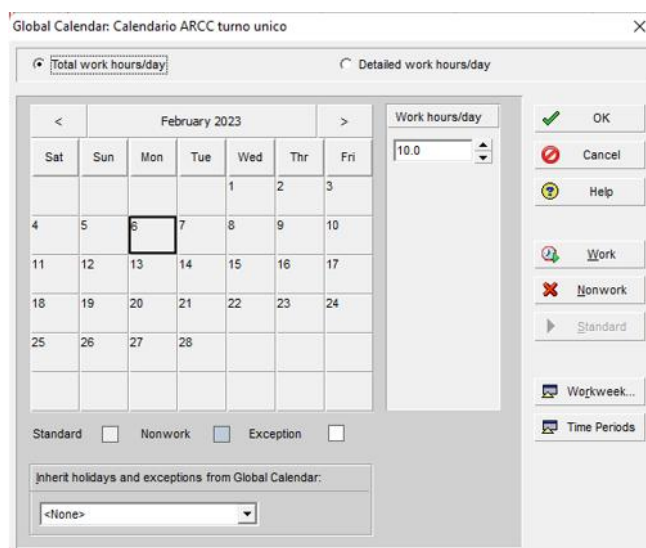


Ilustración 25. Calendario de proyecto

Dentro de este calendario, no se tomó ningún día como feriado o no laborable.

11.2. JORNADA DE TRABAJO

Se considera 10 horas de trabajo al día los siete días de la semana. El horario es de 7:00 horas a las 18:00 horas y se considera 1 hora de refrigerio. No se han considerado feriados, por lo que no se paralizarán los trabajos por festividades.

11.3. TURNOS

Se considera 1 turno de trabajo al día, los siete días de la semana en todas las actividades hasta la culminación de las mismas.

11.4. TIPO DE DURACIÓN

Se considera como tipo de duración la opción "Fixed Duration & Units" para las actividades del cronograma.

11.5. TIPO DE PORCENTAJE COMPLETADO

Se considera como tipo de porcentaje completado a utilizar es el Físico – "Physical" para las actividades del cronograma

11.6. RESTRICCIONES DEL CRONOGRAMA

El cronograma no tiene restricciones blandas ni duras dentro la lógica de programación

	PROYECTO: "SUB PROYECTO A3 – RIO LACRAMARCA"	Rev.	A
	NARRATIVA DEL CRONOGRAMA	Fecha:	03/04/2023
		Pág.	26 de 26

OBLIGACIONES DEL CLIENTE

Dentro de las obligaciones de cliente se tienen las siguientes:

-) Entrega del sitio en la fecha prevista.
-) Aprobar los eventos compensables que afecta los trabajos del Contratista.
-) Comunicar decisiones, aprobaciones u observaciones cumpliendo con el plazo de respuesta.
-) Gestión de Relaciones Comunitarias con la Comunidad.
-) Entrega de recursos para enrocados (rocas) según la necesidad del subcontratista.
-) Entrega de lista de personal para mano de obra no calificada de acuerdo a la necesidad del subcontratista.
-) Gestión colaborativa en la revisión y aprobación conjunta de los entregables por parte del contratista en la fase de culminación.
-) Todas las demás obligaciones en el contrato y términos de referencia.

12.ANEXOS

Anexo 01: Cronograma detallado (formato PDF y nativo).

Anexo 02: Sustento de programación