REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

"OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO Y COSTO DE LA OBRA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A – CONO NORTE CON LA APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION"

Tesis presentada por la Bachiller:

Elizabeth Jacqueline Del Carpio Ortiz

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Civil

AREQUIPA-PERÚ
2012

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

A Dios nuestro Padre, por quien vivimos, existimos y somos, a mis Padres y familia, gracias por su apoyo incondicional y aliento.

Todo lo que somos es el resultado de lo que hemos pensado; está fundado en nuestros pensamientos y está hecho de nuestros pensamientos.

Sidhartha Gautama

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que me apoyaron durante mi vida universitaria y contribuyeron en este trabajo.

Agradezco al Ing. Renato Días quien me animo ha realizar esta investigación, agradezco a la constructora INVERCON por permitirme realizar esta investigación y proporcionarme toda la información que requería en “OBRA DE AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE”, al Ing. Virgilio Ghio Castillo que por su publicaciones esta investigación tuvo una buena orientación, también damos gracias al Ing. Walter Rodríguez Castillejo quien por su curso me animo a continuar con este trabajo. Y un agradecimiento especial al Ing. Carlos cabrera por proporcionarme la bibliografía y orientación en el desarrollo de este trabajo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS 3
ÍNDICE GENERAL 4
RESUMEN 9
ABSTRACT 10
PRESENTACIÓN 11
JUSTIFICACION 12
1.1. Introducción 13
1.1.1. Presentación 14
1.1.2. Objetivos 14
1.1.2.1. Objetivo general 14
1.1.2.2. Objetivo especifico 15
1.2. Bases conceptuales para la mejora usando el principio de lean construction. 15
1.2.1. Productividad 15
1.2.1.1. Concepto de productividad 15
1.2.1.2. Factores que afectan la productividad de la construcción 18
1.2.1.3. Mejoramiento de la productividad 26
1.3. Lean construction 31
1.3.1. Modelo de conversión de procesos (producción tradicional) 31
1.3.2. Modelo de flujo de procesos (producción lean) 33
Mediciones que debemos hacer 34
1.3.3. Origen 38
1.3.4. Concepto 40
1.3.5. Objeto del Lean Construction 42
1.3.6. Etapas del Lean Construction 44
1.3.7. Niveles del lean construction 44
1.3.8. Principios del Lean Construction 45
1.3.9. Características del Lean Construction 45
1.4. Programación de obra 47
1.5. Análisis de operación de construcción (estudio del trabajo) 56
1.5.1. La nueva filosofía de producción 56
1.5.1.1. Enfoque en la eliminación despiadada de pérdidas 57
1.5.1.2. Niveles fundamentales de pérdidas 57
1.5.1.3. Enfoque en los flujos 58

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.5.1.4. Enfoque de confiabilidad 59
1.5.1.5. Rigurosidad en el trabajo 60
1.5.1.6. Enfoque en la gestión del trabajo 61
1.5.2. Sistema de mejoramiento de la productividad en la construcción. 62
1.5.2.1. Planificación general de obra: planificación maestra 62
1.5.2.2. Planificación anticipada de recursos, LOOK AHEAD PLANNING (LAP). 65
1.5.2.3. Programación lineal, la importancia de la formación de trenes de trabajo o actividades. 67
1.6. Conceptos básicos de la tubería de GRP. 75
1.6.1. Normas y tolerancias. 77
2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PARTIDAS DE CONTROL 78
2.1 Información general 78
2.1.1 Descripción del proyecto 78
2.1.2 Ubicación 84
2.1.3 Promotor 85
2.1.4 Monto del valor referencial 85
2.1.5 Plazo de ejecución 86
2.2 Layout plant general de obra. 86
2.3 Presupuesto de obra 89
2.4 Partidas de control 89
2.4.1 Diagrama de Pareto 89
2.4.2 Selección de las partidas de control 90
2.5 Análisis de restricciones 105
3.1. Programación de la obra 111
3.2. Planeamiento 144
3.2.1. Elaboración de tren de actividades 144
3.2.1.1. Selección de actividades representativas y secuenciales 144
3.2.1.2. Calculo de volúmenes de producción similares. 148
3.2.1.3. Secuencia de actividades y calculo colchón de amortiguamiento. 211
3.2.1.4. Planificación maestra 212
3.2.1.4.1. Planificación maestra de las tuberías de diámetro nominal de 1000 y 800. 216
3.2.1.5. Análisis y comparación de cuadrillas (real, estandarizada según proyecto y optimizada según el tren de actividades). 218

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.1.6. Gráfica del tren de actividades. 246
3.2.2. Descripción de las partidas de control 249
3.2.2.1. Descripción De La Actividad N°1: Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado 249
3.2.2.2. Descripción De La Actividad N°2: Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 252
3.2.2.3. Descripción De La Actividad N°3: Entibado en Zanjas Tipo..... 255
3.2.2.4. Descripción De La Actividad N°4: Relleno con material propio. 258
3.2.2.5. Descripción De La Actividad N°5: Relleno con material de préstamo. 261
3.2.2.6. Descripción De La Actividad N°6: Excavación. 265
3.2.2.7. Descripción De La Actividad N°7: Encofrado y desencofrado. 267
3.2.2.8. Descripción De La Actividad N°8: Instalación de tub PRFV p/agua pot. DN 1000..... 270
3.2.2.9. Descripción De La Actividad N°9: Instalación de tub. PRFV. p/aguapot. DN 800. 273
3.2.2.10. Descripción De La Actividad N°10: Limpieza y acondicionamiento del terreno. 276
3.2.2.11. Descripción De La Actividad N°11: Colocación de cama de arena 279
3.2.3. Análisis de precios unitarios (APUS). 281
3.2.3.1. Mano de obra 281
3.2.3.2. Materiales..... 282
3.2.3.3. Maquinarias y equipos 282
3.2.3.4. Apus del presupuesto. 284
3.2.3.4.1. Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)..... 284
3.2.3.4.2. Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60) 285
3.2.3.4.3. Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A..... 286
3.2.3.4.4. Retiro de entibado..... 287
3.2.3.4.5. Relleno con material propio..... 288
3.2.3.4.6. Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión) 289
3.2.3.4.7. Excavaciones en terreno normal con Equipo 290
3.2.3.4.8. Excavaciones en terreno rocoso con Equipo 291
3.2.3.4.9. Excavaciones en terreno semi rocoso con Equipo..... 292
3.2.3.4.10. Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)..... 293
3.2.3.4.11. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)..... 294

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.12. Desencofrado 295
3.2.3.4.13. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica 296
3.2.3.4.14. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 1000 297
3.2.3.4.15. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 1000..... 298
3.2.3.4.16. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica 299
3.2.3.4.17. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 800..... 300
3.2.3.4.18. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 800..... 301
3.2.3.4.19. Limpieza y acondicionamiento del terreno..... 302
3.2.3.4.20. Colocación de Cama de Arena 303
3.2.3.5. Apus del optimizado para el frente de tubería 1000. 304
3.2.3.5.1. Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)..... 304
3.2.3.5.2. Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60) 305
3.2.3.5.3. Entibado con malla anti rodamiento..... 306
3.2.3.5.4. Retiro de entibado..... 307
3.2.3.5.5. Relleno con material propio..... 308
3.2.3.5.6. Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión) 309
3.2.3.5.7. Excavaciones en terreno semi rocoso con Equipo..... 310
3.2.3.5.8. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)..... 311
3.2.3.5.9. Desencofrado..... 312
3.2.3.5.10. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica 313
3.2.3.5.11. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 1000 314
3.2.3.5.12. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 1000..... 315
3.2.3.5.13. Colocación de Cama de Arena 316
3.2.3.6. Apus del optimizado para el frente de tubería 800. 317
3.2.3.6.1. Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)..... 317
3.2.3.6.2. Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60) 318
3.2.3.6.3. Entibado con malla anti rodamiento..... 319
3.2.3.6.4. Retiro de entibado..... 320
3.2.3.6.5. Relleno con material propio..... 321
3.2.3.6.6. Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión) 322
3.2.3.6.7. Excavaciones en terreno semi rocoso con Equipo..... 323
3.2.3.6.8. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)..... 324
3.2.3.6.9. Desencofrado..... 325

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.10. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica 326
3.2.3.6.11. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 800 327
3.2.3.6.12. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 800 328
3.2.3.6.13. Colocación de Cama de Arena 329
3.2.3.7. Análisis de ratios 330
3.2.3.8. Calculo de productividad 334
3.2.3.8.1. Productividad del presupuesto 334
3.2.3.8.2. Productividad optimizada para el frente de 1000 335
3.2.3.8.3. Productividad optimizada para el frente de 800 336
3.2.4. Mapa de Procesos 337
3.2.5. Diagrama 339
4.1. Comparación de tiempo real, de ejecución de la obra con el tiempo optimizado según LEAN CONSTRUCTION 341
4.2. Comparación de costo real, de ejecución de la obra con el costo optimizado según LEAN CONSTRUCTION 345
4.3. Comparación de productividad entre el presupuesto, análisis optimizado para el frente de 1000 y análisis optimizado para el frente de 800 347
CONCLUSIONES 350
RECOMENDACIONES 353
BIOGRAFÍA 355
ANEXOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO 1: Presupuesto de la obra analizada ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO 2: Plano de layout plant. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO 3: Cronograma del proyecto. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO 4: Diagrama de red. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO 5: Plan de recuperación. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO 6: Programación de la ejecución de la obra. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO 7: Plano de ubicación. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

El presente trabajo de investigación consiste en buscar alternativas para mejorar la productividad de la “OBRA DE AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE”, para ello me base en la filosofía Lean Construction (construcción sin perdidas), lo cual debe hacer uso de las técnicas modernas como la evaluación de la actividades que contengan el mayor monto de dinero y el mayor número de horas hombre, como el cálculo de volúmenes necesarios para el cumplimiento de la meta.

Así mismo la realización del tren de actividades, mapa de procesos y diagrama, los cuales nos permitirán saber cómo se realizara la ejecución de la obra. Como también la evaluación de las necesidades de cada actividad, para que estas puedan cumplir con los ratios planteados en el tren de actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

The present research is meant to seek ways to improve the work productivity "OBRA DE AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE", for this phase, Construction Lean philosophy makes use of modern techniques such as activities assessment that contain the largest amount of money and as many man hours, as the calculation of volumes needed for the fulfillment of the goal.

Also train carrying activities, process map and diagram, which will allow us to know how to carry out the work execution, even the assessment of the needs of each activity, so that they can get the ratios outlined in the train of activities.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PRESENTACIÓN

Para la realización de esta tesis se ha utilizado la filosofía de Lean Construction (construcción sin pérdidas), para poder optimizar el tiempo y costo de la obra Ampliación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Arequipa Metropolitana Lote 3A - Cono Norte.

La filosofía de Lean Construction, es mejorar la producción de las obras; si dividimos un proyecto en procesos identificables y mensurables, con responsabilidades y recursos específicos, será posible el análisis sistemático y riguroso de lo que hacemos y, como consecuencia, podremos diseñar procesos más eficientes en el manejo de los recursos, a partir de los siguientes puntos:

- Operar por procesos nos va a permitir formar especialistas, tener costos predeterminados y, por ende, mejorar nuestra competitividad.

- El trabajo por procesos facilitará la identificación y medición del logro, el cual, debidamente reconocido, estimulará y motivará la mejora continua y el aprovechamiento de las experiencias previas; de esta forma estaremos aptos para ofrecer a nuestros clientes mejores alternativas de solución y marcar diferencia con nuestros competidores, pues le daremos un valor agregado al conocimiento.

Esta tesis presenta herramientas concretas para lograr, no sólo un mayor aprovechamiento del porcentaje de utilización del tiempo, sino también la importancia y la utilización de los ratios o metas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

JUSTIFICACION

Actualmente la construcción es una de la actividades más importantes en el desarrollo económico de nuestro país, debido al apoyo brindado por las mineras, la cuales financian proyectos que son para el beneficio de la población, para que ésta pueda contar con los servicios necesarios.

En la ciudad de Arequipa en los últimos años la construcción ha crecido, y se refleja en la cantidad de obras significativas que se están ejecutando en el presente; beneficiando así al crecimiento económico de la misma.

Sin embargo; a pesar de esta surgente luz que se avizora, la industria de la construcción en el Perú, y por ende nuestra ciudad, es una de las más pobres a nivel latinoamericano y mundial. Por ejemplo se hizo un primer estudio (realizado por C. Salizar. R. Flores, O. Torres)en el año 2000 con la accesoria del Ing. Virgilio Ghio realizado en la Pontificia Universidad Católica del Perú, demostrando que el 100% del trabajo en el Perú sólo el 28% era productivo, muy bajo en comparación a Chile cuyo valor era de 47%. Un segundo estudio (hecho por C.Caña, P.Escajadillo) realizado también en la misma universidad en el año 2005, indicó que el trabajo productivo en nuestro país era del 30.40%, aunque el incremento del porcentaje no es significativo, frente a la realidad positiva que pretendemos llegar.

Esta es la razón de este trabajo de investigación, la de aplicación de la filosofía de Lean Construction, para presentar una propuesta de mejoras, y así poder lograr una mayor productividad en la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y BASES CONCEPTUALES PARA LA MEJORA USANDO EL PRINCIPIO DE LEAN CONSTTRUCTION.

1.1. Introducción

La industria de la construcción como área productiva es una parte importante de la economía general de un país y cumple un rol predominante en el siglo XXI, por tal razón se encuentra en constante búsqueda de innovaciones tecnológicas en su quehacer, tales como métodos constructivos, materiales, técnicas y procedimientos de administración que le permitan hacer más eficiente su acción, con el objeto de obtener cada día obras de mayor calidad al menor costo.

En cuanto al modo de producción, se cuenta con diferentes variables; entonces, es posible tomar elementos que contribuyan considerablemente a los objetivos señalados, teniendo en cuenta la necesidad de conocer métodos completos de planeación y programación, a efecto de desempeñarnos en forma eficiente en cualquier etapa de la construcción de un proyecto; así, como efectivizar la distribución de los recursos llegando a aplicar un adecuado Plan de Obra.

Otro alcance importante es que la industria de la construcción es un negocio muy particular en donde intervienen tres recursos fundamentales: la mano de obra, los equipos y los materiales; de todos ellos el recurso Mano de obra, es el recurso directriz ya que los demás son gobernados por éste, pero la mano de obra está formada por personas y cada uno de ellos representa un mundo diferente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.1. Presentación

En el presente trabajo se consideran 04 Capítulos, los cuales se describen a continuación:

CAPITULO I: Introducción y bases conceptuales para la mejora usando el principio de lean construction.

CAPITULO II: Descripción de la obra y partidas de control.

CAPITULO III: Aplicación práctica en la obra de ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable Arequipa metropolitana lote 3a - cono norte usando el principio de lean construction.

CAPITULO IV: Resultado del análisis utilizando el principio de lean construction.

1.1.2. Objetivos

1.1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de la presente Tesis es lograr la optimización del tiempo – costo de La obra Ampliación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Arequipa Metropolitana Lote 3A - Cono Norte con la aplicación de la filosofía LEAN CONSTRUCTION, en el que se contemplen todos los aspectos técnicos y logísticos, que hubieran permitido que la obra se realice en un menor tiempo y costo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.2.2. Objetivo especifico

1. Mejoramiento de la productividad y eficiencia en la obra Ampliación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Arequipa Metropolitana Lote 3a - Cono Norte aplicando la filosofía LEAN CONSTRUCTION.
2. Incentivar el agente de cambio en las futuras obras que se realicen.
3. Incentivar la utilización de ratios o metas de producción, para así poder controlar la producción.
4. Realizar la optimización de cuadrillas por cada actividad.

1.2. Bases conceptuales para la mejora usando el principio de lean construction.

1.2.1. Productividad

1.2.1.1. Concepto de productividad

La industria de la construcción ha rechazado muchas ideas del sector manufacturero, debido a la opinión de que la construcción es diferente a otros sectores y por lo tanto siempre llegamos a la conclusión de que lo que es bueno para ellos no es bueno para "nosotros". Esta premisa niega la posibilidad de generar mejoras que puedan ser realizadas aplicando técnicas modernas del sector industrial.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estas técnicas están enfocadas en mejorar la productividad, es decir producir más con menos recursos.

Todos los contratistas están de acuerdo que para ser competitivos, se necesita producir más por cada sol o dólar gastado en la construcción.

Aunque todos estén de acuerdo con esta concepto, muy pocos toman las acciones para implementarlo. Esto se demuestra con las estadísticas que han confirmado que los trabajadores de construcción son improductivos en el 50% del tiempo empleado en obra. Por ello es este capítulo nos referimos al estudio de la productividad, así como las bases conceptuales para el análisis y la mejora de ésta.

La productividad puede ser analizada a nivel macroeconómico y a nivel microeconómico.

El primer nivel se ocupa de:

- Métodos de contratación.
- Legislación del trabajo.
- Organizaciones laborales.

En el segundo nivel, nos enfrentamos con:

- La gestión y la operación de un proyecto.

Como profesionales en la construcción, nuestro interés se concentra sobre toso a nivel microeconómico, es decir la gestión y las operaciones del proyecto, es decir en el segundo nivel.

Para mejora la productividad; debemos ser capaces de medirla. Una vez medidos los valores de la productividad de las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

actividades o procesos interesados, los comparamos con los valores usados en la preparación de la estimación o con algunos estándares de producción y determinamos eventuales desviaciones.

Aunque no exista un estándar formal para la productividad, existen muchas fuentes de datos de productividad a las cuales se deben hacer referencia.

Entonces; primeramente diremos que, productividad es la relación entre lo producido y lo gastado en ello. Se expresa como:

$$\textbf{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\textbf{CANTIDAD PRODUCIDA}}{\textbf{RECURSO EMPLEADO}}$$

La productividad también puede definirse como una medida de eficiencia, entendiéndose como eficiencia a la cantidad de recurso consumido (hh, tiempo, horas- máquina, bls, unds, s/, $, etc) para obtener algún resultado.

Un sistema o un proceso es más eficiente cuantos menos recursos consuma para obtener un resultado dado. Así, un indicador de productividad podría ser la cantidad de m2 construido por S/. Gastado, o el número de viviendas por la cantidad de dinero invertido para la construcción de esta vivienda.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el lenguaje coloquial, en general se usan indistintamente las palabras rendimiento y productividad, sin embrago es importante aclarar que el rendimiento es definido como la inversa de la productividad, es decir:

RENDIMIENTO	**=**	**RECURSO EMPLEADO** / **CANTIDAD PRODUCIDA**

Ejemplo: Calcular la productividad y rendimiento de una cuadrilla de, enlucido de cielo raso compuesto por 2 operarios más un peón, que producen en una jornada de 8 horas, 24m2

Productividad = 24 m2 /(8 horas x 3 hombres)

Productividad = 1m2 / horas hombre

Rendimiento = 1 / productividad = 1 hora hombre / m2

1.2.1.2. Factores que afectan la productividad de la construcción

1.2.1.2.1. Factores que tienen un efecto negativo sobre la productividad

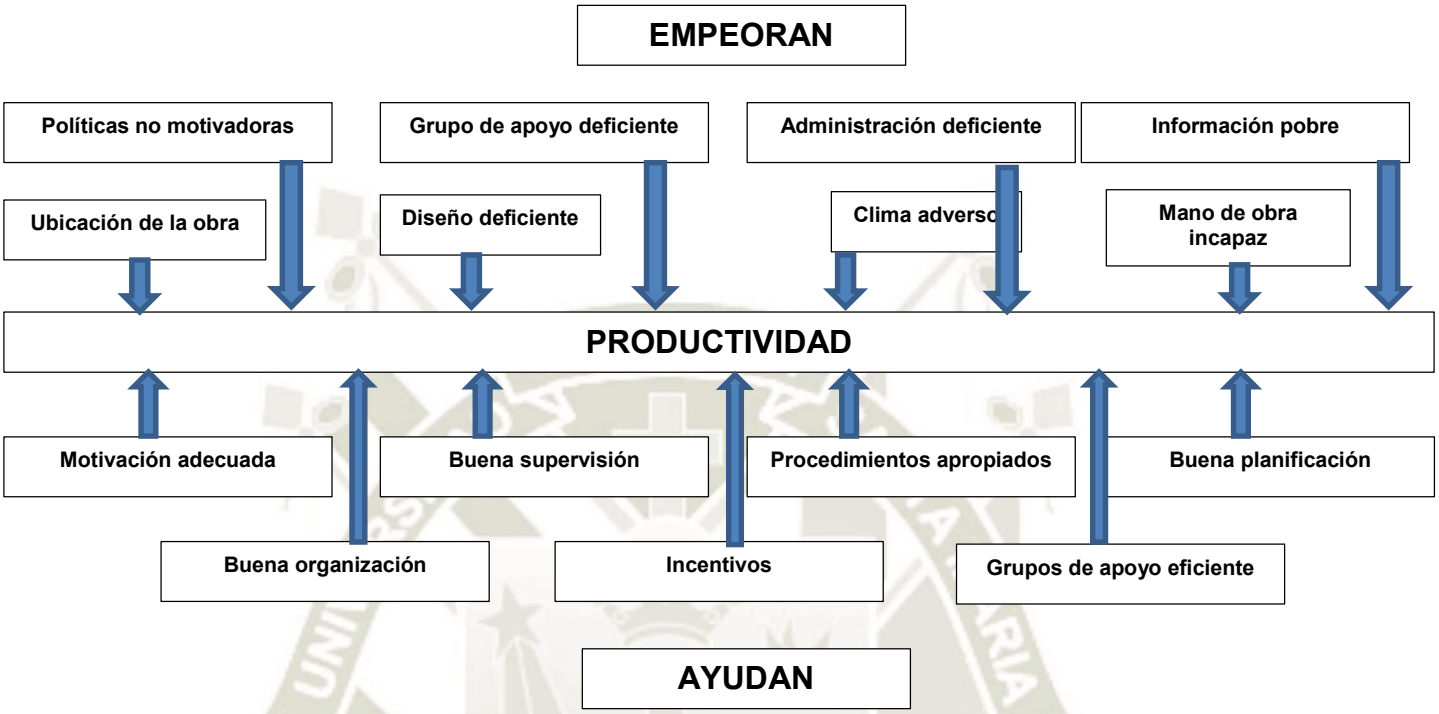
Hay muchos factores que afectan la productividad en la construcción; sin embargo, lo importante para el administrador de una obra, es saber cuáles son los más negativos, para poder actuar sobre ellos de modo de disminuir su efecto. El esquema N° 1.1: ilustra en forma gráfica esta situación, indicando sólo algunos de los innumerables factores que afectan a la productividad en la construcción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Esquema N° 1.1: La productividad y algunos de sus factores (Serpell, 1997)



Es importante entonces, comprender que la productividad es un problema extremadamente complejo, debido a la cantidad y a las características de los elementos que tienen relación con ella.

Los principales factores que afectan negativamente a la productividad son los siguientes:

1. Sobre tiempo programado y/o fatiga.
2. Errores u omisiones en planos y especificaciones
3. Muchas modificaciones durante la ejecución del proyecto
4. Diseños muy complejos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Diseños incompletos, atrasados
6. Agrupamientos de trabajadores en espacios reducidos
7. Falta de supervisión del trabajo
8. Reasignación de la mano de obra de tarea en tarea
9. Ubicación inapropiada de los materiales
10. Temperatura o clima adversos
11. Mala o escasa iluminación de los frentes de trabajo
12. Nivel de agua subterránea muy superficial
13. Alta tasa de ausentismo de trabajadores
14. Rotación alta de personal (contrataciones y despidos).
15. Falta de material cuando se necesita
16. Falta de equipos y herramientas cuando se necesitan
17. Alta tasa de accidentes en el trabajo
18. Disputas jurisdiccionales entre cuadrillas
19. Disponibilidad limitada de mano de obra adecuada y capacitada.
20. Composición y tamaño inadecuado de cuadrillas
21. Situación económica del país y nivel de desempleo
22. Exceso de tiempo en toma de decisiones
23. Ubicación de la obra en un lugar de difícil acceso
24. Exigencia excesivas de control de calidad
25. Interrupciones no controladas (ida a los servicios)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

26. Horas del día y día de la semana, que provocan variaciones en el desempeño de las personas

Los factores que afectan la productividad se pueden agrupar en tres subconjuntos según Martínez y Alarcón (Martínez, 1988), estos son: ineficiencia, baja moral de la mano de obra y retrasos.

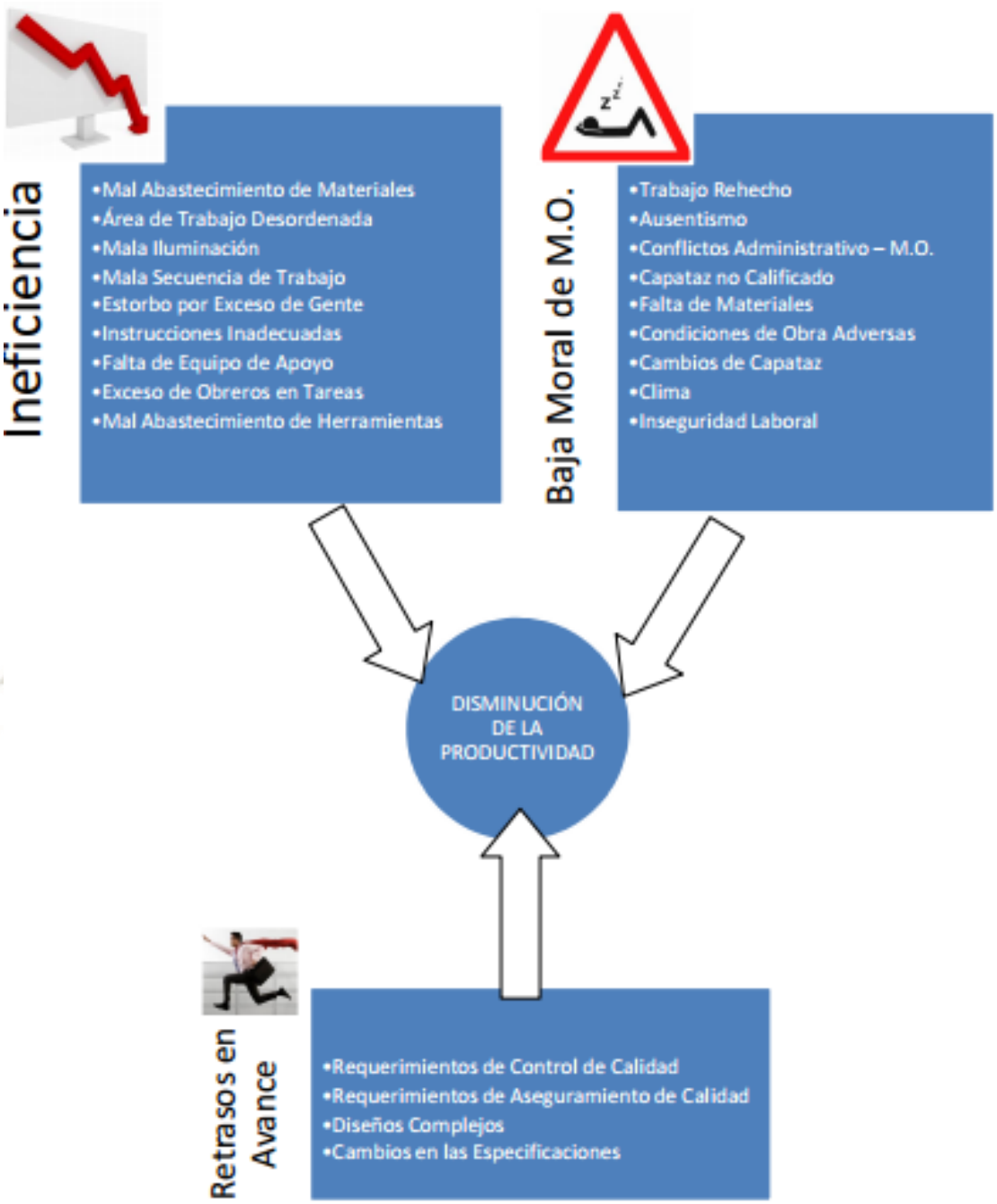
En la Figura 1.1 se presentan los factores que actúan negativamente en la productividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 1.1: Factores que afectan negativamente la productividad (Martínez, 1998)



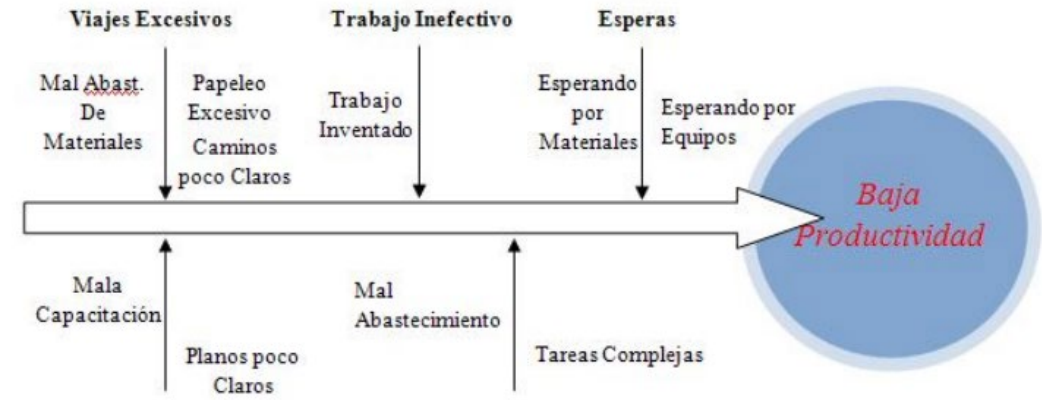
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

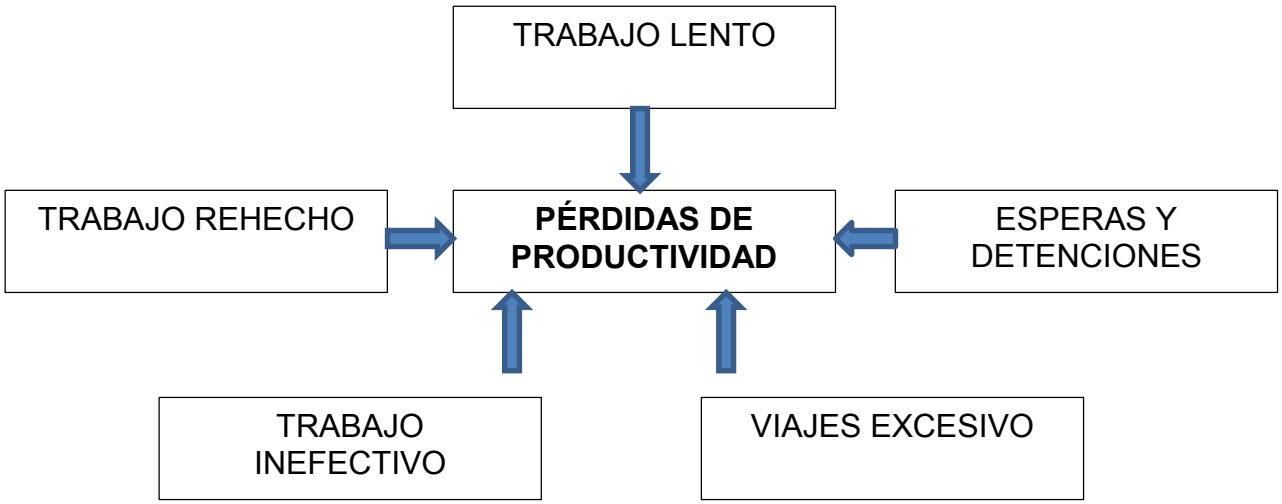
Otro estudio sobre las causas que afectan la productividad en construcción fue el desarrollado por Pablo Acevedo en el año 1991, en la Figura 1.2 se muestra un diagrama de causa efecto que generan una baja productividad. (Acevedo, 1991)

Figura 1.2: Diagrama de causa efecto que generan una baja productividad. (Acevedo, 1991)



El efecto de los factores que reducen la productividad puede resumirse en cinco categorías de pérdidas de productividad, tal como se muestra en El esquema N° 1.2

Esquema N° 1.2: Principales categorías de pérdidas de productividad (Serpell, 1997)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Algunos ejemplos de factores de pérdida para cada una de estas categorías, son los siguientes:

1. Esperas y detenciones: por falta de materiales, esperando cancha, información, etc.
2. Viajes excesivos: demasiados trámites en diferentes lugares, caminos mal diseñados o poco claros, deficiente distribución de las actividades.
3. Trabajo lento: obreros poco capacitados, obreros desmotivados, fatigados, clima adverso, exceso de personal, etc.
4. Trabajo inefectivo: cambio continúo en las faenas del personal, invención de trabajos para mantener ocupado al personal. etc.
5. Trabajos rehechos: la realización de los trabajos por segunda vez ya que no cumplen con el control de calidad requerido, fallas de medición, cambios de diseño.

1.2.1.2.2. Factores que tienden a mejorar la productividad

Los principales factores que ayudan a un mejoramiento de la productividad, son los que se indican a continuación:

1. Aprovechamiento del fenómeno de aprendizaje.
2. Programas educacionales y de capacitación del personal.
3. Programas de seguridad en la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4. Uso de materiales y equipos innovadores.
5. Prefabricación de partes de la obra.
6. Utilización de técnicas modernas de planificación.
7. Utilización de ayudas computacionales.
8. Uso de hormigón premezclado.
9. Aplicación de ingeniería del valor.
10. Programas de motivación del personal.
11. Revisión de diseños para una construcción más simple (mejoramiento de la contractibilidad).
12. Estandarización de las partes y elementos de la obra.
13. Pre planificación de las operaciones.
14. Programación a intervalos cortos, a nivel de cuadrillas.
15. Práctica eficiente de adquisiciones.
16. Uso de modelos a escala para el análisis de ejecución de operaciones y de la distribución de áreas.
17. Estimular un espíritu de competencia sano entre cuadrillas.
18. Usar incentivos en los contratos de la obra.
19. Utilización eficiente de los subcontratistas.
20. Disponibilidad suficiente de herramientas.
21. Uso de los estudios de tiempos y movimientos, para mejorar la eficiencia, reducir la fatiga y trabajos, más racionalmente.
22. Buena supervisión del trabajo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

23. Análisis de películas con intervalos de tiempo para el estudio y mejoramiento de métodos.
24. Aplicación de las herramientas de ingeniería, industria, a la construcción.
25. Uso de muestreo del trabajo e informes de costo para controlar la eficiencia de las direcciones de la obra.
26. Optimización del sistema productivo (instalación de faena).
27. Un buen administrador de obra debe conocer estos factores para saber dónde y cómo actuar, reduciendo o anulando los efectos negativos y promoviendo aquellos que tienden a mejorar la productividad.

1.2.1.3. Mejoramiento de la productividad

La descripción que se ha presentado en relación al gran número de problemas que pueden afectar la productividad en la construcción, nos muestra un patrón para poder evaluar la situación que presenta una empresa u obra y para que tome acciones correctivas orientadas a la solución de los problemas identificados y mejorando la productividad, para llevar a cabo lo anterior; es conveniente utilizar el ciclo de mejora de la productividad, tal como se muestra en el esquema N°1.3.

Cada una de las etapas comprende actividades que deben ser realizadas para el mejoramiento. Estas son:

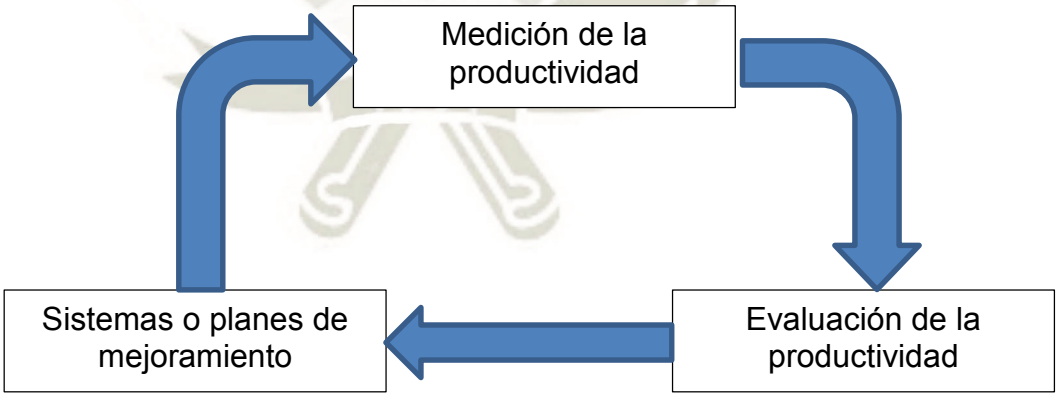
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1. Medición de la productividad.
    - Toma de datos.
    - Análisis y procesamiento de la información.
2. Evolución de la productividad.
    - Diagnóstico.
    - Identificación del problema.
    - Determinación del curso de acción.
    - Evolución de alternativas.
3. Sistemas o planes de mejoramiento.
    - Implementación estratégica y acciones de mejoramiento.
    - Seguimiento y control de la implementación y sus resultados.

Esquema N° 1.3: Ciclo de mejoramiento de la productividad (Serpell, 1997)



Una de las actividades básicas para el mejoramiento, es la medición de la productividad. En el esquema N° 1.4 se presenta un esquema sencillo que puede ser utilizado para medir la productividad de las obras de construcción; este esquema puede

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

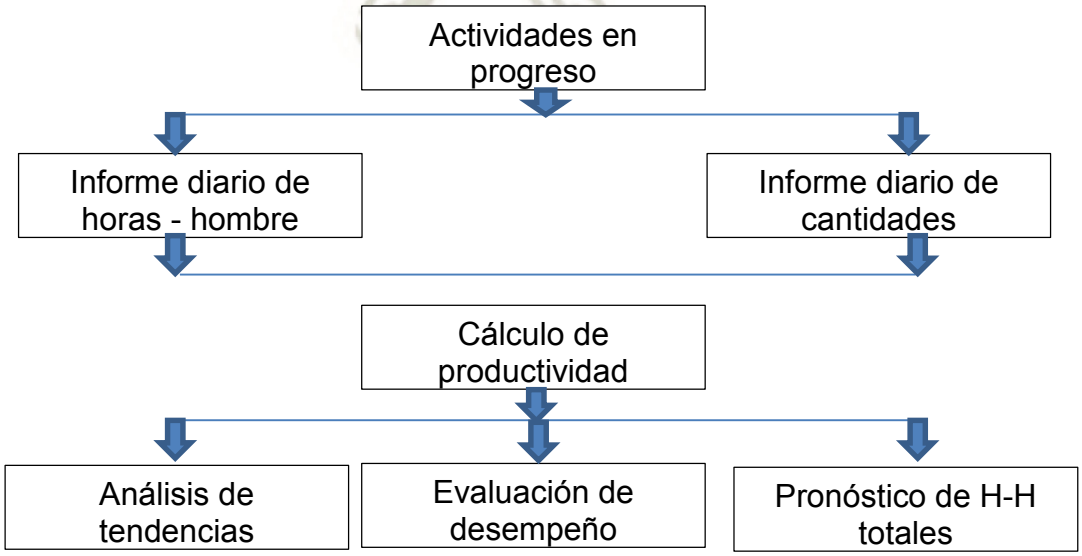
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ser aplicado nivel general, es decir para medir la productividad global, o puede utilizarse para la medición de algunas actividades importantes o un conjunto de ellas.

El sistema de mediciones de la productividad tiene los siguientes objetivos:

- Determinar las razones que hacen que una obra o actividad sea más productiva que otras que tienen características similares o iguales.
- Medir e identificar las diferencias existentes.
- Evaluar el desempeño en forma objetiva.
- Servir de marca de referencia para las otras etapas del ciclo mejorando la productividad.
- Realizar análisis de tendencia, proyectando los resultados hacia el futuro (término de la obra).
- Realizar pronósticos de costos, plazos, etc.

Esquema N° 1.4: Esquema para la medición de la productividad en obras de construcción (Serpell, 1997)



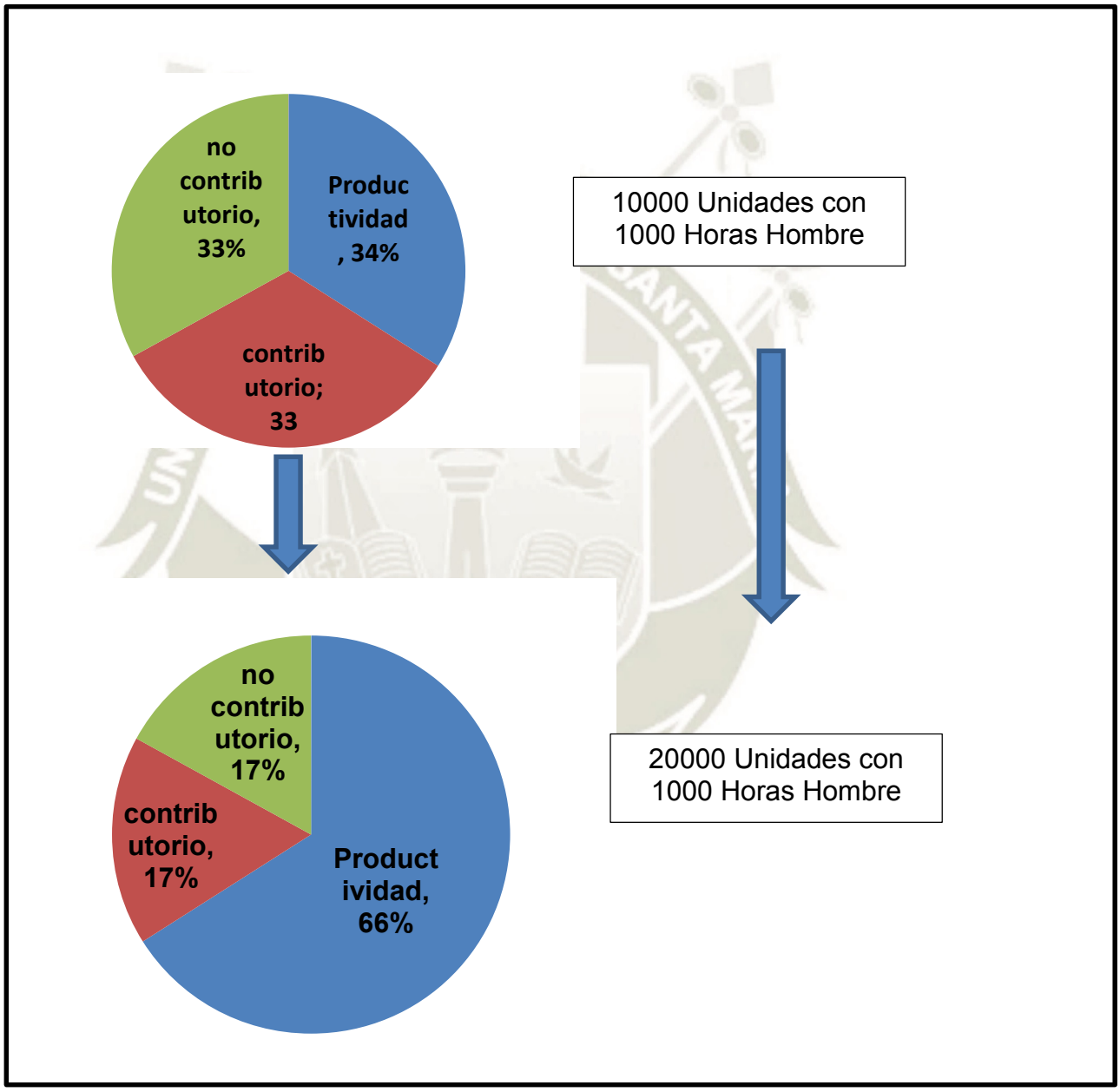
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Una forma de graficar el significado del mejoramiento de la productividad para una obra, se muestra en la figura N°1.3 a continuación.

Figura 1.3: Mejoramiento de la productividad (Serpell, 1997)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como resultado del mejoramiento de la productividad, una obra logrará duplicar sus niveles de trabajo productivo, y asumiendo que lograra mantener sus rendimientos, la reducción de las pérdidas de dicho trabajo permitiría también duplicar la producción obtenida con la misma cantidad de recursos. Es decir, lograría duplicar su productividad.

Quizás pretender tal nivel de mejoramiento puede ser poco realizable, pero existen experiencias en obra que demuestran que es posible producir ganancias significativas de productividad, a través de la ampliación de herramientas apropiadas y la implementación de acciones de mejora.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

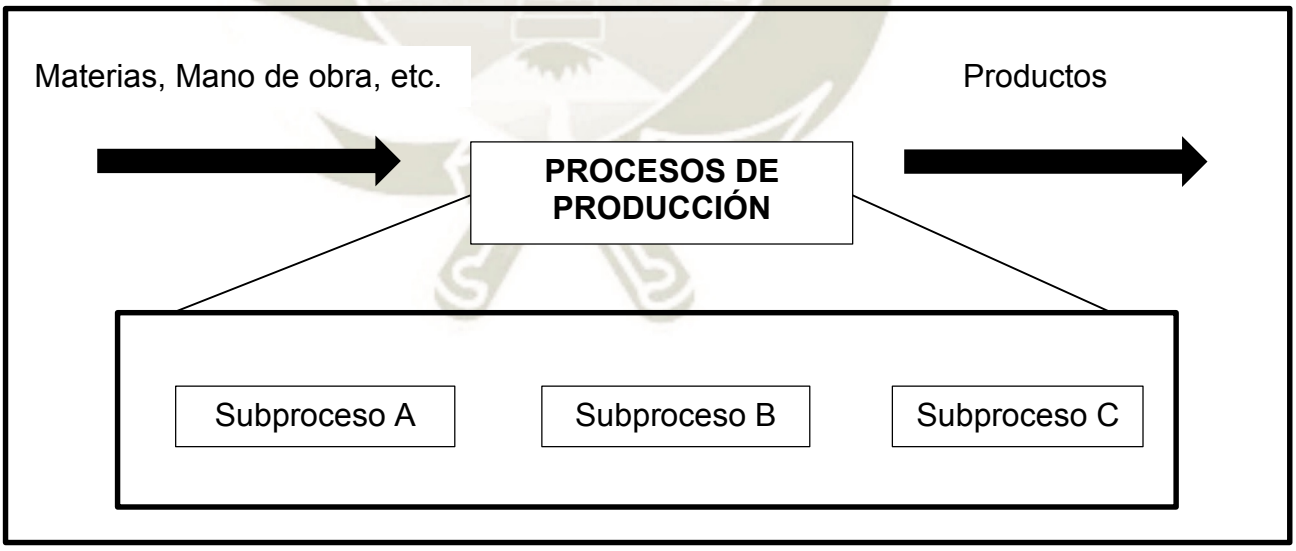
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3. Lean construction

1.3.1. Modelo de conversión de procesos (producción tradicional)

La industria de la construcción ha sido entendida tradicionalmente como un proceso de producción en que las materias primas (entradas) son convertidas o trasformadas en productos (salida), respondiendo a un modelo de producción conocido como "modelo de conversión", el mismo se muestra en el Esquema N° 1.5. Este modelo también considera subprocesos, denominados genéricamente, subprocesos de conversión.

Esquema N° 1.5: Procesos clásicos de conversión de una entrada en una salida (koskela, 2000)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Este modelo posee los siguientes errores:

No diferencia entre las actividades de conversión, tales como vaciado de concreto, albañilería, etc. (actividades que agregan valor, también llamado trabajo productivo) y la actividades de flujo, tales como esperas, controles, movimientos, etc. (actividades que no agregan valor).

Estas pueden ser divididas en dos: El trabajo Contributario, que es un trabajo de apoyo, debe ser realizado para que pueda ejecutarse y este sea productivo; como ejemplo. Dar y recibir instrucciones, controles, transportes, limpieza); pero aquellas, que no aporta valor son trabajo no contributario como: esperas, descansos, trabajos rehechos, viajes, etc., que deben de evitarse.

Este modelo considera que todas las actividades deben agregar valor, y de esta manera se minimicen costos.

Una de las premisas fundamentales del modelo, estima que el costo total del proceso puede reducirse minimizando los costos de cada subproceso, ignorando los efectos producidos por la interdependencia entre subprocesos. El modelo no considera la variabilidad de los resultados y los trabajos rehechos, pues se asume que el trabajo pasa linealmente y secuencialmente a través del sistema de producción.

No existe preocupación por el impacto que produce en el producto final, la mala calidad de los recursos, la variabilidad y la incertidumbre.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La insuficiencia de un marco conceptual adecuado ha sido estudiada a fondo por Sanvido 1988, Laufer y Tucker 1987 que sugieren una rexaminación total de la filosofía del proyecto; aunque estas carencias de un marco unificado conceptual y teórico ha sido persistente a pesar de la realización de creencias esfuerzos por mejorar los defectos del modelo de actividades.

El modelo convencional fue establecido en el siglo XIX, cuando las empresas y plantas manufactureras se centraban solamente en conversiones. Hacia el final del siglo, la tendencia era formar empresas jerárquicamente organizadas, controlando varios procesos de conversión, los procesos de producción eran simples, flujos más cortos y organizaciones más pequeñas, pero los problemas debido a la base conceptual permanecieron indiferentes, solo, más tarde, cuando el modelo de conversiones fue aplicado a la productividad más compleja, surgieron problemas que se evidenciaron claramente.

1.3.2. Modelo de flujo de procesos (producción lean)

La construcción debe ser vista como un conjunto de procesos compuestos por una serie de flujos. Entonces; daremos una mira inicial a los proyectos de construcción basados en flujos, enfocados en su valor y pérdidas asociadas.

El modelo de proceso de producción según los principios de lean construction, se basa en la consideración de los flujos de un proceso (actividades que no agregan valor), como las actividades

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

de conversión (actividades que agregan valor) permitiendo enfatizar el análisis mediante la minimización y/o eliminación de las actividades de flujo, puesto que constituyen la mayor parte de los pasos en los procesos de producción en la construcción.

El impacto sobre estos tiene una influencia muy superior en el proceso de producción, en comparación a los procesos de conversión, que sólo representan entre un 3% a un 20% de los pasos que agregan valor.

Mediciones que debemos hacer

La medición de datos se requiere por dos motivos: para conducir el mejoramiento interno de la organización, y para comparar los datos obtenidos de los indicadores escogidos. Para las organizaciones directamente implicadas en la construcción el primer motivo es el principal, mientras que para el cliente final el segundo pasa a ser mucho más importante.

Los indicadores más importantes enfocados en los flujos, según la visión de Lean construction, deben ser:

- Pérdidas: referido a la cantidad de errores o defectos, adaptaciones, el número de errores de diseño u omisión, la cantidad de órdenes de cambio, gastos en seguridad, el exceso de materiales y el porcentaje de tiempo que no agrega valor al ciclo total.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Valor: el valor se define como el grado de satisfacción del cliente final, o sea que todos sus requerimientos sean cumplidos sin inconvenientes. El valor debe ser medido por un proceso de medición post venta o post construcción.
- Tiempo de ciclos: los tiempos del ciclo principal y de sus subprocesos son uno de los indicadores más poderosos.
- Variabilidad: la producción en la construcción variará con alguna desviación estándar, por ejemplo, debido a la variación en tamaño y peso de los componentes instalados, facilidad de instalación, tolerancia de fabricación y elevación, etc. Estas desviaciones de lo planificado representan lo que se ha pasado a denominar "variabilidad". Ausencia de variabilidad significa producción confiable.
- En la filosofía de Lean Construction, como marco conceptual, clasificaremos los indicadores de desempeño en tres categorías: Por resultados, por procesos y por variables. Estos indicadores deben cumplir los siguientes requisitos:
  - ✓ Especificidad: deben estar relacionados con aspectos, etapas y resultados claves del proyecto o del proceso.
  - ✓ Simplicidad: deben ser de fácil aplicación, comprensión y medición.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

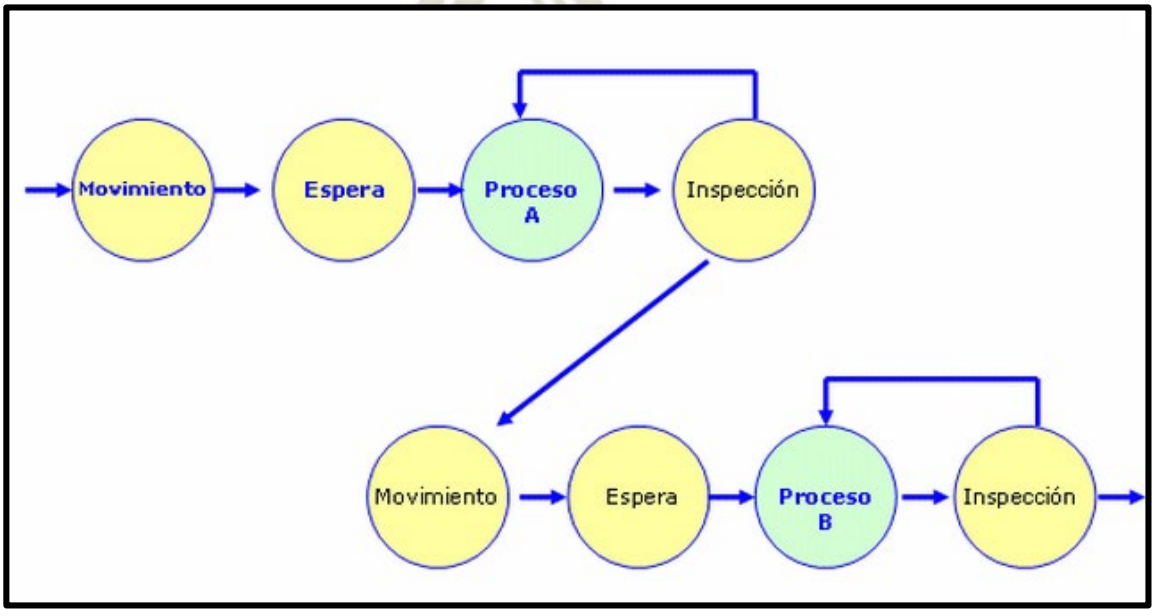
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- ✓ Bajo costo: el costo de la medición debe ser significativamente menor que el potencial ahorro.
- ✓ Representatividad: debe dar información veraz y confiable del proceso evaluado.

Existen varios problemas que se presentan en el desarrollo de las mediciones en la construcción:

- El carácter único de cada proyecto, mientras más complejo es un proyecto más fácil es comparar los resultados con los obtenidos en otros proyectos (índices de productividad, rendimientos, etc.).
- La dificultad de tomar datos en terreno.
- La variación en las definiciones y los procedimientos de la toma de datos.
- La poca capacitación del personal de supervisión en terreno y de los obreros.

Esquema N° 1.6: la producción como un flujo de procesos (koskela, 2000



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A continuación presentamos un cuadro comparativo entre el modelo de conversión de procesos (Modelo Clásico) y el modelo de flujo de procesos (Usado por Lean).

Cuadro N° 1.1: Modelo De Conversión De Procesos vs Modelo De Flujo De Procesos (Fuster 2004)

DESCRIPCIÓN	MODELO DE CONVERSIÓN DE PROCESOS (PRODUCCIÓN TRADICIONAL)	MODELO DE FLUJO DE PROCESOS (PRODUCCIÓN LEAN)
Objeto	Afecta a productos y servicios	Afecta a todas las actividades de la empresa
Alcance	Actividades de control	Gestión, asesoramiento, control
Modo de aplicación	Impuesta por la dirección	Por convencimiento y participación
Metodología	Detectar y corregir	Prevenir
Responsabilidad	Detectar y corregir	Prevenir
Clientes	Ajenos de la empresa	Internos y externos.
Conceptualización de la producción	La producción consiste de conversiones (actividades). Todas las actividades añaden valor al producto.	La producción consiste en conversiones y flujos; hay actividades que agregan valor y actividades que no agregan valor al producto.
Control	Costos de las actividades.	Dirigido hacia el costo, tiempo y valor de los flujos.
Mejoramiento	Implementación de nueva tecnología,	Reducción de las tareas de flujo, y aumento de la eficiencia del proceso con mejoras continuas y tecnologías.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.3. Origen

Las primeras ideas de la nueva filosofía de producción se originan en Japón en el año 1950, las cuales fueron aplicadas en el Sistema Toyota. Las ideas básicas en el Sistema de producción de Toyota es la eliminación de inventarios y pérdidas, limitación de la producción a pequeñas partes, reducir o simplificar su estructura de producción, utilización de máquinas semiautomáticas, cooperación entre los proveedores, entre otras técnicas. (Monden 1983, Ohno 1988, Shingo 1984, Shingo 1988).

Simultáneamente, los aspectos de calidad han sido implementados por la industria japonesa bajo la dirección de consultores americanos como Deming, Juran y Feigenbaum. La filosofía de calidad fue desarrollada basada en un método estadístico de garantía de calidad, fue un acercamiento mucho más amplio que los aplicados hasta el momento, incluyendo ciclos de calidad y otras herramientas, para su desarrollo en las empresas.

Estas ideas han sido desarrolladas y refinadas por ingenieros industriales en un largo proceso de pruebas y errores; pero no establecieron una base teórica de fondo. Por consiguiente, hasta el principio de los años 80s, la información que tenía el mundo Occidental fue muy limitada. Sin embargo, las ideas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

difundidas a Europa y Norteamérica comienzan aproximadamente en 1975, debidas al cambio de mentalidad de la industria automotriz.

Durante los años 1980, una serie de textos fueron publicados para explicar y analizar el acercamiento hacia la nueva filosofía en forma más detallada (Deming 1982, Schonberger 1982, Schonberger 1986, Henos 1988, O'Grady 1988, Garvin 1988, Berangér 1987, Edosomwan 1990). A principios de los años 90s, la nueva filosofía de producción, es conocida con diferentes nombres (la fabricación de clase mundial, Producción flexible, nuevo Sistema de producción), la cual ha sido practicada al menos parcialmente, por grandes empresas de fabricación en América y Europa. El nuevo acercamiento también ha sido difundido a nuevos campos, como la producción personalizada (Ashton y Cook 1989), servicios, administración (Harrington 1991) y el desarrollo de nuevos productos. Mientras tanto, la nueva filosofía de producción ha sufrido un impulso en su desarrollo, principalmente en Japón, nuevas herramientas han sido desarrolladas paralelamente para aumentar el desarrollo de la filosofía, como el Despliegue de Función de Calidad (QFD) (Akao 1990).

El Lean Production o Sistema Toyota ha servido de base para la elaboración de las Cadenas Críticas, Teoría de las restricciones y mejoramiento continuo, propuesto por el físico israelí Eliyahu Goldratt, en su libro La Meta, Teoría de las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

restricciones, Las cadenas críticas (2° parte de La Meta), que ha revolucionado la administración de negocios y por su extensión a la Construcción. Paralelo a la propuesta de Goldratt se crea una nueva filosofía de Planificación de proyectos, que nace a comienzos de los años 90s en Finlandia, teniendo como modelo el Lean Production Japonés, donde Lauri Koskela sistematiza los conceptos más avanzados de la administración moderna (Benchmarking, Mejoramiento Continuo, Justo a Tiempo), junto con la ingeniería de métodos reformula los conceptos tradicionales de planificar y Controlar las obras. Koskela propone esta nueva filosofía de Control de producción en su tesis de Doctorado "Application of the New Production Philosophy to Construction", 1992.

1.3.4. Concepto

El concepto básico de Lean Construction es la producción compuesta de flujos y conversiones para un determinado producto, esta filosofía está basada en el tiempo como parámetro de control.

Lean Construction se enfoca en la optimización de las operaciones productivas de manera coordinada teniendo siempre un enfoque hacia la eliminación de pérdidas y creación de valor hacia el cliente, ahora entendemos que en todos los sistemas industriales de producción existen conversiones de flujo y para el análisis se parte considerando

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

que toda actividad consume costo y tiempo, solo las actividades convertidas, adicionan valor al material o insumo transformándolo en un producto.

Adicionalmente a ello se considera el flujo del proceso no considerado en la administración tradicional de la obra.

La programación clásica tiene en cuenta solo la conversión de materias primas o insumos en productos, no teniendo en cuenta los flujos o desplazamientos sean verticales u horizontales que tienen que recorrer los materiales, la mano de obra y equipo. Las redes orientadas y cerradas siempre tienen actividades con holguras y el objetivo del Lean Construction es convertir dichas actividades en críticas haciendo que la holgura será cero, pero teniendo en cuenta los flujos, los mismos que deben ser reducidos al mínimo con el mejoramiento continuo de la disposición en planta (Layout plant) que repercute en una mejora en la producción y por ende en la productividad.

Tener presente que la productividad según la organización mundial del trabajo (OIT) es la relación entre producción y los insumos o materias primas. En las obras se trabaja con la productividad parcial a diferencia de la productividad total que es la relación de producción entre costo de todos los recursos empleados (costo de mano de obra, equipos, materiales, etc.).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.3.5. Objeto del Lean Construction

El objetivo primordial de la filosofía Lean Construction es mejorar continuamente el desempeño con que son llevados a cabo los proyectos de construcción, tradicionalmente el desempeño ha sido vinculado únicamente a la productividad y la calidad del proyecto. Sin embargo, actualmente el desempeño se asocia a múltiples factores involucrados en el proceso constructivo. Alarcón, basado en un trabajo de Sink, plantea los principales condicionantes del desempeño (Alarcón, 1997).

Las redes orientadas y cerradas siempre tienen actividades con holguras y el objetivo es convertir dichas actividades en criticas (holgura cero) pero teniendo en cuenta los flujos, los mismo que deben ser reducidos al mínimo con el mejoramiento continuo de la disposición en planta que repercute en una mejora en la producción y por ende en la productividad.

- Efectividad: Medida en que se hacen las actividades o se alcanzan los objetivos correctamente, es decir, a tiempo, con una calidad adecuada y en la cantidad requerida.
- Eficiencia: Medida de la utilización de recursos. Corresponde a la razón entre los recursos programados y los realmente consumidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Calidad: Medida de conformidad a las especificaciones. Esta aprobación atañe por un lado al cliente que quiere ver el proyecto terminado y funcionando y por otro, a las etapas productivas y todos los detalles involucrados en estas actividades.
- Productividad: Corresponde a la relación entre los insumos que entran a un sistema productivo y los productos que salen de un sistema, expresados preferentemente en términos físicos (mano de obra, materiales, equipos y otros).
- Calidad de Vida Laboral: Grado de satisfacción que tienen los trabajadores, en términos de seguridad laboral, motivación por el trabajo que se encuentran realizando, posibilidad de seguir escalando dentro de la empresa y otros.
- Rentabilidad: Medida del atractivo financiero que tiene el proyecto, expresado en su capacidad de generar retornos por sobre la inversión o algún otro parámetro.
- Innovación: Corresponde al proceso de adopción de productos, procesos o servicios por diversas razones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

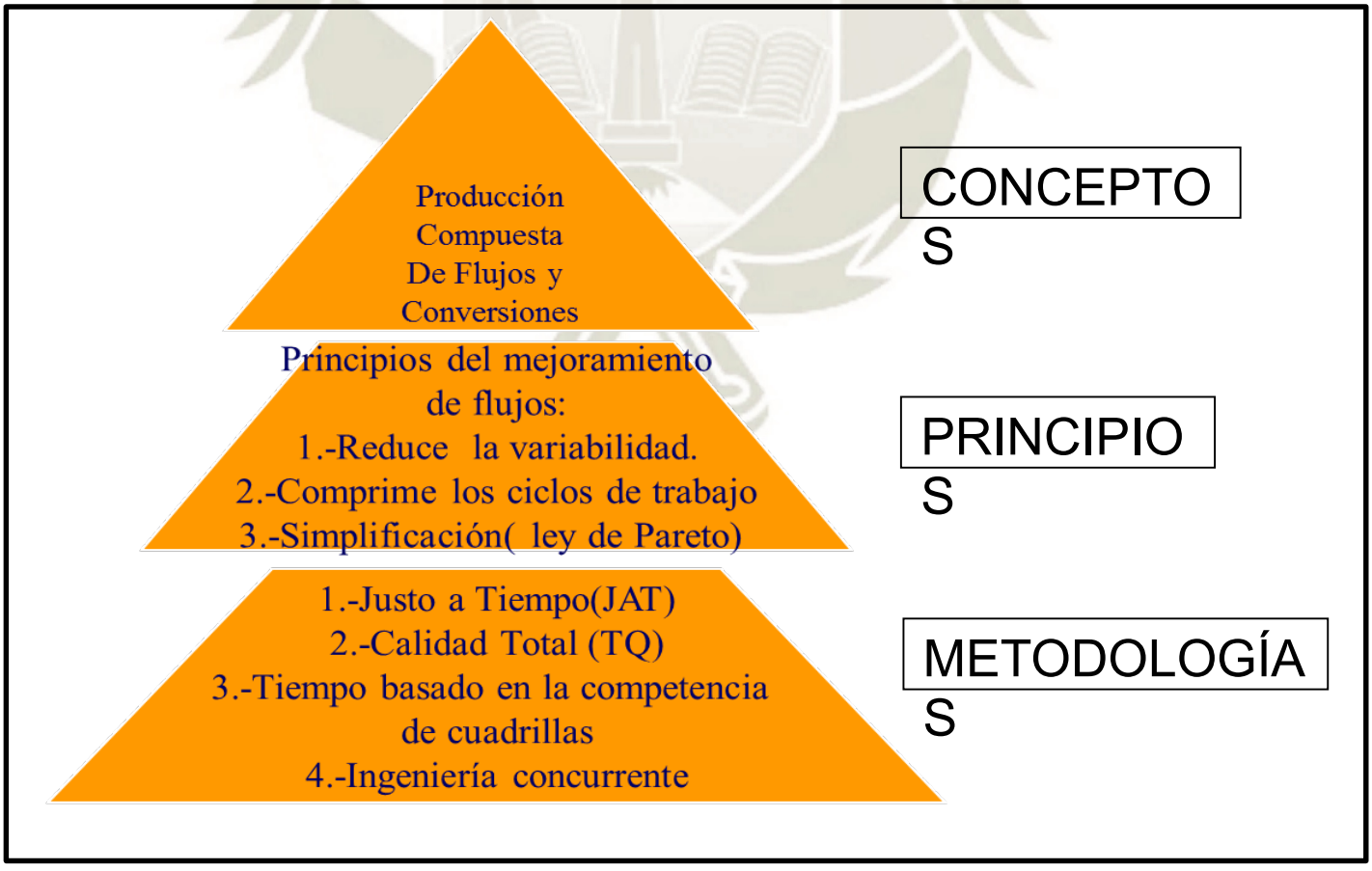
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.6. Etapas del Lean Construction

1. Es una herramienta de mejoramiento de la Productividad y calidad de las construcciones.
2. Es un método manufacturero o de fabricación con políticas como el Justo a tiempo (entregas oportunas de los subcontratistas y proveedores).
3. Es una filosofía de administración general

1.3.7. Niveles del lean construction

Esquema N° 1.7: Niveles del Lean Construction (koskela, 2000)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.8. Principios del Lean Construction

Enumeración hecha por Koskela, 1992:

1. Reduce las porciones de obra no valorizables adicionando actividades llamadas Waster o pérdidas.
2. Aumenta los valores finales hasta las consideraciones sistemáticas requeridas.
3. Reduce la variabilidad (actividades de poco valor).
4. Reduce los ciclos de trabajo.
5. Simplifica por minimización el número de pasos o partes y enlaces entre actividades.
6. Aumenta la flexibilidad de los resultados (Output).
7. Aumenta la transferencia del proceso.
8. Enfoca el control al proceso completo.
9. Constituye una mejora continua dentro del proceso
10. Mejora el balance del flujo con el mejoramiento de la conversión de trabajos.
11. Punto de referencia (Bench Mark).

1.3.9. Características del Lean Construction

- Trabajo en equipo.
- Comunicación permanente.
- Eficiente uso de recursos.
- Eliminación de pérdidas de tiempo (trabajo no contributario).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Mejoramiento continuo.
- Contractibilidad: es el óptimo uso del conocimiento constructivo y la experiencia en trabajos similares en planeamiento, diseño logístico y operaciones de campo con la finalidad de alcanzar los objetivos previstos.
- Mejoramiento de la productividad apoyándose en la ingeniera de métodos como las cartas de balance o actividades múltiples.
- Reducción de los trabajos no contributarios (tiempo muerto) y aumento del trabajo productivo y un manejo racional de los trabajos contributarios.
- Utilización del diagrama causa efecto (diagrama espina de pescado) desarrollado por Ishikawa y Deming.
- Reduce los costos de equipo, materiales y servicios.
- Reduce los costos de construcción.
- Reduce la duración de la obra.
- Las actividades base son críticas, toda holgura es pérdida de costo y tiempo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

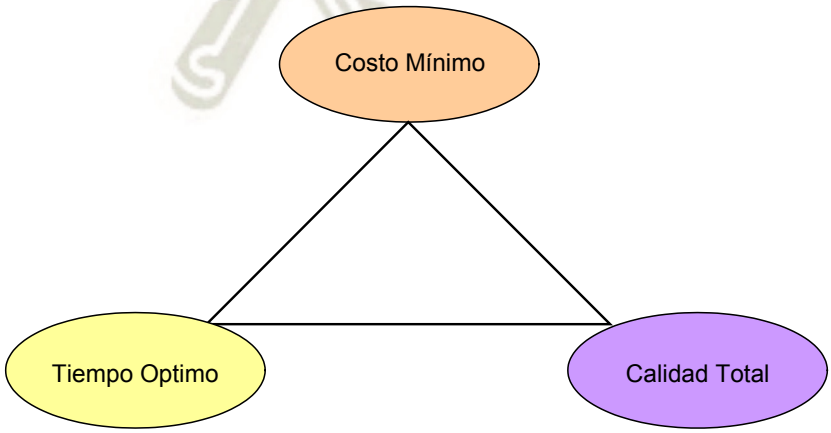
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.4. Programación de obra

La programación es un proceso por medio del cual, se asocia a cada actividad de un determinado proyecto, una duración de acuerdo a algún criterio o método. En este proceso se elabora todo lo referente a tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración, de inicio y de terminación de todas y cada una de las actividades; el trabajo debe desarrollarse bajo un ordenamiento secuencial previo de todas estas actividades, y así poder cumplir con lo establecido en la anterior etapa de planificación.

La programación de obra es la fase de preparación de una obra en la que se ordena y establecen los aspectos cruciales de un proyecto, a través de un diseño de escenarios visualizados en detalle, por medio de los cuales se aseguren el logro de los objetivos deseados.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

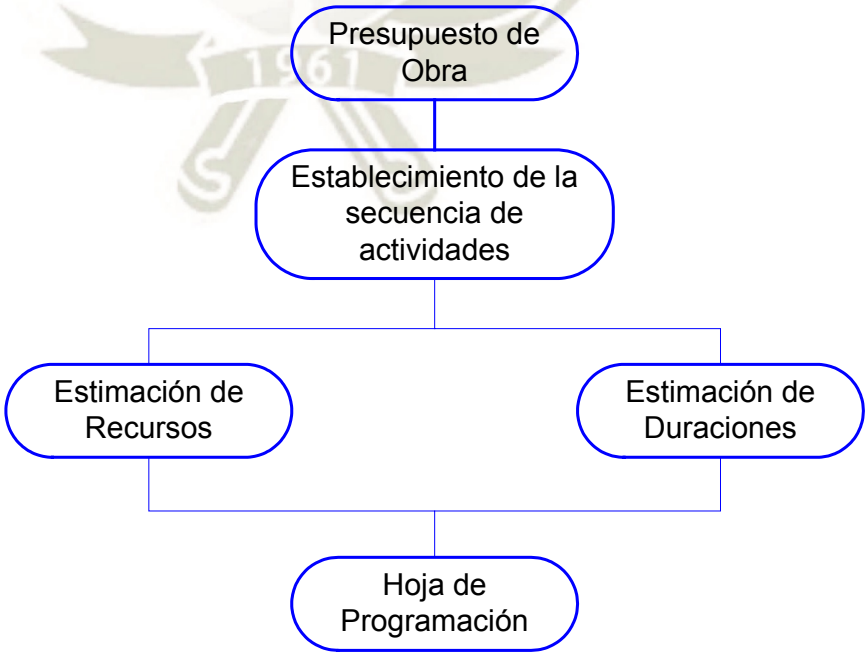
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cabe destacar que la programación, no solo se ocupa de las actividades sino que también considera la programación de los recursos tales como mano de obra, materiales, equipo, maquinaria, y el financiamiento para desarrollarlas, es decir deberá considerarse una armonía de tiempos y recursos disponibles para cada actividad.

La programación del proyecto sólo se puede desarrollar una vez que el proyecto ha sido simulado en un modelo gráfico de red o diagrama, utilizando el diagrama de barras o precedencias. Los métodos de programación usados en nuestro medio son la ruta crítica, el "CPM", para proyectos con actividades de duraciones determinadas (generalmente proyectos de todo tipo de la rama de Ingeniería Civil).

El desarrollo de este capítulo está dado por el siguiente diagrama:



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.4.1. Actual proceso de programación.

En la realización de la obra AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE se utilizó el programa Microsoft Project para realizar la programación.

Microsoft Project es un programa o software para la gestión de Proyectos. Esta aplicación permite organizar la información acerca de la asignación de tiempos a las tareas, los costos asociados y los recursos, tanto de trabajo como materiales del Proyecto, para que se puedan respetar los plazos sin exceder el presupuesto y conseguir así los objetivos planteados. En Microsoft Project los tres factores que conforman cada Proyecto son:

• Tiempo: el tiempo para completar el Proyecto, que se refleja en la programación del mismo.

• Dinero: el presupuesto del Proyecto, que se basa en el costo de los recursos, personas, equipamiento y materiales necesarios para realizar las tareas.

• Ámbito: los objetivos y las tareas del Proyecto, así como el trabajo necesario para realizarlos.

La utilización de este programa para la programación real de la obra tienen sus limitaciones como:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- El programa considera redes orientadas y cerradas es por esto que siempre tienen actividades con holguras las cuales son consideradas como pérdidas.
- El programa nos da como resultado un diagrama de Gantt de toda la obra el cual es tedioso de poder analizar actividad por actividad.
- El programa no considera las actividades que no agreguen valor pero son necesarias para la realización de la obra.
- Este tipo de programación suele desviarse de la programación original en el primer día de trabajo. Por consiguiente, no queda otro camino que volver a programar la obra completa o usar como un marco de referencias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.4.2. Etapas del planeamiento

Dado que a veces puede tratarse de un proceso de toma de decisiones, se pueden distinguir varias etapas:

- Identificación del problema.
- Desarrollo de alternativas.
- Elección de la alternativa más conveniente.
- Ejecución del plan.

1.4.2.1. Planeamiento

Es la elaboración ordenada y sistemática de un conjunto de decisiones a realizar en el futuro, con el objeto de cumplir con la meta del proceso productivo del modo más eficiente posible.

1.4.2.1.1. Planeamiento operativo

En base a las directivas, dadas por la Gerencia General y la Gerencia de Obra de la empresa, el Ing. Residente de Obra desarrollará las pautas descritas en el Planeamiento Táctico y su duración, está dada por el plazo de obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a) Elaboración del EDT (Estructura de la Descomposición del Trabajo).

Se basa en la teoría de Renato Descartes, donde un problema complejo es resuelto descomponiéndolo en partes simples. El EDT, nos permite hacer sub.-redes que pueden pertenecer a una red genérica o ser independientes, al dividir la red en sub.-redes, permite al personal responsable de la ejecución de obra poder dar más énfasis a la supervisión y control de las sub.-redes más importantes.

El primer paso es determinar los frentes de trabajo, para lo cual se debe seguir las siguientes pautas:

Conversión de días calendario a días útiles.

Suponer que, un mes tiene 30 días calendario, descontando los días no laborables (domingos), el mismo mes tiene 25 días útiles.

Si dividimos 30/25=1.20 (cantidad adimensional que sirve para convertir días calendario en útiles).

Entonces 194 / 1.20 = 161 días útiles, para la ejecución de la obra.

El programa interno de obra debe ser elaborado descontando, una cantidad de días útiles para el colchón de amortiguamiento de plazo general de obra, y otro tanto, por inicio de la primera actividad productiva, por lo que:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se dispone de 161 días útiles.

Descuento por colchón de amortiguamiento 15 días útiles

Descuento por inicio de la primera actividad productiva 5 días útiles.

El total del tiempo disponible será de **141 días útiles**, para la ejecución de la obra.

Porcentaje de Costo Directo.

Observando y analizando las partidas con sus respectivos metrados, podremos inferir que las partidas más importantes son las que poseen un porcentaje de costo directo mayor, como por ejemplo:

Cuadro N° 1.2: Partida Con Mayor Costo En El Presupuesto.

1	2	3	4
PARTIDA	COSTO DIRECTO	COSTO DIRECTO PRESUPUESTO	% DE COSTO DIRECTO
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	4,095,768.39	20,165,253.86	20.31 %

Fuente: autoría propia.

(4 = (2 / 3) x 100)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Además para escoger las partidas que serán analizadas, se debe considerar descartar aquellas que como proceso no tengan influencia directa en el plazo de ejecución de la obra, aquellas que no empleen maquinarias y las que tienen precios unitarios elevados producto de costo alto de material.

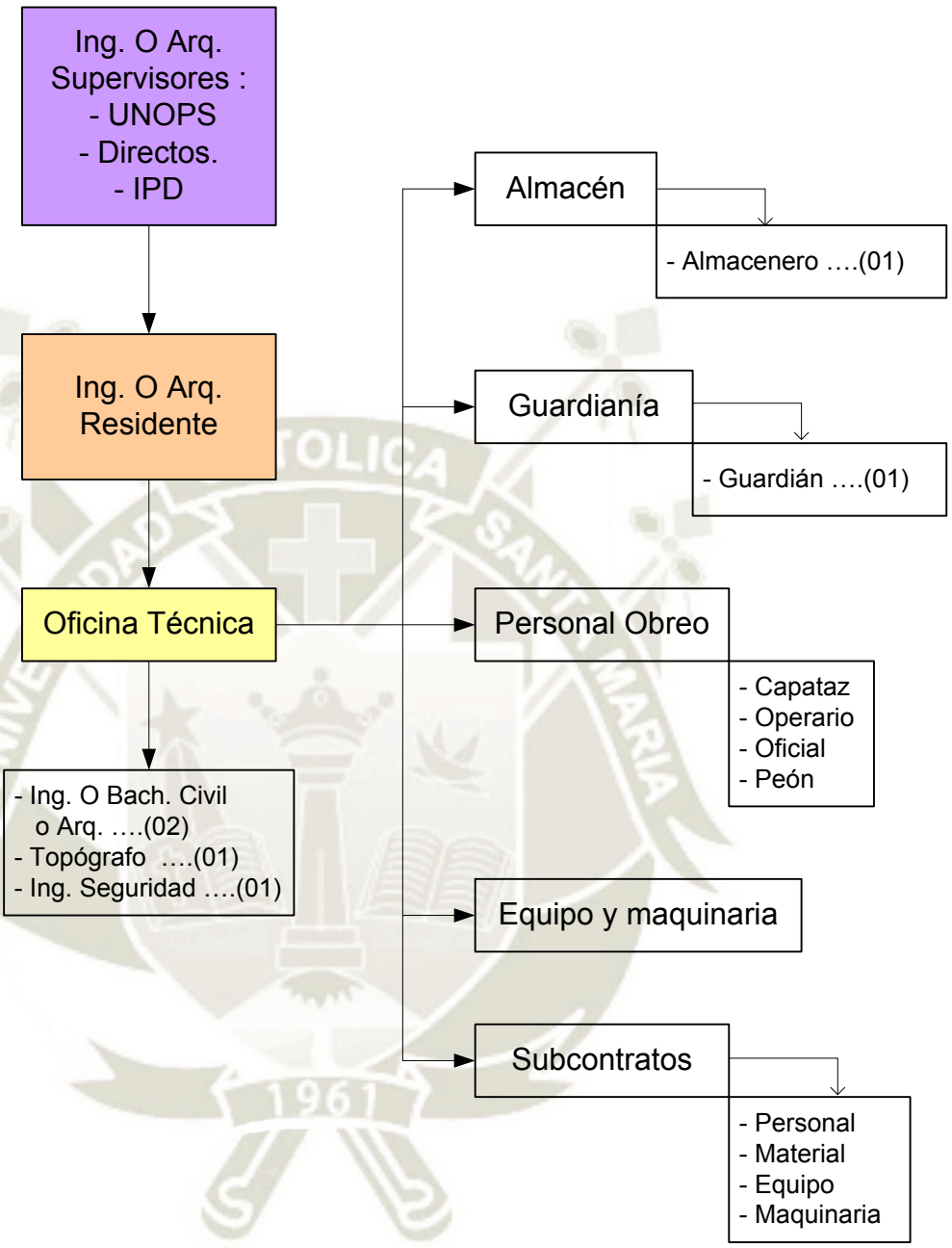
b) Elaboración del EDO (Estructura de la Descomposición de la Organización).

Es un cuadro organizacional de las diferentes áreas de la empresa involucrada en el desarrollo de la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Fuente: autoría propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.5. Análisis de operación de construcción (estudio del trabajo)

El objeto del análisis de operaciones es examinar las formas de hacer el trabajo con el fin de desarrollar operaciones o métodos de construcción más simples y efectivos, determinando los layouts óptimos, seleccionando los equipos de trabajadores y equipos más adecuados y balanceando cuadrillas de trabajo para su uso más eficiente.

En este capítulo se muestra una serie de recomendaciones y herramientas especificadas diseñadas para aumentar la productividad en empresas constructoras. Se ha tratado de incluir cada uno de los puntos que una empresa utiliza en obra de construcción, de forma que se pueda implementar efectivamente las recomendaciones vertidas en esta tesis y así poder implementarlas en su respectiva obra.

Se implementará el paquete de acciones o sistema CGV Ingenieros incluye una serie de herramientas del movimiento internacional de LEAN CONTRUCTON. Este sistema está altamente probado en el Perú.

1.5.1. La nueva filosofía de producción

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución prestablecida.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Así como existen herramientas y procedimientos en el diseño estructural para determinar las menores dimensiones posibles capaces de tomar las cargas del diseño, así también hay enfoques y herramientas concretas que permiten optimizar y encontrar los sistemas y cuadrillas óptimas para logar mejoras sustanciales en la construcción.

1.5.1.1. Enfoque en la eliminación despiadada de pérdidas

En principio, una de las principales fuentes de cambio es comprender que existen pérdidas dentro de nuestros procesos, bajo la definición presentada anteriormente en este capítulo. Posteriormente debemos contar con herramientas que nos permitan cuantificar las pérdidas, para luego orientar nuestros sistemas de gestión de operaciones en obra para eliminar de forma despiadada dichas pérdidas. En principio, debemos tener claro que todo lo que se puede medir, se puede mejorar.

Mientras no podamos medir nuestras ineficiencias, menos vamos a poder eliminar las pérdidas.

1.5.1.2. Niveles fundamentales de pérdidas

Según el ing. Virgilio Ghio Castillo, existen dos etapas fundamentales en el proceso de optimización de las empresas constructoras, íntimamente relacionadas con los niveles de TP (trabajo productivo), TC (trabajo contributario) y TNC (trabajo no contributario) que logran en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

sus obras. Es así que clasifica en grasa superficial y grasa interna.

- **Grasa Superficial:** se encuentra en la sobre dotación general de las cuadrillas productivas, así como en un número de obreros por encima de mínimo indispensable en actividades de apoyo (almacenero, portero, etc.). una vez eliminada esta grasa superficial, se debe lograr tener un valor de 40% de TP.
- **Grasa Interna:** es más difícil de combatir, ya que está relacionada con pérdidas mucho más complejas, ya que estas pérdidas se encuentran ubicadas en el sistema de flujo de las actividades. Si esta se llega a eliminar se contara con 50% a 60% de TP.

1.5.1.3. Enfoque en los flujos

Todos hemos sido educados dentro del esquema mental donde toda actividad es separada por funciones, departamentos, etc.(modelo convencional). El sentido común nos indica que las actividades deben ser agrupadas para que ellas puedan ser ejecutadas y mejoradas de forma más eficiente. Sin embrago, la concepción de la filosofía de producción ha cambiado radicalmente en los últimos años. El trabajo ya no se debe visualizar como una suma de actividades puntuales, sino como la conexión de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

una serie de flujos y actividades puntuales que conforman el trabajo en la realidad. En principio, en los modelos convencionales las actividades están representadas únicamente por la actividad directa y se olvidan de los flujos que conectan las actividades puntuales (el transporte). Los flujos conforman la mayor parte de las pérdidas.

1.5.1.4. Enfoque de confiabilidad

En la construcción existe una sensación muy generalizada, en cuanto a la confiabilidad que se puede llegar a obtener, particularmente en el área de planificación. Ejemplo: El profesional de obra ordena un pedido de concreto premezclado para que llegue a la obra a las tres de la tarde del siguiente día, con cargo de confirmar al día siguiente. La compañía de premezclado sabe que el pedido va a ser finalmente atrasado un poco antes de que salga el camión de la planta por lo que, para optimizar su tiempo, programa el despacho para las cinco de la tarde. Finalmente, debido a retrasos en el encofrado y el fierro, el pedido se confirma para las ocho de la noche. El camión llega finalmente a las nueve de la noche a la obra, pero el fierro no está aún terminado, por lo que el camión debe de esperar 45 minutos más para el vaciado.

El ejemplo anterior es sólo una muestra de lo poco confiable en que se ha convertido el compromiso con fechas y horas. La falta de un sistema de gestión de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

producción que permita mejorar la confiabilidad de la planificación de obra genera grandes pérdidas en la construcción, tanto para el constructor como para los subcontratistas y proveedores. Pese a que, existen algunos efectos que no podamos controlar totalmente (clima, desastres naturales, etc.) gran parte de nuestros problemas en obra ,son generados por la falta de confiabilidad del sistema de planificación y su impacto en la generación de pérdidas y sobre costos. La confiabilidad de la planificación se mejora mediante técnicas descritas en la siguiente sección.

1.5.1.5. Rigurosidad en el trabajo

Es fundamental que el sistema de mejoramiento de la productividad se enfrente con la mayor rigurosidad posible desde su inicio. Hemos propuesto un sistema de mejoramiento que asemeja la asimilación de una religión. Los procesos de cambio suelen ser difíciles, particularmente por las relaciones humanas envueltas, por lo que los enfoques a media máquina generalmente terminarán en un rotundo fracaso.

En el Perú, muchas veces se suele confundir el hecho de ser buena gente con la rigurosidad y el empuje que se necesita para lograr obtener las metas que nos planteamos cuando enfrentamos un trabajo. Muchas veces perdemos la percepción de lo que realmente necesitamos así como

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

hacia dónde vamos como personas y como empresa. En muchos casos, preferimos a alguien buena gente que a una persona eficiente o con conocimientos. La rigurosidad en el trabajo es percibida como algo malo. “mi gerente pretende que le entregue el informe justo el día que me lo solicito” que mala gente. Debemos acostumbrarnos a que la puntualidad, el cumplimiento de plazos, el cumplimiento de nuestros compromisos contractuales, el cumplimiento de costos, calidad y seguridad en nuestras obras, no tengan nada que ver con ser o no ser buena gente. El cumplimiento de estos puntos deberían formar parte de nuestros estándares de trabajo y de hacer negocios. Mientras que no cumplamos con estos puntos, difícilmente podremos obtener índices de productividad de nivel internacional.

1.5.1.6. Enfoque en la gestión del trabajo

Gran parte de nuestras empresas constructoras ha desviado su atención hacia otros menesteres que difieren de la producción misma dentro de la construcción. “Lo que vendemos es construcción” es decir vendemos un servicio, mediante el cual nos encargamos de construir obras para nosotros mismos o para clientes terceros por lo tanto, si nuestro negocio es vender construcción, nuestro esfuerzo fundamental debería centrarse en optimizar nuestro producto. No podemos olvidar que existen una serie de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

áreas que no deberíamos descuidar como las relaciones contractuales, la relación con la supervisión, el área de financiamiento de la empresa, etc. Sin embargo, si es que no generamos utilidad en la producción misma, mediante la optimización de nuestros procesos, todas las áreas de trabajo indirectas de la construcción no servirán para nada.

1.5.2. Sistema de mejoramiento de la productividad en la construcción.

El sistema CVG se basa en la teoría y herramientas propuestas originalmente por THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION. El paquete propuesto ha superado ampliamente la etapa de diagnóstico y la fase teórica para proponer un sistema completamente probado y de inmediata aplicación práctica.

1.5.2.1. Planificación general de obra: planificación maestra

La planificación es grande, ya que se plantea toda la obra, lo que nos obliga a analizar y programar un gran número de actividades, ver su correlación, determinar la compatibilidad en el uso de recursos y equipos, etc. Es por esto que se recomienda iniciar la obra, con una planificación general por hitos. Dicha planificación tiene una mayor confiabilidad. El logro de objetivos parciales se obtendrá a través de planificación detallada, a corto plazo. Las planificaciones a corto plazo comprenden a planes de trabajo para un

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

horizonte máximo de cinco semanas y por lo general fluctúan entre 1 – 3 semanas. Dichas planificaciones van de acuerdo con la planificación general por hitos.

La planificación de un horizonte corto nos permite lograr un porcentaje de cumplimiento de orden del 100%, es decir cumplimos efectivamente todas las actividades que planificamos para dicho periodo, lo cual nos lleva a cumplir tanto los plazos parciales de la obra como los plazos totales. Tal afirmación se podría tomar como utopía, es una realidad cuando se aplica el sistema propuesto. De esta forma, la obra se planifica con el detalle necesario, pero asegurando la confiabilidad que necesitamos de un sistema de planificación.

Por otro lado, la combinación de una planificación maestra por hitos con una planificación detallada a corto plazo nos permite concentrarnos en estas últimas y consecuentemente, es mucho más fácil corregir los recursos necesarios en función de los metrados faltantes y de la secuencialidad de los trabajos pendientes. Ajustar la planificación sin un cálculo detallado de metrados faltantes y de los recursos necesarios para culminar un determinado plazo es un autoengaño. En muchos casos el fiel cumplimiento de la planificación depende en gran medida de factores externos (clima) y de otros factores relacionados directamente con nuestra gestión, como es la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

logística de materiales, equipos, mano de obra e información, así como el flujo de dinero. Sea cual fuere la razón del retraso en el avance de la obra, para no variar el plazo de entrega se debe re-planificar la cantidad de recursos.

Se recomienda seguir los siguientes pasos:

Paso 1: se calcularan los metrados por tipo de trabajo o tren de actividades. Es importante, no sumar los metrados en grandes paquetes, ya que la velocidad y las unidades de producción básica en cada partida será diferente.

Paso 2: se determina la tecnología que se utiliza. La velocidad de producción de cada unidad básica dependerá de la selección que hagamos y de la tecnología que se utilizará.

Paso 3: se determina la cantidad de recursos por unidad básica. Significa que debemos conocer la cantidad de equipos y la composición de las cuadrillas de obreros necesarias para cada unidad básica de producción.

Paso 4: suponiendo que ya hemos realizado todos los metrados y que ya hemos definido la tecnología y los métodos constructivos que se utilizarán, se procederá a realizar el cálculo de la duración de cada actividad en función de una cuadrilla básica y tecnología seleccionada.

Es importante determinar la velocidad de producción de cada cuadrilla por día, ya que el enfoque de la planificación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

estará guiado por la eliminación de tiempos muertos mediante la asignación de sólo una actividad a cada cuadrilla.

Pasó 5: se adjuntara el número de unidades básicas de producción para que, considerando la secuencia, las relaciones de precedencia y termino de los diferentes trenes de actividades, se cumpla la programación en los plazos totales establecidos.

1.5.2.2. Planificación anticipada de recursos, LOOK AHEAD PLANNING (LAP).

Es una planificación con 3- 5 semanas de anticipación con respecto al trabajo que se conduce en ese momento en obra (su traducción seria planificación anticipada de recursos). El LAP está diseñado para prever con una adecuada anticipación los requerimientos de materiales, mano de obra, equipos, financiamiento e información. La mayor parte de los problemas que generan atrasos e incumplimiento en la planificación de una obra son responsabilidad de los profesionales de obra. El LAP es una suerte de lista de verificación que nos permite anticipar todos nuestros requerimientos, de forma de usar el LAP como escudo para proteger la producción de efectos externos a ella. La construcción se ve afectada por una serie de factores, ya sea interno o externo. Frecuentemente se suele suponer que todos los factores que nos afectan

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

son externos, fuera de nuestro control. Lo cierto es que la mayor parte de los factores que afectan nuestras obras dependen de nosotros. En este sentido; el LAP logra que tomemos el control, de forma anticipada, del impacto generado en nuestra producción por mano de obra; los materiales, los equipos, la información y el dinero, vale decir, planifiquemos la disponibilidad de los recursos para cuando realmente los necesitamos.

De acuerdo con estudios que hemos hecho , un porcentaje considerable de los factores que afectan la eficiencia y la productividad tiene como causa fundamental el no contar con los recursos necesarios en el momento que se requiere.

En principio, las actividades que no cumplan con todos los requerimientos previstos no deben planificarse para la siguiente semana. Planificar actividades para las que no se cuenta con recursos sería un autoengaño. De esta forma se reduce la variabilidad en el cumplimiento de la planificación y se evita incurrir en pérdidas y gastos mayores. La forma de medir la eficiencia del LAP es mediante los porcentajes de cumplimiento de las planificaciones semanales. El LAP aumenta sustancialmente la confiabilidad del sistema propuesto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.5.2.3. Programación lineal, la importancia de la formación de trenes de trabajo o actividades.

La programación lineal, a diferencia de otras técnicas de programación, está basada en lograr volúmenes de producción similares para cada día, en cada cuadrilla. En este sentido, se logra eliminar las holguras que, por definición, son pérdidas. La programación está basada en partir los volúmenes de trabajo en porciones pequeñas, más manejable. La programación de cada actividad se logra mediante el balance de la capacidad de la cuadrilla asignada a cada actividad.

Cabe mencionar que existe el peligro que, al no contar con holguras, causa atraso de una actividad, genera atraso al resto de actividades. Sin embrago; en el camino, para obtener mayores eficiencias y productividad, tenemos que asumir mayores riesgos calculados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.5.2.3.1. Elaboración del tren de actividades

1.5.2.3.1.1. Objetivo de la elaboración de tren de actividades

Definir un procedimiento estandarizado para la elaboración, seguimiento y control del plan de ejecución de obra.

1.5.2.3.1.2. Desarrollo tren de actividades

En función a sus características particulares, algunos Proyectos o porciones del Proyecto podrán tener sus cronogramas representados por un Tren de Actividades. Se aplica principalmente en Proyectos en los que la variabilidad es reducida y que es posible descomponer en partes equivalentes de trabajo. Esta herramienta está orientada a optimizar actividades repetitivas y secuenciales, pero la metodología también permite convertir un Proyecto no repetitivo en repetitivo.

Esta metodología se basa en dividir los volúmenes de trabajo en porciones pequeñas, más manejables. La programación de cada actividad se logra mediante el balance de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

capacidad de las cuadrillas asignadas a cada actividad, eliminando así tiempos de espera y tiempos muertos. Entre sus características tenemos las siguientes:

- Es una programación lineal basada en lograr volúmenes de producción similares para cada día, en cada cuadrilla.
- La cantidad de trabajo "Q" que se ejecuta en cada una de las estaciones debe ser aproximadamente la misma.
- La capacidad de cada estación está diseñada para la cantidad de trabajo "Q".
- Todos los días se tiene el mismo avance.

1.5.2.3.1.3. Elaboración del tren de actividades

Se busca que, una vez detallada la secuencia constructiva para la ejecución de un elemento o partida, una cuadrilla específica pueda realizar todos los días la misma actividad, cambiando únicamente de lugar de trabajo. La metodología para elaborar un tren de actividades es la siguiente:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a) Sectorizar el área de trabajo en pequeños sectores que puedan ser construidos en un día de trabajo, de manera de conseguir repetición en los trabajos y aprovechar las ventajas de la curva de aprendizaje. La idea es que un grupo que trabaja en un sector pueda lograr una repetición del trabajo equivalente al número de sectores totales. La cantidad de trabajo debe ser equivalente en cada sector.

b) Listar las actividades que conforman el trabajo que se va a ejecutar en cada sector. El detalle de este listado deberá ser tal, que permita entender claramente el proceso y a su vez que no signifique manejar muchas actividades que puedan confundir a los obreros.

c) Secuenciar las actividades previamente listadas de modo que se cubran todos los sectores de trabajo. Este es el paso que toma más tiempo y es muy común que las primeras secuencias que se consideren no sean las mejores, estas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

se irán mejorando a lo largo del Proyecto. Se incluirán buffers en función a la variabilidad de las actividades. Siempre se tiene que tomar en cuenta que la duración del tren debe encajar dentro de los hitos del plan general. De no encajar, revisar la secuencia constructiva diaria, y ver la manera de ajustarla, tal vez sea necesario, por ejemplo, disponer de mayor cantidad de equipos, o de mayor cantidad de obreros.

d) Dimensionar la cantidad de obreros y de equipos necesario, considerando:
   - Metrados de cada sector (del más representativo)
   - Velocidad de avance de cada cuadrilla básica
   - Número de cuadrillas básicas para que las actividades se ejecuten en 1 sólo día (en lo posible).

Para esto es necesario el haber sectorizado de manera uniforme el área de trabajo de manera que las cuadrillas realicen una

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

cantidad similar de trabajo cada día; a esto se llama balanceo de capacidad.

Este tipo de programación convierte todas las actividades en críticas, a diferencia del tradicional

CPM, en el que al tomarse una sola ruta crítica se está considerando que existen holguras para otras actividades que a la larga se convierten en “pérdidas”. Cabe mencionar que existe el peligro que, al no contar con holguras, cada retraso de una actividad genere atraso al resto de actividades. Por ello, para su aplicación se prefieren Proyectos con poca variabilidad.

El tren de actividades es una herramienta que ayuda a los Ingenieros de Producción a esquematizar y administrar el detalle de la secuencia constructiva de estos elementos o partidas, por lo que su participación en la elaboración de los trenes es fundamental, sobretodo en la etapa inicial de la construcción cuando se tienen que diseñar los procesos constructivos a usar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.5.2.3.1.4. Rutina de programación

Está prevista una metodología de Programación específica para Proyectos que decidan manejarse a través de un Tren de Actividades.

- Herramientas de Programación. Las figuras 03 y 04 muestran ejemplos de Herramientas de Programación elaboradas con base en Trenes de Actividades.

Figura 1.4: Ejemplo De Un Plan De Actividades.

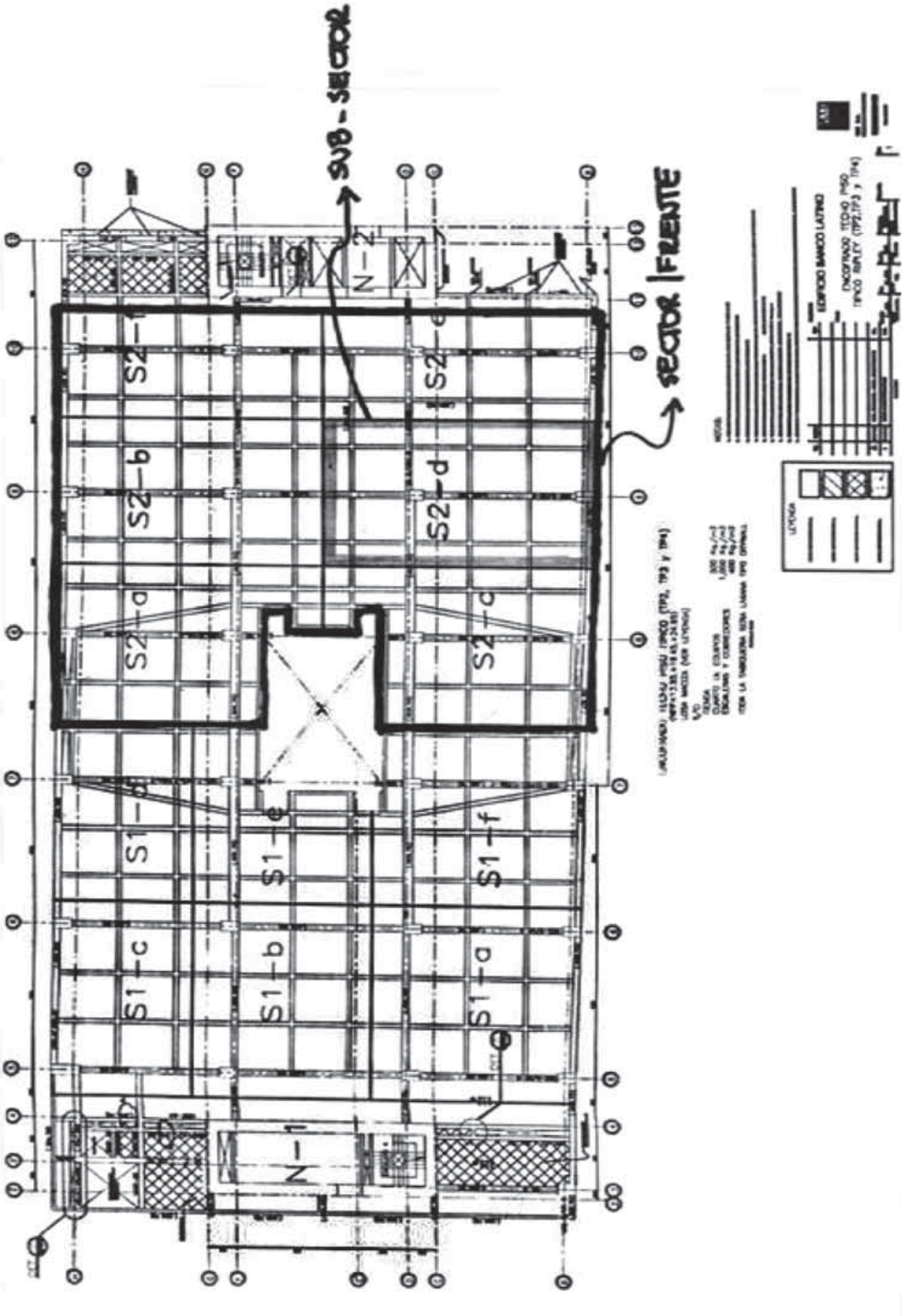
Sectorización de manera uniforme del área de trabajo de manera que las cuadrillas realicen una cantidad similar de trabajo cada día. O comúnmente llamado balanceo de capacidad.

	J	V	S	L	M	MI	Cumplimiento Semanal	
Actividades	05 AGO	06 AGO	07 AGO	09 AGO	10 AGO	11 AGO	SI / NO?	CAUSAS DE INCUMPL.
Fierro Vertical	S2-a-2	S2-b-2	S2-c-2	S2-d-2	S2-e-2	S2-f-2		
Encofrado Vertical		S2-a-2	S2-b-2	S2-c-2	S2-d-2	S2-e-2		
Concreto Vertical		S2-a-2	S2-b-2	S2-c-2	S2-d-2	S2-e-2		
Desencofrado Vertical			S2-a-2	S2-b-2	S2-c-2	S2-d-2		
Encofrado Fondo Viga			S2-a-2	S2-b-2	S2-c-2	S2-d-2		
Alzaprimado de losas			S2-a-2	S2-b-2	S2-c-2	S2-d-2		
Fierro Vigas				S2-a-2	S2-b-2	S2-c-2		
Encofrado Costados Vigas					S2-a-2	S2-b-2		
Fierro Losas						S2-a-2		
Concreto Horizontal						S2-a-2		
Desencofrado de techo								

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



S: sector

1: numeración de paño.

A: ubicación por sector de actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.6. Conceptos básicos de la tubería de GRP.

Las tuberías de PRFV serán utilizadas como Líneas de Conducción del sistema de agua potable en la red primaria y secundaria.

La tubería de GRP son fabricados con resinas de poliéster y refuerzos de vidrio fibroso y dependiendo del tipo – con relleno inorgánico. La filosofía de diseño de los tubos GRP apunta a brindar productos con las propiedades adecuadas y el requerido margen de seguridad que permitirá que los tubos continúen funcionando satisfactoriamente luego de un período extendido de operación (50 años) bajo típicas condiciones de servicio.

Esta tubería es la solución ideal para transportar cualquier tipo de agua y la mayoría de los químicos, dado que combinan la ventaja de resistencia a la corrosión, lo cual es típica de los plásticos, y una alta fortaleza mecánica, típica del acero.

Las tuberías de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio PRFV (GRP) está compuesta por:

1. Resina Poliéster - protección química: resistencia a la corrosión.
2. Fibra de Vidrio - estructura: resistencia a la presión.
3. Arena: rigidez.

Ventajas:

1. Alto mecanismo de resistencia: debido al refuerzo de la fibra de vidrio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2. Resistencia a la corrosión: tanto en la pared externa como en la interna que está en contacto con determinado fluido. No requiere protecciones como recubrimientos, pintura. Los tubos GRP son resistentes a casi todos los químicos.
3. La suavidad de la pared interna: minimiza la pérdida y evita la formación de depósitos. En contraste con el acero, el hierro fundido y el cemento, los tubos GRP mantienen la suavidad inicial a lo largo de todo su período de uso.
4. Larga vida útil, virtualmente infinita: del material, que no requiere mantenimiento.
5. Absoluta impermeabilidad de los tubos y las conexiones desde adentro hacia afuera, y viceversa.
6. El peso de los tubos es bajo, lo que permite el uso de capas y equipo de transporte más livianos.
7. Largas secciones de tubos: más largas que aquellas hechas de otros materiales, resultando en una fácil instalación y un menor número de conexiones.
8. Facilidad de trabajar el material en el lugar con el uso de una simple herramienta. Es posible realizar cualquier tipo de forma (recta, curva) en las conexiones y uniones.
9. Posibilita albergar distintos diámetros de tubos durante el transporte, lo cual permite ahorrar en los costos de transporte

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.6.1. Normas y tolerancias.

Estas tuberías de Fibra de vidrio serán fabricadas de conformidad con las normas siguientes:

NORMA	DESCRIPCIÓN
ASTM D-3262	Fiberglass Sewer Pipe
ASTM D-3517	Fiberglass Pressure Pipe
ASTM D-3754	Fiberglass Sewer and Industrial Pressure Pipe
AWWA C-950	Fiberglass Pressure Pipe
ASTM D-4161	Pipe Joints Using Flexible Elastomeric

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PARTIDAS DE CONTROL

Hasta esta sección se ha discutido la filosofía así como una serie de herramientas para mejorar la productividad en obras de construcción. Pero no podríamos aplicar estas herramientas a todas las actividades, por ello en este capítulo daremos a conocer una metodología para escoger las actividades a analizar, basado en el diagrama de Pareto y también haremos una breve descripción de la obra

2.1 Información general

2.1.1 Descripción del proyecto

En el proyecto, plantea la construcción de la obra Ampliación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Arequipa Metropolitana Lote 3a - Cono Norte.

Proyecto integral considerado para cubrir el déficit actual y futuro de la Ciudad de Arequipa, es que el Lote 3 considera la Ingeniería de Detalle para las líneas de conducción de agua que nacen de los reservorios de agua potable ubicados en la Planta de Tratamiento de Agua Potable Nº 2, hasta los reservorios de las zonas altas de los Conos Norte y Este de la ciudad.

La presente obra contempla la realización de la instalación del sistema de agua potable distribuidas de siguiente manera:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La línea de conducción Principal: Desde la Planta de Tratamiento Nº 2 hasta el reservorio proyectado N-37, en su recorrido alimentará a los reservorios N-26, N-26B, N-27, N-28, N-39, N-34 y N-37. Tiene una longitud total de 14,481.07 m de longitud y en todo este recorrido se proyecta la instalación de 12,363.57 m de tubería.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan.

- Tubería Proyectada de 1000 mm - GRP - PN 6 - L = 2,395.98 ml
- Tubería Proyectada de 1000 mm - GRP - PN 10 - L = 1,112.07 ml
- Tubería Proyectada de 1000 mm - GRP - PN 16 - L = 1,499.60 ml
- Tubería Proyectada de 1000 mm - GRP - PN 20 - L = 581.27 ml
- Tubería Proyectada de 800 mm - GRP - PN 10 - L = 364.42 ml
- Tubería Proyectada de 800 mm - GRP - PN 16 - L = 3,445.30 ml
- Tubería Proyectada de 800 mm - GRP - PN 20 - L = 492.07 ml
- Tubería Proyectada de 700 mm - GRP - PN 10 - L = 709.07 ml
- Tubería Proyectada de 700 mm - GRP - PN 20 - L = 88.27 ml

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Tubería Proyectada de 500 mm - GRP - PN 10 - L = 1,121.25 ml

La línea de conducción Secundaria 2: Comprendida desde el reservorio N-29 hasta el reservorio N-30. Esta línea está conformada por tuberías existentes de AC de DN 500 mm, que alimentarán a los reservorios R-21/R-21A, y por tuberías existentes de GRP de DN 450 mm, que alimentarán al reservorio N-30; así como por tuberías proyectadas que alimentarán al Reservorio N-31.

La línea de conducción Principal tiene una longitud total de 6,207.37 m de longitud y en todo este recorrido se proyecta la instalación de 2,765.37 m de tubería los otros 3,442.00 m de tubería existente serán tomados en cuenta para seguir siendo utilizados, pues las capacidades hidráulicas y estructurales son convenientes.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan

- Tubería Proyectada de 450 mm - GRP - PN 6 - L = 1,241.82 ml
- Tubería Proyectada de 450 mm - GRP - PN 10 - L = 1,260.55 ml

La línea de conducción Derivación 1: La línea de conducción Derivación 1 tiene una longitud total de 211.98 m de longitud.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan:

- Tubería Proyectada de 200 mm - PVC - PN 10 - L = 211.98 ml

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La línea de conducción Derivación 2: La línea de conducción Derivación 2 tiene una longitud total de 918.94 m de longitud.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan:

- Tubería Proyectada de 200 mm - PVC - PN 10 - L = 21.50 ml
- Tubería Proyectada de 200 mm - PVC - PN 10 - L = 329.62 ml
- Tubería Proyectada de 200 mm - PVC - PN 20 - L = 567.82 ml

La línea de conducción Derivación 3: La línea de conducción Derivación 3 tiene una longitud total de 103.62 m de longitud.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan:

- Tubería Proyectada de 500 mm - PVC - PN 10 - L = 22.84 ml
- Tubería Proyectada de 500 mm - PVC - PN 20 - L = 80.78 ml

La línea de conducción Derivación 4: La línea de conducción Derivación 4 tiene una longitud total de 14.16 m de longitud.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan:

- Tubería Proyectada de 200 mm - PVC - PN 15 - L = 14.16 ml

La línea de conducción Derivación 5: La línea de conducción Derivación 5 tiene una longitud total de 1,120.66 m de longitud.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Tubería Proyectada de 350 mm - GRP - PN 6 - L = 979.02 ml
- Tubería Proyectada de 350 mm - GRP - PN 10 - L = 141.64 ml

La línea de conducción Derivación 6: La línea de conducción Derivación 6 tiene una longitud total de 405.49 m de longitud.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan:

- Tubería Proyectada de 200 mm - PVC - PN 10 - L = 405.49 ml

La línea de conducción Derivación 7: La línea de conducción Derivación 7 tiene una longitud total de 1,092.02 m de longitud.

A continuación se describe las tuberías que se proyectan:

- Tubería Proyectada de 400 mm - GRP - PN 6 - L = 952.02 ml
- Tubería Proyectada de 400 mm - GRP - PN 10 - L = 97.78 ml
- Tubería Proyectada de 400 mm - GRP - PN 16 - L = 42.48 ml

El proyecto también cuenta con una distribución de cámaras a lo largo de la línea:

- 01 Cámara de Control para una válvula de 1000 mm, PN 6.
- 01 Cámara de Medición para un macro medidor de 1000 mm, PN 6.
- 01 Cámara de Cierre y Purga para válvulas de 1000 y 300 mm y Clase 6 Bar

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- 05 Cámaras Reductoras de Presión de hasta 5 a 1.
- 02 Cámaras Reductoras y Sostenedoras de Presión.
- 07 Cámaras de Válvulas de Cierre para diámetros de 200 hasta 800 mm y clases de 10 hasta 20 Bar.
- 26 Cámaras de Válvulas de Aire en diámetros de 80 y 300 mm, y clases entre 10 y 20 Bar.
- 26 Cámaras de Válvulas de Purga en diámetros de 150 y 300 mm, y clases entre 10 y 20 Bar.

Obras Complementarias: adecuación de instalaciones hidráulicas en reservorios y líneas de impulsión/conducción existentes.

El plano de planta se incluye en el anexo 7.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.2 Ubicación

El proyecto se ubica en la ciudad de Arequipa, en las partes altas de los distritos de Cayma, Cerro Colorado, Yura, Alto Selva Alegre, Miraflores, Mariano Melgar Y Paucarpata, partes altas que actualmente tienen un escaso o nulo abastecimiento de agua potable por bombeo, y con el proyecto será abastecido por gravedad.

Todos los sectores del área del proyecto se sitúan a una distancia máxima de 12.5 km. Del centro de la cuidad, con un recorrido aproximado de 20 minutos en auto hasta el punto o vértice más lejano.

Mapa N° 1: Arequipa: Macro y Micro localización del proyecto





Mapa del Perú mostrando el departamento y provincia de Arequipa

Departamento de Arequipa

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.3 Promotor

ASOCIACIÓN CERRÓ VERDE

2.1.4 Monto del valor referencial

El proyecto materia del presente trabajo, tiene un sistema de costos unitarios el cual permite que el contratista valorice lo realizado siempre y cuando no exceda el presupuesto establecido originalmente ya que la empresa que ejecutará la obra también realizó el expediente técnico.

Lo referente al suministro de la tubería, accesorios y válvulas que se menciona en el proyecto a realizar está a cargo de la empresa que contrata.

Los montos de los presupuestos ofertados:

Cuadro N° 1.3: Los Montos De Los Presupuestos Ofertados

RESUMEN DE PRESUPUESTOS CONTRACTUALES	
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE	29,995,815.11

Fuente: autoría propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Dentro de estos montos se consideran los costos directos (mano de obra, materiales y equipo), costos indirectos (gastos generales y utilidades), y los impuestos correspondientes.

2.1.5 Plazo de ejecución

El plazo que estipula el contrato para la ejecución de la obra anteriormente mencionada, será de 194 días calendario, los días calendarios incluyen domingos y feriados.

2.2 Layout plant general de obra.

El layout es la distribución física que tendrá nuestra obra para la instalación de nuestros almacenes, las vías de circulación para el personal obrero, las instalaciones previsionales, los elementos para el transporte, vestuarios de obreros, comedores, servicios higiénicos, oficina para el personal a cargo del proyecto, etc.

Es importante conocer en detalle los planos de ubicación para que no interfiera con la ubicación de nuestro layout de obra o evitar de alguna u otra forma la continua reubicación de las instalaciones provisionales.

Debemos siempre de recordar que un buen esquema de layout de obra nos facilitara las cosas al momento de realizar nuestro transporte de materiales y así como también al fácil tránsito del personal de obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para este proyecto en particular se tuvo las siguientes consideraciones para la realización de layout de obra.

Se considera la ubicación de la obra, ya que esta obra abarca una distancia máxima de 14.5 Km. por lo tanto se identifica los frentes de trabajo que se realizarán, según el tren de actividades.

Se ha considerado establecer:

- Un almacén, comedor, servicios higiénicos, por frente de trabajo.
    - Almacén: se considera que debe estar ubicado en una zona cercana a las zonas de trabajo, donde se realizara las actividades necesarias para la realización de la obra, esta contara con un área regular ya que esta solo abastecerá un frente de trabajo. Ya que la obra considera una gran extensión de trabajo el almacén se reubicará constantemente.
    - Comedor: el cual tendrá las dimensiones necesarias para la cantidad de personal trabajador. Ya que la obra considera una gran extensión de trabajo el comedor se reubicará constantemente.
    - Servicios higiénicos: se utilizarán servicios higiénicos portátiles ya que esto permite su reubicación. Se contará con los servicios necesarios para la cantidad de personal trabajador.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Un almacén, comedor, servicios higiénicos, taller de fierro y carpintería, oficinas para el personal técnico en el local principal.
    - Almacén principal: se considerará un espacio amplio ya que aquí se ubicarán los materiales necesarios para el equipamiento de cámaras, las cuales requieren de un cuidado especial.
    - Comedor: el cual tendrá las dimensiones necesarias para la cantidad de personal trabajador.
    - Servicios higiénicos: Se contará con los servicios necesarios para la cantidad de personal trabajador.
    - Taller de Fierro: se instalará cerca al almacén principal para así tener el control de stock de fierro y ocupará una extensión relativamente grande ya que aquí se ubicará la cizalla de fierro, banco para doblar y la zona de habilitación del acero.
    - Oficina principal: donde se ubicará el personal técnico encargado del control de avance y calidad de la obra, administración, topografía, sala de reuniones.

El plano de layout-plant de la obra se encuentra en el anexo N° 2 Junto con el plano de sectorización.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.3 Presupuesto de obra

El presupuesto general de la obra se puede observar en el anexo N°2.

2.4 Partidas de control

Debido a que es imposible controlar o mejorar todas las actividades en un proyecto, se debe delimitar las actividades más importantes del presupuesto, dichas actividades son las que se van a estudiar y las denominaremos Partidas de Control; para ello, se tuvo en cuenta la Teoría de Restricciones y el Diagrama de Pareto también llamado curva 80/20 o distribución A-B-C, el cual se pasará a describir a continuación.

2.4.1 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto constituye un sencillo y grafico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales).

El diagrama de Pareto es una forma especial de gráfico de barras verticales que separan los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades.

Fue creado sobre la base del principio Pareto, según el cual, el 80% de los problemas son provenientes del 20% de las causas. Wilfredo Pareto fue economista italiano que, en el siglo XIX,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

presento una fórmula que mostraba la desigualdad en la distribución de los salarios.

Una aplicación muy útil de este principio en la ingeniería de costos, es el cálculo aproximado del presupuesto de una obra; de una manera rápida y sencilla; bastaría con analizar el 20% de las partidas más importantes esto nos daría una certeza del 80%.

Para ello necesitamos conocer los costos de cada actividad así como sus respectivas Horas-Hombre, debido a que el costo y el recurso Mano de Obra son fundamentales para la definición de las actividades más importantes a controlar.

2.4.2 Selección de las partidas de control

Esta metodología, aplicada por el ingeniero Walter Rodríguez Castillejo, y aprobada en obras de diferente naturaleza, expone que si queremos determinar las actividades más importantes de un presupuesto de una manera rápida y eficaz, tendremos que aplicar el principio Pareto a dos variables: el costo y el tiempo. En función al costo escogemos el 20% de ítems o partidas que tienen un mayor costo y con toda seguridad habremos asegurado el 80% del monto total del presupuesto del proyecto, y en función al tiempo, escogemos el 20% de las tareas que tienen el mayor número de horas hombre y habremos definido con toda seguridad el 80% del plazo del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Debido a que esta tesis se realizó en la etapa de post construcción, y a la gran cantidad de partidas que se posee en esta obra se decidió aplicar esta metodología.

Para encontrar las partidas más importantes, según el costo, hallamos el costo de cada una de las actividades ordenándolas de mayor a menor como se muestra en el siguiente cuadro.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Cuadro N° 1.4: Partidas ordenadas según el costo con el porcentaje de incidencia

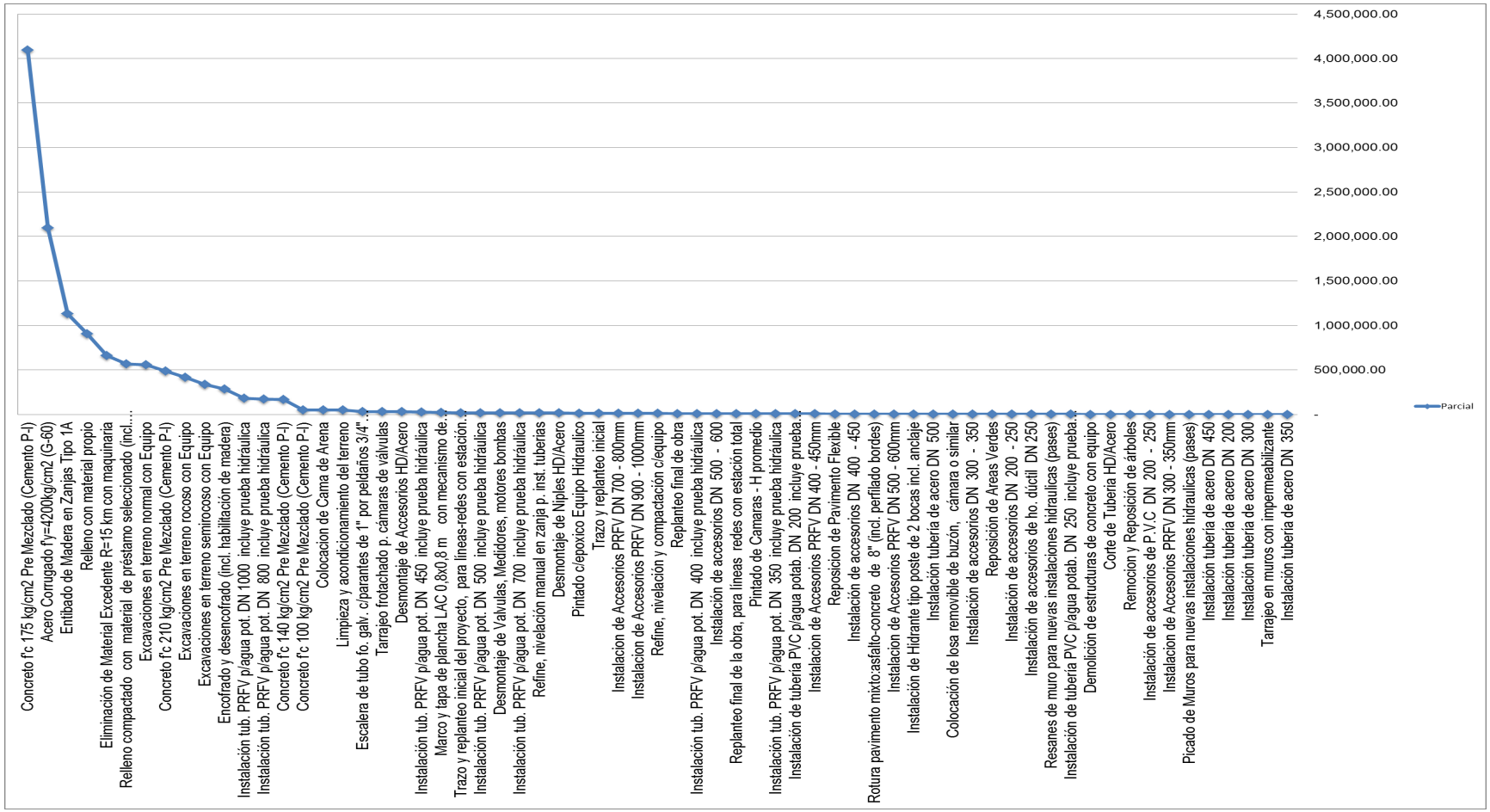
			REFERENCIAL				
Ítem	**Descripción**	**Unid**	**Metrado**	**Precio Unitario**	**Parcial**	**%**	**% Acumulado**
02	**LINEA CONDUCCION PRIMARIA CONO NORTE**						
02.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	10,874.78	376.63	4,095,768.39	48.23%	48.23%
02.05.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	341,944.25	6.13	2,096,118.25	24.68%	72.91%
02.02.02.01	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	m2	32,390.44	34.88	1,129,778.55	13.30%	86.22%
02.02.04.02	Relleno con material propio	m3	98,717.03	9.17	905,235.17	10.66%	96.88%
02.01.04.02	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	45,993.49	14.39	661,846.32	7.79%	104.67%
02.02.04.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	18,141.91	31.35	568,748.88	6.70%	111.37%
02.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	87,224.19	6.39	557,362.57	6.56%	117.93%
04.03.02.01.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	1,225.74	395.63	484,939.52	5.71%	123.64%
02.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	m3	9,265.48	44.97	416,668.64	4.91%	128.55%
02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	33,596.45	10.01	336,300.46	3.96%	132.51%
02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	8,809.65	32.09	282,701.67	3.33%	135.84%
02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	m	5,626.45	32.31	181,790.60	2.14%	137.98%
02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	m	4,317.02	39.50	170,522.29	2.01%	139.99%
04.03.01.02.01	Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	469.22	358.60	168,262.29	1.98%	141.97%
04.03.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	139.31	355.63	49,542.82	0.58%	142.55%
02.02.03.02	Colocación de Cama de Arena	m3	3,774.89	12.80	48,318.59	0.57%	143.12%
02.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	26,357.23	1.82	47,970.16	0.56%	143.69%
04.04.02.01	Escalera de tubo fo. galv. c/parantes de 1" por peldaños 3/4" p/cámaras válvulas	m	207.00	156.45	32,385.15	0.38%	144.07%
04.04.01.01	Tarrajeo frotachado p. cámaras de válvulas	m2	1,782.19	16.71	29,780.39	0.35%	144.42%
10.04.01.01.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	und	73.00	394.66	28,810.18	0.34%	144.76%
03.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 450 incluye prueba hidráulica	m	2,510.73	10.07	25,283.05	0.30%	145.06%
04.04.02.02	Marco y tapa de plancha LAC 0,8x0,8 m con mecanismo de seguridad s/diseño	und	69.00	311.87	21,519.03	0.25%	145.31%

02.01.02	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	18.23	916.50	16,707.80	0.20%	145.51%
02.04.01.04	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 500 incluye prueba hidráulica	m	1,247.78	13.33	16,632.91	0.20%	145.70%
10.04.01.01.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	und	27.00	611.94	16,522.38	0.19%	145.90%
02.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 700 incluye prueba hidráulica	m	799.05	20.62	16,476.41	0.19%	146.09%
02.02.03.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	23,260.87	0.68	15,817.39	0.19%	146.28%
10.04.01.01.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	und	33.00	459.72	15,170.76	0.18%	146.46%
04.04.03.01	Pintado c/epoxico Equipo Hidraulico	m2	455.21	27.43	12,486.41	0.15%	146.60%
02.05.01.01	Trazo y replanteo inicial	m2	7,843.93	1.59	12,471.85	0.15%	146.75%
02.04.02.02	Instalación de Accesorios PRFV DN 700 - 800mm	und	101.00	118.08	11,926.08	0.14%	146.89%
02.04.02.03	Instalación de Accesorios PRFV DN 900 - 1000mm	und	75.00	157.44	11,808.00	0.14%	147.03%
02.05.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	6,948.57	1.52	10,561.83	0.12%	147.15%
02.05.01.02	Replanteo final de obra	m2	7,843.93	1.24	9,726.47	0.11%	147.27%
03.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 400 incluye prueba hidráulica	m	1,066.89	8.74	9,324.62	0.11%	147.38%
10.04.04.03	Instalación de accesorios DN 500 - 600	und	30.00	292.18	8,765.40	0.10%	147.48%
02.01.03	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	18.23	412.56	7,520.97	0.09%	147.57%
04.04.03.02	Pintado de Camaras - H promedio	m2	894.34	8.40	7,512.46	0.09%	147.66%
03.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 350 incluye prueba hidráulica	m	1,105.57	6.78	7,495.76	0.09%	147.75%
03.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 200 incluye prueba hidráulica	m	1,558.77	4.48	6,983.29	0.08%	147.83%
03.04.02.02	Instalación de Accesorios PRFV DN 400 - 450mm	und	75.00	78.73	5,904.75	0.07%	147.90%
02.01.04.03	Reposición de Pavimento Flexible	m2	50.00	87.59	4,379.50	0.05%	147.95%
10.04.02.02	Instalación de accesorios DN 400 - 450	und	21.00	174.09	3,655.89	0.04%	147.99%
02.01.04.01	Rotura pavimento mixto:asfalto-concreto de 8" (incl. perfilado bordes)	m2	50.00	61.53	3,076.50	0.04%	148.03%
02.04.02.01	Instalación de Accesorios PRFV DN 500 - 600mm	und	29.00	94.48	2,739.92	0.03%	148.06%
09.04.04.04	Instalación de Hidrante tipo poste de 2 bocas incl. anclaje	und	17.00	150.99	2,566.83	0.03%	148.09%
10.04.02.05	Instalación tubería de acero DN 500	m	64.00	39.46	2,525.44	0.03%	148.12%
04.03.02.03.04	Colocación de losa removible de buzón, cámara o similar	und	98.00	12.36	1,211.28	0.01%	148.14%
10.04.04.02	Instalación de accesorios DN 300 - 350	und	8.00	148.79	1,190.32	0.01%	148.15%
02.01.05.02	Reposición de Areas Verdes	m2	50.00	22.57	1,128.50	0.01%	148.16%
10.04.03.02	Instalación de accesorios DN 200 - 250	und	10.00	112.38	1,123.80	0.01%	148.18%
09.04.04.02	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 250	und	18.00	46.75	841.50	0.01%	148.19%

10.01.01.01.03	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	1.23	657.16	808.31	0.01%	148.20%
09.04.03.02	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 250 incluye prueba hidráulica	m	108.00	5.66	611.28	0.01%	148.20%
10.01.01.01.01	Demolición de estructuras de concreto con equipo	m3	2.81	142.11	399.33	0.00%	148.21%
10.04.01.01.04	Corte de Tuberia HD/Acero	und	6.00	65.74	394.44	0.00%	148.21%
02.01.05.01	Remoción y Reposición de árboles	und	10.00	38.86	388.60	0.00%	148.22%
03.04.04.01	Instalación de accesorios de P.V.C DN 200 - 250	und	37.00	10.28	380.36	0.00%	148.22%
03.04.02.03	Instalación de Accesorios PRFV DN 300 - 350mm	und	10.00	23.49	234.90	0.00%	148.22%
10.01.01.01.02	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidráulicas (pases)	m2	1.23	171.14	210.50	0.00%	148.23%
10.04.02.04	Instalación tubería de acero DN 450	m	4.00	39.46	157.84	0.00%	148.23%
10.04.03.03	Instalación tubería de acero DN 200	m	4.00	17.95	71.80	0.00%	148.23%
10.04.02.03	Instalación tubería de acero DN 300	m	3.00	23.67	71.01	0.00%	148.23%
10.01.01.01.04	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	m2	1.23	24.83	30.54	0.00%	148.23%
10.04.04.04	Instalación tubería de acero DN 350	m	1.00	27.52	27.52	0.00%	148.23%

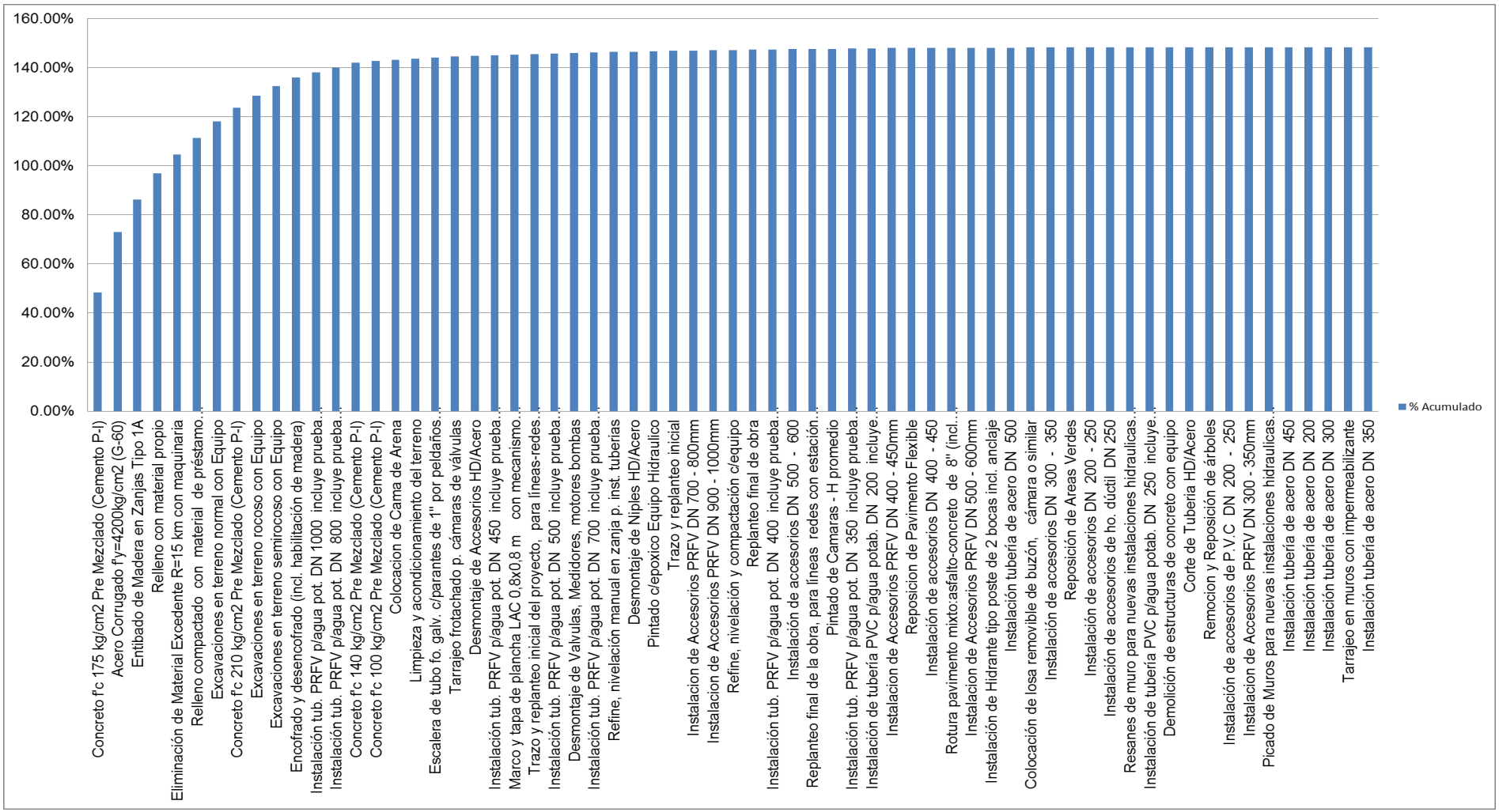
Fuente: autoría propia.

Figura 1.5: Diagrama De Pareto De Costo



Fuente: autoría propia.

Figura 1.6: Diagrama De Pareto De Costo Con El Porcentaje De Incidencia



Fuente: autoría propia.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La utilización de esta herramienta permitió visualizar que el 80% del monto del presupuesto radica en las siguientes actividades:

Cuadro N° 1.5: Actividades A Controlar Según El Costo

Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A
Relleno con material propio
Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)
Excavaciones en terreno normal con Equipo
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Excavaciones en terreno rocoso con Equipo
Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica

Fuente: autoría propia.

De esta manera, se obtiene una lectura fácil sobre cuáles son las actividades más importantes, según el costo, que deben ser analizadas.

Teniendo las actividades a analizar según el costo procederemos a encontrar las partidas más importantes según las horas hombre (tiempo), para ello hallamos la cantidad de Horas Hombre de cada una de las actividades ordenándolas de mayor a menor como se muestra en el siguiente cuadro:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Cuadro N° 1.6: Partidas Ordenadas Según Las Horas Hombre Con El Porcentaje De Incidencia

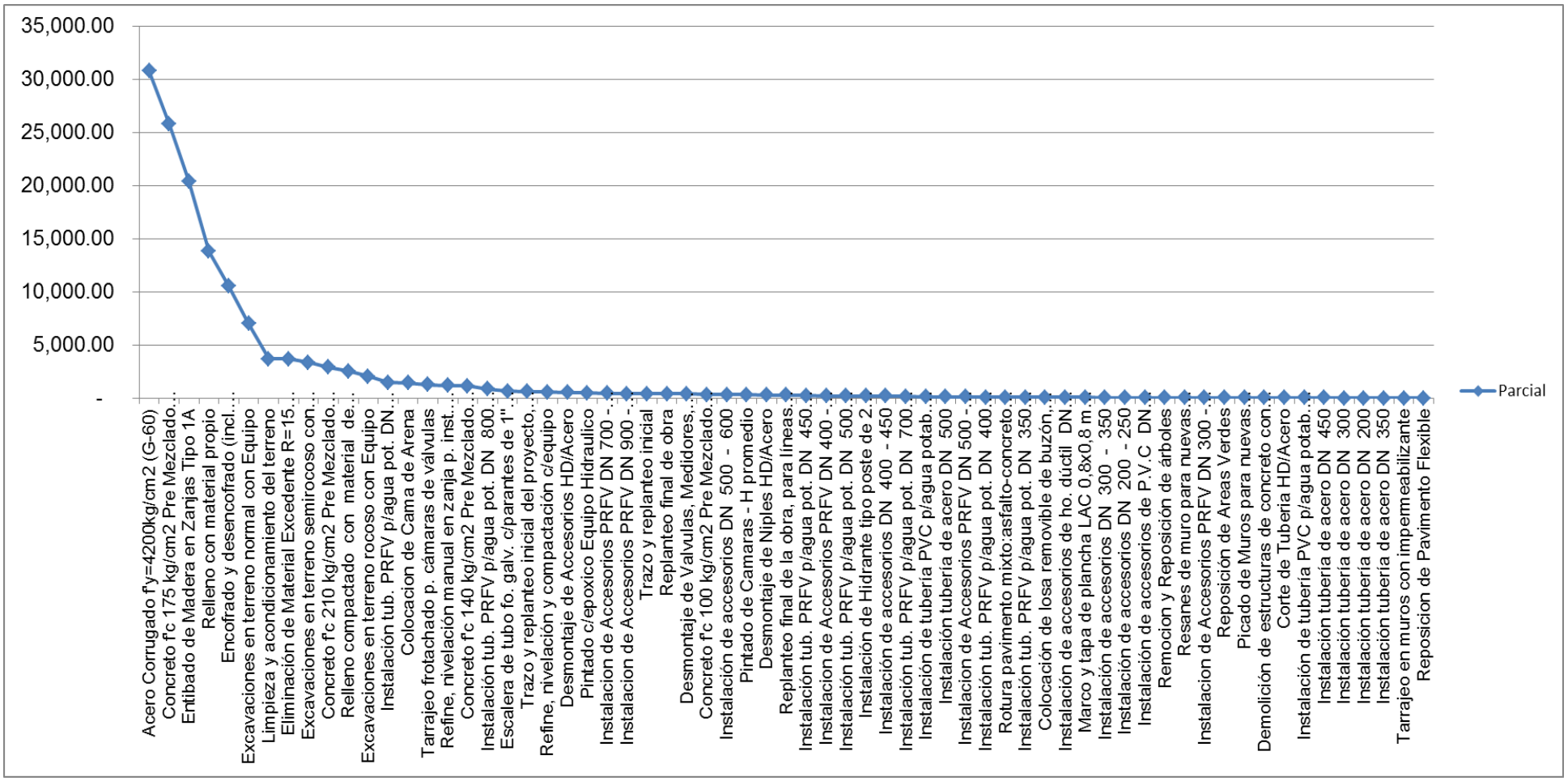
			REFERENCIAL				
Ítem	**Descripción**	**Unid**	**Metrado**	**H.H**	**Parcial**	**%**	**% Acumulado**
02	**LINEA CONDUCCION PRIMARIA CONO NORTE**						
02.05.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	341,944.25	0.09	30,774.98	27.64%	27.64%
02.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	10,874.78	2.37	25,773.23	23.15%	50.79%
02.02.02.01	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	m2	32,390.44	0.63	20,405.98	18.33%	69.12%
02.02.04.02	Relleno con material propio	m3	98,717.03	0.14	13,820.38	12.41%	81.54%
02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	8,809.65	1.20	10,571.58	9.50%	91.03%
02.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	87,224.19	0.08	6,977.94	6.27%	97.30%
02.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	26,357.23	0.14	3,690.01	3.31%	100.62%
02.01.04.02	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	45,993.49	0.08	3,679.48	3.31%	103.92%
02.02.01.02	Excavaciones en terreno semi rocoso con Equipo	m3	33,596.45	0.10	3,359.65	3.02%	106.94%
04.03.02.01.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	1,225.74	2.37	2,905.00	2.61%	109.55%
02.02.04.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	18,141.91	0.14	2,539.87	2.28%	111.83%
02.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	m3	9,265.48	0.22	2,038.41	1.83%	113.66%
02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	m	5,626.45	0.26	1,462.88	1.31%	114.97%
02.02.03.02	Colocación de Cama de Arena	m3	3,774.89	0.37	1,409.54	1.27%	116.24%
04.04.01.01	Tarrajeo frotachado p. cámaras de válvulas	m2	1,782.19	0.70	1,247.53	1.12%	117.36%
02.02.03.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberías	m2	23,260.87	0.05	1,163.04	1.04%	118.41%
04.03.01.02.01	Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	469.22	2.37	1,112.05	1.00%	119.40%
02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	m	4,317.02	0.20	863.40	0.78%	120.18%
04.04.02.01	Escalera de tubo fo. galv. c/parantes de 1" por peldaños 3/4" p/cámaras válvulas	m	207.00	3.10	641.70	0.58%	120.76%
02.01.02	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	18.23	32.80	597.94	0.54%	121.29%
02.05.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	6,948.57	0.08	555.89	0.50%	121.79%

10.04.01.01.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	und	73.00	6.80	496.40	0.45%	122.24%
04.04.03.01	Pintado c/epoxico Equipo Hidráulico	m2	455.21	1.05	477.97	0.43%	122.67%
02.04.02.02	Instalación de Accesorios PRFV DN 700 - 800mm	und	101.00	4.10	414.10	0.37%	123.04%
02.04.02.03	Instalación de Accesorios PRFV DN 900 - 1000mm	und	75.00	5.47	410.25	0.37%	123.41%
02.05.01.01	Trazo y replanteo inicial	m2	7,843.93	0.05	392.20	0.35%	123.76%
02.05.01.02	Replanteo final de obra	m2	7,843.93	0.05	392.20	0.35%	124.11%
10.04.01.01.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	und	27.00	14.20	383.40	0.34%	124.46%
04.03.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	139.31	2.37	330.16	0.30%	124.75%
10.04.04.03	Instalación de accesorios DN 500 - 600	und	30.00	10.20	306.00	0.27%	125.03%
04.04.03.02	Pintado de Camaras - H promedio	m2	894.34	0.34	304.08	0.27%	125.30%
10.04.01.01.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	und	33.00	8.16	269.28	0.24%	125.54%
02.01.03	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	18.23	14.40	262.51	0.24%	125.78%
03.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 450 incluye prueba hidráulica	m	2,510.73	0.09	225.97	0.20%	125.98%
03.04.02.02	Instalación de Accesorios PRFV DN 400 - 450mm	und	75.00	2.73	205.01	0.18%	126.17%
02.04.01.04	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 500 incluye prueba hidráulica	m	1,247.78	0.16	199.64	0.18%	126.35%
09.04.04.04	Instalación de Hidrante tipo poste de 2 bocas incl. anclaje	und	17.00	10.93	185.87	0.17%	126.51%
10.04.02.02	Instalación de accesorios DN 400 - 450	und	21.00	8.13	170.73	0.15%	126.67%
02.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 700 incluye prueba hidráulica	m	799.05	0.19	148.22	0.13%	126.80%
03.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 200 incluye prueba hidráulica	m	1,558.77	0.08	124.70	0.11%	126.91%
10.04.02.05	Instalación tubería de acero DN 500	m	64.00	1.69	108.45	0.10%	127.01%
02.04.02.01	Instalación de Accesorios PRFV DN 500 - 600mm	und	29.00	3.28	95.12	0.09%	127.09%
03.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 400 incluye prueba hidráulica	m	1,066.89	0.08	85.35	0.08%	127.17%
02.01.04.01	Rotura pavimento mixto:asfalto-concreto de 8" (incl. perfilado bordes)	m2	50.00	1.46	73.00	0.07%	127.24%
03.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 350 incluye prueba hidráulica	m	1,105.57	0.05	55.28	0.05%	127.29%
04.03.02.03.04	Colocación de losa removible de buzón, cámara o similar	und	98.00	0.52	50.96	0.05%	127.33%
09.04.04.02	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 250	und	18.00	2.73	49.14	0.04%	127.38%
04.04.02.02	Marco y tapa de plancha LAC 0,8x0,8 m con mecanismo de seguridad s/diseño	und	69.00	0.68	46.58	0.04%	127.42%
10.04.04.02	Instalación de accesorios DN 300 - 350	und	8.00	5.10	40.80	0.04%	127.45%
10.04.03.02	Instalación de accesorios DN 200 - 250	und	10.00	4.08	40.80	0.04%	127.49%

03.04.04.01	Instalación de accesorios de P.V.C DN 200 - 250	und	37.00	0.78	28.86	0.03%	127.52%
02.01.05.01	Remoción y Reposición de árboles	und	10.00	2.10	21.00	0.02%	127.54%
10.01.01.01.03	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidráulicas (pases)	m2	1.23	16.40	20.17	0.02%	127.55%
03.04.02.03	Instalación de Accesorios PRFV DN 300 - 350mm	und	10.00	1.77	17.70	0.02%	127.57%
02.01.05.02	Reposición de Areas Verdes	m2	50.00	0.34	17.00	0.02%	127.59%
10.01.01.01.02	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidráulicas (pases)	m2	1.23	12.40	15.25	0.01%	127.60%
10.01.01.01.01	Demolición de estructuras de concreto con equipo	m3	2.81	5.18	14.56	0.01%	127.61%
10.04.01.01.04	Corte de Tuberia HD/Acero	und	6.00	1.64	9.84	0.01%	127.62%
09.04.03.02	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 250 incluye prueba hidráulica	m	108.00	0.09	9.72	0.01%	127.63%
10.04.02.04	Instalación tubería de acero DN 450	m	4.00	1.69	6.76	0.01%	127.64%
10.04.02.03	Instalación tubería de acero DN 300	m	3.00	1.02	3.06	0.00%	127.64%
10.04.03.03	Instalación tubería de acero DN 200	m	4.00	0.71	2.84	0.00%	127.64%
10.04.04.04	Instalación tubería de acero DN 350	m	1.00	1.06	1.06	0.00%	127.64%
10.01.01.01.04	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	m2	1.23	0.82	1.01	0.00%	127.64%
02.01.04.03	Reposición de Pavimento Flexible	m2	50.00	0.01	0.50	0.00%	127.64%

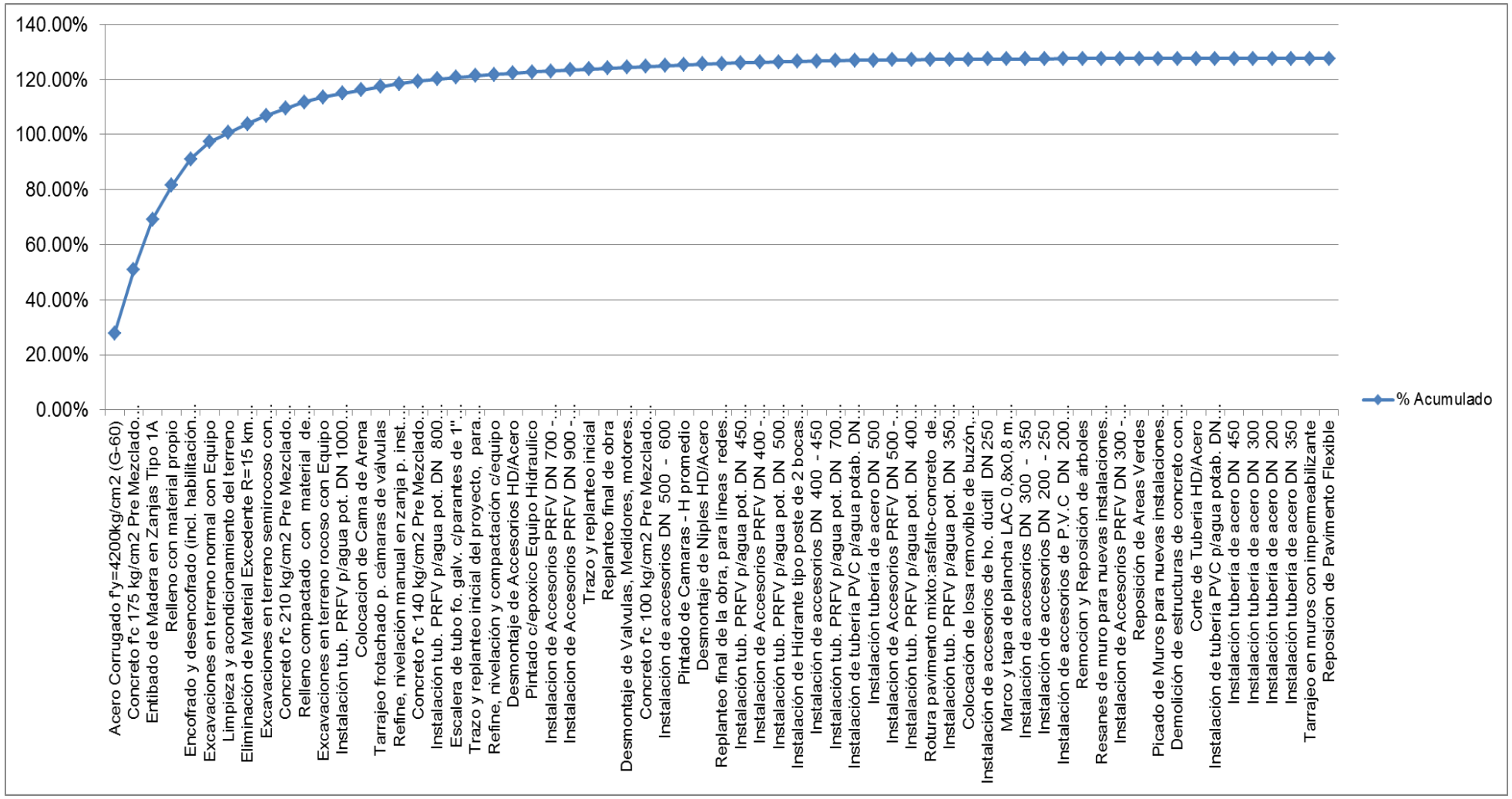
Fuente: autoría propia.

Figura 1.7: Diagrama De Pareto De Horas Hombre



Fuente: autoría propia.

Figura 1.8: Diagrama De Pareto De Horas Hombre Con El Porcentaje De Incidencia



Fuente: autoría propia.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Como se observa la utilización de esta herramienta permitió visualizar que el 80% de horas hombre del presupuesto radica en las siguientes actividades:

Cuadro N° 1.7: Actividades A Controlar Según Horas Hombre

Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A
Relleno con material propio
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)
Excavaciones en terreno normal con Equipo
Limpieza y acondicionamiento del terreno
Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria
Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)
Excavaciones en terreno rocoso con Equipo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica
Colocacion de Cama de Arena

Fuente: autoría propia.

Por tanto incorporamos los dos criterios, las partidas de control según el orden de importancia, ordenadas de mayor a menor, serán las siguientes:

Cuadro N° 1.8: Actividades A Controlar Según Ambos Criterios

Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A
Relleno con material propio
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)
Excavaciones en terreno normal con Equipo
Limpieza y acondicionamiento del terreno
Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria
Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)
Excavaciones en terreno rocoso con Equipo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica

Fuente: autoría propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Las actividades como excavación en el presupuesto es dividido en excavación en terreno normal, excavación en terreno semi rocoso y excavación en terreno rocoso, este tipo de actividades no pueden ser separadas en la realidad ya que están ligadas entre sí, el terreno encontrado combina estas características.

La actividad de eliminación de material excedente no se realizó ya que el material que se extraía se reutilizaba como material de relleno.

Cuadro N° 1.9: Actividades A Controlar

Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A
Relleno con material propio
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)
Excavacion
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica
Limpieza y acondicionamiento del terreno
Colocacion de Cama de Arena

Fuente: autoría propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.5 Análisis de restricciones

Es todo aquello que no permite la ejecución de una tarea o actividad como:

1. Mano de obra
2. Equipos
3. Materiales y herramientas
4. subcontratos
5. Ingeniería
6. Calidad
7. PDR Y GA
8. Otros

A continuación mostramos en cuadro de restricciones de la obra analizada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	RESPONSABLE DEL LEVANTAMIENTO DE LA RESTRICCIÓN
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Cotizar el concreto pre mezclado	Administrador
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Metrar las cantidades (m3)	Ingeniero de campo
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Verificar la disponibilidad del abastecimiento de concreto.	Administrador
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	La distancia entre el punto de vaciado con el proveedor. Ya que el lugar del proyecto se encuentra en cono norte, el recorrido tarda 50 minutos. Verificar el cronograma.	Ingeniero de campo
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Verificar la accesibilidad para el vaciado	Ingeniero de campo
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	control de calidad	Ingeniero de campo
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Cotizar el acero corrugado	Administrador
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Hacer cuadro comparativo de precios	Administrador
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Verificar la disponibilidad del abastecimiento del acero corrugado	Administrador
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Verificar el stock en el almacén	Administrador
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Compra del acero corrugado	Administrador
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Llegada del acero corrugado	Administrador
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Metrado de la cantidad a utilizar	Ingeniero de campo
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Realizar la habilitación del acero	Ingeniero de campo
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Colocación del acero en el punto de trabajo	Ingeniero de campo

Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	control de calidad	Ingeniero de campo
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Cotizar la malla contra rodamiento y accesorios	Administrador
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Hacer cuadro comparativo de precios	Administrador
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Verificar la disponibilidad de la malla contra rodamiento y accesorios	Administrador
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Verificar el stock en el almacén	Administrador
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Compra de la malla contra rodamiento y accesorios	Administrador
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Llegada de la malla contra rodamiento y accesorios	Administrador
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Metrado de la cantidad a utilizar	Ingeniero de campo
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Realizar la instalación	Ingeniero de campo
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	control de calidad	Ingeniero de campo
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	realizar la excavación	Ingeniero de campo
Relleno con material propio	Cotizar el combustible	Administrador
Relleno con material propio	Hacer cuadro comparativo de precios	Administrador
Relleno con material propio	Compra el combustible	Administrador
Relleno con material propio	Verificar el stock en el almacén	Administrador
Relleno con material propio	Realizar el abastecimiento de combustible	Administrador
Relleno con material propio	Verificar el buen estado de la maquinaria pesada	Almacenero
Relleno con material propio	Verificar las actividades a realizar	Ingeniero de campo
Relleno con material propio	Realizar la instalación del relleno con material de préstamo	Ingeniero de campo
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Cotizar el combustible	Administrador

Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Hacer cuadro comparativo de precios	Administrador
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Compra el combustible	Administrador
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Verificar el stock en el almacén	Administrador
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Realizar el abastecimiento de combustible	Administrador
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Verificar el buen estado de la maquinaria pesada como liviana	Almacenero
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Verificar las actividades a realizar	Ingeniero de campo
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Realizar la instalación de la tubería	Ingeniero de campo
Excavación	Cotizar el combustible	Administrador
Excavación	Hacer cuadro comparativo de precios	Administrador
Excavación	Compra el combustible	Administrador
Excavación	Verificar el stock en el almacén	Administrador
Excavación	Realizar el abastecimiento de combustible	Administrador
Excavación	Verificar el buen estado de la maquinaria pesada como liviana	Almacenero
Excavación	Verificar las actividades a realizar	Ingeniero de campo
Excavación	Realizar el trazo	Ingeniero de campo
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Cotizar al subcontratista	Administrador

Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Comparación de precios	Administrador
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Cerrar subcontrato de trabajos de realización de cámaras	Administrador
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Llegada de concreto para cámaras	Administrador
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Armar el presupuesto del trabajo del subcontrato	Ingeniero de campo
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Control de calidad	Ingeniero de campo
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Cotizar Paneles y madera necesaria	Administrador
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Hacer cuadro comparativo de precios	Administrador
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Verificar la disponibilidad de Paneles y madera necesaria	Administrador
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Verificar el stock en el almacén	Administrador
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Compra los Paneles y madera necesaria	Administrador
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Llegada de Paneles y madera necesaria	Administrador
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Metrado de la cantidad a utilizar	Ingeniero de campo
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Realizar la instalación	Ingeniero de campo
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	control de calidad	Ingeniero de campo
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	realizar la instalación del acero estructural	Ingeniero de campo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye	Verificar el abastecimiento de las tuberías y accesorios	Administrador
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye	Verificar el estado de las tuberías	Administrador
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye	Verificación de los planos y trazo de la tubería	Ingeniero de campo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye	Abastecimiento de la tubería y accesorios en el lugar de trabajo	Ingeniero de campo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye	Colocación de tubería y accesorios en el punto de trabajo	Ingeniero de campo

Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	Realizar la instalación de la cama de arena	Ingeniero de campo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye	Verificar el abastecimiento de las tuberías y accesorios	Administrador
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye	Verificación de los planos y trazo de la tubería	Ingeniero de campo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye	Verificar el estado de las tuberías	Administrador
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye	Abastecimiento de la tubería y accesorios en el lugar de trabajo	Ingeniero de campo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye	Colocación de tubería y accesorios en el punto de trabajo	Ingeniero de campo
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye	Realizar la instalación de la cama de arena	Ingeniero de campo
Limpieza y acondicionamiento del terreno	Verificación de terreno	Ingeniero de campo
Colocación de Cama de Arena	Abastecimiento del material para la cama de arena	Administrador
Colocación de Cama de Arena	Comparación de precios del material de cama de arena	Administrador
Colocación de Cama de Arena	Verificación de los planos y trazo de la tubería	Ingeniero de campo
Colocación de Cama de Arena	Abastecimiento de combustible para la maquinaria	Administrador
Colocación de Cama de Arena	Colocación de la cama de arena	Ingeniero de campo
Colocación de Cama de Arena	control de calidad	Ingeniero de campo

Fuente: autoría propia.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO III: APLICACIÓN PRÁCTICA EN LA OBRA DE AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE USANDO EL PRINCIPIO DE LEAN CONSTRUCTION.

3.1. Programación de la obra

Cronograma Real de ejecución: Se divide por diámetro de tubería.

- **Tubería de diámetro nominal 1000:**
  - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 14 de junio del 2011 y se culminó el 20 de febrero del 2012, por lo tanto esta actividad tuvo una duración de 251 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 330 y 1 volquetes. Su rendimiento diario promedio sería = 212 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
  - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 14 de junio del 2011 y se culminó el 29 de febrero del 2012, por lo tanto esta actividad tuvo una duración de 260 días. Para la realización de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.

- Colocación de cama de arena: Esta actividad es realizada por el mismo personal que instala la tubería.
- Instalación de tubería de 1000: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 15 de junio del 2011 y se culminó el 07 de marzo del 2012, por lo tanto esta actividad tuvo una duración de 266 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 0.5 oficial, 3.5 peones, 0.07 camión grúa, 0.15 camión plataforma. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 5 km en promedio de la red de tubería de 1000, causa principal del retraso de esta actividad.
- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

esta actividad se inició el día 13 de agosto del 2011 y se culminó el 21 de febrero del 2012, por lo tanto esta actividad tuvo una duración de 192 días. Para la realización de ésta se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 5 km en promedio de la red de tubería de 1000, causa principal del retraso de esta actividad.

- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 13 de agosto del 2011 y se culminó el 21 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 192 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6 peones (6 peones eran compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 05 de octubre del 2011 y se culminó el 04 de Mayo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 212 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla: 1.5 operario, 3 peones, 0.31 operador de cisterna, ½ camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio sería = 72 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).
- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 19 de octubre del 2011 y se culminó el 11 de Junio del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 236 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.14 operador de rodillo, 0.31 cisterna, ½ camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio sería = 136 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 800:**
    - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 16 de junio del 2011 y se culminó el 18 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 217 días. Para la realización de la misma se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 220 y 1 volquetes. Su rendimiento diario promedio sería = 130 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
    - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el 16 de junio del 2011 y se culminó el 29 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 228 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
    - Colocación de cama de arena: Esta actividad es realizada por el mismo personal que instala la tubería.
    - Instalación de tubería de 800: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 22 de julio del 2011 y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

se culminó el 27 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 189 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 1.5 oficial, 1.5 peones, 0.07 camión grúa, 0.15 camión plataforma. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 8.5 km en promedio de la red de tubería de 800, causa principal del retraso.

- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 05 de agosto del 2011 y se culminó el 03 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 151 días. Para su realización se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 8.5 km

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

en promedio de la red de tubería de 800, causa principal del retraso.

- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 08 de agosto del 2011 y se culminó el 09 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 154 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6 peones (los 6 peones son compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.
- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 11 de octubre del 2011 y se culminó el 19 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 160 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1.5 operario, 3 peones, 0.31 operador de cisterna, 0.25 camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio seria = 47 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 17 de octubre del 2011 y se culminó el 12 de Abril del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 178 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.14 operador de rodillo, 0.31 cisterna, 0.25 camión volquete (éste se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio seria = 98 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 700:**
    - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 13 de septiembre del 2011 y se culminó el 08 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 148 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 220 y 0.5 volquetes. Su rendimiento diario promedio seria = 31 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
    - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el 13 de septiembre del 2011 y se culminó el 15 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 155 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
    - Colocación de cama de arena: Esta actividad es realizada por el mismo personal que instala la tubería.
    - Instalación de tubería de 700: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

esta actividad se inició el día 17 de septiembre del 2011 y se culminó el 23 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 128 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 0.5 oficial, 1 peones, 0.07 camión grúa, 0.15 camión plataforma. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 1 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios).

- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 20 de septiembre del 2011 y se culminó el 12 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 111 días. Para su realización se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 1 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

encontraba a gran distancia de la red de tubería de 700, causa principal del retrasó de esta actividad.

- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 20 de septiembre del 2011 y se culminó el 12 de enero del 2012, por lo tanto esta actividad tuvo una duración de 114 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6 peones (los 6 peones son compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.
- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 06 de octubre del 2011 y se culminó el 31 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 117 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1.5 operario, 3 peones, 0.31 operador de cisterna, 0.25 camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio sería = 11 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 10 de octubre del 2011 y se culminó el 21 de Abril del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 194 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.14 operador de rodillo, 0.31 cisterna, 0.25 camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio sería = 15 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 500:**
    - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 27 de Agosto del 2011 y se culminó el 20 de febrero del 2012, por lo tuvo una duración de 117 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 220 y ½ volquetes (se considera ½ de volquete ya que éste es compartido con la actividad de relleno). Su rendimiento diario promedio sería = 36 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
    - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el 16 de junio del 2011 y se culminó el 29 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 228 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
    - Colocación de cama de arena: Esta actividad es realizada por el mismo personal que instala la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Instalación de tubería de 500: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 08 de septiembre del 2011 y se culminó el 06 de marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 180 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 0.5 oficial, 1 peones, 0.07 camión grúa, 0.15 camión plataforma. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 12 km en promedio de la red de tubería de 800, causa principal del retraso de esta actividad.
- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 12 de septiembre del 2011 y se culminó el 02 de marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 172 días. Para su realización se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 12 km en promedio de la red de tubería de 500, causa principal del retraso de esta actividad.

- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 15 de septiembre del 2011 y se culminó el 08 de marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 175 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6 peones (los 6 peones eran compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.
- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 07 de octubre del 2011 y se culminó el 26 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 171 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1.5 operario, 3 peones, 0.31 operador de cisterna, 0.25

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio sería = 7 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 21 de octubre del 2011 y se culminó el 30 de Abril del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 192 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.14 operador de rodillo, 0.31 cisterna, 0.25 camión volquete (éste se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio sería = 13 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 450:**
    - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 12 de diciembre del 2011 y se culminó el 07 de marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 86 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 220 y ½ volquetes (se considera ½ de volquete ya que este es compartido con la actividad de relleno). Su rendimiento diario promedio sería = 79 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
    - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el 12 de diciembre del 2011 y se culminó el 12 de marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 91 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
    - Colocación de cama de arena: Esta actividad es realizada por el mismo personal que instala la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Instalación de tubería de 450: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 15 de diciembre del 2011 y se culminó el 02 de marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 78 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 0.5 oficial, 1 peones, 0.07 camión grúa, 0.15 camión plataforma. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 5 km en promedio de la red de tubería de 450, causa principal del retraso de esta actividad.
- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 18 de enero del 2012 y se culminó el 24 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 37 días. Para su realización se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 5 km en promedio de la red de tubería de 450, causa principal del retraso de esta actividad.

- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 18 de enero del 2012 y se culminó el 28 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 41 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6 peones (6 peones eran compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.
- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 19 de diciembre del 2011 y se culminó el 17 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 89 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operario, 3 peones, 0.31 operador de cisterna, 0.25 camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

diario promedio sería = 22 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 20 de diciembre del 2011 y se culminó el 26 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 97 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.14 operador de rodillo, 0.31 cisterna, 0.25 camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio seria = 43 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 400:**
    - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 21 de noviembre del 2011 y se culminó el 13 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 53 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 220 y ½ volquetes (se considera ½ de volquete ya que este es compartido con la actividad de relleno). Su rendimiento diario promedio sería = 49 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
    - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el 21 de noviembre del 2011 y se culminó el 18 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 58 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
    - Colocación de cama de arena: Esta actividad es realizada por el mismo personal que instala la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Instalación de tubería de 400: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 25 de noviembre del 2011 y se culminó el 07 de marzo del 2012, por lo tuvo una duración de 103 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 0.5 oficial, 1 peones, 0.07 camión grúa, 0.15 camión plataforma. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 3 km en promedio de la red de tubería de 400, causa principal del retraso de esta actividad.
- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 15 de diciembre del 2012 y se culminó el 21 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 68 días. Para su realización se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 5 km en promedio de la red de tubería de 450, causa principal del retraso de esta actividad.

- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 15 de diciembre del 2012 y se culminó el 23 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 70 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6 peones (6 peones eran compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.
- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 29 de noviembre del 2011 y se culminó el 16 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 108 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operario, 3 peones, 0.31 operador de cisterna, 0.25 camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

diario promedio sería = 6 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 08 de diciembre del 2011 y se culminó el 31 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 114 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.14 operador de rodillo, 0.31 cisterna, 0.25 camión volquete (este se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio seria = 15 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 350:**
    - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 13 de diciembre del 2011 y se culminó el 10 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 28 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 220 y ½ volquetes (se considera ½ de volquete ya que este es compartido con la actividad de relleno). Su rendimiento diario promedio sería = 40 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
    - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el 13 de diciembre del 2011 y se culminó el 12 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 30 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
    - Colocación de cama de arena: Esta actividad es realizada por el mismo personal que instala la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Instalación de tubería de 350: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 06 de diciembre del 2011 y se culminó el 03 de febrero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 59 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 1 peones, 0.07 camión grúa, 0.15 camión plataforma. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 3 km en promedio de la red de tubería de 400, causa principal del retraso de esta actividad.
- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 27 de diciembre del 2011 y se culminó el 24 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 28 días. Para su realización se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

la cuadrilla anteriormente mencionada muestra la utilización de 0.15 camión plataforma el cual era necesario para la instalación ya que el almacén (ubicación de todas las tuberías y accesorios) se encontraba a 5 km en promedio de la red de tubería de 450, causa principal del retraso de esta actividad.

- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 27 de diciembre del 2011 y se culminó el 26 de enero del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 30 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6 peones (6 peones eran compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.
- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 09 de diciembre del 2011 y se culminó el 07 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 89 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operario, 2 peones, 0.31 operador de cisterna, 0.25 camión volquete (éste se comparte entre los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio seria = 6 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 14 de diciembre del 2011 y se culminó el 20 de Marzo del 2012, por lo tuvo una duración de 97 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.14 operador de rodillo, 0.31 cisterna, 0.25 camión volquete (éste se comparte entre los dos tipos de relleno y excavación). Su rendimiento diario promedio sería = 17 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 200:**
    - Excavación: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 30 de agosto del 2011 y se culminó el 15 de octubre del 2011, por lo tanto tuvo una duración de 46 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 1 excavadora 220 y ½ volquetes (se considera ½ de volquete ya que este es compartido con la actividad de relleno). Su rendimiento diario promedio sería = 31 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con la cantidad necesaria de volquetes que realicen la movilización del material extraído).
    - Entibado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el 30 de agosto del 2011 y se culminó el 18 de octubre del 2011, por lo tanto tuvo una duración de 30 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la siguiente cuadrilla: 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
    - Colocación de cama de arena: Esta actividad, es realizada por el mismo personal que instala la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Instalación de tubería de 200: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 31 de agosto del 2011 y se culminó el 20 de octubre del 2012, por lo tuvo una duración de 50 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operadores, 1 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria.
- Instalación de accesorios: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 05 de agosto del 2011 y se culminó el 11 de octubre del 2011, por lo tanto esta actividad tuvo una duración de 67 días. Para la realización de esta actividad se utilizó la misma cuadrilla que la de instalación de tubería. Esta actividad depende directamente del avance de la excavación diaria, en la cuadrilla anteriormente mencionada.
- Concreto f'c 175 kg/cm2: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 05 de agosto del 2011 y se culminó el 14 de octubre del 2011 por lo tanto tuvo una duración de 70 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla 0.5 operadores, 6

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

peones (6 peones eran compartidos con la actividad de relleno). Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.

- Relleno con material de préstamo: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 12 de octubre del 2011 y se culminó el 14 de noviembre del 2011, por lo tanto tuvo una duración de 33 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.5 operario, 2 peones, 0.31 operador de cisterna. Su rendimiento diario promedio seria = 19 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).
- Relleno con material propio: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 17 de octubre del 2011 y se culminó el 24 de noviembre del 2011, por lo tanto tuvo una duración de 38 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla: 0.31 cisterna, 2 peones. Su rendimiento diario promedio seria = 16 m3 (el rendimiento obtenido es bajo ya que no cuenta con el total de la maquinaria necesaria).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Actividades que abastecen a todos los frentes:**
    - Acero corrugado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 14 de junio del 2011 y se culminó el 06 de marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 266 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla (esta cuadrilla abastecía a todos los tramos de la obra): 3 operadores, 2 oficial, 5 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios.
    - Encofrado y desencofrado: Según los reportes diarios realizados durante la ejecución de la obra, esta actividad se inició el día 13 de agosto del 2011 y se culminó el 08 de Marzo del 2012, por lo tanto tuvo una duración de 208 días. Para su realización se utilizó la siguiente cuadrilla (esta cuadrilla abastecía a todos los tramos de la obra): 5 operadores, 11 oficial, 2 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios. Otro de los grandes problemas que enfrentaba esta cuadrilla es que se tenía que movilizarse a lo largo de la obra y así abastecer a todos los frentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 1.10: Cuadro resumen de distribución de personal obrero.

	Excavadora	Volquete	Camion Grua	Camion Plataforma	Rodillo	Cisterna	Operario	Oficial	Peon	Suma de Personal
1000										
Excavacion	1	1								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia			0.07	0.15			0.5	0.5	3.5	4.5
Intalacion de Accesorio			0.07	0.15			0.5	0.5	3.5	4.5
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo		0.5				0.31	1.5		3	4.5
Relleno con material propio		0.5			0.14	0.31				0
800										
Excavacion	1	1								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia			0.07	0.15			0.5	1.5	1.5	3.5
Intalacion de Accesorio			0.07	0.15			0.5	1.5	1.5	3.5
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo		0.25				0.31	1.5		3	4.5
Relleno con material propio		0.25			0.14	0.31				0
700										
Excavacion	1	0.5								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia			0.07	0.15			0.5	0.5	1.5	2.5
Intalacion de Accesorio			0.07	0.15			0.5	0.5	1.5	2.5
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo		0.25				0.31	1.5		3	4.5
Relleno con material propio		0.25			0.14	0.31				0
500										
Excavacion	1	0.5								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia			0.07	0.15			0.5	0.5	1	2
Intalacion de Accesorio			0.07	0.15			0.5	0.5	1	2
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo		0.25				0.31	1.5		3	4.5
Relleno con material propio		0.25			0.14	0.31				0
450										
Excavacion	1	0.5								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia			0.07	0.15			0.5	0.5	1	2
Intalacion de Accesorio			0.07	0.15			0.5	0.5	1	2
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo		0.25				0.31	0.5		3	3.5
Relleno con material propio		0.25			0.14	0.31				0
400										
Excavacion	1	0.5								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia			0.07	0.15			0.5	0.5	1	2
Intalacion de Accesorio			0.07	0.15			0.5	0.5	1	2
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo		0.25				0.31	0.5		3	3.5
Relleno con material propio		0.25			0.14	0.31				0
350										
Excavacion	1	0.5								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia			0.07	0.15			0.5		1	1.5
Intalacion de Accesorio			0.07	0.15			0.5		1	1.5
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo		0.25				0.31	0.5		2	2.5
Relleno con material propio		0.25			0.14	0.31				0
200										
Excavacion	1	0.5								0
Entibado									2	2
Intalacion de tuberia							0.5		1	1.5
Intalacion de Accesorio							0.5		1	1.5
Concreto f'c 175 kg/cm2							0.5		2	2.5
Relleno con material de préstamo						0.31	0.5		2	2.5
Relleno con material propio						0.31			2	2
Fierro							3	2	5	10
Encofrado							5	11	2	18
Sumatoria	8	9	1	2	1	5	28	21	86	161

Fuente: autoría propia.

La obra inicio el día 08 de junio del 2011 y culmino el día 29 junio 2012 por lo tanto se tuvo una duración de 387días.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2. Planeamiento

3.2.1. Elaboración de tren de actividades

Esta herramienta está orientada a optimizar actividades repetitivas y secuenciales, se basa en dividir los volúmenes de trabajo en porciones pequeñas, más manejables. La programación de cada actividad se logra mediante el balance de la capacidad de las cuadrillas asignadas a cada actividad, eliminando así tiempos de espera y tiempos muertos.

3.2.1.1. Selección de actividades representativas y secuenciales

Al realizar un análisis del proyecto tomamos las siguientes consideraciones necesarias para realizar la selección de actividades repetitivas:

1. Por el diagrama de Pareto tenemos las siguientes actividades:

Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)
Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A
Relleno con material propio
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)
Excavacion
Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)
Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica
Limpieza y acondicionamiento del terreno
Colocacion de Cama de Arena

Fuente: autoría propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Estas actividades representan al 20% de las actividades en total del proyecto, por lo tanto representan las causas o las actividades más importantes.

2. El proyecto cuenta con una gran diversidad de diámetros de tuberías, esto incide directamente en la demás actividades (rendimientos, cuadrillas y etc.). Es por esto que se realizará un tren de actividades por cada diámetro.
3. Como se va a analizar el proyecto por diámetro de tuberías, también tomaremos en consideración que en el proyecto existen tramos en los cuales es necesaria la instalación de accesorios los cual incide directamente en la realización de las demás actividades (rendimientos, cuadrillas y etc.).
4. Las actividades que tienen las característica de ser repetitivas son :
    - Excavaciones: esta actividad abarca a la excavación en terreno normal, excavación en terreno semirocoso, excavación en terreno rocoso, ya que en el momento de realizar la ejecución del proyecto el terreno que mezclar estos tres tipos de excavaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Entibado: esta actividad representa un gran porcentaje del monto del presupuesto; esta actividad se le está considerando como una instalación de una malla de protección contra del rodamiento ya que el terreno es estable en el total del proyecto.
- Colocación de cama de arena
- Relleno con material de préstamo: esta actividad requiere que el material sea seleccionado y compactado. Esta actividad tiene la característica de que se realizará hasta 30 cm por encima de la tubería.

  El material usado para esta actividad es el mismo que se extrae en la actividad de excavación, este material es sometido a selección por zaranda, es por esto que la actividad de eliminación no fue realizada.
- Relleno con material propio: esta actividad utiliza el material extraído sin ser seleccionado.
- Acero corrugado: esta actividad se enfocará directamente a los accesorios (codos, tee, reducciones, etc.) por el porcentaje de incidencia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Encofrado y desencofrado: esta actividad se enfocará directamente a los accesorios (codos, tee, reducciones, etc.) por el porcentaje de incidencia.
- Concreto f'c 175 kg/cm2: esta actividad se enfocará directamente a los accesorios (codos, tee, reducciones, etc.) por el porcentaje de incidencia.

5. Concreto f'c 210 kg/cm2: esta actividad se enfoca directamente en la realización de cámaras, en la obra esta actividad fue realizado por subcontrato ya que requiere una gran cantidad de especialistas para poder ejecutar totalmente la partida de cámaras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.1.2. Calculo de volúmenes de producción similares.

Lograr volúmenes de producción similares para cada día, en cada cuadrilla.

Caso 1: Tubería De Diámetro Nominal 1000

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 1000 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 2.10 m

   Corona promedio de la zanja: 4.20 m

   Altura promedio de la zanja: 3 m

   Área promedio de la zanja: 9.50 m2

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Volumen total de excavación de la línea: 53,169.95 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 681 m3 / día ya que el terreno en el que se trabajo es suave.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Altura promedio de entibado: 3 m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

N° de veces: 2

Área total de entibado: 33,758.7 m2

Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 681 m3 lo cual vendría a ser 72 m con esto calculamos que se entibará 432 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 2m

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Área total de la cama de arena: 1687.94m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 681 m3 lo cual vendría a ser 72 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 21.6 m3 / dia.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 1000:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 681 m3 lo cual vendría

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a ser 72 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 1000.

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 2.68 m2

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 15,078.89 m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizara una 72 m/día de instalación de tubería de 1000 por tanto se realizará 192.57 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 5.67 m2

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 31901.97m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 72 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 1000 por tanto se realizará 408.24 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tipo 2: Cuando la línea Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 1000 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 2.10 m

   Corona promedio de la zanja: 4.20 m

   Altura promedio de la zanja: 3 m

   Área promedio de la zanja: 9.50 m2

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Volumen total de excavación de la línea: 53,169.95 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 681 m3 ya que el terreno en el que se trabajo es suave, para esto también consideraremos que se realizara una sobre excavación para los accesorios es por esto que el rendimiento será de 567 m3/ día

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Altura promedio de entibado: 3 m

   N° de veces: 2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Área total de entibado: 33,758.7 m2

Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 567 m3 lo cual vendría a ser 60m con esto calculamos que se entibará 360 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 2m

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Área total de la cama de arena: 1687.94m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizara una excavación de 567 m3 lo cual vendría a ser 60 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 18 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 1000:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 567 m3 lo cual vendría

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a ser 60 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 1000.

5. Instalación de accesorios:

   El proyecta considera instalar 75 accesorios es por esto que consideramos la instalación de un accesorio por día

6. Acero corrugado:

   Se realizó un metrado de acero de todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 1000, es así que tenemos un metrado promedio de acero el cual es 1268.01 kg por accesorio.

7. Encofrado y desencofrado:

   Se realizó un metrado del encofrado necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 1000, es así que tenemos un metrado promedio de encofrado el cual es 42 m2 por accesorio.

8. Concreto f'c 175 kg/cm2:

   Se realizó un metrado del concreto necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 1000, es así que tenemos un metrado promedio de concreto el cual es 77 m3 por accesorio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

9. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 2.68 m2

   Longitud total de la línea: 5,626.45 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 15,078.89 m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 60 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 1000 por tanto se realizará 160.48 m3/día de relleno con material de préstamo.

10. Relleno con material propio:

    El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 1000 tienen los siguientes datos:

    Área promedio de relleno: 5.67 m2

    Longitud total de la línea: 5,626.45 m

    Volumen total de relleno de préstamo: 31901.97m3

    Consideramos como dato base, que por día se realizará una 60 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 1000 por tanto se realizará 340.20 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso 2 tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de Diámetro Nominal 1000.

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS
CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE	CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1							Semana 2							Semana 3						
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
01	Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 1000																								
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	78	m3	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681	681
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	78	m2	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432	432
01.03	Cama de Apoyo	79	m3	21.6		21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6
01.04	Instalación Tubería GRP	79	m	72		72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
01.05	Relleno Compactado	80	m3	192.57			192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6	192.6
01.06	Relleno Capa Superior	81	m3	408.24				408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408
Volumen diario					1113	1207	1399	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807	1807
02	Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 1000 CON BLOQUES																								
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	94	m3	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567	567
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	94	m2	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
01.03	Cama de Apoyo	95	m3	18		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
01.04	Instalación Tubería GRP	95	m	60		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
01.05	Instalacion de Accesorios	94	und	1		0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
01.06	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	77	kg	1268.06			1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268	1268
01.07	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	94	m2	42						42				42				42				42			
01.08	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	95	m3	77							77				77				77				77		
01.09	Relleno Compactado	97	m3	160.48				160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5	160.5
01.10	Relleno Capa Superior	98	m3	340.2					340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Volumen diario					927	1005	2273	2434	2774	2817	2851	2774	2774	2817	2851	2774	2774	2817	2851	2774	2774	2817	2851	2774	2774

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Caso 2: Tubería De Diámetro Nominal 800

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 800 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 1.60m

   Corona promedio de la zanja: 3.20 m

   Altura promedio de la zanja: 2.70 m

   Área promedio de la zanja: 6.5m2

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Volumen total de excavación de la línea: 28,060.63 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 623 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Altura promedio de entibado: 3 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 25902.12 m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 623 m3 lo cual vendría a ser 96 m con esto calculamos que se entibará 576 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 1.60m

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Volumen total de la cama de arena: 1036.1m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 623 m3 lo cual vendría a ser 96 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 28.8 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 800:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 623 m3 lo cual vendría a ser 96 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 800.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 1.72 m2

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 7425.27m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 96 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 800 por tanto se realizara 164.87 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 4.02m2

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 17354.42m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 96 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 800 por tanto se realizará 385.92 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tipo 2: Cuando la línea Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 800 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 1.60m

   Corona promedio de la zanja: 3.20 m

   Altura promedio de la zanja: 2.70 m

   Área promedio de la zanja: 6.5m2

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Volumen total de excavación de la línea: 28,060.63 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 545 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Altura promedio de entibado: 3 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 25902.12 m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 545 m3 lo cual vendría a ser 84 m con esto calculamos que se entibara 504 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 1.60m

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

   Volumen total de la cama de arena: 1036.1m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 545 m3 lo cual vendría a ser 84 m con esto calculamos que se colocara una cama de arena 25.20 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 800:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 545 m3 lo cual vendría a ser 84 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 800.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Instalación de accesorios:

   El proyecta considera instalar 81 accesorios es por esto que consideramos la instalación de 2 accesorio por día.

6. Acero corrugado:

   Se realizó un metrado de acero de todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 800, es así que tenemos un metrado promedio de acero el cual es 1186.52416 kg por accesorio.

7. Encofrado y desencofrado:

   Se realizó un metrado del encofrado necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 800, es así que tenemos un metrado promedio de encofrado el cual es 22 m2 por accesorio.

8. Concreto f'c 175 kg/cm2:

   Se realizó un metrado del concreto necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 800, es así que tenemos un metrado promedio de concreto el cual es 34.44 m3 por accesorio.

9. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 1.72 m2

   Longitud total de la línea: 4,317.02 m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Volumen total de relleno de préstamo: 7425.27m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 84 m/día de instalación de tubería de 800 por tanto se realizará 144.26 m3/día de relleno con material de préstamo.

10. Relleno con material propio:

El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 800 tienen los siguientes datos:

Área promedio de relleno: 4.02m2

Longitud total de la línea: 4,317.02 m

Volumen total de relleno de préstamo: 17354.42m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 84 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 800 por tanto se realizará 337.68 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso 2 Tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de diámetro nominal 800.

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS
CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD

NOMBRE PROYECTO

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

UBICACIÓN:

CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1							Semana 2							Semana 3						
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
01	Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 800																								
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	45	m3	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623	623
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	45	m2	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576
01.03	Cama de Apoyo	46	m3	28.8		28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8
01.04	Instalación Tubería GRP	46	m	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
01.05	Relleno Compactado	47	m3	164.87			164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9	164.9
01.06	Relleno Capa Superior	48	m3	385.92				386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386
Volumen diario					1199	1324	1489	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875
02	Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 800 CON BLOQUES																								
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	52	m3	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	52	m2	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504
01.03	Cama de Apoyo	53	m3	25.2		25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2
01.04	Instalación Tubería GRP	53	m	84		84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
01.05	Instalacion de Accesorios	53	und	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
01.06	Acero Corrugado f'y =4200kg/cm2 (G-60)	54	kg	1186.52			2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373
01.07	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	54	m2	32			64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
01.08	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	55	m3	34.44				68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9
01.09	Relleno Compactado	55	m3	144.26				144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3
01.10	Relleno Capa Superior	56	m3	337.68					338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338	338
Volumen diario					1049	1160	3597	3810	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148	4148

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Caso 3: Tubería De Diámetro Nominal 700

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 700 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 1.50m

   Corona promedio de la zanja: 3.0 m

   Altura promedio de la zanja: 2.50 m

   Área promedio de la zanja: 5.6m2

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Volumen total de excavación de la línea: 4474.68 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 608 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Altura promedio de entibado: 2.50 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 3995.25m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 608 m3 lo cual vendría a ser 108 m con esto calculamos que se entibara 648 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 1.40m

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Volumen total de la cama de arena: 167.80m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 608 m3 lo cual vendría a ser 108 m con esto calculamos que se colocara una cama de arena 32.4 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 700:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 608 m3 lo cual vendría a ser 108 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 700.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 1.51 m2

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 1206.57m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 108 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 700 por tanto se realizará 162.56 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 3.51m2

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 2804.67m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 108 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 700 por tanto se realizará 379.08 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tipo 2: Cuando la línea Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 700 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 1.50m

   Corona promedio de la zanja: 3.0 m

   Altura promedio de la zanja: 2.50 m

   Área promedio de la zanja: 5.6m2

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Volumen total de excavación de la línea: 4474.68 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 540 m3 / día ya que requiere una sobre excavación en los accesorios.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Altura promedio de entibado: 2.50 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 3995.25m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 540 m3 lo cual vendría a ser 96 m con esto calculamos que se entibará 576 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 1.40m

   Longitud total de la línea: 799.05 m

   Volumen total de la cama de arena: 167.80m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 540 m3 lo cual vendría a ser 96 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 28.8m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 700:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 540 m3 lo cual vendría a ser 96 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 700.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Instalación de accesorios:

   El proyecta considera instalar 20 accesorios es por esto que consideramos la instalación de 2 accesorio por día.

6. Acero corrugado:

   Se realizó un metrado de acero de todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 700, es así que tenemos un metrado promedio de acero el cual es 1086.52 kg por accesorio.

7. Encofrado y desencofrado:

   Se realizó un metrado del encofrado necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 700, es así que tenemos un metrado promedio de encofrado el cual es 30 m2 por accesorio.

8. Concreto f'c 175 kg/cm2:

   Se realizó un metrado del concreto necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 700, es así que tenemos un metrado promedio de concreto el cual es 19.80 m3 por accesorio.

9. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 1.51 m2

   Longitud total de la línea: 799.05 m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Volumen total de relleno de préstamo: 1206.57m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 96 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 700 por tanto se realizara 144.5m3/día de relleno con material de préstamo.

10. Relleno con material propio:

El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 700 tienen los siguientes datos:

Área promedio de relleno: 3.51m2

Longitud total de la línea: 799.05 m

Volumen total de relleno de préstamo: 2804.67m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 96 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 700 por tanto se realizara 336.96 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso 2 Tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de diámetro nominal 700.

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS **CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD**	
NOMBRE PROYECTO **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE**	**UBICACIÓN:** CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1							Semana 2							
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	**Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 700**																		
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	8	m3	608	608	608	608	608	608	608	608	608							
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	8	m2	648	648	648	648	648	648	648	648	648							
01.03	Cama de Apoyo	9	m3	32.4		32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4						
01.04	Instalación Tubería GRP	9	m	108		108	108	108	108	108	108	108	43.1						
01.05	Relleno Compactado	10	m3	162.56			162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	162.6	68.7					
01.06	Relleno Capa Superior	11	m3	379.08				379	379	379	379	379	379	379	151				
Volumen diario					1256	1396	1559	1938	1938	1938	1938	1938	617	448	151	0	0	0	0
02	**Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 700 CON BLOQUES**																		
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	9	m3	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540						
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	9	m2	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576						
01.03	Cama de Apoyo	10	m3	28.8		28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8					
01.04	Instalación Tubería GRP	10	m	96		96	96	96	96	96	96	96	96	31.1					
01.05	Instalacion de Accesorios	10	und	1		2	2	2	3	2	2	2	3	2					
01.06	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	11	kg	1086.52			2173	2173	2173	3260	2173	2173	2173	3260	2173	0			
01.07	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	11	m2	30			60	60	60	90	60	60	60	90	60	0			
01.08	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	12	m3	19.8				39.6	39.6	39.6	59.4	39.6	39.6	39.6	59.4	39.6			
01.09	Relleno Compactado	12	m3	144.49				144.5	144.5	144.5	144.5	144.5	144.5	144.5	144.5	50.6			
01.10	Relleno Capa Superior	13	m3	336.96					337	337	337	337	337	337	337	337	109		
Volumen diario					1116	1243	3476	3660	3998	5113	4017	3997	3998	3932	2774	427	109	0	0

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Caso 4: Tubería De Diámetro Nominal 500

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 500 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 1.10m

   Corona promedio de la zanja: 2.2 m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 3.3m2

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Volumen total de excavación de la línea: 4117.67 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 634 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 500 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 4991.12m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 634 m3 lo cual vendría a ser 192 m con esto calculamos que se entibará 1152 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 500 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 1.0m

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Volumen total de la cama de arena: 187.17m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 634 m3 lo cual vendría a ser 192 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 57.6 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 500:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 634 m3 lo cual vendría a ser 192 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 500.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de 500 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.93 m2

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 1160.44m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 192 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 500 por tanto se realizará 177.72 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 500 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 2.00m2

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 2495.56m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 192 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 500 por tanto se realizará 384 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tipo 2: Cuando la línea Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 500 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 1.10m

   Corona promedio de la zanja: 2.2 m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 3.3m2

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Volumen total de excavación de la línea: 4117.67 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 594 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 500 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 4991.12m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 594 m3 lo cual vendría a ser 180 m con esto calculamos que se entibará 1080 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 500 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 1.0m

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

   Volumen total de la cama de arena: 187.17m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 594 m3 lo cual vendría a ser 180 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 54 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 500:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 594 m3 lo cual vendría a ser 180 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 500.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Instalación de accesorios:

   El proyecta considera instalar 29 accesorios es por esto que consideramos la instalación de 4 accesorio por día.

6. Acero corrugado:

   Se realizó un metrado de acero de todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 500, es así que tenemos un metrado promedio de acero el cual es 974.66 kg por accesorio.

7. Encofrado y desencofrado:

   Se realizó un metrado del encofrado necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 500, es así que tenemos un metrado promedio de encofrado el cual es 54.9m2 por accesorio.

8. Concreto f'c 175 kg/cm2:

   Se realizó un metrado del concreto necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 500, es así que tenemos un metrado promedio de concreto el cual es 35.6 m3 por accesorio.

9. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de 500 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.93 m2

   Longitud total de la línea: 1247.78 m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Volumen total de relleno de préstamo: 1160.44m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 180 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 500 por tanto se realizara 166.62 m3/día de relleno con material de préstamo.

10. Relleno con material propio:

El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 500 tienen los siguientes datos:

Área promedio de relleno: 2.00m2

Longitud total de la línea: 1247.78 m

Volumen total de relleno de préstamo: 2495.56m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 180 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 500 por tanto se realizará 360 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso 2 tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de diámetro nominal de 500

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS
CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD

NOMBRE PROYECTO
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

UBICACIÓN:
CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1							Semana 2				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01	Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 500															
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	7	m3	634	634	634	634	634	634	634	634					
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	7	m2	1152	1152	1152	1152	1152	1152	1152	1152					
01.03	Cama de Apoyo	8	m3	57.6		57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6				
01.04	Instalación Tubería GRP	8	m	192		192	192	192	192	192	192	95.8				
01.05	Relleno Compactado	9	m3	177.72			177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	94.1			
01.06	Relleno Capa Superior	10	m3	384				384	384	384	384	384	384	192		
Volumen diario					1786	2036	2213	2597	2597	2597	2597	715	478	192	0	0
02	Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 500 CON BLOQUES															
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	7	m3	594	594	594	594	594	594	594	594					
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	7	m2	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080					
01.03	Cama de Apoyo	8	m3	54		54	54	54	54	54	54	54				
01.04	Instalación Tubería GRP	8	m	180		180	180	180	180	180	180	168				
01.05	Instalacion de Accesorios	8	und	1		3	4	5	4	5	4	4				
01.06	Acero Corrugado fy=4200kg/cm2 (G-60)	9	kg	974.66			2924	3899	4873	3899	4873	3899	3899			
01.07	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	9	m2	54.9			165	220	275	220	275	220	220			
01.08	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	10	m3	35.6				107	142	178	142	178	142	142		
01.09	Relleno Compactado	10	m3	166.62				166.6	166.6	166.6	166.6	166.6	166.6	160.7		
01.10	Relleno Capa Superior	11	m3	360					360	360	360	360	360	360	336	
Volumen diario					1674	1911	5001	6305	7729	6736	7729	5049	4787	663	336	0

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Caso 5: Tubería De diámetro nominal 450

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 450 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 0.90

   Corona promedio de la zanja: 1.80m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 2.70m2

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Volumen total de excavación de la línea: 6777 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 616 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 10040m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 616 m3 lo cual vendría a ser 228 m con esto calculamos que se entibara 1368 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 0.90m

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Volumen total de la cama de arena: 338.85m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 616 m3 lo cual vendría a ser 228 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 68.4 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 450:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 616 m3 lo cual vendría a ser 228 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 450.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.76 m2

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Volumen total de relleno de préstamo: 1907.6 m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 228 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 450 por tanto se realizara 173.5 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 1.63m2

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Volumen total de relleno de préstamo: 4091.3m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 228 m/día de instalación de tubería de 450 por tanto se realizará 371.64 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tipo 2: Cuando la línea Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 450 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 0.90

   Corona promedio de la zanja: 1.80m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 2.70m2

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Volumen total de excavación de la línea: 6777 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 584 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 10040m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 584 m3 lo cual vendría a ser 216 m con esto calculamos que se entibará 1296 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 0.90m

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Volumen total de la cama de arena: 338.85m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 584 m3 lo cual vendría a ser 216 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 64.8 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 450:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 584 m3 lo cual vendría a ser 216 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 450.

5. Instalación de accesorios:

   El proyecta considera instalar 46 accesorios es por esto que consideramos la instalación de 4 accesorio por día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6. Acero corrugado:

   Se realizó un metrado de acero de todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 450, es así que tenemos un metrado promedio de acero el cual es 358.20 kg por accesorio.

7. Encofrado y desencofrado:

   Se realizó un metrado del encofrado necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 450, es así que tenemos un metrado promedio de encofrado el cual es 12 m2 por accesorio.

8. Concreto f'c 175 kg/cm2:

   Se realizó un metrado del concreto necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 450, es así que tenemos un metrado promedio de concreto el cual es 11 m3 por accesorio.

9. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.76 m2

   Longitud total de la línea: 2510.00m

   Volumen total de relleno de préstamo: 1907.6 m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 216 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 450 por tanto se realizara 164.37 m3/día de relleno con material de préstamo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10. Relleno con material propio:

    El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 450 tienen los siguientes datos:

    Área promedio de relleno: 1.63m2

    Longitud total de la línea: 2510.00m

    Volumen total de relleno de préstamo: 4091.3m3

    Consideramos como dato base, que por día se realizará una 216 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 450 por tanto se realizará 352.08m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso 2 tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de diámetro nominal 450.

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS
CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD

NOMBRE PROYECTO
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

UBICACIÓN:
CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1							Semana 2							Semana 3	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01	**Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 450**																			
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	11	m3	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616					
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	11	m2	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368					
01.03	Cama de Apoyo	12	m3	68.4		68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4	68.4				
01.04	Instalación Tubería GRP	12	m	228		228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	230				
01.05	Relleno Compactado	13	m3	173.50			173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	172.6			
01.06	Relleno Capa Superior	14	m3	371.64				372	372	372	372	372	372	372	372	372	372	375		
Volumen diario					1984	2280	2454	2826	2826	2826	2826	2826	2826	2826	2826	844	544	375	0	0
02	**Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 450 CON BLOQUES**																			
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	12	m3	584	584	584	584	584	584	584	584	584	584	584	584	584				
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	12	m2	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296				
01.03	Cama de Apoyo	13	m3	64.8		64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8			
01.04	Instalación Tubería GRP	13	m	216		216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	134			
01.05	Instalacion de Accesorios	13	und	1		3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
01.06	Acero Corrugado fy=4200kg/cm2 (G-60)	14	kg	358.20			1075	1075	1433	1433	1433	1433	1433	1433	1433	1433	1433	1433	0	0
01.07	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	14	m2	12			36	36	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	0	
01.08	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	15	m3	11				33	33	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	0
01.09	Relleno Compactado	15	m3	164.37				164.4	164.4	164.4	164.4	164.4	164.4	164.4	164.4	164.4	164.4	164.4	99.6	
01.10	Relleno Capa Superior	16	m3	352.08					352	352	352	352	352	352	352	352	352	352	352	218
Volumen diario					1880	2164	3274	3473	4195	4206	4206	4206	4206	4206	4206	4206	2244	2041	496	218

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Caso 6: Tubería De Diámetro Nominal 400

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 400 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 0.80

   Corona promedio de la zanja: 1.60m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 2.40m2

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Volumen total de excavación de la línea: 2560.54m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 634 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 400 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 4267.56m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 634 m3 lo cual vendría a ser 264 m con esto calculamos que se entibará 1584 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 400 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 0.80m

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Volumen total de la cama de arena: 128.03m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 634 m3 lo cual vendría a ser 264 m con esto calculamos que se colocará una cama de arena 70.2 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 400:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 634 m3 lo cual vendría a ser 264 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 400.

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de 400 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.57 m2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Longitud total de la línea: 1066.89 m

Volumen total de relleno de préstamo: 608.13m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 264 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 400 por tanto se realizara 151.63 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 400 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 1.57m2

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 1675.02m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 264 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 400 por tanto se realizara 414.48 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tipo 2: Cuando la línea Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 400 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 0.80

   Corona promedio de la zanja: 1.60m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 2.40m2

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Volumen total de excavación de la línea: 2560.54m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 605 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 400 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 4267.56m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 605 m3 lo cual vendría a ser 252 m con esto calculamos que se entibara 1512 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 400 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 0.80m

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Volumen total de la cama de arena: 128.03m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 605 m3 lo cual vendría a ser 252 m con esto calculamos que se colocara una cama de arena 75.6 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 400:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 605 m3 lo cual vendría a ser 252 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 400.

5. Instalación de accesorios:

   El proyecta considera instalar 20 accesorios es por esto que consideramos la instalación de 4 accesorio por día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6. Acero corrugado:

   Se realizó un metrado de acero de todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 400, es así que tenemos un metrado promedio de acero el cual es 489.50 kg por accesorio.

7. Encofrado y desencofrado:

   Se realizó un metrado del encofrado necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 400, es así que tenemos un metrado promedio de encofrado el cual es 9 m2 por accesorio.

8. Concreto f'c 175 kg/cm2:

   Se realizó un metrado del concreto necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 400, es así que tenemos un metrado promedio de concreto el cual es 6.48 m3 por accesorio.

9. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de 400 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.57 m2

   Longitud total de la línea: 1066.89 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 608.13m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 252 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 400 por tanto se realizara 144.73 m3/día de relleno con material de préstamo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10. Relleno con material propio:

    El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 400 tienen los siguientes datos:

    Área promedio de relleno: 1.57m2

    Longitud total de la línea: 1066.89 m

    Volumen total de relleno de préstamo: 1675.02m3

    Consideramos como dato base, que por día se realizará una 252 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 400 por tanto se realizará 395.64 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso2 Tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de diámetro nominal 400.

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS **CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD**	
NOMBRE PROYECTO **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE**	**UBICACIÓN:** CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1							
					1	2	3	4	5	6	7	8
01	**Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 400**											
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	4	m3	634	634	634	634	634				
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	4	m2	1584	1584	1584	1584	1584				
01.03	Cama de Apoyo	5	m3	79.2		79.2	79.2	79.2	79.2			
01.04	Instalación Tubería GRP	5	m	264		264	264	264	275			
01.05	Relleno Compactado	6	m3	151.62			151.6	151.6	151.6	153.3		
01.06	Relleno Capa Superior	7	m3	414.48				414	414	414	432	
Volumen diario					2218	2561	2713	3127	920	568	432	0
02	**Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 400 CON BLOQUES**											
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	5	m3	605	605	605	605	605	605			
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	5	m2	1512	1512	1512	1512	1512	1512			
01.03	Cama de Apoyo	6	m3	75.6		75.6	75.6	75.6	75.6	75.6		
01.04	Instalación Tubería GRP	6	m	252		252	252	252	252	58.9		
01.05	Instalacion de Accesorios	6	und	1		4	4	4	4	4		
01.06	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	7	kg	489.50			1958	1958	1958	1958	1958	0
01.07	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	7	m2	9			36	36	36	36	36	0
01.08	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	8	m3	6.48				25.9	25.9	25.9	25.9	25.9
01.09	Relleno Compactado	7	m3	144.73				144.7	144.7	144.7	173.9	
01.10	Relleno Capa Superior	8	m3	395.64					396	396	396	488
Volumen diario					2117	2449	4443	4613	5009	2699	2589	514

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Caso 7: Tubería De 350

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 350 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 0.70

   Corona promedio de la zanja: 1.40m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 2.10m2

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Volumen total de excavación de la línea: 1107.67m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 630 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 4422.28m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 630 m3 lo cual vendría a ser 300 m con esto calculamos que se entibara 1800 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 0.70m

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Volumen total de la cama de arena: 116.08m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 630 m3 lo cual vendría a ser 300 m con esto calculamos que se colocara una cama de arena 90 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 350:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 630 m3 lo cual vendría a ser 300 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 350.

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Área promedio de relleno: 0.48 m2

Longitud total de la línea: 1105.57m

Volumen total de relleno de préstamo: 530.67m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 300 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 350 por tanto se realizará 143.03 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 1.42m2

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Volumen total de relleno de préstamo: 1569.91m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 300 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 350 por tanto se realizara 426 m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tipo 2: Cuando la línea Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 350 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 0.70

   Corona promedio de la zanja: 1.40m

   Altura promedio de la zanja: 2.0 m

   Área promedio de la zanja: 2.10m2

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Volumen total de excavación de la línea: 1107.67m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 605 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Altura promedio de entibado: 2.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 4422.28m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 605 m3 lo cual vendría a ser 288 m con esto calculamos que se entibara 1728 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 0.70m

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Volumen total de la cama de arena: 116.08m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 605 m3 lo cual vendría a ser 288 m con esto calculamos que se colocara una cama de arena 86.4 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 350:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 605 m3 lo cual vendría a ser 288 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 350.

5. Instalación de accesorios:

   El proyecta considera instalar 19 accesorios es por esto que consideramos la instalación de 5 accesorio por día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6. Acero corrugado:

   Se realizó un metrado de acero de todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 350, es así que tenemos un metrado promedio de acero el cual es 489.51 kg por accesorio.

7. Encofrado y desencofrado:

   Se realizó un metrado del encofrado necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 350, es así que tenemos un metrado promedio de encofrado el cual es 8 m2 por accesorio.

8. Concreto f'c 175 kg/cm2:

   Se realizó un metrado del concreto necesario para todos los accesorios de tubería de diámetro nominal 350, es así que tenemos un metrado promedio de concreto el cual es 4.1 m3 por accesorio.

9. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.48 m2

   Longitud total de la línea: 1105.57m

   Volumen total de relleno de préstamo: 530.67m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 288 m/día de instalación de tubería de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

350 por tanto se realizara 137.32 m3/día de relleno con material de préstamo.

10. Relleno con material propio:

El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 350 tienen los siguientes datos:

Área promedio de relleno: 1.42m2

Longitud total de la línea: 1105.57m

Volumen total de relleno de préstamo: 1569.91m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 288 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 350 por tanto se realizara 408.96 m3/día de relleno con material

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso 2 tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de diámetro nominal 350.

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS
CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE	CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1							
					1	2	3	4	5	6	7	8
01	Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 350											
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	4	m3	630	630	630	630	630				
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	4	m2	1800	1800	1800	1800	1800				
01.03	Cama de Apoyo	5	m3	90		90	90	90	90			
01.04	Instalación Tubería GRP	5	m	300		300	300	300	206			
01.05	Relleno Compactado	6	m3	143.04			143.0	143.0	143.0	101.6		
01.06	Relleno Capa Superior	7	m3	426				426	426	426	292	
Volumen diario					2430	2820	2963	3389	865	528	292	0
02	Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 350 CON BLOQUES											
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	4	m3	605	605	605	605	605				
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	4	m2	1728	1728	1728	1728	1728				
01.03	Cama de Apoyo	5	m3	86.4		86.4	86.4	86.4	86.4			
01.04	Instalación Tubería GRP	5	m	288		288	288	288	242			
01.05	Instalacion de Accesorios	5	und	1		4	5	5	5			
01.06	Acero Corrugado f'y =4200kg/cm2 (G-60)	6	kg	489.50			1958	2448	2448	2448	0	0
01.07	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	6	m2	8			32	40	40	40	0	0
01.08	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	7	m3	4.1				16.4	20.5	20.5	20.5	0
01.09	Relleno Compactado	7	m3	137.32				137.3	137.3	137.3	118.7	
01.10	Relleno Capa Superior	8	m3	408.96					409	409	409	343
Volumen diario					2333	2711	4702	5354	3387	3054	548	343

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Caso 8: Tubería De 200

Tipo 1: Cuando la línea No Incluye Accesorio

1. Excavación:

   La excavación para la tubería de diámetro nominal 200 tiene los siguientes datos:

   Base promedio de la zanja: 0.60

   Corona promedio de la zanja: 1.20m

   Altura promedio de la zanja: 1.0 m

   Área promedio de la zanja: 0.90m2

   Longitud total de la línea: 1,558.8 m

   Volumen total de excavación de la línea: 1402.92 m3

   Para realizar esta actividad se requiere considerar que se utiliza una excavadora 330 la cual tiene un rendimiento promedio de 540 m3 / día.

2. Entibado:

   El entibado para la tubería de diámetro nominal 200 tienen los siguientes datos:

   Longitud total de la línea: 1,558.8 m

   Altura promedio de entibado: 1.0 m

   N° de veces: 2

   Área total de entibado: 3117.6m2

   Para realizar esta actividad se tiene que considerar que esta tiene que ser realizada después de la excavación y así poder tener listo el campo para la instalación de la tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Consideramos como dato base que por día se realizará una excavación de 540 m3 lo cual vendría a ser 600 m con esto calculamos que se entibara 3600 m2 / día.

3. Colocación de cama de arena:

   La colocación de cama de arena para la tubería de diámetro nominal 200 tienen los siguientes datos:

   Espesor de la cama de arena: 0.15 cm

   Ancho de la cama de arena: 2 veces el diámetro: 0.40m

   Longitud total de la línea: 1,558.8 m

   Volumen total de la cama de arena: 93.53m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 540 m3 lo cual vendría a ser 600 m con esto calculamos que se colocara una cama de arena 180 m3 / día.

4. Instalación de tubería de diámetro nominal 200:

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una excavación de 540 m3 lo cual vendría a ser 600 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 200.

5. Relleno con material de préstamo:

   El relleno con material de préstamo para la tubería de diámetro nominal 200 tienen los siguientes datos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Área promedio de relleno: 0.39m2

Longitud total de la línea: 1,558.8 m

Volumen total de relleno de préstamo: 607.93m3

Consideramos como dato base, que por día se realizará una 600 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 200 por tanto se realizara 233.15 m3/día de relleno con material de préstamo.

6. Relleno con material propio:

   El relleno con material de propio para la tubería de diámetro nominal 200 tienen los siguientes datos:

   Área promedio de relleno: 0.38m2

   Longitud total de la línea: 1,558.8 m

   Volumen total de relleno de préstamo: 592.34m3

   Consideramos como dato base, que por día se realizará una 600 m/día de instalación de tubería de diámetro nominal 200 por tanto se realizara 229.98m3/día de relleno con material propio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Caso 1 y caso 2 tren de actividades según al volumen diario a realizar de la tubería de diámetro nominal 200.

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS **CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD**	
NOMBRE PROYECTO **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE**	**UBICACIÓN:** CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de dias	Unidad	Metrado / dia	Semana 1				
					1	2	3	4	5
01	Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 200								
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	2	m3	540	540	540			
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	2	m2	3600	3600	3600			
01.03	Cama de Apoyo	3	m3	180		180	180		
01.04	Instalación Tubería GRP	3	m	600		600	506		
01.05	Relleno Compactado	4	m3	233.15			233.2	198.0	
01.06	Relleno Capa Superior	5	m3	229.98				230	190
PERSONAL:					4140	4920	919	428	190

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Cronograma de ejecución: una vez realizado los cálculos de avance diario de cada una de las tuberías tenemos que:

- **Tubería de diámetro nominal 1000:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitaras de 98 días.
- **Tubería de diámetro nominal 800:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitará de 56 días.
- **Tubería de diámetro nominal 700:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitaras de 13 días.
- **Tubería de diámetro nominal 500:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitaras de 11 días.
- **Tubería de diámetro nominal 450:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitaras de 16 días.
- **Tubería de diámetro nominal 400:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitaras de 08 días.
- **Tubería de diámetro nominal 350:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitaras de 08 días.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Tubería de diámetro nominal 200:** Para la realización de la instalación de esta tubería se necesitaras de 05 días.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS
CONO NORTE – 3 MESES LOOK AHEAD

EXPLICACION RELACIONADO AL NIVEL DE RESTRICCIONES Y LA ASIGNACIÓN METRAJE PARA LA SEMANA

UBICACIÓN
LIMA – C. COLONIAL - PERU

Item	Descripción de la Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Metrado / día
01	**Frente 1: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHUPU**			
01.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
01.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
01.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
01.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
01.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
01.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
01.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
01.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
01.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
01.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			
02	**Frente 2: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHU**			
02.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
02.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
02.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
02.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
02.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
02.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
02.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
02.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
02.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
02.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			
03	**Frente 3: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHU**			
03.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
03.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
03.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
03.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
03.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
03.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
03.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
03.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
03.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
03.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			
04	**Frente 4: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHU**			
04.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
04.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
04.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
04.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
04.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
04.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
04.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
04.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
04.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
04.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			
05	**Frente 5: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHU**			
05.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
05.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
05.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
05.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
05.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
05.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
05.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
05.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
05.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
05.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			
06	**Frente 6: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHU**			
06.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
06.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
06.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
06.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
06.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
06.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
06.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
06.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
06.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
06.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			
07	**Frente 7: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHU**			
07.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
07.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
07.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
07.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
07.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
07.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
07.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
07.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
07.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
07.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			
08	**Frente 8: OBRA DE CONSOLIDACIÓN PRINCIPAL DE MACCHU PICCHU**			
08.01	Excavación de Zanja Jack Fontana	m3	1,000	50.0
08.02	Trilladora de Rodillos en Zanjas Tipo 1a	m3	1,000	50.0
08.03	Cama de Arena	m3	500	25.0
08.04	Instalación Tubería UHP	m	500	25.0
08.05	Instalación de Accesorios	Und	20	1.0
08.06	Relleno Compactado Tipo I (Material Propio)	m3	1,000	50.0
08.07	Prueba Hidrostática Incl. Habilitación de Accesorios	m3	500	25.0
08.08	Colocación Tapa Buzón Concreto Polimérico	Und	20	1.0
08.09	Relleno Compactado	m3	500	25.0
08.10	Relleno Cama Superior	m3	1,000	50.0
	Volúmen de actividad mayor			

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.1.3. Secuencia de actividades y calculo colchón de amortiguamiento.

Teniendo en cuenta que tenemos 141 días útiles para la ejecución total de la obra, por lo tanto se realizará la instalación de la tubería de 1000 y la de 800 en paralelo ya que estas son las que consumen más días útiles.

Una vez culminada la instalación de la tubería de 800 se iniciara la instalación de la tubería 700, para luego iniciar con la instalación de 500, continuando con la tubería de 450.

Una vez culminada la instalación de 450 se iniciará la instalación de la tubería de 400 y en paralelo la tubería de 350.

Una vez culminada la instalación de la tubería se iniciará con la tubería de 200.

Es así que concluimos con el total de la instalación de las tuberías en 113 días dándonos 28 días de colchón de amortiguamiento.

Por el diagrama de Pareto realizaremos el análisis de personal de las tuberías de 1000 y 800 necesario para la realización del tren de actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.1.4. Planificación maestra

La planificación general de obra se suele llevar a cabo mediante la utilización de algún paquete de programación disponible en el mercado.

El esfuerzo realizado para lograr dicha planificación es grande, ya que se plantea toda la obra, lo que nos obliga analizar y programar un gran número de actividades, ver su correlación, determinar la compatibilidad en el uso de recursos y equipos, etc. Dicha planificación suele desviarse del planeamiento original el primer día de trabajo. Por consiguiente, no queda otro camino que volver a planificar la obra completa regularmente, o abandonar el esfuerzo de planificación y usar la planificación original solo como un marco de referencia. La primera opción requiere de un gran esfuerzo y tiempo. Además, por lo general, siempre esta atrasada, por lo que no cumple su función de planificación (previa al trabajo) y en mejor de los casos sirve para presentarla a la supervisión o al propietario. La segunda opción suele ser mas frecuente, desafortunadamente.

La confiabilidad que podamos obtener de una planificación general muy detallada es muy baja. Recomendamos iniciar la obra, con una planificación general por hitos. Dicha planificación es muy simple y toma mucho menor esfuerzo y tiempo. La confiabilidad de una planificación por hitos es bastante mayor. El logro de objetivos parciales, obtendrá a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

través de planificaciones detalladas, de corto plazo (look ahead planning, planificaciones semanales, planificaciones diarias). La planificación de corto plazo comprenden planes de trabajo para un horizonte máximo de cinco semanas, y por lo general, fluctúan entre 1 a 3 semanas. Dichas planificaciones van de acuerdo con la planificación general por hitos.

La planificación de un horizonte corto nos permite lograr un porcentaje de cumplimientos de orden del 100%, es decir, cumplimos efectivamente todas las actividades que planificamos para dicho periodo, lo cual nos lleva a cumplir tanto los plazos parciales de la obra como los plazos totales. De esta manera la obra se planifica con el detalle necesario, pero asegurando la confiabilidad que necesitamos de un sistema de aplicaciones.

Por lo tanto la combinación de una planificación maestra por hitos con planificación de corto plazo nos permite concentrarnos en estos últimos y consecuentemente, es mucho más fácil corregir los recursos necesarios en función de los metrados faltantes y de la secuencialidad de los trabajos pendientes.

Adjuntar la planificación sin un cálculo detallado de metrado faltante y de los recursos necesarios para culminar en un determinado plazo es un autoengaño. En muchos casos el fiel cumplimiento de la planificación depende en gran

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

medida de factores externos de esta (como el clima) y de otros factores relacionados directamente con nuestra gestión, como es la logística de los materiales, equipos, mano de obra e información, así como el flujo de dinero (caja). Sea cual fuera la razón del retraso en el avance de la obra, para no variar el plazo final de entrega se debe re planificar la cantidad de recursos.

Los pasos necesarios para la generación de una planificación maestra por hitos son: metrado de partidas, definición de métodos constructivos, cálculo de velocidades de cada partida en función a la tecnología seleccionada, cálculo de hitos intermediarios así como la magnitud de los recursos necesarios y generación de planificación maestra. Cabe resaltar que para la planificación por hitos debe ser simple y relativamente rápida de realizar los pasos a seguir son:

Paso 1: se calcularan los trabajos por tipo de trabajo o trenes de actividades. Es importante no sumar los metrados en grandes paquetes, ya que las velocidades y las unidades de producción básicas en cada partida serán diferentes.

Paso 2: se determinara la tecnología que se utilizará. La velocidad de producción de cada unidad básica dependerá de la selección que hagamos de la tecnología que se utilizará.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Paso 3: se determinará la cantidad de recursos por unidad básica. Significa que debemos conocer la cantidad de equipos y la composición de la cuadrilla de obreros necesaria para cada unidad básica de producción.

Pasó 4: suponiendo que ya hemos realizado todos los metrados y que ya tenemos definida la tecnología y los métodos constructivos que se utilizará, se procederá a realizar el cálculo de la duración de cada actividad en función de una cuadrilla básica (cuadrilla mínima) y de la tecnología seleccionada. Es importante determinar la velocidad de producción de cada cuadrilla por día, ya que el enfoque de la planificación estará guiada por la eliminación de tiempos muertos mediante la asignación de sólo una actividad a cada cuadrilla. La velocidad de producción de cada unidad de producción básica es obtener de la experiencia de cada empresa constructora, o de la estimación ingenieril de la misma.

Paso 5: se ajustará el número de unidades básicas de producción para que, considerando la secuencia, la relación de precedencia y término de los diferentes trenes de actividades, se cumpla la programación en los plazos totales establecidos.

A continuación se presenta la planificación maestra elaborada para la obra analizada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.1.4.1. Planificación maestra de las tuberías de diámetro nominal de 1000 y 800.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Actividad	Und	Metrado	Unidad	Recursos - Mano de obra				Velocidad	Rendimiento	Duración con	N° unidades	Duración	Duración	Mes 1				Mes 4				Mes 3			
			Basica	op	of	pe	total	Und/día	hh/und	1 unidad	productivas	(días)	(semanas)	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado	m3	5775	Cuad. Concreto	0.5	0	6	6.5	30	1.8369	192	3	75	13	462	462	462	462	462	462	462	462	462	462	462	462
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2	kg	95105	Cuad.Acero	3	2	5	10	358	0.2377	266	4	75	13	7608	7608	7608	7608	7608	7608	7608	7608	7608	7608	7608	7608
Entibado de Zanjas	m2	33840	Cuad.	0	0	2	2	130	0.1306	260	3	94	16	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160
Relleno con material propio	m3	31902	Equipo	0	0	0	0	135.2	0.000	236	3	94	16	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2	2041.2
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado	m3	15022.6	Equipo y cuad	1.5	0.0	3.0	4.5	71	0.5398	212	2	94	16	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9	962.9
Excavación	m3	53298	Equipo	0	0	0	0	212	0.0000	251	3	94	16	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402
Encofrado y desencofrado	m2	3150	Cuad.Encof	1	1	2	4	15.14	2.2451	208	3	75	13	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000	ml	5626.45	Cuad.Inst	0.5	0.5	3.5	4.5	21.2	1.8083	266	3	94	16	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Colocación de Cama de Arena	m3	1692	Cuad.Cama	0.5	0.5	3.5	4.5	6.4	5.9681	264	3	94	16	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108

Actividad	Und	Metrado	Unidad	Recursos - Mano de obra				Velocidad	Rendimiento	Duración con	N° unidades	Duración	Duración	Mes 1				Mes 4				Mes 3			
			Basica	op	of	pe	total	Und/día	hh/und	1 unidad	productivas	(días)	(semanas)	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12
Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado	m3	2789.64	Cuad. Concreto	0.5		6	6.5	18	3.0500	154	2	81	14	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64	206.64
Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2	kg	96108	Cuad.Acero	3	2	5	10	358	0.2377	269	3	81	14	7119	7119	7119	7119	7119	7119	7119	7119	7119	7119	7119	7119
Entibado de Zanjas	m2	26208	Cuad.	0	0	2	2	115	0.1479	228	4	52	9	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024
Relleno con material propio	m3	17354.38	Equipo	0	0	0	0	97.5	0.0000	178	3	51	9	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08	2026.08
Relleno compactado con material de préstamo seleccionado	m3	7425.3	Equipo y cuad	1.5		3.0	4.5	46	0.8242	160	3	51	9	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5	865.5
Excavación	m3	28340	Equipo	0	0	0	0	130.60	0.0000	217	4	52	9	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270
Encofrado y desencofrado	m2	2592	Cuad.Encof	1	1	2	4	15.14	2.2451	171	2	81	14	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800	ml	4317.02	Cuad.Inst	0.5	1.5	1.5	3.5	22.8	1.3025	189	4	51	9	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504
Colocación de Cama de Arena	m3	1310.4	Cuad.Cama	0.5	1.5	1.5	3.5	7.0	4.2455	187	4	52	9	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2	151.2

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.1.5. Análisis y comparación de cuadrillas (real, estandarizada según proyecto y optimizada según el tren de actividades).

Para la realización del cálculo de las cuadrillas optimizada, se ha tomado las siguientes consideraciones:

- Los volúmenes de avance son similares en los diferentes frentes, para que la producción pueda ser estandarizada.
- Las metas son estándar entre los frentes para que el personal pueda ser controlado fácilmente, y así poder incentivar la conectividad en el personal.

- ***Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado:***



Anclaje compuesto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la fotografía anterior se observa que se realiza un vaciado con una cuadrilla de 1 operario y 5 peones. El operario marca el nivel del concreto, 2 peones están encargados de las vibradoras, 3 peones están encargados del acarreo del concreto. Esta cuadrilla se conforma en el momento del vaciado, ya que este personal es propio de la actividad de relleno, esto es la causa principal de que la actividad de relleno se atrase.

Los mixer que se utilizaron para la realización de esta obra tuvieron una capacidad de 8 m3 y la descarga de cada uno de ellos se realizó en 20 minutos en total; 15 en ubicarse, 5 en descarga de concreto.

Por la falta de prever accesos al bloque de anclaje, se da origen a la pérdida de tiempo por ubicación del mixer. Ya que esto no se consideró con la debida anticipación.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Según el presupuesto la cuadrilla es conformada por 0.1 capataz, 1 operario, 1 oficial y 5 peones por tanto contamos 7.10 trabajadores y esto nos da un rendimiento diario de 24 m3 /día, 3 m3 por hora.

Cuadro N° 1.11: Cuadro de comparación de cuadrillas

Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado de tuberia de diametro 1000

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	0.34	0.76	1.08	0.42	0.95	1.36	2.37	1.06	0.74
Operario	1.000	0.500	1.000	3.38	3.79	10.85	0.42	0.95	1.36	2.37	1.06	0.74
Oficial	1.000	0.000	0.000	3.38	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	2.37	0.00	0.00
Peon	5.000	6.000	6.000	16.90	45.45	65.07	0.42	0.95	1.36	2.37	1.06	0.74
Total	**7.100**	**6.600**	**7.100**	**24.000**	**50.000**	**77.000**	**0.423**	**0.947**	**1.356**	**2.37**	**1.06**	**0.74**
Rend: m3/ dia	24.000	50.000	77.000									

Fuente: autoría propia

Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado de tuberia de diametro 800

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	0.34	0.76	0.97	0.42	0.95	1.21	2.37	1.06	0.82
Operario	1.000	0.500	1.000	3.38	3.79	9.70	0.42	0.95	1.21	2.37	1.06	0.82
Oficial	1.000	0.000	0.000	3.38	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	2.37	0.00	0.00
Peon	5.000	6.000	6.000	16.90	45.45	58.23	0.42	0.95	1.21	2.37	1.06	0.82
Total	**7.100**	**6.600**	**7.100**	**24.000**	**50.000**	**68.900**	**0.423**	**0.947**	**1.213**	**2.37**	**1.06**	**0.82**
Rend: m3/ dia	24.000	50.000	68.900									

Fuente: autoría propia

Para la cuadrilla optimizada se recomienda una cuadrilla conformada por 1 operario, 5 peones. Esta cuadrilla es similar a la cuadrilla utilizada en la realidad la diferencia se daría en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Que esta cuadrilla sólo se dedicaría a esta actividad en los diferentes frentes, así logrando un mejor rendimiento y optimización de tiempo. Esta cuadrilla realizaría la ubicación de los accesos para el vaciado como el vaciado.

Las cuadrillas utilizadas en los dos frentes (tubería de 1000 y 800), cuentan con una misma cantidad de personal ya que el volumen de vaciado es similar. ya que los accesorios de la tubería de 1000 requieren más concreto, por esto que se realizará el vaciado de un accesorio de 1000 mientras tanto que en la tubería de 800 se realizará el vaciado de dos accesorios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- ***Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2:***

Esta actividad se realizó con una cuadrilla conformada por 3 operadores, 2 oficial, 5 peones. Esta actividad depende directamente del avance de la instalación de los accesorios, ya que cada uno de los accesorios requiere de concreto armado, para que este pueda restringir el movimiento del accesorio. Por tanto para cada accesorio requiere de la habilitación y colocación de acero.

Esta actividad fue tomada como sub contrato.

La cuadrilla anteriormente mencionada abastecía a los 5 frentes.

Cuadro N° 1.12: Cuadro de comparación de cuadrillas

Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 1000

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.200	0.200	0.200	17.50	17.94	17.86	10.94	11.21	11.16	0.09	0.09	0.09
Operario	1.000	3.000	4.000	87.50	269.12	357.20	10.94	11.21	11.16	0.09	0.09	0.09
Oficial	1.000	2.000	2.000	87.50	179.41	178.60	10.94	11.21	11.16	0.09	0.09	0.09
Peon	1.000	5.000	8.000	87.50	448.53	714.40	10.94	11.21	11.16	0.09	0.09	0.09
Total	**3.200**	**10.200**	**14.200**	**280.000**	**915.000**	**1268.065**	**10.938**	**11.213**	**11.163**	**0.09**	**0.09**	**0.09**
Rend: m3/ dia	280.000	915.000	1268.065									

Fuente: autoría propia

Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 800

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.200	0.200	0.200	17.50	17.94	16.71	10.94	11.21	10.44	0.09	0.09	0.10
Operario	1.000	3.000	4.000	87.50	269.12	334.23	10.94	11.21	10.44	0.09	0.09	0.10
Oficial	1.000	2.000	2.000	87.50	179.41	167.12	10.94	11.21	10.44	0.09	0.09	0.10
Peon	1.000	5.000	8.000	87.50	448.53	668.46	10.94	11.21	10.44	0.09	0.09	0.10
Total	**3.200**	**10.200**	**14.200**	**280.000**	**915.000**	**1186.524**	**10.938**	**11.213**	**10.445**	**0.09**	**0.09**	**0.10**
Rend: m3/ dia	280.000	915.000	1186.524									

Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como se muestra en el cuadro el presupuesto considera una cuadrilla mínima para esta actividad, conformada por 1 operario, 1 oficial, 1 Peón lo cual nos da un rendimiento de 280 kg/día y la necesidad diaria para esta obra fue de 1268kg/día en el frente de tuberías de 1000 y 1186.53 kg/día en el frente de tuberías de 800 para que ésta pueda culminarse en la fecha pactada.

- ***Entibado de Zanjas:***



Entibado de zanja con malla anti rodamiento

En la fotografía anterior se observa que se realiza la colocación de la malla con una cuadrilla de 2 peones. Esta actividad cuenta con su propia cuadrilla ya que esta requiere estar detrás de la excavación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En el presupuesto se consideró la colocación de paneles y puntales, ya que el proyectista considero que el terreno era inestable. Es por esto que la cuadrilla que se menciona en el presupuesto contiene más personal del utilizado.



Entibado de zanja con malla anti rodamiento

El terreno que se tiene en la realidad es estable (se realizó los ensayos necesarios para la sustentación de la estabilidad de talud), es por esto que se utilizó la instalación de la malla contra rodamiento.

Para el cumplimiento del metrado programado se planteó tener una cuadrilla optimizada la cual es conformada: 3 peones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 1.13: Cuadro de comparación de cuadrillas

Entibado de Zanjas de tuberia de 1000

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	1.27	14.57	11.61	1.58	18.21	14.52	0.63	0.05	0.07
Operario	1.000	0.000	0.000	12.68	0.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00
Oficial	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peon	6.000	2.000	3.000	76.06	291.43	348.39	1.58	18.21	14.52	0.63	0.05	0.07
Total	**7.100**	**2.100**	**3.100**	**90.000**	**306.000**	**360.000**	**1.585**	**18.214**	**14.516**	**0.63**	**0.05**	**0.07**
Rend: m3/ dia	90.000	306.000	360.000									

Fuente: autoría propia

Entibado de Zanjas de tuberia de 800

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	1.27	14.57	12.29	1.58	18.21	15.37	0.63	0.05	0.07
Operario	1.000	0.000	0.000	12.68	0.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00
Oficial	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peon	6.000	2.000	4.000	76.06	291.43	491.71	1.58	18.21	15.37	0.63	0.05	0.07
Total	**7.100**	**2.100**	**4.100**	**90.000**	**306.000**	**504.000**	**1.585**	**18.214**	**15.366**	**0.63**	**0.05**	**0.07**
Rend: m3/ dia	90.000	306.000	504.000									

Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Relleno con material propio:***



Ensayos de compactación del relleno con materia propio

Esta actividad comprende desde 0.30 m por encima de la clave del tubo hasta el ras del terreno. El material que se utiliza para este tipo de relleno es el mismo que se encuentra en la zona nombrado como propio no requiere ningún tratamiento sólo que no se encuentre con material orgánico o inorgánico que cause una mala compactación.

En el presupuesto considero 2 operarios, 3 peones, plancha compactadora, camión y retroexcavadora. En la cuadrilla optimizada se considera la utilización plancha compactadora (se considera esta maquinaria de compactación ya que la estructura del tubo esta protegida

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

por el relleno de préstamo), 6 camiones volquete de 6 m3 (para el abastecimiento continuo de material), 4 Mini cargador bobcat (para la colocación del material) y 2 cisternas (para la saturación del material y así poder obtener un buen grado de compactación)

Cuadro N° 1.14: Cuadro de comparación de cuadrillas de maquinaria

Relleno con material propio

	Equipo Presupuesto	Equipo Real	Equipo Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
COMPACTADORA VIBRAT	1.000	1.000	1.000	100.000	21.111	26.169	12.500	2.639	3.271	0.080	0.379	0.306
CAMIÓN VOLQUETE 15 M3	1.000	1.000	6.000	100.000	21.111	157.015	12.500	2.639	3.271	0.080	0.379	0.306
CARGADOR RETROEXCAVA	1.000	0.000	0.000	100.000	0.000	0.000	12.500	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000
MINI CARGADOR BOBCAT.	0.000	0.000	4.000	0.000	0.000	104.677	0.000	0.000	3.271	0.000	0.000	0.306
CISTERNAS	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	52.338	0.000	0.000	3.271	0.000	0.000	0.306
APISONADOR TIPO CANGURO	0.000	7.000	0.000	0.000	147.778	0.000	0.000	2.639	0.000	0.000	0.379	0.000
Total	**3.000**	**9.000**	**13.000**	**300.000**	**190.000**	**340.200**	**12.500**	**2.639**	**3.271**	**0.08**	**0.38**	**0.31**
Rend: m3/ dia	300.000	190.000	340.200									

Fuente: autoría propia

Ya que los volúmenes de relleno con material de préstamo en los frentes de tubería de 1000 y tubería de 800 con similares la cuadrilla de maquinaria que requieren en los dos frentes son iguales.

En el proyecto no se consideró la continuidad del abastecimiento que se requería para este tipo de actividad, ni la necesidad de la saturación de éste. Teniendo en cuenta que la zona cuanta con un terreno árido.

En el momento de la ejecución se dio la problemática de falta de maquinaria y empleo de maquinaria no apta para

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

esta actividad como es el caso de los canguros, camiones, cisternas, etc., es por esto que esta actividad estaba atrasada.

- ***Relleno compactado con material de préstamo seleccionado:***



Compactación del material de préstamo

Esta actividad comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo. El material que será usado para esta actividad debe ser selecto es por esto que el material que se extraía de la excavación era sometido a zaranda para así pueda ser reutilizado en este tipo de relleno. El material de relleno debe ser compactando íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Compactación con apisonadores tipo canguro



Ensayo de compactación del terreno de materia de préstamo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 1.15: Cuadro de comparación de cuadrillas

Relleno compactado con material de préstamo seleccionado de tuberia de 1000

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	5.577	0.496	0.410	6.972	0.620	0.513	0.143	1.614	1.949
Operario	1.000	1.500	1.000	55.775	7.435	4.104	6.972	0.620	0.513	0.143	1.614	1.949
Oficial	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Peon	6.000	3.000	38.000	334.648	14.870	155.961	6.972	0.620	0.513	0.143	1.614	1.949
Total	**7.100**	**4.600**	**39.100**	**396.0**	**22.8**	**160.5**	**6.972**	**0.620**	**0.513**	**0.14**	**1.61**	**1.95**
Rend: m3/ dia	396.000	22.800	160.476									

Fuente: autoría propia

Relleno compactado con material de préstamo seleccionado de tuberia de 800

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	5.577	0.496	0.379	6.972	0.620	0.473	0.143	1.614	2.113
Operario	1.000	1.500	1.000	55.775	7.435	3.786	6.972	0.620	0.473	0.143	1.614	2.113
Oficial	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Peon	6.000	3.000	37.000	334.648	14.870	140.092	6.972	0.620	0.473	0.143	1.614	2.113
Total	**7.100**	**4.600**	**38.100**	**396.0**	**22.8**	**144.3**	**6.972**	**0.620**	**0.473**	**0.14**	**1.61**	**2.11**
Rend: m3/ dia	396.000	22.800	144.257									

Fuente: autoría propia

En los cuadros anteriores se observa que la cuadrilla de los dos frentes tiene una variancia en el número de peones, esto se origina por la cantidad de canguros requeridos por esta actividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 1.16: Cuadro de comparación de cuadrillas de maquinaria

Relleno compactado con material de préstamo seleccionado de la tuberia de1000

	Equipo Presupuesto	Equipo Real	Equipo Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
COMPACTADORA VIBRAT	1.000	0.000	1.000	120.000	0.000	3.086	15.000	0.000	0.386	0.067	0.000	2.592
CAMIÓN VOLQUETE 15 M3	1.000	1.500	6.000	120.000	4.275	18.516	15.000	0.356	0.386	0.067	2.807	2.592
CARGADOR RETROEXCAVA	1.000	0.000	0.000	120.000	0.000	0.000	15.000	0.000	0.000	0.067	0.000	0.000
CARGADOR SOB. LLANTA	0.300	0.000	0.000	36.000	0.000	0.000	15.000	0.000	0.000	0.067	0.000	0.000
MINI CARGADOR BOBCAT.	0.000	0.000	4.000	0.000	0.000	12.344	0.000	0.000	0.386	0.000	0.000	2.592
CISTERNAS	0.000	0.500	2.000	0.000	1.425	6.172	0.000	0.356	0.386	0.000	2.807	2.592
APISONADOR TIPO CANGURO	0.000	6.000	39.000	0.000	17.100	120.357	0.000	0.356	0.386	0.000	2.807	2.592
TOTAL	**3.300**	**8.000**	**52.000**	**396.000**	**22.800**	**160.476**	**15.000**	**0.356**	**0.386**	**0.07**	**2.81**	**2.59**
REND: M3/ DIA	396.000	22.800	160.476									

Fuente: autoría propia

Relleno compactado con material de préstamo seleccionado de la tuberia de 800

	Equipo Presupuesto	Equipo Real	Equipo Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
COMPACTADORA VIBRAT	1.000	0.000	1.000	120.00	0.00	3.09	15.00	0.00	0.39	0.07	0.00	2.59
CAMIÓN VOLQUETE 15 M3	1.000	1.500	6.000	120.00	4.28	18.52	15.00	0.36	0.39	0.07	2.81	2.59
CARGADOR RETROEXCAVA	1.000	0.000	0.000	120.00	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
CARGADOR SOB. LLANTA	0.300	0.000	0.000	36.00	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
MINI CARGADOR BOBCAT.	0.000	0.000	4.000	0.00	0.00	12.34	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	2.59
CISTERNAS	0.000	0.500	2.000	0.00	1.43	6.17	0.00	0.36	0.39	0.00	2.81	2.59
APISONADOR TIPO CANGURO	0.000	6.000	37.000	0.00	17.10	114.18	0.00	0.36	0.39	0.00	2.81	2.59
TOTAL	**3.300**	**8.000**	**50.000**	**396.000**	**22.800**	**154.304**	**15.000**	**0.356**	**0.386**	**0.07**	**2.81**	**2.59**
REND: M3/ DIA	396.000	22.800	144.257									

Fuente: autoría propia

Como se muestra en el cuadro anterior en el momento de la ejecución de la obra se observó una carencia de equipos de compactación (apisonadores), es por esto que se dio el retraso en la ejecución de la actividad de relleno de préstamo, ya que ésta requiere una compactación delicada para así no dañar la estructura del tubo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Excavación:***



Excavación con la maquinaria 330

Para esta actividad el presupuesto consideró la división de la partida excavación en tres, excavación en terreno normal con una cuadrilla de 1 operario, 2 peones y 1 retroexcavadora, excavación en terreno semi rocoso con una cuadrilla de 2 operarios, 1 oficial, 1 Peón, 1 cargador y1 retroexcavadora, excavación en terreno rocoso con una cuadrilla de 2 operarios, 1 oficial, 1 Peón, 1 cargador, 1 martillo hidráulico y1 retroexcavadora.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Para la cuadrilla optimizada se consideró la utilización de una excavadora 330 (esta cuenta con una mayor potencia, lo cual nos permitiría afrontar con los tres tipos de terrenos que existen en la proyecto), 6 Camión volquete de 6 m3 (para un buen transporte del material extraído).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Encofrado y desencofrado:***



Encofrado del anclaje

Como se muestra en la fotografía el encofrado que se realiza en los accesorios es solo para evitar la dispersión del concreto por la zanja, por lo tanto el encofrado es simple, sólo requiere ser bien apuntalado para evitar el empuje del concreto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 1.17: Cuadro de comparación de cuadrillas

Encofrado y desencofrado de tuberia de 1000

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	0.667	0.439	0.689	0.833	0.549	0.861	1.200	1.822	1.162
Operario	1.000	1.000	3.000	6.667	4.390	20.656	0.833	0.549	0.861	1.200	1.822	1.162
Oficial	1.000	1.000	3.000	6.667	4.390	20.656	0.833	0.549	0.861	1.200	1.822	1.162
Peon	0.000	2.000	0.000	0.000	8.780	0.000	0.000	0.549	0.000	0.000	1.822	0.000
Total	**2.100**	**4.100**	**6.100**	**14.000**	**18.000**	**42.000**	**0.833**	**0.549**	**0.861**	**1.20**	**1.82**	**1.16**
Rend: m3/ dia	14.000	18.000	42.000									

Fuente: autoría propia

Encofrado y desencofrado de tuberia de 800

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Optimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	0.667	0.439	0.780	0.833	0.549	0.976	1.200	1.822	1.025
Operario	1.000	1.000	2.000	6.667	4.390	15.610	0.833	0.549	0.976	1.200	1.822	1.025
Oficial	1.000	1.000	2.000	6.667	4.390	15.610	0.833	0.549	0.976	1.200	1.822	1.025
Peon	0.000	2.000	0.000	0.000	8.780	0.000	0.000	0.549	0.000	0.000	1.822	0.000
Total	**2.100**	**4.100**	**4.100**	**14.000**	**18.000**	**32.000**	**0.833**	**0.549**	**0.976**	**1.20**	**1.82**	**1.03**
Rend: m3/ dia	14.000	18.000	32.000									

Fuente: autoría propia

En los cuadros anteriores se observa que la cuadrilla optimizada no son similares ya que cada frente requiere una cantidad de encofrado dependiendo de los accesorios, ya que los accesorios de 1000 conllevan una mayor cantidad de concreto esto requiere de mas encofrado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000:***



Emboné de tubería

En el montaje de tubos hay que limpiar las zonas a unir y aplicar a continuación el lubricante recomendado por el fabricante para facilitar la operación de montaje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Instalación de tubería

Como se muestra en la fotografía en el transporte y descarga deberá evitarse golpear los tubos. En la descarga se usarán eslingas y no ganchos mecánicos.

En el momento de la ejecución de la obra la tubería estaba almacenaba en la sede principal, esta sede se encontraba a km del sitio de la instalación lo cual hacia que requería más maquinaria y un gran retraso en la actividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 1.18: Cuadro de comparación de cuadrillas

Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	2.48	0.44	0.66	3.10	0.55	0.82	0.32	1.82	1.21
Operario	1.000	1.000	1.000	24.84	4.40	6.59	3.10	0.55	0.82	0.32	1.82	1.21
Oficial	1.000	1.000	1.000	24.84	4.40	6.59	3.10	0.55	0.82	0.32	1.82	1.21
Peon	1.000	7.000	7.000	24.84	30.77	46.15	3.10	0.55	0.82	0.32	1.82	1.21
Total	**3.100**	**9.100**	**9.100**	**77.000**	**40.000**	**60.000**	**3.105**	**0.549**	**0.824**	**0.32**	**1.82**	**1.21**
Rend: m3/ dia	77.000	40.000	60.000									

Fuente: autoría propia

Cuadro N° 1.19: Cuadro de comparación de cuadrillas de maquinaria

Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000

	Equipo Presupuesto	Equipo Real	Equipo Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
TECLE TILFOR-SIMIL.	1.000	0.000	0.000	38.500	0.000	0.000	4.813	0.000	0.000	0.208	0.000	0.000
GRÚA HIDRÁULICA	1.000	0.000	2.000	38.500	0.000	30.000	4.813	0.000	1.875	0.208	0.000	0.533
CAMION PLATAFORMA 12 ML	0.000	2.000	0.000	0.000	26.667	0.000	0.000	1.667	0.000	0.000	0.600	0.000
CAMION GRUA	0.000	1.000	0.000	0.000	13.333	0.000	0.000	1.667	0.000	0.000	0.600	0.000
TECLES MANUALES	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	30.000	0.000	0.000	1.875	0.000	0.000	0.533
Total	**2.000**	**3.000**	**4.000**	**77.000**	**40.000**	**60.000**	**4.813**	**1.667**	**1.875**	**0.21**	**0.60**	**0.53**
Rend: m3/ dia	77.000	40.000	60.000									

Fuente: autoría propia

La empresa que ejecutó la obra solo contaba con un camión grúa, para transportar la tubería requerida en los frentes de trabajo, esto causo que los frentes tuvieran una gran pérdida de tiempo para poder realizar esta actividad. Ya que se contaba con 5 frentes el abastecimiento de tubería era dificultoso.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Instalación tub. PRFV p/agua. DN 800:***



Instalación de tubería

En el montaje de tubos hay que limpiar las zonas a unir y aplicar a continuación el lubricante recomendado por el fabricante para facilitar la operación de montaje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Instalación de tubería

Como se muestra en la fotografía en el transporte y descarga deberá evitarse golpear los tubos. En la descarga se usarán eslingas y no ganchos mecánicos.

En el momento de la ejecución de la obra la tubería estaba almacenaba en la sede principal, esta sede se encontraba a km del sitio de la instalación lo cuál hacia que requería más maquinaria y un gran retraso en la actividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 1.20: Cuadro de comparación de cuadrillas

Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	3.92	0.85	1.04	4.90	1.06	1.30	0.20	0.95	0.77
Operario	1.000	1.000	2.000	39.22	8.45	20.74	4.90	1.06	1.30	0.20	0.95	0.77
Oficial	1.000	3.000	3.000	39.22	25.35	31.11	4.90	1.06	1.30	0.20	0.95	0.77
Peon	3.000	3.000	3.000	117.65	25.35	31.11	4.90	1.06	1.30	0.20	0.95	0.77
Total	**5.100**	**7.100**	**8.100**	**200.000**	**60.000**	**84.000**	**4.902**	**1.056**	**1.296**	**0.20**	**0.95**	**0.77**
Rend: mL/ dia	200.000	60.000	84.000									

Fuente: autoría propia

Como se muestra en el cuadro en el proyecto no se consideró la dificultad de la instalación de la tubería de fibra de vidrio, por esto es que se le da un rendimiento tan alto y tan alejado a la realidad.

La cuadrilla que se utilizó en la ejecución de la obra, se enfrentó con una gran dificultad la cual era el abastecimiento de tubería, provocando los retrasos continuos en los frentes de trabajo.

Cuadro N° 1.21: Cuadro de comparación de cuadrillas de maquinaria

Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800

	Equipo Presupuesto	Equipo Real	Equipo Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
TECLE TILFOR-SIMIL.	1.000	0.000	0.000	100.000	0.000	0.000	12.500	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000
GRÚA HIDRÁULICA	1.000	0.000	2.000	100.000	0.000	42.000	12.500	0.000	2.625	0.080	0.000	0.381
CAMION PLATAFORMA 12 ML	0.000	2.000	0.000	0.000	40.000	0.000	0.000	2.500	0.000	0.000	0.400	0.000
CAMION GRUA	0.000	1.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	2.500	#¡DIV/0!	0.000	0.400	#¡DIV/0!
TECLES MANUALES	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	42.000	0.000	0.000	2.625	0.000	0.000	0.381
Total	**2.000**	**3.000**	**4.000**	**200.000**	**60.000**	**84.000**	**12.500**	**2.500**	**2.625**	**0.08**	**0.40**	**0.38**
Rend: m3/ dia	200.000	60.000	84.000									

Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La empresa que ejecuto la obra sólo contaba con un camión grúa, para transportar la tubería requerida en los frentes de trabajo, esto causó que los frentes tuvieran una gran pérdida de tiempo para poder realizar esta actividad. Ya que se contaba con 5 frentes el abastecimiento de tubería era dificultoso.

- ***Limpieza y acondicionamiento del terreno:***

Para el presupuesto se tuvo una cuadrilla de 2 peones para la realización de esta. En el momento de la ejecución no se realizó, ya que el terreno no contenía desechos, por esto que se procedió a realizar directamente la excavación. Tomando estas consideraciones no se designó una cuadrilla para esta actividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Colocación de Cama de Arena:***



Compactación de la cama de arena

Los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán específicamente de arena gruesa o gravilla, y soportarán en forma uniforme al tubo de la línea de conducción.

El material del lecho se debe colocar sobre un fondo firme y estable con objeto de proporcionar a la tubería un apoyo adecuado.

El espesor de la cama de arena no debe ser menor de 0.15 m debidamente compactado, medido desde la parte baja del cuerpo del tubo, y 0.075m por debajo de las uniones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Como se muestra en la fotografía se realiza la compactación de la cama de arena para luego realizar la colocación de la tubería.

Cuadro N° 1.22: Cuadro de comparación de cuadrillas

Colocacion de cama de arena para tuberia de 1000

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	2.143	0.467	0.439	2.679	0.584	0.549	0.373	1.712	1.822
Operario	0.000	2.000	1.000	0.000	9.347	4.390	0.000	0.584	0.549	0.000	1.712	1.822
Oficial	0.000	1.000	1.000	0.000	4.673	4.390	0.000	0.584	0.549	0.000	1.712	1.822
Peon	2.000	7.000	2.000	42.857	32.713	8.780	2.679	0.584	0.549	0.373	1.712	1.822
Total	**2.100**	**10.100**	**4.100**	**45.000**	**47.200**	**18.000**	**2.679**	**0.584**	**0.549**	**0.37**	**1.71**	**1.82**
Rend: m3/ dia	45.000	47.200	18.000									

Fuente: autoría propia

Colocacion de cama de arena para tuberia de 800

	Cuadrilla Presupuesto	Cuadrilla Real	Cuadrilla Obtimizada	Rend: m3/dia Pto	Rend: m3/dia Real	Rend: m3/dia Obt	Productividad Pto (1m3/horas hombre)	Productividad Real (1m3/horas hombre)	Productividad Obt (1m3/horas hombre)	Rendimiento Pto horas hombre/ m3	Rendimiento Real horas hombre/ m3	Rendimiento Obt horas hombre/ m3
Capataz	0.100	0.100	0.100	2.143	0.467	0.450	2.679	0.584	0.563	0.373	1.712	1.778
Operario	0.000	2.000	1.000	0.000	9.347	4.500	0.000	0.584	0.563	0.000	1.712	1.778
Oficial	0.000	1.000	1.500	0.000	4.673	6.750	0.000	0.584	0.563	0.000	1.712	1.778
Peon	2.000	7.000	3.000	42.857	32.713	13.500	2.679	0.584	0.563	0.373	1.712	1.778
Total	**2.100**	**10.100**	**5.600**	**45.000**	**47.200**	**25.200**	**2.679**	**0.584**	**0.563**	**0.37**	**1.71**	**1.78**
Rend: m3/ dia	45.000	47.200	25.200									

Fuente: autoría propia

En el presupuesto se cuenta con una cuadrilla de 2 peones con un rendimiento de 45 m3 por día. Lo que resalta que no se consideró la compactación y nivelación que requería esta actividad, es por esto que el presupuesto da un rendimiento alto y lejano a la realidad ya que esta actividad requiere de maquinaria de compactación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para la realización de esta actividad se contó con 2 operarios, 1 oficial, 7 peones. Esta actividad cuenta con esta cuadrilla la cual es la mimas que la cuadrilla optimizada la diferencia es que esta cuadrilla en el momento de la ejecución era personal que también realizaba el relleno de préstamo, lo cual causaba retraso en la realización de estas actividades, en la optimización esta cuadrilla será independiente dándonos un rendimiento continuo y mejorado.

Para la compactación se empleará el Apisonador tipo canguro, uno por cada Peón.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.1.6. Gráfica del tren de actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS
CONO NORTE – 3 MEDIOS LOOK AHEAD

Rev. Semana:
Semana:
Fecha Actual:
Página:

ESPECIALIDAD:
OBRA: C. CALIMAS - Varios

| Item | Descripción de la Actividad | Tiempo de Ejec. | Inicial | Metrado / día | Capital | Ha | M | Pa | Ini | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 | 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 | 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 | 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 | 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 | 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 | 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 | 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 | 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 | 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 | 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 | 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 | 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 | 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 | 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 | 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 | 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 | 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 | 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 | 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 | 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 1009 | 1010 | 1011 | 1012 | 1013 | 1014 | 1015 | 1016 | 1017 | 1018 | 1019 | 1020 | 1021 | 1022 | 1023 | 1024 | 1025 | 1026 | 1027 | 1028 | 1029 | 1030 | 1031 | 1032 | 1033 | 1034 | 1035 | 1036 | 1037 | 1038 | 1039 | 1040 | 1041 | 1042 | 1043 | 1044 | 1045 | 1046 | 1047 | 1048 | 1049 | 1050 | 1051 | 1052 | 1053 | 1054 | 1055 | 1056 | 1057 | 1058 | 1059 | 1060 | 1061 | 1062 | 1063 | 1064 | 1065 | 1066 | 1067 | 1068 | 1069 | 1070 | 1071 | 1072 | 1073 | 1074 | 1075 | 1076 | 1077 | 1078 | 1079 | 1080 | 1081 | 1082 | 1083 | 1084 | 1085 | 1086 | 1087 | 1088 | 1089 | 1090 | 1091 | 1092 | 1093 | 1094 | 1095 | 1096 | 1097 | 1098 | 1099 | 1100 | 1101 | 1102 | 1103 | 1104 | 1105 | 1106 | 1107 | 1108 | 1109 | 1110 | 1111 | 1112 | 1113 | 1114 | 1115 | 1116 | 1117 | 1118 | 1119 | 1120 | 1121 | 1122 | 1123 | 1124 | 1125 | 1126 | 1127 | 1128 | 1129 | 1130 | 1131 | 1132 | 1133 | 1134 | 1135 | 1136 | 1137 | 1138 | 1139 | 1140 | 1141 | 1142 | 1143 | 1144 | 1145 | 1146 | 1147 | 1148 | 1149 | 1150 | 1151 | 1152 | 1153 | 1154 | 1155 | 1156 | 1157 | 1158 | 1159 | 1160 | 1161 | 1162 | 1163 | 1164 | 1165 | 1166 | 1167 | 1168 | 1169 | 1170 | 1171 | 1172 | 1173 | 1174 | 1175 | 1176 | 1177 | 1178 | 1179 | 1180 | 1181 | 1182 | 1183 | 1184 | 1185 | 1186 | 1187 | 1188 | 1189 | 1190 | 1191 | 1192 | 1193 | 1194 | 1195 | 1196 | 1197 | 1198 | 1199 | 1200 | 1201 | 1202 | 1203 | 1204 | 1205 | 1206 | 1207 | 1208 | 1209 | 1210 | 1211 | 1212 | 1213 | 1214 | 1215 | 1216 | 1217 | 1218 | 1219 | 1220 | 1221 | 1222 | 1223 | 1224 | 1225 | 1226 | 1227 | 1228 | 1229 | 1230 | 1231 | 1232 | 1233 | 1234 | 1235 | 1236 | 1237 | 1238 | 1239 | 1240 | 1241 | 1242 | 1243 | 1244 | 1245 | 1246 | 1247 | 1248 | 1249 | 1250 | 1251 | 1252 | 1253 | 1254 | 1255 | 1256 | 1257 | 1258 | 1259 | 1260 | 1261 | 1262 | 1263 | 1264 | 1265 | 1266 | 1267 | 1268 | 1269 | 1270 | 1271 | 1272 | 1273 | 1274 | 1275 | 1276 | 1277 | 1278 | 1279 | 1280 | 1281 | 1282 | 1283 | 1284 | 1285 | 1286 | 1287 | 1288 | 1289 | 1290 | 1291 | 1292 | 1293 | 1294 | 1295 | 1296 | 1297 | 1298 | 1299 | 1300 | 1301 | 1302 | 1303 | 1304 | 1305 | 1306 | 1307 | 1308 | 1309 | 1310 | 1311 | 1312 | 1313 | 1314 | 1315 | 1316 | 1317 | 1318 | 1319 | 1320 | 1321 | 1322 | 1323 | 1324 | 1325 | 1326 | 1327 | 1328 | 1329 | 1330 | 1331 | 1332 | 1333 | 1334 | 1335 | 1336 | 1337 | 1338 | 1339 | 1340 | 1341 | 1342 | 1343 | 1344 | 1345 | 1346 | 1347 | 1348 | 1349 | 1350 | 1351 | 1352 | 1353 | 1354 | 1355 | 1356 | 1357 | 1358 | 1359 | 1360 | 1361 | 1362 | 1363 | 1364 | 1365 | 1366 | 1367 | 1368 | 1369 | 1370 | 1371 | 1372 | 1373 | 1374 | 1375 | 1376 | 1377 | 1378 | 1379 | 1380 | 1381 | 1382 | 1383 | 1384 | 1385 | 1386 | 1387 | 1388 | 1389 | 1390 | 1391 | 1392 | 1393 | 1394 | 1395 | 1396 | 1397 | 1398 | 1399 | 1400 | 1401 | 1402 | 1403 | 1404 | 1405 | 1406 | 1407 | 1408 | 1409 | 1410 | 1411 | 1412 | 1413 | 1414 | 1415 | 1416 | 1417 | 1418 | 1419 | 1420 | 1421 | 1422 | 1423 | 1424 | 1425 | 1426 | 1427 | 1428 | 1429 | 1430 | 1431 | 1432 | 1433 | 1434 | 1435 | 1436 | 1437 | 1438 | 1439 | 1440 | 1441 | 1442 | 1443 | 1444 | 1445 | 1446 | 1447 | 1448 | 1449 | 1450 | 1451 | 1452 | 1453 | 1454 | 1455 | 1456 | 1457 | 1458 | 1459 | 1460 | 1461 | 1462 | 1463 | 1464 | 1465 | 1466 | 1467 | 1468 | 1469 | 1470 | 1471 | 1472 | 1473 | 1474 | 1475 | 1476 | 1477 | 1478 | 1479 | 1480 | 1481 | 1482 | 1483 | 1484 | 1485 | 1486 | 1487 | 1488 | 1489 | 1490 | 1491 | 1492 | 1493 | 1494 | 1495 | 1496 | 1497 | 1498 | 1499 | 1500 | 1501 | 1502 | 1503 | 1504 | 1505 | 1506 | 1507 | 1508 | 1509 | 1510 | 1511 | 1512 | 1513 | 1514 | 1515 | 1516 | 1517 | 1518 | 1519 | 1520 | 1521 | 1522 | 1523 | 1524 | 1525 | 1526 | 1527 | 1528 | 1529 | 1530 | 1531 | 1532 | 1533 | 1534 | 1535 | 1536 | 1537 | 1538 | 1539 | 1540 | 1541 | 1542 | 1543 | 1544 | 1545 | 1546 | 1547 | 1548 | 1549 | 1550 | 1551 | 1552 | 1553 | 1554 | 1555 | 1556 | 1557 | 1558 | 1559 | 1560 | 1561 | 1562 | 1563 | 1564 | 1565 | 1566 | 1567 | 1568 | 1569 | 1570 | 1571 | 1572 | 1573 | 1574 | 1575 | 1576 | 1577 | 1578 | 1579 | 1580 | 1581 | 1582 | 1583 | 1584 | 1585 | 1586 | 1587 | 1588 | 1589 | 1590 | 1591 | 1592 | 1593 | 1594 | 1595 | 1596 | 1597 | 1598 | 1599 | 1600 | 1601 | 1602 | 1603 | 1604 | 1605 | 1606 | 1607 | 1608 | 1609 | 1610 | 1611 | 1612 | 1613 | 1614 | 1615 | 1616 | 1617 | 1618 | 1619 | 1620 | 1621 | 1622 | 1623 | 1624 | 1625 | 1626 | 1627 | 1628 | 1629 | 1630 | 1631 | 1632 | 1633 | 1634 | 1635 | 1636 | 1637 | 1638 | 1639 | 1640 | 1641 | 1642 | 1643 | 1644 | 1645 | 1646 | 1647 | 1648 | 1649 | 1650 | 1651 | 1652 | 1653 | 1654 | 1655 | 1656 | 1657 | 1658 | 1659 | 1660 | 1661 | 1662 | 1663 | 1664 | 1665 | 1666 | 1667 | 1668 | 1669 | 1670 | 1671 | 1672 | 1673 | 1674 | 1675 | 1676 | 1677 | 1678 | 1679 | 1680 | 1681 | 1682 | 1683 | 1684 | 1685 | 1686 | 1687 | 1688 | 1689 | 1690 | 1691 | 1692 | 1693 | 1694 | 1695 | 1696 | 1697 | 1698 | 1699 | 1700 | 1701 | 1702 | 1703 | 1704 | 1705 | 1706 | 1707 | 1708 | 1709 | 1710 | 1711 | 1712 | 1713 | 1714 | 1715 | 1716 | 1717 | 1718 | 1719 | 1720 | 1721 | 1722 | 1723 | 1724 | 1725 | 1726 | 1727 | 1728 | 1729 | 1730 | 1731 | 1732 | 1733 | 1734 | 1735 | 1736 | 1737 | 1738 | 1739 | 1740 | 1741 | 1742 | 1743 | 1744 | 1745 | 1746 | 1747 | 1748 | 1749 | 1750 | 1751 | 1752 | 1753 | 1754 | 1755 | 1756 | 1757 | 1758 | 1759 | 1760 | 1761 | 1762 | 1763 | 1764 | 1765 | 1766 | 1767 | 1768 | 1769 | 1770 | 1771 | 1772 | 1773 | 1774 | 1775 | 1776 | 1777 | 1778 | 1779 | 1780 | 1781 | 1782 | 1783 | 1784 | 1785 | 1786 | 1787 | 1788 | 1789 | 1790 | 1791 | 1792 | 1793 | 1794 | 1795 | 1796 | 1797 | 1798 | 1799 | 1800 | 1801 | 1802 | 1803 | 1804 | 1805 | 1806 | 1807 | 1808 | 1809 | 1810 | 1811 | 1812 | 1813 | 1814 | 1815 | 1816 | 1817 | 1818 | 1819 | 1820 | 1821 | 1822 | 1823 | 1824 | 1825 | 1826 | 1827 | 1828 | 1829 | 1830 | 1831 | 1832 | 1833 | 1834 | 1835 | 1836 | 1837 | 1838 | 1839 | 1840 | 1841 | 1842 | 1843 | 1844 | 1845 | 1846 | 1847 | 1848 | 1849 | 1850 | 1851 | 1852 | 1853 | 1854 | 1855 | 1856 | 1857 | 1858 | 1859 | 1860 | 1861 | 1862 | 1863 | 1864 | 1865 | 1866 | 1867 | 1868 | 1869 | 1870 | 1871 | 1872 | 1873 | 1874 | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | 1885 | 1886 | 1887 | 1888 | 1889 | 1890 | 1891 | 1892 | 1893 | 1894 | 1895 | 1896 | 1897 | 1898 | 1899 | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 | 1907 | 1908 | 1909 | 1910 | 1911 | 1912 | 1913 | 1914 | 1915 | 1916 | 1917 | 1918 | 1919 | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 | 1939 | 1940 | 1941 | 1942 | 1943 | 1944 | 1945 | 1946 | 1947 | 1948 | 1949 | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 | 2061 | 2062 | 2063 | 2064 | 2065 | 2066 | 2067 | 2068 | 2069 | 2070 | 2071 | 2072 | 2073 | 2074 | 2075 | 2076 | 2077 | 2078 | 2079 | 2080 | 2081 | 2082 | 2083 | 2084 | 2085 | 2086 | 2087 | 2088 | 2089 | 2090 | 2091 | 2092 | 2093 | 2094 | 2095 | 2096 | 2097 | 2098 | 2099 | 2100 | 2101 | 2102 | 2103 | 2104 | 2105 | 2106 | 2107 | 2108 | 2109 | 2110 | 2111 | 2112 | 2113 | 2114 | 2115 | 2116 | 2117 | 2118 | 2119 | 2120 | 2121 | 2122 | 2123 | 2124 | 2125 | 2126 | 2127 | 2128 | 2129 | 2130 | 2131 | 2132 | 2133 | 2134 | 2135 | 2136 | 2137 | 2138 | 2139 | 2140 | 2141 | 2142 | 2143 | 2144 | 2145 | 2146 | 2147 | 2148 | 2149 | 2150 | 2151 | 2152 | 2153 | 2154 | 2155 | 2156 | 2157 | 2158 | 2159 | 2160 | 2161 | 2162 | 2163 | 2164 | 2165 | 2166 | 2167 | 2168 | 2169 | 2170 | 2171 | 2172 | 2173 | 2174 | 2175 | 2176 | 2177 | 2178 | 2179 | 2180 | 2181 | 2182 | 2183 | 2184 | 2185 | 2186 | 2187 | 2188 | 2189 | 2190 | 2191 | 2192 | 2193 | 2194 | 2195 | 2196 | 2197 | 2198 | 2199 | 2200 | 2201 | 2202 | 2203 | 2204 | 2205 | 2206 | 2207 | 2208 | 2209 | 2210 | 2211 | 2212 | 2213 | 2214 | 2215 | 2216 | 2217 | 2218 | 2219 | 2220 | 2221 | 2222 | 2223 | 2224 | 2225 | 2226 | 2227 | 2228 | 2229 | 2230 | 2231 | 2232 | 2233 | 2234 | 2235 | 2236 | 2237 | 2238 | 2239 | 2240 | 2241 | 2242 | 2243 | 2244 | 2245 | 2246 | 2247 | 2248 | 2249 | 2250 | 2251 | 2252 | 2253 | 2254 | 2255 | 2256 | 2257 | 2258 | 2259 | 2260 | 2261 | 2262 | 2263 | 2264 | 2265 | 2266 | 2267 | 2268 | 2269 | 2270 | 2271 | 2272 | 2273 | 2274 | 2275 | 2276 | 2277 | 2278 | 2279 | 2280 | 2281 | 2282 | 2283 | 2284 | 2285 | 2286 | 2287 | 2288 | 2289 | 2290 | 2291 | 2292 | 2293 | 2294 | 2295 | 2296 | 2297 | 2298 | 2299 | 2300 | 2301 | 2302 | 2303 | 2304 | 2305 | 2306 | 2307 | 2308 | 2309 | 2310 | 2311 | 2312 | 2313 | 2314 | 2315 | 2316 | 2317 | 2318 | 2319 | 2320 | 2321 | 2322 | 2323 | 2324 | 2325 | 2326 | 2327 | 2328 | 2329 | 2330 | 2331 | 2332 | 2333 | 2334 | 2335 | 2336 | 2337 | 2338 | 2339 | 2340 | 2341 | 2342 | 2343 | 2344 | 2345 | 2346 | 2347 | 2348 | 2349 | 2350 | 2351 | 2352 | 2353 | 2354 | 2355 | 2356 | 2357 | 2358 | 2359 | 2360 | 2361 | 2362 | 2363 | 2364 | 2365 | 2366 | 2367 | 2368 | 2369 | 2370 | 2371 | 2372 | 2373 | 2374 | 2375 | 2376 | 2377 | 2378 | 2379 | 2380 | 2381 | 2382 | 2383 | 2384 | 2385 | 2386 | 2387 | 2388 | 2389 | 2390 | 2391 | 2392 | 2393 | 2394 | 2395 | 2396 | 2397 | 2398 | 2399 | 2400 | 2401 | 2402 | 2403 | 2404 | 2405 | 2406 | 2407 | 2408 | 2409 | 2410 | 2411 | 2412 | 2413 | 2414 | 2415 | 2416 | 2417 | 2418 | 2419 | 2420 | 2421 | 2422 | 2423 | 2424 | 2425 | 2426 | 2427 | 2428 | 2429 | 2430 | 2431 | 2432 | 2433 | 2434 | 2435 | 2436 | 2437 | 2438 | 2439 | 2440 | 2441 | 2442 | 2443 | 2444 | 2445 | 2446 | 2447 | 2448 | 2449 | 2450 | 2451 | 2452 | 2453 | 2454 | 2455 | 2456 | 2457 | 2458 | 2459 | 2460 | 2461 | 2462 | 2463 | 2464 | 2465 | 2466 | 2467 | 2468 | 2469 | 2470 | 2471 | 2472 | 2473 | 2474 | 2475 | 2476 | 2477 | 2478 | 2479 | 2480 | 2481 | 2482 | 2483 | 2484 | 2485 | 2486 | 2487 | 2488 | 2489 | 2490 | 2491 | 2492 | 2493 | 2494 | 2495 | 2496 | 2497 | 2498 | 2499 | 2500 | 2501 | 2502 | 2503 | 2504 | 2505 | 2506 | 2507 | 2508 | 2509 | 2510 | 2511 | 2512 | 2513 | 2514 | 2515 | 2516 | 2517 | 2518 | 2519 | 2520 | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 | 2534 | 2535 | 2536 | 2537 | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 | 2546 | 2547 | 2548 | 2549 | 2550 | 2551 | 2552 | 2553 | 2554 | 2555 | 2556 | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 | 2570 | 2571 | 2572 | 2573 | 2574 | 2575 | 2576 | 2577 | 2578 | 2579 | 2580 | 2581 | 2582 | 2583 | 2584 | 2585 | 2586 | 2587 | 2588 | 2589 | 2590 | 2591 | 2592 | 2593 | 2594 | 2595 | 2596 | 2597 | 2598 | 2599 | 2600 | 2601 | 2602 | 2603 | 2604 | 2605 | 2606 | 2607 | 2608 | 2609 | 2610 | 2611 | 2612 | 2613 | 2614 | 2615 | 2616 | 2617 | 2618 | 2619 | 2620 | 2621 | 2622 | 2623 | 2624 | 2625 | 2626 | 2627 | 2628 | 2629 | 2630 | 2631 | 2632 | 2633 | 2634 | 2635 | 2636 | 2637 | 2638 | 2639 | 2640 | 2641 | 2642 | 2643 | 2644 | 2645 | 2646 | 2647 | 2648 | 2649 | 2650 | 2651 | 2652 | 2653 | 2654 | 2655 | 2656 | 2657 | 2658 | 2659 | 2660 | 2661 | 2662 | 2663 | 2664 | 2665 | 2666 | 2667 | 2668 | 2669 | 2670 | 2671 | 2672 | 2673 | 2674 | 2675 | 2676 | 2677 | 2678 | 2679 | 2680 | 2681 | 2682 | 2683 | 2684 | 2685 | 2686 | 2687 | 2688 | 2689 | 2690 | 2691 | 2692 | 2693 | 2694 | 2695 | 2696 | 2697 | 2698 | 2699 | 2700 | 2701 | 2702 | 2703 | 2704 | 2705 | 2706 | 2707 | 2708 | 2709 | 2710 | 2711 | 2712 | 2713 | 2714 | 2715 | 2716 | 2717 | 2718 | 2719 | 2720 | 2721 | 2722 | 2723 | 2724 | 2725 | 2726 | 2727 | 2728 | 2729 | 2730 | 2731 | 2732 | 2733 | 2734 | 2735 | 2736 | 2737 | 2738 | 2739 | 2740 | 2741 | 2742 | 2743 | 2744 | 2745 | 2746 | 2747 | 2748 | 2749 | 2750 | 2751 | 2752 | 2753 | 2754 | 2755 | 2756 | 2757 | 2758 | 2759 | 2760 | 2761 | 2762 | 2763 | 2764 | 2765 | 2766 | 2767 | 2768 | 2769 | 2770 | 2771 | 2772 | 2773 | 2774 | 2775 | 2776 | 2777 | 2778 | 2779 | 2780 | 2781 | 2782 | 2783 | 2784 | 2785 | 2786 | 2787 | 2788 | 2789 | 2790 | 2791 | 2792 | 2793 | 2794 | 2795 | 2796 | 2797 | 2798 | 2799 | 2800 | 2801 | 2802 | 2803 | 2804 | 2805 | 2806 | 2807 | 2808 | 2809 | 2810 | 2811 | 2812 | 2813 | 2814 | 2815 | 2816 | 2817 | 2818 | 2819 | 2820 | 2821 | 2822 | 2823 | 2824 | 2825 | 2826 | 2827 | 2828 | 2829 | 2830 | 2831 | 2832 | 2833 | 2834 | 2835 | 2836 | 2837 | 2838 | 2839 | 2840 | 2841 | 2842 | 2843 | 2844 | 2845 | 2846 | 2847 | 2848 | 2849 | 2850 | 2851 | 2852 | 2853 | 2854 | 2855 | 2856 | 2857 | 2858 | 2859 | 2860 | 2861 | 2862 | 2863 | 2864 | 2865 | 2866 | 2867 | 2868 | 2869 | 2870 | 2871 | 2872 | 2873 | 2874 | 2875 | 2876 | 2877 | 2878 | 2879 | 2880 | 2881 | 2882 | 2883 | 2884 | 2885 | 2886 | 2887 | 2888 | 2889 | 2890 | 2891 | 2892 | 2893 | 2894 | 2895 | 2896 | 2897 | 2898 | 2899 | 2900 | 2901 | 2902 | 2903 | 2904 | 2905 | 2906 | 2907 | 2908 | 2909 | 2910 | 2911 | 2912 | 2913 | 2914 | 2915 | 2916 | 2917 | 2918 | 2919 | 2920 | 2921 | 2922 | 2923 | 2924 | 2925 | 2926 | 2927 | 2928 | 2929 | 2930 | 2931 | 2932 | 2933 | 2934 | 2935 | 2936 | 2937 | 2938 | 2939 | 2940 | 2941 | 2942 | 2943 | 2944 | 2945 | 2946 | 2947 | 2948 | 2949 | 2950 | 2951 | 2952 | 2953 | 2954 | 2955 | 2956 | 2957 | 2958 | 2959 | 2960 | 2961 | 2962 | 2963 | 2964 | 2965 | 2966 | 2967 | 2968 | 2969 | 2970 | 2971 | 2972 | 2973 | 2974 | 2975 | 2976 | 2977 | 2978 | 2979 | 2980 | 2981 | 2982 | 2983 | 2984 | 2985 | 2986 | 2987 | 2988 | 2989 | 2990 | 2991 | 2992 | 2993 | 2994 | 2995 | 2996 | 2997 | 2998 | 2999 | 3000 | 3001 | 3002 | 3003 | 3004 | 3005 | 3006 | 3007 | 3008 | 3009 | 3010 | 3011 | 3012 | 3013 | 3014 | 3015 | 3016 | 3017 | 3018 | 3019 | 3020 | 3021 | 3022 | 3023 | 3024 | 3025 | 3026 | 3027 | 3028 | 3029 | 3030 | 3031 | 3032 | 3033 | 3034 | 3035 | 3036 | 3037 | 3038 | 3039 | 3040 | 3041 | 3042 | 3043 | 3044 | 3045 | 3046 | 3047 | 3048 | 3049 | 3050 | 3051 | 3052 | 3053 | 3054 | 3055 | 3056 | 3057 | 3058 | 3059 | 3060 | 3061 | 3062 | 3063 | 3064 | 3065 | 3066 | 3067 | 3068 | 3069 | 3070 | 3071 | 3072 | 3073 | 3074 | 3075 | 3076 | 3077 | 3078 | 3079 | 3080 | 3081 | 3082 | 3083 | 3084 | 3085 | 3086 | 3087 | 3088 | 3089 | 3090 | 3091 | 3092 | 3093 | 3094 | 3095 | 3096 | 3097 | 3098 | 3099 | 3100 | 3101 | 3102 | 3103 | 3104 | 3105 | 3106 | 3107 | 3108 | 3109 | 3110 | 3111 | 3112 | 3113 | 3114 | 3115 | 3116 | 3117 | 3118 | 3119 | 3120 | 3121 | 3122 | 3123 | 3124 | 3125 | 3126 | 3127 | 3128 | 3129 | 3130 | 3131 | 3132 | 3133 | 3134 | 3135 | 3136 | 3137 | 3138 | 3139 | 3140 | 3141 | 3142 | 3143 | 3144 | 3145 | 3146 | 3147 | 3148 | 3149 | 3150 | 3151 | 3152 | 3153 | 3154 | 3155 | 3156 | 3157 | 3158 | 3159 | 3160 | 3161 | 3162 | 3163 | 3164 | 3165 | 3166 | 3167 | 3168 | 3169 | 3170 | 3171 | 3172 | 3173 | 3174 | 3175 | 3176 | 3177 | 3178 | 3179 | 3180 | 3181 | 3182 | 3183 | 3184 | 3185 | 3186 | 3187 | 3188 | 3189 | 3190 | 3191 | 3192 | 3193 | 3194 | 3195 | 3196 | 3197 | 3198 | 3199 | 3200 | 3201 | 3202 | 3203 | 3204 | 3205 | 3206 | 3207 | 3208 | 3209 | 3210 | 3211 | 3212 | 3213 | 3214 | 3215 | 3216 | 3217 | 3218 | 3219 | 3220 | 3221 | 3222 | 3223 | 3224 | 3225 | 3226 | 3227 | 3228 | 3229 | 3230 | 3231 | 3232 | 3233 | 3234 | 3235 | 3236 | 3237 | 3238 | 3239 | 3240 | 3241 | 3242 | 3243 | 3244 | 3245 | 3246 | 3247 | 3248 | 3249 | 3250 | 3251 | 3252 | 3253 | 3254 | 3255 | 3256 | 3257 | 3258 | 3259 | 3260 | 3261 | 3262 | 3263 | 3264 | 3265 | 3266 | 3267 | 3268 | 3269 | 3270 | 3271 | 3272 | 3273 | 3274 | 3275 | 3276 | 3277 | 3278 | 3279 | 3280 | 3281 | 3282 | 3283 | 3284 | 3285 | 3286 | 3287 | 3288 | 3289 | 3290 | 3291 | 3292 | 3293 | 3294 | 3295 | 3296 | 3297 | 3298 | 3299 | 3300 | 3301 | 3302 | 3303 | 3304 | 3305 | 3306 | 3307 | 3308 | 3309 | 3310 | 3311 | 3312 | 3313 | 3314 | 3315 | 3316 | 3317 | 3318 | 3319 | 3320 | 3321 | 3322 | 3323 | 3324 | 3325 | 3326 | 3327 | 3328 | 3329 | 3330 | 3331 | 3332 | 3333 | 3334 | 3335 | 3336 | 3337 | 3338 | 3339 | 3340 | 3341 | 3342 | 3343 | 3344 | 3345 | 3346 | 3347 | 3348 | 3349 | 3350 | 3351 | 3352 | 3353 | 3354 | 3355 | 3356 | 3357 | 3358 | 3359 | 3360 | 3361 | 3362 | 3363 | 3364 |

PLANEAMIENTO Y GESTION DE PROYECTOS

CONO NORTE – 3 WEEKS LOOK AHEAD

Nro. Contrato	
REVISION: 1	
FECHA: 08-Jun	
Página: 1	

NOMBRE PROYECTO:

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

UBICACIÓN:

CAYMA – C. COLORADO – YURA

Ítem	Descripción de la Actividad	Total de días	Unidad	Metrado / día	Capataz	Op	Of	Pe	H.H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
01	**Frente 1: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 800**																																																																												
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	45	m	623	0.2	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2															
01.02	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	45	m	576	0.2	0	0	4	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2															
01.03	Cama de Apoyo	46	m	28.8	0.1	2	1	7	10.1		10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1															
01.04	Instalación Tubería GRP	46	m	96	0.1	2	3	3	8.1		8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	93.02														
01.05	Relleno Compactado	47	m	164.87	0.2	1.00	0.00	37.00	38.2			38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	171.2														
01.06	Relleno Capa Superior	48	m	365.92	0.2	0	0	0	0.2				0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	373.9														
	PERSONAL:								61	4.4	22.6	60.8	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	141.5	171.4	373.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	**Frente 2: LINEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE 800 CON BLOQUES**																																																																												
01.01	Excavacion de Zanjas para Tuberias	52	m	545	0.1				0.1	0.1	0.1

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2. Descripción de las partidas de control

3.2.2.1. Descripción De La Actividad N°1: Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado

1.-Nombre de la actividad:

Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento PI)

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	1.000
Oficial	0.000
Peón	6.000
Total	**7.000**

Esta cuadrilla es igual para los dos frentes (frente de tubería de 1000 y 800).

3.-Herramientas y equipos:

- 2 vibradoras de gasolina, con manguera adecuadas para un buen vibrado.
- Regla, espátula para reglado de concreto.

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de encofrado.
- Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.-Clientes:

- Cuadrilla de desencofrado.

6.-Insumos:

- Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado

7.-Producto:

- Anclaje de concreto.

8.-Descripción del método:

- Inicialmente se realiza el chequeo del encofrado y alineamiento del anclaje.
- Se realiza la limpieza del anclaje.
- Previamente también se ha instalado los accesos al anclaje, ya sea para el ingreso del mixer como para la movilidad del personal.
- Se realiza una lechada de cemento en el anclaje.
- El mixer se ubica en el lugar señalado, para así realizar el vaciado masivo.
- De los 6 peones que realizan esta actividad 3 están enfocados en la actividad de vibrado de concreto.
- El operario realiza la verificación del nivel de concreto y lo regla.
- Una vez culminado el vaciado se realiza la limpieza de la zona y desmontaje de los accesos al anclaje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.23: Productividad Inicial (Vaciado De Concreto En Anclajes)

Frente de tubería de diámetro nominal 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	7	7	77	11.0	0.09	77

Frente de tubería de diámetro nominal 800

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	7	7	34.44	4.9	0.20	34.44

10.-Observaciones:

- Existen esperas en el vaciado ya que el mixer requiere de tiempo para poder instalarse.
- Se debe de realizar la coordinación exacta con el distribuidor de concreto para que se pueda tener un vaciado continuo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.2. Descripción De La Actividad N°2: Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2

1.-Nombre de la actividad:

Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	4.000
Oficial	2.000
Peón	8.000
Total	**14.000**

Esta cuadrilla es igual para los dos frentes (frente de tubería de 1000 y 800).

3.-Herramientas y equipos:

- 1 cortadora de acero.
- Banco de doblado.
- Alicate de corte, tortol, wincha, tiza, sogas.

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de instalación de accesorios.

5.-Clientes:

- Cuadrilla de encofrado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.-Insumos:

- Varillas de acero 5/8”
- Alambre N° 16, para amares.

7.-Producto:

- Acero estructural para anclajes.

8.-Descripción del método:

- Antes del inicio de la actividad se habilita el acero.
- Una vez habilitado el acero se transporta hacia el lugar donde se requiere, se instalará a un nivel requerido.
- En el lugar se instalan las mallas requeridas, 2 obreros son los encargados de colocar las mallas con la ayuda de sogas.
- Ya puesta en la zona correspondiente operaros, oficiales y peones van armando las mallas asegurándolas definitivamente y revidando su nivel.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.24: Productividad Inicial (colocación y habilitación de acero)

Frente de tubería de diámetro nominal de 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (KG) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	14	14	1268.06	90.6	0.01	1268.06

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal de 800

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (KG) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	14	14	1186.52416	84.8	0.01	1186.52

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- Se requiere dar mantenimiento de la cortadora.
- Tiene que tener un stock de varillas para facilitar el trabajo continuo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.3. Descripción De La Actividad N°3: Entibado en Zanjas Tipo

1.-Nombre de la actividad:

Entibado en Zanjas Tipo 1A

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

Frente de tubería de 1000

	Cuadrilla Optimizada
Operario	0.000
Oficial	0.000
Peón	3.000
Total	**3.000**

Frente de tubería de 800

	Cuadrilla Optimizada
Operario	0.000
Oficial	0.000
Peón	4.000
Total	**4.000**

3.-Herramientas y equipos:

- Malla de seguridad contra rodamiento.
- Estacas para estabilidad.
- Combo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de excavación.

5.-Clientes:

- Cuadrilla de colocación de cama de arena.

6.-Insumos:

- Malla de seguridad.

7.-Producto:

- Entibado en Zanjas.

8.-Descripción del método:

- Se eliminará cualquier material que pueda desprenderse.
- Se realiza la instalación de la malla de seguridad, cada 20 m se realizará el estancamiento de la malla.
- Se verifica la estabilidad de la malla, así poder tener la seguridad que la malla está en funcionamiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.25: Productividad Inicial (Entibado De La Zanja)

Frente de tubería de diámetro nominal de 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	3	3	360	120.0	0.01	360

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal de 800

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	4	4	504	126.0	0.01	504

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- El entibado que se menciona en el proyecto se enfoca a una estructura de madera, ya que se considera que el terreno es inestable, en la realidad del proyecto tenemos terreno estable por lo cual no es necesaria la utilización de la estructura. Por ello utilizamos la malla de protección contra el rodamiento.
- En el momento de realizar el entibado es necesario tener en cuenta que cada 20m debe ser estacado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Es necesario contar con la malla necearía para así poder tener un trabajo continuo.

3.2.2.4. Descripción De La Actividad N°4: Relleno con material propio.

1.-Nombre de la actividad:

Relleno con material propio

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	0.000
Oficial	0.000
Peón	0.000
Total	**0.000**

Esta cuadrilla es igual para los dos frentes (frente de tubería de diámetro nominal 1000 y 800).

3.-Herramientas y equipos:

- 1 Rodillo liso Walker.
- 6 Camión volquete de 6 m3.
- 4 Mini cargador bobcat.
- 2 cisternas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de relleno con material de préstamo.

5.-Clientes:

- Replanteo final de obra

6.-Insumos:

- Material de relleno propio.
- Agua.

7.-Producto:

- Relleno con material propio.

8.-Descripción del método:

- Inicialmente se realizara el abastecimiento necesario del material (el material usado es extraído de la excavación de la zanja para la tubería, este material no es clasificado).el material estará colocado al costado de la zanja.
- Los mini cargadores están encargados de colocar el material y nivelar.
- Las cisternas regarán el material y la zona para que el material pueda ser bien compactado. Se regará también la zona para que el polvo no moleste a los vecinos de la zona de trabajo.
- El rodillo liso está encargado de realizar la compactación de del material.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Se realizará la extracción de la muestra para la verificación de la compactación.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.26: Productividad Inicial (Relleno Con Material Propio)

Frente de tubería de diámetro nominal 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° MAQUINA MA	RECURSO (HM) K=T*MO	AVANCE (m) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	13	13	340	26.2	0.04	340

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal800

TIEMPO (Hrs) T	N° MAQUINA MA	RECURSO (HM) K=T*MO	AVANCE (m) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	13	13	337.68	26.0	0.04	337.68

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- El uso del mini cargador bobcat aumenta la productividad porque remplaza a varios obreros en la realización de la colocación del material.
- El uso de rodillo lizo aumenta la productividad ya que remplaza a varios canguros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.5. Descripción De La Actividad N°5: Relleno con material de préstamo.

1.-Nombre de la actividad:

Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión).

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

Frente de tubería de 1000

	Cuadrilla Optimizada
Operario	1.000
Oficial	0.000
Peón	38.000
Total	**39.000**

Frente de tubería de 800

	Cuadrilla Optimizada
Operario	1.000
Oficial	0.000
Peón	37.000
Total	**38.000**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.-Herramientas y equipos:

- 77 Apisonadores tipo Canguros.
- 6 Camión volquete de 6 m3.
- 4 Mini cargador bobcat.
- 2 cisternas.

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de instalación de tuberías.

5.-Clientes:

- Cuadrilla de relleno con material propio

6.-Insumos:

- Material seleccionado para el relleno de préstamo.
- Agua.

7.-Producto:

- Relleno con material de préstamo

8.-Descripción del método:

- Inicialmente se realizará el abastecimiento necesario del material (el material usado es extraído de la excavación de la zanja para la tubería, este material es clasificado por una zaranda) que estará colocado al costado de la zanja.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Los mini cargadores están encargados de colocar el material y nivelar.
- Las cisternas regarán el material y la zona para que el material pueda ser bien compactado. Se regará también la zona para que el polvo no moleste a los vecinos de la zona de trabajo.
- Los apisonadores tipo canguro estarán encargados de realizar la compactación del material.
- Se realizará la extracción de la muestra para la verificación de la compactación.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.27: Productividad Inicial (Relleno Con Material De Préstamo)

Frente de tubería de diámetro nominal de 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	39	39	160.48	4.1	0.24	160.48

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal de 800

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	38	38	144.26	3.8	0.26	144.26

Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10.-Observaciones:

- El uso del mini cargador bobcat aumenta la productividad porque remplaza a varios obreros en la realización de la colocación del material.
- En esta actividad se considera emplear los apisonadores tipo canguro ya que la compactación debe de ser cuidadosa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.6. Descripción De La Actividad N°6: Excavación.

1.-Nombre de la actividad:

Excavación

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	0.000
Oficial	0.000
Peón	0.000
Total	**0.000**

Esta cuadrilla es igual para los dos frentes (frente de tubería de 1000 y 800).

3.-Herramientas y equipos:

- 1Excavadora 330
- 6 Camión volquete de 6 m3.

4.-Proveedores:

- Trazo inicial.

5.-Clientes:

- Cuadrilla de colocación de cama de arena.

6.-Insumos:

- Extracción de material.

7.-Producto:

- Excavación de zanja

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8.-Descripción del método:

- Previamente se realiza el trazo de la excavación según los planos.
- Se realiza la excavación con la excavadora 330.
- El material es extraído es transportado por los volquetes hacia la zona de zarandeo o zona de relleno de material propio, dependiendo a la necesidad.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.28: Productividad Inicial (Excavación)

Frente de tubería de diámetro nominal de 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° MAQUINA MA	RECURSO (HM) K=T*MO	AVANCE (m) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	7	7	567	81.0	0.01	567

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal de 800

TIEMPO (Hrs) T	N° MAQUINA MA	RECURSO (HM) K=T*MO	AVANCE (m) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	7	7	545	77.9	0.01	545

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- El uso de volquetes necesarios para realizar la excavación nos dan una buena productividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.7. Descripción De La Actividad N°7: Encofrado y desencofrado.

1.-Nombre de la actividad:

Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría)

Frente de tubería de 1000

	Cuadrilla Optimizada
Operario	3.000
Oficial	3.000
Peón	0.000
Total	**6.000**

Frente de tubería de 800

	Cuadrilla Optimizada
Operario	2.000
Oficial	2.000
Peón	0.000
Total	**4.000**

3.-Herramientas y equipos:

- 1 Martillo
- 1 diablo
- 1 wincha
- Alicate

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de colocación de acero de anclajes.

5.-Clientes:

- Cuadrilla de vaciado de concreto.

6.-Insumos:

- Paneles de madera
- Puntales
- Cuartones
- Tablones
- Muertos
- Alambre N°8
- Estacas

7.-Producto:

- Encofrado de anclajes

8.-Descripción del método:

- Previo al proceso se traza los niveles y se coloca en el anclaje.
- Se realiza la colocación de los paneles, puntales y asegurando con los muertos para que estos estén estables.
- Se realiza la verificación de la verticalidad de paneles.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Se realizará el chequeo de los puntales y muertos y así verificar que puedan soportar el empuje del concreto.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.29: Productividad Inicial (Encofrado y desencofrado)

Frente de tubería de diámetro nominal de 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	6	6	42	7.0	0.14	42

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal de 800

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	4	4	32	8.0	0.13	32

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- Se debe de verificar que el desperdicio sea nulo.
- El chequeo del corte de la madera, para que esta pueda ser reutilizada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.8. Descripción De La Actividad N°8: Instalación de tub PRFV p/agua pot. DN 1000

1.-Nombre de la actividad:

Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	1.000
Oficial	1.000
Peón	7.000
Total	**9.000**

3.-Herramientas y equipos:

- Lubricante. .
- Grasa.
- Seguros de protección.
- Tecles manuales.
- Eslingas de 2 toneladas.
- Camión grúa de 8 toneladas.

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de colocación de cama de arena.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.-Clientes:

- Cuadrilla de relleno con material de préstamo compactado.

6.-Insumos:

- Tubería de fibra de vidrio de 1000

7.-Producto:

- Instalación de tuberías de 1000

8.-Descripción del método:

- Se colocan las eslingas de nylon de 10 cm de ancho alrededor de los tubos que se acoplarán utilizando un paño limpio, aplique una delgada capa de lubricante a las espigas desde el extremo del tubo hasta la posición donde se encuentra pintada la franja negra de límite de montaje sobre el tubo. Una vez limpia la espiga se procede al colocado de Orings y engrasado de tubería.
- Instalar los tecles para proceder al embonado de la tubería. Es conveniente colocar el tubo inmóvil con material sobre el tubo que está en espera.
- Para el embonado de tuberías de PRFV debe tensionarse lenta y simultáneamente ambos extremos mediante el jalado con los teckles, generando el embonado adecuado en la posición

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

correcta las tuberías, para lo cual el grupo de trabajo debe mantener una coordinación y comunicación adecuada.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.30: Productividad Inicial (Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000)

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	9	9	60	6.7	0.15	60

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- Se realizará la instalación de la tubería de 1000 haciendo su control de calidad (pruebas de presión neumática) realizada en las uniones de cada tubo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.2.9. Descripción De La Actividad N°9: Instalación de tub. PRFV. p/aguapot. DN 800.

1.-Nombre de la actividad:

Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	2.000
Oficial	3.000
Peón	3.000
Total	**8.000**

3.-Herramientas y equipos:

- Lubricante. .
- Grasa.
- Seguros de protección.
- Tecles manuales.
- Eslingas de 2 toneladas.
- Camión grúa de 8 toneladas.

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de colocación de cama de arena.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.-Clientes:

- Cuadrilla de relleno con material de préstamo compactado.

6.-Insumos:

- Tubería de fibra de vidrio de 800

7.-Producto:

- Instalación de tuberías de 800

8.-Descripción del método:

- Se colocan las eslingas de nylon de 10 cm de ancho alrededor de los tubos que se acoplarán utilizando un paño limpio, aplique una delgada capa de lubricante a las espigas desde el extremo del tubo hasta la posición donde se encuentra pintada la franja negra de límite de montaje sobre el tubo. Una vez limpia la espiga se procede al colocado de Orings y engrasado de tubería.
- Instalar los tecles para proceder al embonado de la tubería. Es conveniente colocar el tubo inmóvil con material sobre el tubo que está en espera.
- Para el embonado de tuberías de PRFV debe tensionarse lenta y simultáneamente ambos extremos mediante el jalado con los teckles, generando el embonado adecuado en la posición

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

correcta las tuberías, para lo cual el grupo de trabajo debe mantener una coordinación y comunicación adecuada.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N° 1.31: Productividad Inicial (Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800)

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	8	8	84	10.5	0.10	84

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- Se realizara la instalación de la tubería de 800 realizando su control de calidad (pruebas de presión neumática) realizada en las uniones de cada tubo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.10. Descripción De La Actividad N°10: Limpieza y acondicionamiento del terreno.

1.-Nombre de la actividad:

Limpieza y acondicionamiento del terreno

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	000
Oficial	000
Peón	2.00
Total	**2.00**

Esta cuadrilla es igual para los dos frentes (frente de tubería de 1000 y 800).

3.-Herramientas y equipos:

- Lampas.
- Pico.
- Barretas.
- Carretilla.

4.-Proveedores:

- Inicio de obra.

5.-Clientes:

- Cuadrilla de trazo y replanteo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.-Insumos:

- Ninguno, sólo herramientas manuales.

7.-Producto:

- Limpieza y acondicionamiento del terreno.

8.-Descripción del método:

- Antes de ejecutar la limpieza se realiza el reconocimiento del terreno para así demarcar la zona en donde se realizará esta actividad.
- Se limpiará todo material inadecuado como vegetación, excepto aquella que sea marcada para su conservación.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.32: Productividad Inicial (Limpieza y acondicionamiento del terreno)

Frente de tubería de diámetro nominal de 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (ml) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	2	2	60	30.0	0.03	60

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal de 800

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (ml) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	2	2	84	42.0	0.02	84

Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10.-Observaciones:

- Se realizará esta actividad manualmente ya que el terreno encontrado en la realidad no requiere de mucha limpieza ya que árido.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.2.11. Descripción De La Actividad N°11: Colocación de cama de arena

1.-Nombre de la actividad:

Colocación de Cama de Arena

2.-Componentes de la cuadrilla (número y categoría):

	Cuadrilla Optimizada
Operario	2.000
Oficial	1.000
Peón	7.000
Total	**10.000**

Esta cuadrilla es igual para los dos frentes (frente de tubería de 1000 y 800).

3.-Herramientas y equipos:

- 16 Palas o lampas.
- 13 Caretillas.
- 16 Apisonadores tipo Canguros.

4.-Proveedores:

- Cuadrilla de excavación.

5.-Clientes:

- Cuadrilla de instalación de tubería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.-Insumos:

- Material seleccionado.

7.-Producto:

- Cama de arena.

8.-Descripción del método:

- Se realizará la colocación del material seleccionado.
- Se nivelará y compactará el material.

9.-Productividad inicial:

Cuadro N°1.33: Productividad Inicial (Colocación de Cama de Arena)

Frente de tubería de diámetro nominal de 1000

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	10	10	18	1.8	0.56	18

Fuente: autoría propia

Frente de tubería de diámetro nominal de 800

TIEMPO (Hrs) T	N° HOMBRES MO	RECURSO (HH) K=T*MO	AVANCE (m3) A	PRODUCTIVIDAD (m3 / HH) P=A/K	RENDIMIENTO (HH / m3) R= K/A	VELOCIDAD (m3 / Hr) V= A /T
1	10	10	25.2	2.5	0.40	25.2

Fuente: autoría propia

10.-Observaciones:

- El empleo de los compactadores tipo canguro nos proporciona un buen rendimiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3. Análisis de precios unitarios (APUS).

Es una metodología de cálculo de costo por unidad de la partida presupuestal. Se basa en determinar la cantidad de recurso por unidad en función al rendimiento de una cuadrilla.

Para el análisis de precios unitarios se debe determinar por cada partida del presupuesto.

El precio Unitario por Partida está formado por:

P.U. PARTIDA = P.U. Mano de Obra + P.U. Materiales + P.U Equipo + Sub partidas + Otros costos.

3.2.3.1. Mano de obra

Este ítem está compuesto por toda la incidencia del personal de obra sobre una partida determinada.

Usualmente el costo de mano de Obra está definido por 2 parámetros:

- El costo de un Obrero de Construcción Civil por hora o también llamado hora hombre (HH).

- El rendimiento de una cuadrilla de Obreros para ejecutar determinado tipo de trabajos, es algo variable ya que muchas veces si está mal considerado por el analista se puede llevar al fracaso a un proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En un análisis de precios unitarios normal se considera la siguiente categoría de mano de obra:

- Capataz
- Operario
- Oficial
- Peón (Ayudante)

3.2.3.2. Materiales

Se refiere a la incidencia de los materiales y su costo, para cada una de las partidas que conforman el presupuesto.

El tipo de material y calidad por lo general se obtiene del metrado y de las especificaciones técnicas.

3.2.3.3. Maquinarias y equipos

Este ítem se debe de analizar considerando:

El costo Hora-Maquina que no es más sino el costo de alquiler de equipo por Hora, el cual varía dependiendo del tipo de maquinaria, potencia, antigüedad, etc.

- El rendimiento de la maquinaria, que tienen que ver con diversos factores como antigüedad del equipo, capacidad, escenario de trabajo, etc.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Es importante ver si el equipo es propio la disponibilidad del mismo y si la cantidad de trabajo amerita tenerlo en obra o no.

A continuación presento algunos ejemplos de análisis de precios unitarios que usamos para la obra materia del presente trabajo.

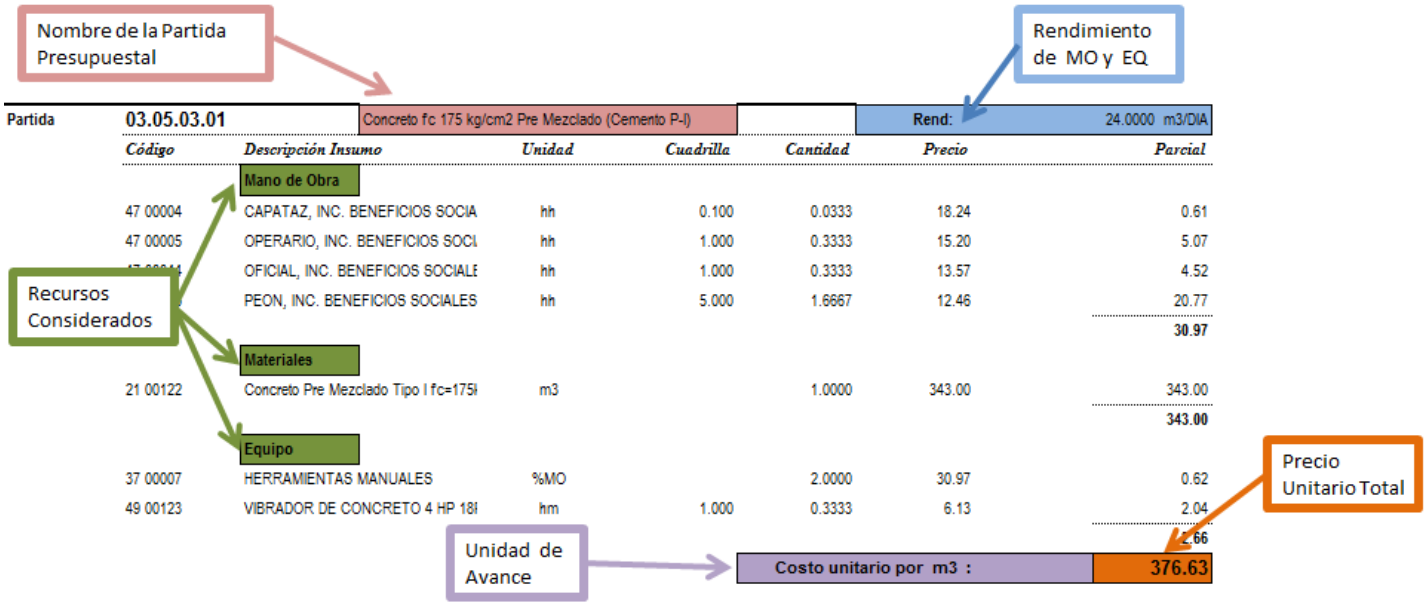
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

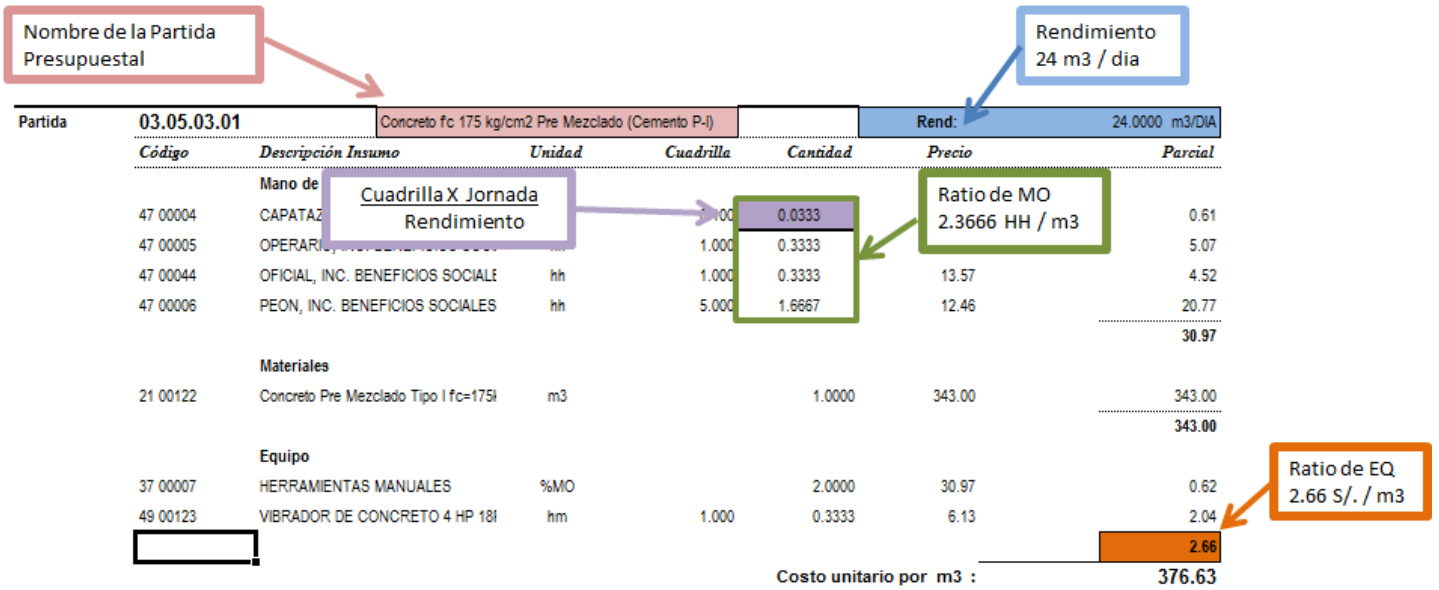
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4. Apus del presupuesto.

3.2.3.4.1. Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)



Partida	03.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)			Rend:	24.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0333	18.24	0.61
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.3333	15.20	5.07
	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.3333	13.57	4.52
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	5.000	1.6667	12.46	20.77
						30.97
	Materiales					
21 00122	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=175I	m3		1.0000	343.00	343.00
						343.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18I	hm	1.000	0.3333	6.13	2.04
						2.66
				Costo unitario por m3 :		376.63



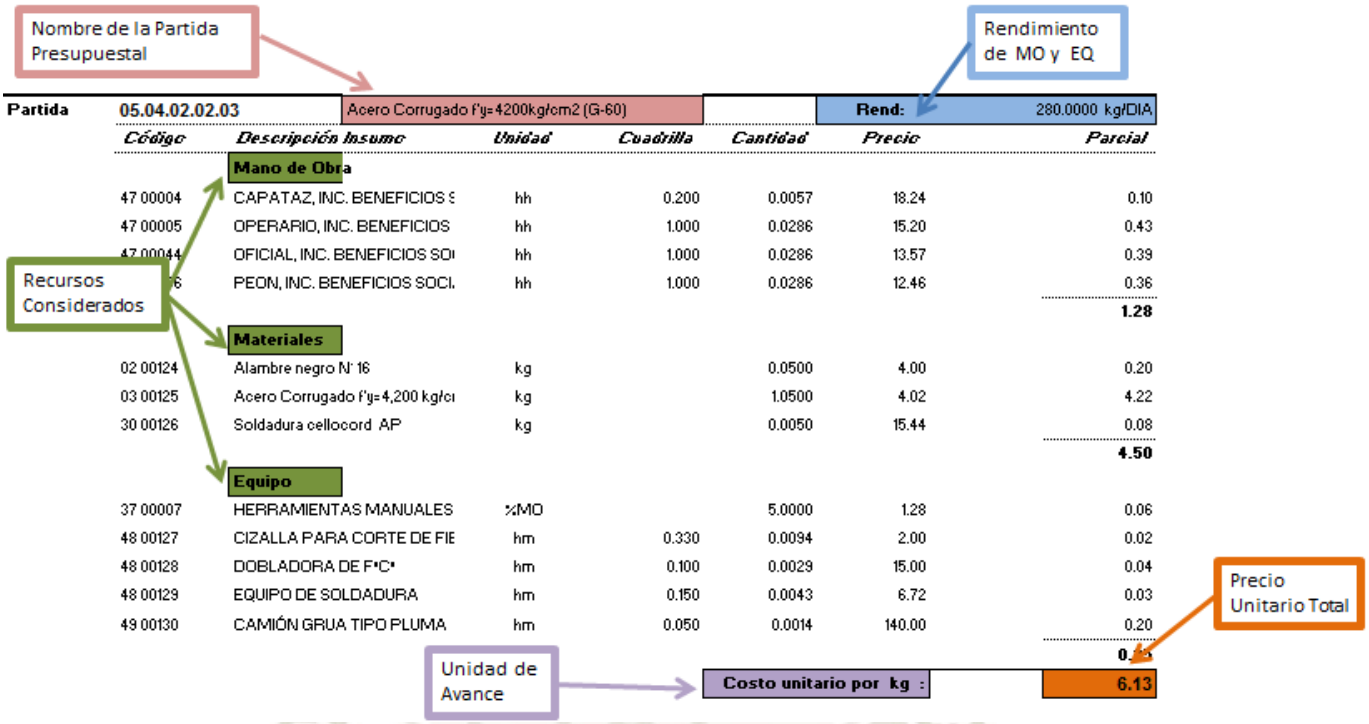
Partida	03.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)			Rend:	24.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		100	0.0333		0.61
47 00005	OPERARIO		1.000	0.3333		5.07
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.3333	13.57	4.52
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	5.000	1.6667	12.46	20.77
						30.97
	Materiales					
21 00122	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=175I	m3		1.0000	343.00	343.00
						343.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18I	hm	1.000	0.3333	6.13	2.04
						2.66
				Costo unitario por m3 :		376.63

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

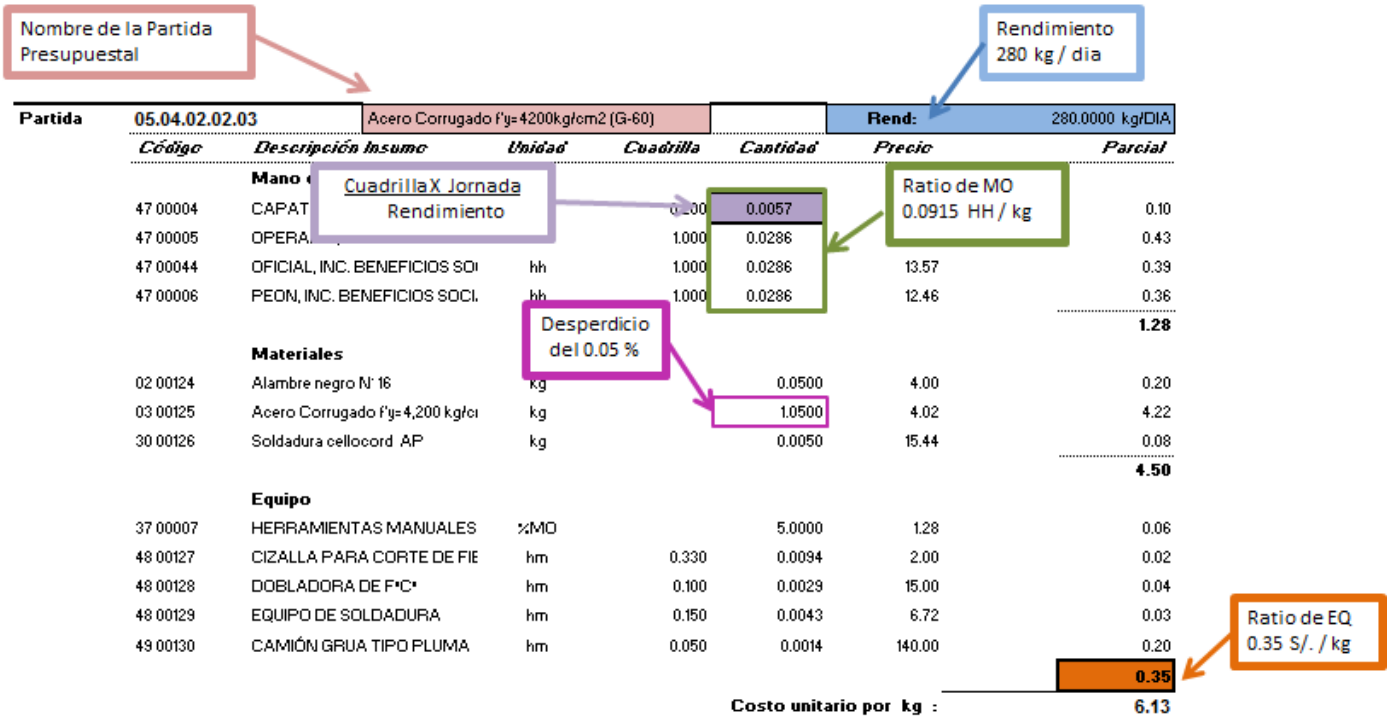
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.2. Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)



Partida	05.04.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)			Rend:	280.0000 kg/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS S	hh	0.200	0.0057	18.24	0.10
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS	hh	1.000	0.0286	15.20	0.43
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SO	hh	1.000	0.0286	13.57	0.39
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCI.	hh	1.000	0.0286	12.46	0.36
						1.28
	Materiales					
02 00124	Alambre negro N° 16	kg		0.0500	4.00	0.20
03 00125	Acero Corrugado f'y=4,200 kg/cı	kg		1.0500	4.02	4.22
30 00126	Soldadura cellocord AP	kg		0.0050	15.44	0.08
						4.50
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.28	0.06
48 00127	CIZALLA PARA CORTE DE FIE	hm	0.330	0.0094	2.00	0.02
48 00128	DOBLADORA DE F°C°	hm	0.100	0.0029	15.00	0.04
48 00129	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	0.150	0.0043	6.72	0.03
49 00130	CAMIÓN GRUA TIPO PLUMA	hm	0.050	0.0014	140.00	0.20
						0
				Costo unitario por kg :		**6.13**



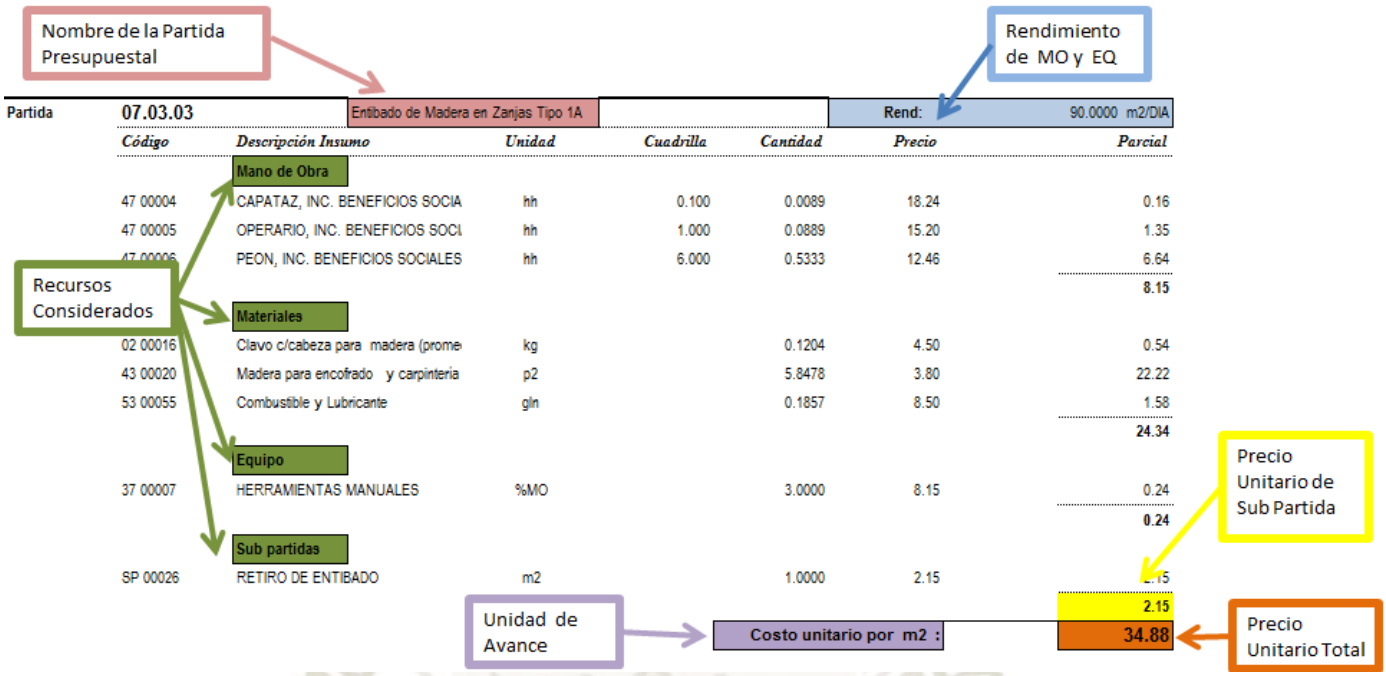
Partida	05.04.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)			Rend:	280.0000 kg/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano					
47 00004	CAPAT		0.00	0.0057		0.10
47 00005	OPERA		1.000	0.0286		0.43
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SO	hh	1.000	0.0286	13.57	0.39
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCI.	hh	1.000	0.0286	12.46	0.36
						1.28
	Materiales					
02 00124	Alambre negro N° 16	kg		0.0500	4.00	0.20
03 00125	Acero Corrugado f'y=4,200 kg/cı	kg		1.0500	4.02	4.22
30 00126	Soldadura cellocord AP	kg		0.0050	15.44	0.08
						4.50
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.28	0.06
48 00127	CIZALLA PARA CORTE DE FIE	hm	0.330	0.0094	2.00	0.02
48 00128	DOBLADORA DE F°C°	hm	0.100	0.0029	15.00	0.04
48 00129	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	0.150	0.0043	6.72	0.03
49 00130	CAMIÓN GRUA TIPO PLUMA	hm	0.050	0.0014	140.00	0.20
						0.35
				Costo unitario por kg :		**6.13**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

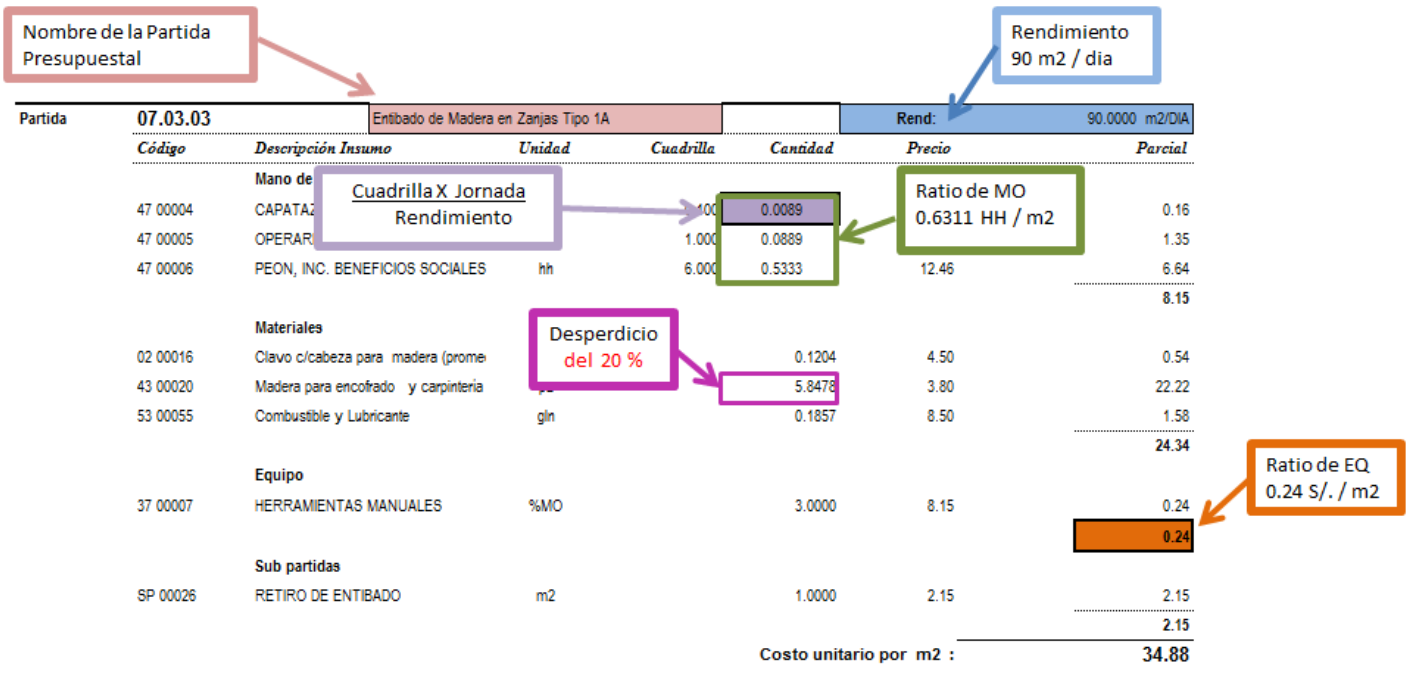
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.3. Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A



Partida	07.03.03	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A			Rend:	90.0000 m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0089	18.24	0.16
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0889	15.20	1.35
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.5333	12.46	6.64
						8.15
	Materiales					
02 00016	Clavo c/cabeza para madera (prome	kg		0.1204	4.50	0.54
43 00020	Madera para encofrado y carpinteria	p2		5.8478	3.80	22.22
53 00055	Combustible y Lubricante	gln		0.1857	8.50	1.58
						24.34
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.15	0.24
						0.24
	Sub partidas					
SP 00026	RETIRO DE ENTIBADO	m2		1.0000	2.15	2.15
						2.15
				Costo unitario por m2 :		34.88



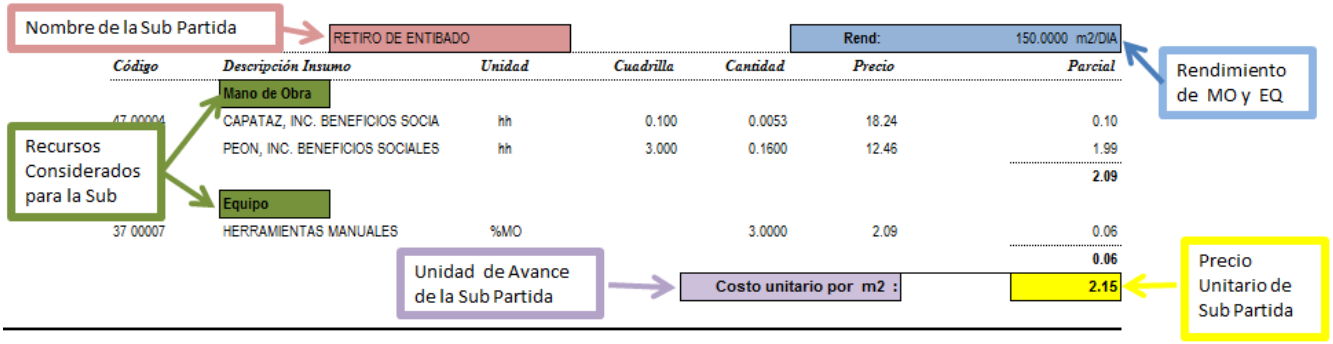
Partida	07.03.03	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A			Rend:	90.0000 m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		100	0.0089		0.16
47 00005	OPERAR		1.000	0.0889		1.35
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.5333	12.46	6.64
						8.15
	Materiales					
02 00016	Clavo c/cabeza para madera (prome			0.1204	4.50	0.54
43 00020	Madera para encofrado y carpinteria			5.8478	3.80	22.22
53 00055	Combustible y Lubricante	gln		0.1857	8.50	1.58
						24.34
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.15	0.24
						0.24
	Sub partidas					
SP 00026	RETIRO DE ENTIBADO	m2		1.0000	2.15	2.15
						2.15
				Costo unitario por m2 :		34.88

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

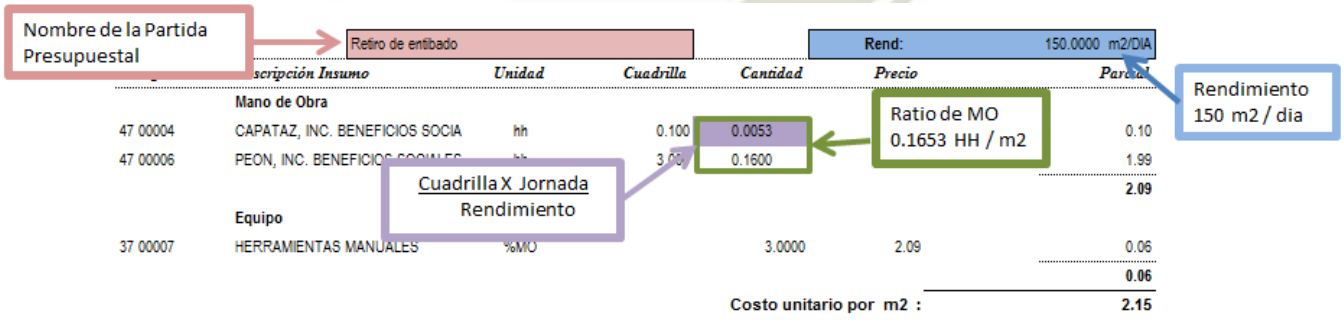
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.4. Retiro de entibado



Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0053	18.24	0.10
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.1600	12.46	1.99
						2.09
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.09	0.06
						0.06
					Costo unitario por m2 :	**2.15**



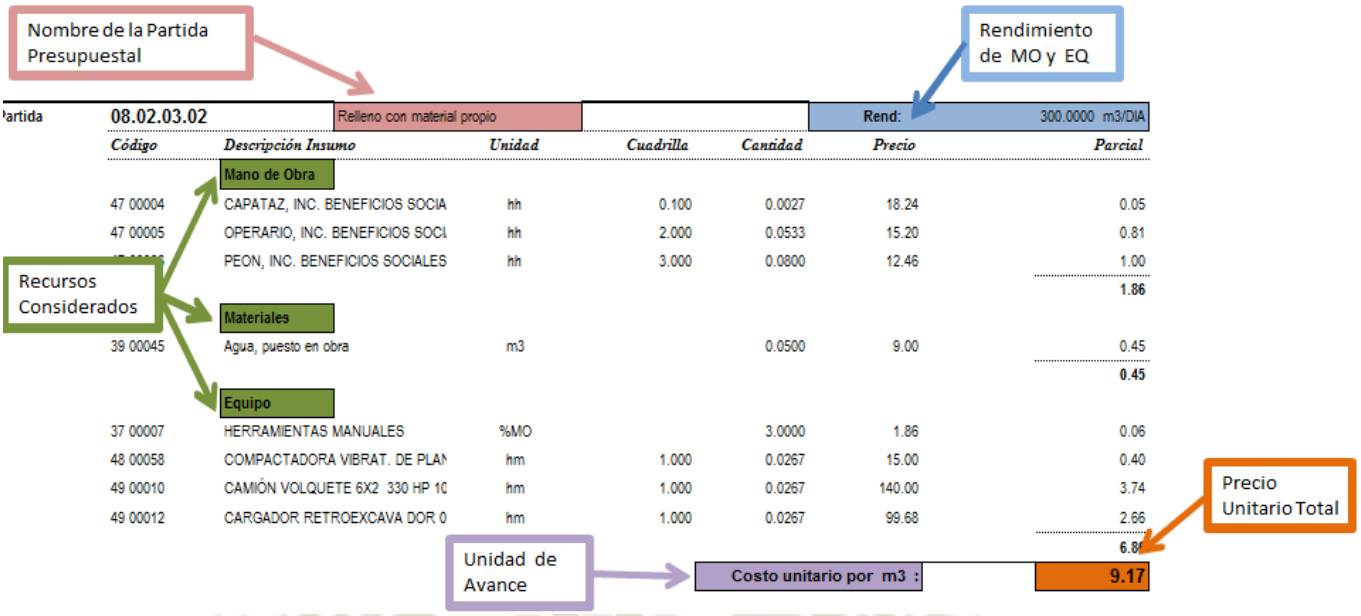
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0053		0.10
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.00	0.1600		1.99
						2.09
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.09	0.06
						0.06
					Costo unitario por m2 :	**2.15**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

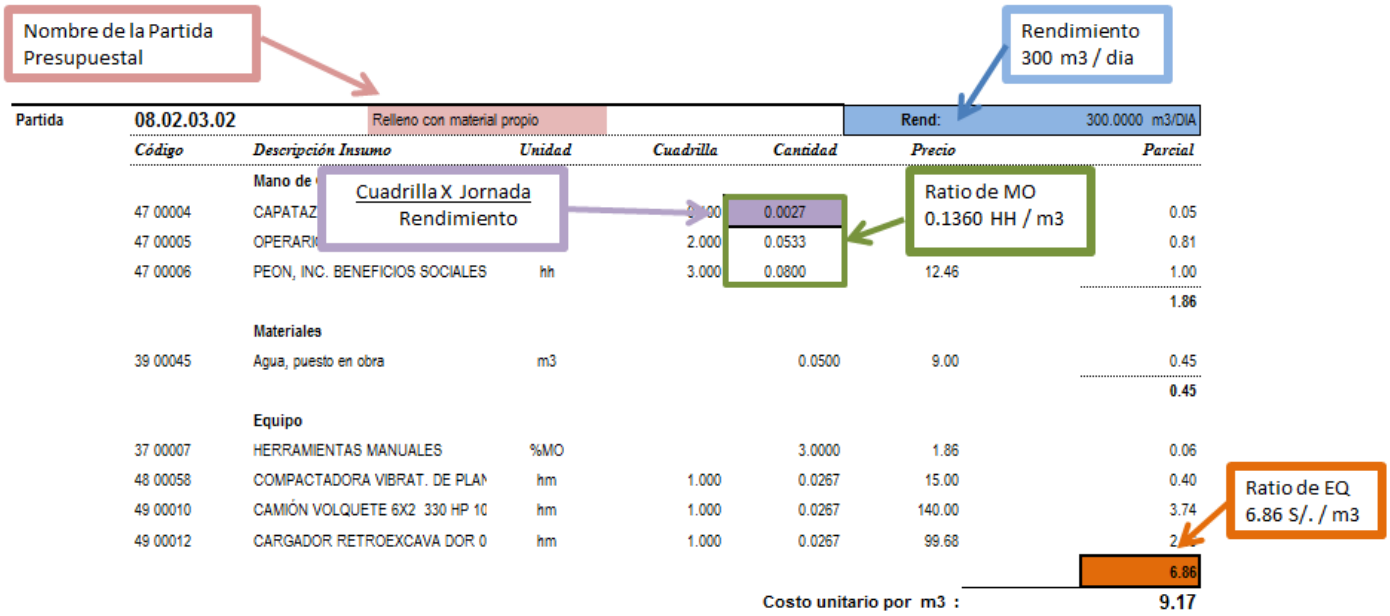
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.5. Relleno con material propio



Partida	08.02.03.02	Relleno con material propio			Rend:	300.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0027	18.24	0.05
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	2.000	0.0533	15.20	0.81
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.0800	12.46	1.00
						1.86
	Materiales					
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00	0.45
						0.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLAN	hm	1.000	0.0267	15.00	0.40
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	1.000	0.0267	140.00	3.74
49 00012	CARGADOR RETROEXCAVA DOR 0	hm	1.000	0.0267	99.68	2.66
						6.8
					Costo unitario por m3 :	**9.17**



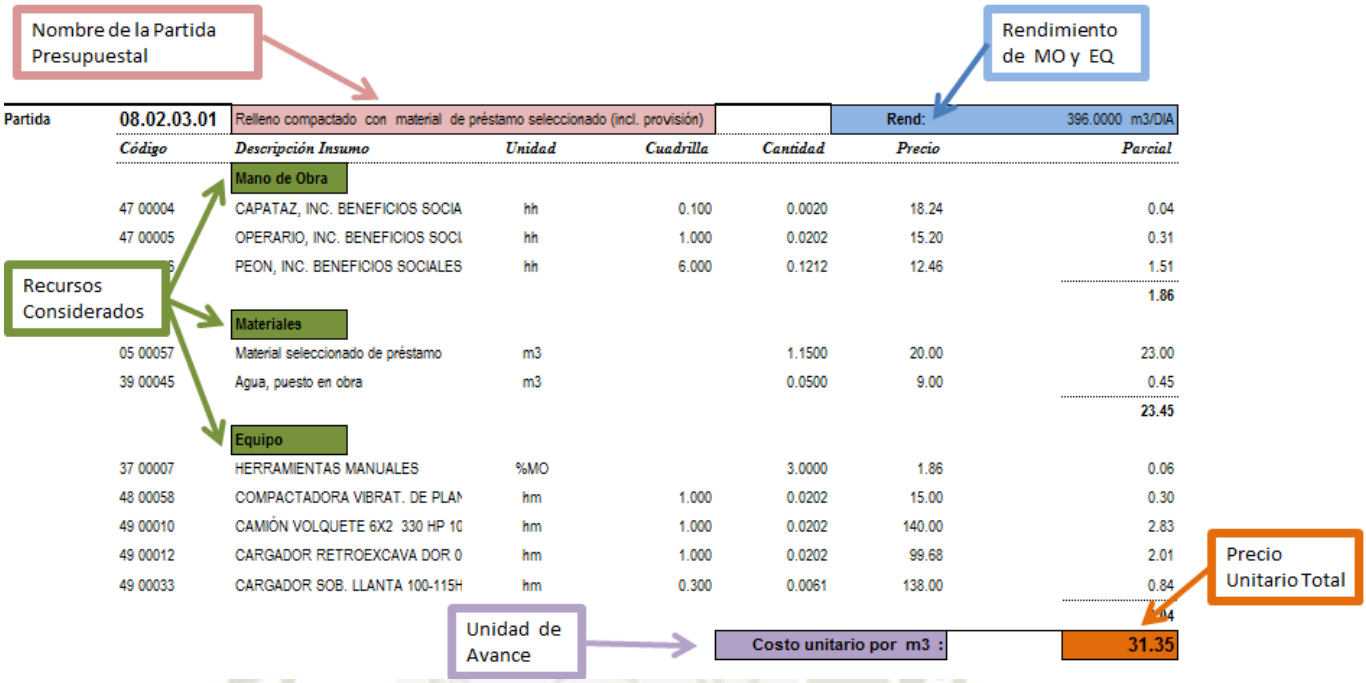
Partida	08.02.03.02	Relleno con material propio			Rend:	300.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		00	0.0027		0.05
47 00005	OPERARI		2.000	0.0533		0.81
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.0800	12.46	1.00
						1.86
	Materiales					
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00	0.45
						0.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLAN	hm	1.000	0.0267	15.00	0.40
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	1.000	0.0267	140.00	3.74
49 00012	CARGADOR RETROEXCAVA DOR 0	hm	1.000	0.0267	99.68	2.
						6.86
					Costo unitario por m3 :	9.17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

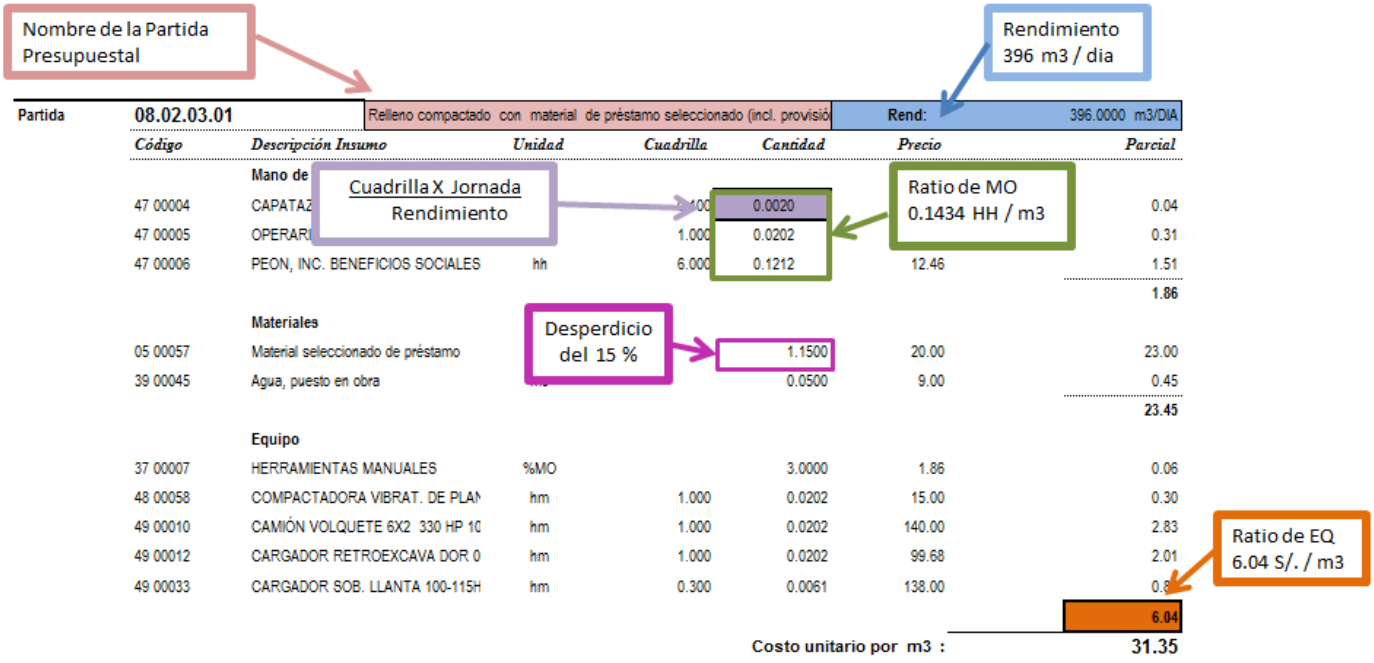
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.6. Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)



Partida	08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)			Rend:	396.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0020	18.24	0.04
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0202	15.20	0.31
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.1212	12.46	1.51
						1.86
	Materiales					
05 00057	Material seleccionado de préstamo	m3		1.1500	20.00	23.00
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00	0.45
						23.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLA	hm	1.000	0.0202	15.00	0.30
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 1	hm	1.000	0.0202	140.00	2.83
49 00012	CARGADOR RETROEXCAVA DOR 0	hm	1.000	0.0202	99.68	2.01
49 00033	CARGADOR SOB. LLANTA 100-115H	hm	0.300	0.0061	138.00	0.84
						6.04
					Costo unitario por m3 :	**31.35**



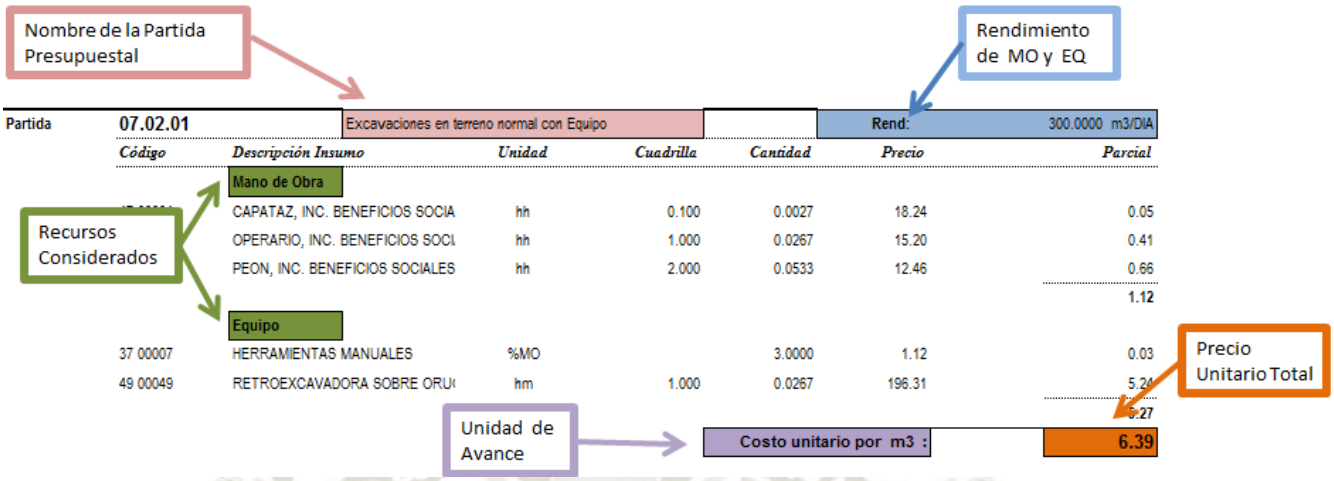
Partida	08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisió			Rend:	396.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		100	0.0020		0.04
47 00005	OPERARI		1.000	0.0202		0.31
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.1212	12.46	1.51
						1.86
	Materiales					
05 00057	Material seleccionado de préstamo			1.1500	20.00	23.00
39 00045	Agua, puesto en obra			0.0500	9.00	0.45
						23.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLA	hm	1.000	0.0202	15.00	0.30
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 1	hm	1.000	0.0202	140.00	2.83
49 00012	CARGADOR RETROEXCAVA DOR 0	hm	1.000	0.0202	99.68	2.01
49 00033	CARGADOR SOB. LLANTA 100-115H	hm	0.300	0.0061	138.00	0.8
						6.04
					Costo unitario por m3 :	**31.35**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

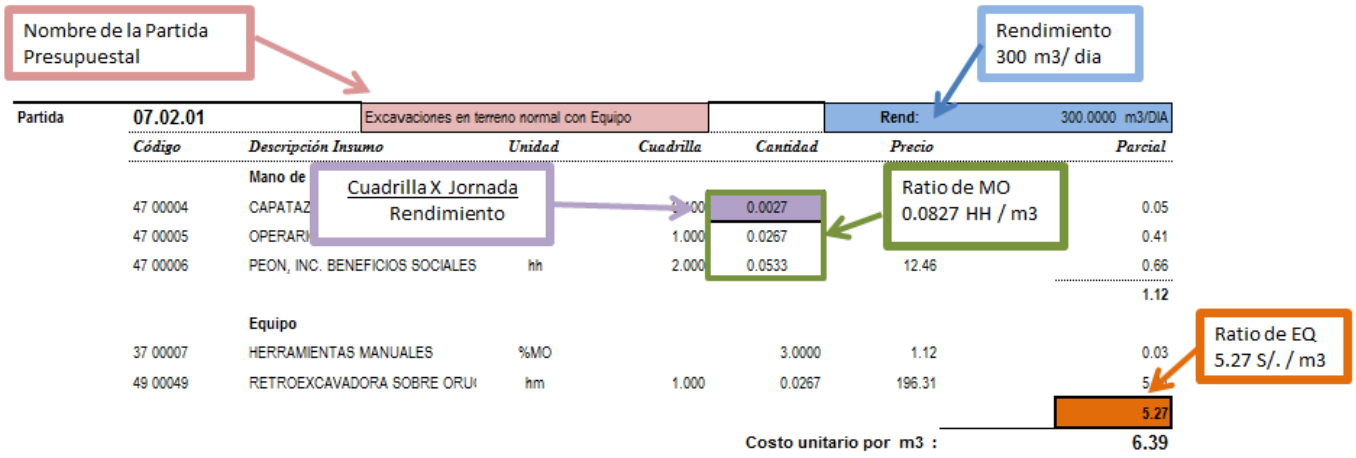
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.7. Excavaciones en terreno normal con Equipo



Partida	07.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo			Rend:	300.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0027	18.24	0.05
	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0267	15.20	0.41
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	2.000	0.0533	12.46	0.66
						1.12
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.12	0.03
49 00049	RETROEXCAVADORA SOBRE ORU	hm	1.000	0.0267	196.31	5.24
						5.27
				Costo unitario por m3 :		6.39



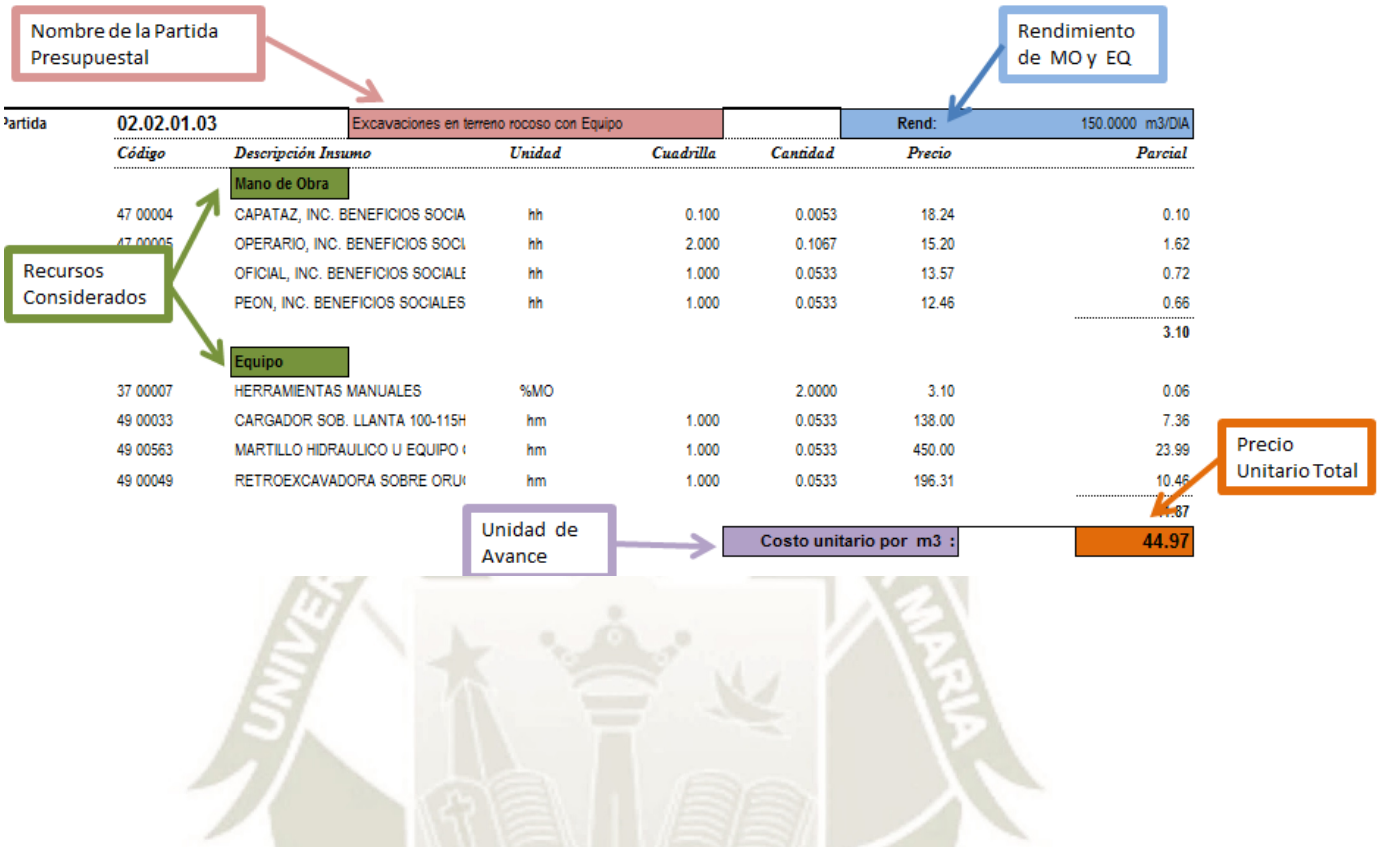
Partida	07.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo			Rend:	300.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		2.000	0.0027		0.05
47 00005	OPERARI		1.000	0.0267		0.41
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	2.000	0.0533	12.46	0.66
						1.12
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.12	0.03
49 00049	RETROEXCAVADORA SOBRE ORU	hm	1.000	0.0267	196.31	5
						5.27
				Costo unitario por m3 :		6.39

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

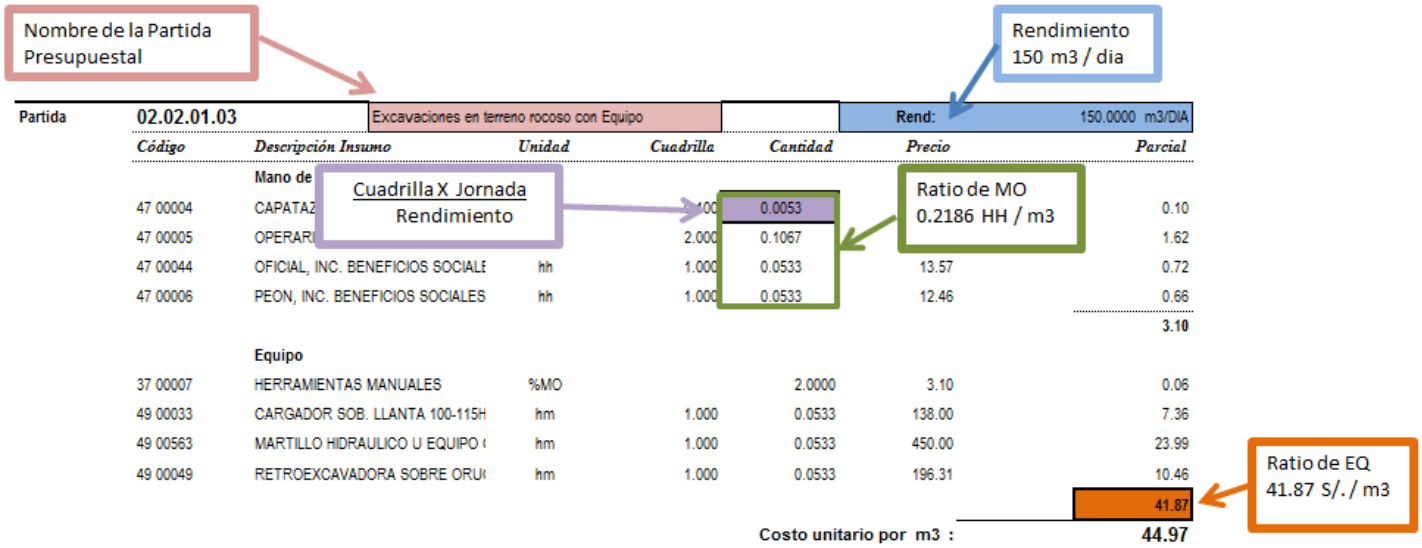
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.8. Excavaciones en terreno rocoso con Equipo



Partida	02.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo			Rend:	150.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0053	18.24	0.10
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	2.000	0.1067	15.20	1.62
	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0533	13.57	0.72
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.0533	12.46	0.66
						3.10
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.10	0.06
49 00033	CARGADOR SOB. LLANTA 100-115H	hm	1.000	0.0533	138.00	7.36
49 00563	MARTILLO HIDRAULICO U EQUIPO (	hm	1.000	0.0533	450.00	23.99
49 00049	RETROEXCAVADORA SOBRE ORU(	hm	1.000	0.0533	196.31	10.46
						.87
				Costo unitario por m3 :		44.97



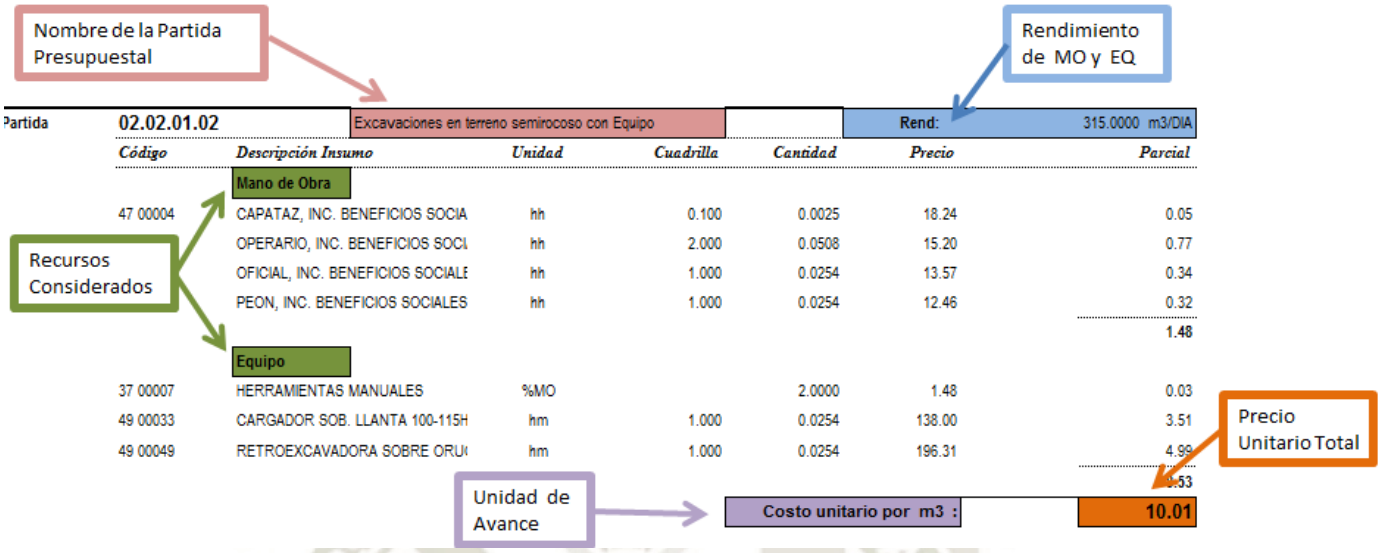
Partida	02.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo			Rend:	150.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		1.00	0.0053		0.10
47 00005	OPERARI		2.000	0.1067		1.62
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0533	13.57	0.72
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.0533	12.46	0.66
						3.10
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.10	0.06
49 00033	CARGADOR SOB. LLANTA 100-115H	hm	1.000	0.0533	138.00	7.36
49 00563	MARTILLO HIDRAULICO U EQUIPO (	hm	1.000	0.0533	450.00	23.99
49 00049	RETROEXCAVADORA SOBRE ORU(	hm	1.000	0.0533	196.31	10.46
						41.87
				Costo unitario por m3 :		44.97

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

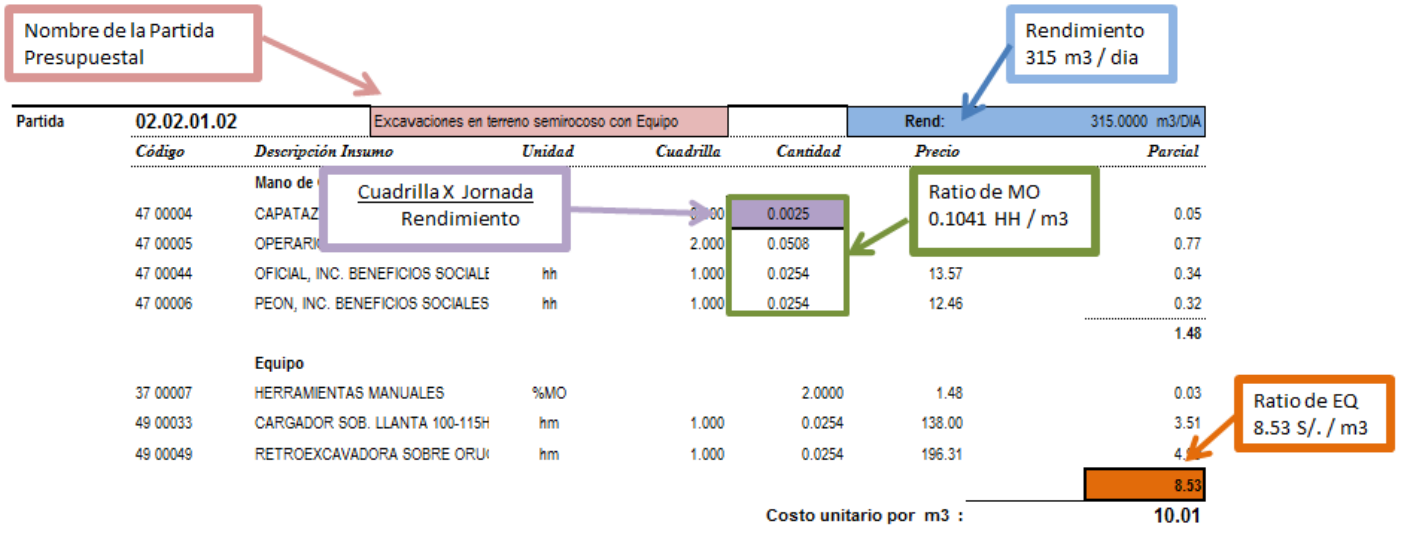
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.9. Excavaciones en terreno semi rocoso con Equipo



Partida	02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo			Rend:	315.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0025	18.24	0.05
	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	2.000	0.0508	15.20	0.77
	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0254	13.57	0.34
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.0254	12.46	0.32
						1.48
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.48	0.03
49 00033	CARGADOR SOB. LLANTA 100-115H	hm	1.000	0.0254	138.00	3.51
49 00049	RETROEXCAVADORA SOBRE ORU	hm	1.000	0.0254	196.31	4.99
						8.53
				Costo unitario por m3 :		10.01



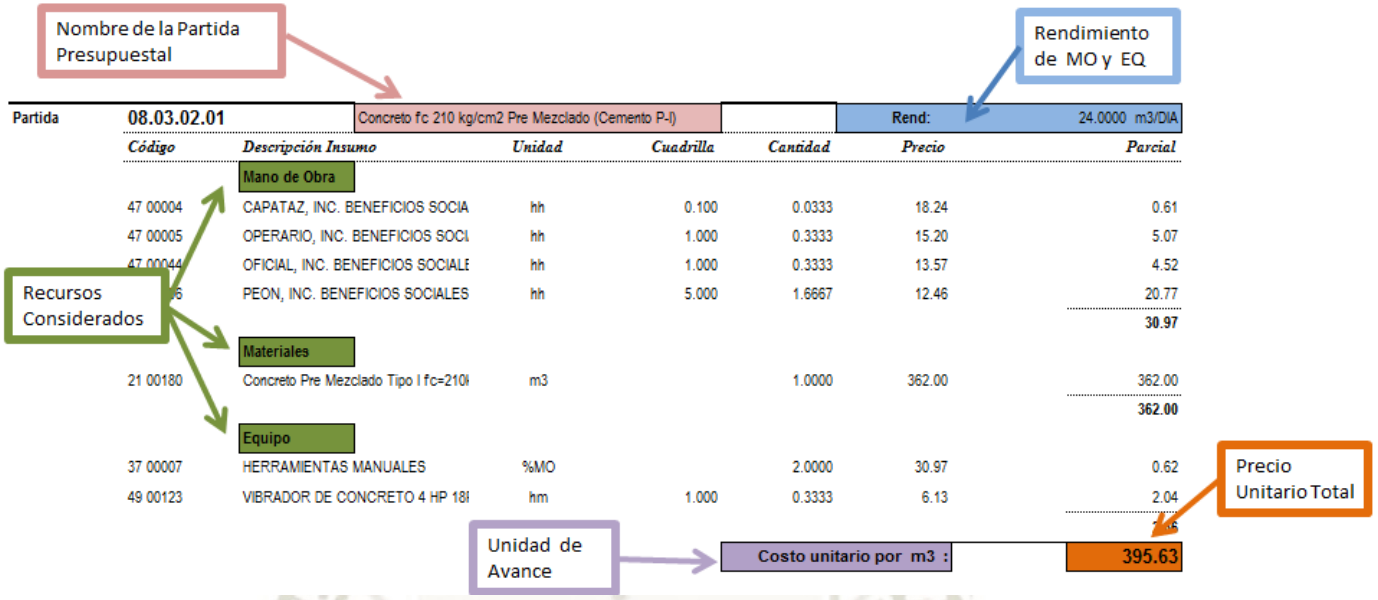
Partida	02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo			Rend:	315.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		2.000	0.0025		0.05
47 00005	OPERARI		2.000	0.0508		0.77
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0254	13.57	0.34
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.0254	12.46	0.32
						1.48
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.48	0.03
49 00033	CARGADOR SOB. LLANTA 100-115H	hm	1.000	0.0254	138.00	3.51
49 00049	RETROEXCAVADORA SOBRE ORU	hm	1.000	0.0254	196.31	4.99
						8.53
				Costo unitario por m3 :		10.01

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

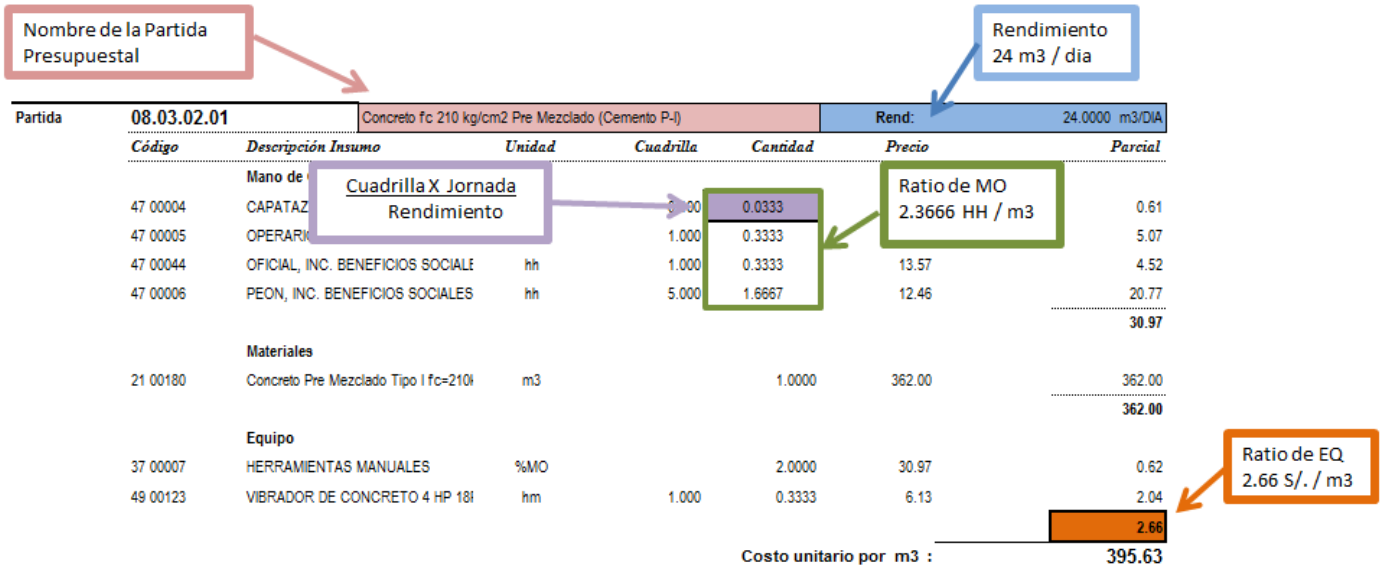
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.10. Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)



Partida	08.03.02.01	Concreto fc 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)			Rend:	24.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0333	18.24	0.61
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.3333	15.20	5.07
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.3333	13.57	4.52
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	5.000	1.6667	12.46	20.77
						30.97
	Materiales					
21 00180	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=210	m3		1.0000	362.00	362.00
						362.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18I	hm	1.000	0.3333	6.13	2.04
						2.66
				Costo unitario por m3 :		395.63



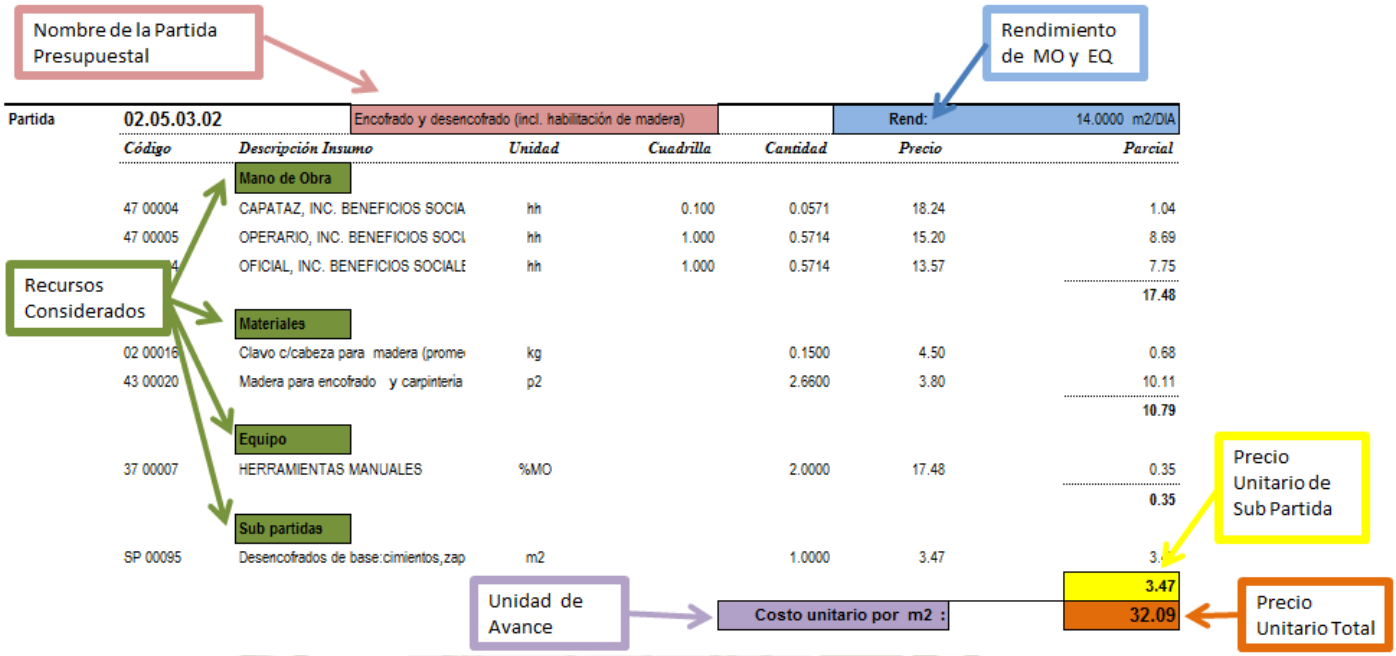
Partida	08.03.02.01	Concreto fc 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)			Rend:	24.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		1.000	0.0333		0.61
47 00005	OPERARI		1.000	0.3333		5.07
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.3333	13.57	4.52
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	5.000	1.6667	12.46	20.77
						30.97
	Materiales					
21 00180	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=210	m3		1.0000	362.00	362.00
						362.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18I	hm	1.000	0.3333	6.13	2.04
						2.66
				Costo unitario por m3 :		395.63

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

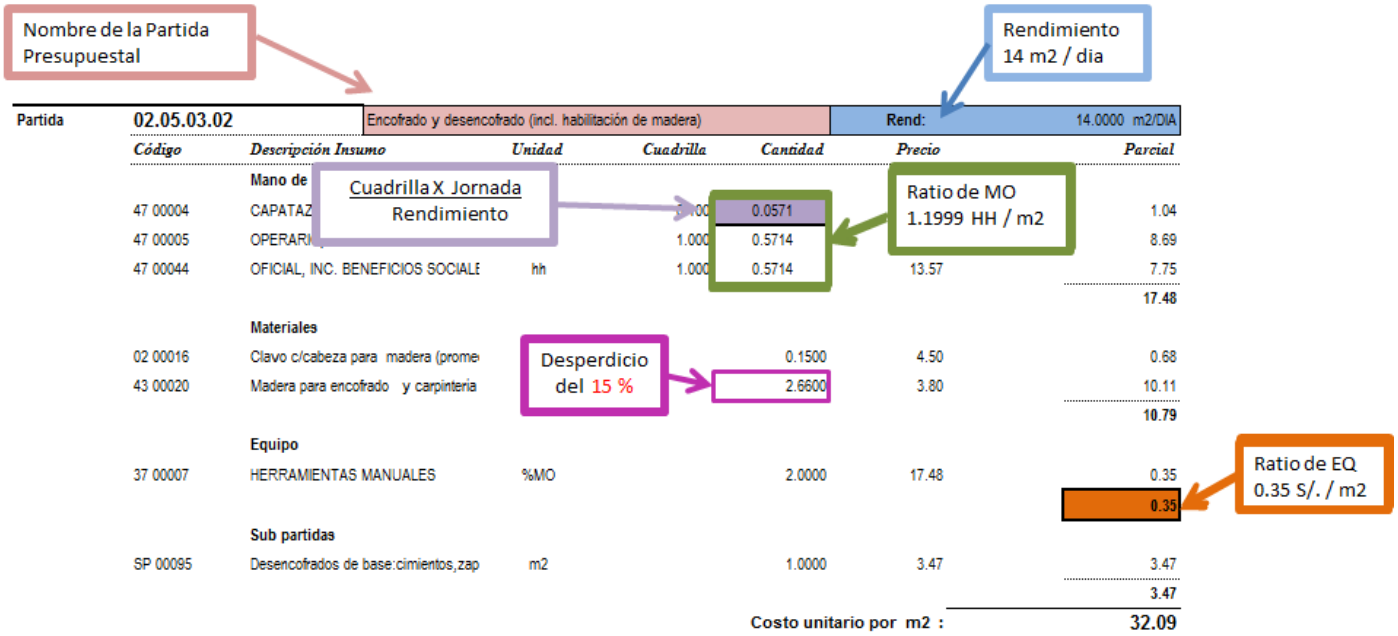
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.11. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)



Partida	02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)			Rend:	14.0000 m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0571	18.24	1.04
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.5714	15.20	8.69
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.5714	13.57	7.75
						17.48
	Materiales					
02 00016	Clavo c/cabeza para madera (prome	kg		0.1500	4.50	0.68
43 00020	Madera para encofrado y carpintería	p2		2.6600	3.80	10.11
						10.79
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	17.48	0.35
						0.35
	Sub partidas					
SP 00095	Desencofrados de base:cimientos,zap	m2		1.0000	3.47	3.47
						3.47
				Costo unitario por m2 :		**32.09**



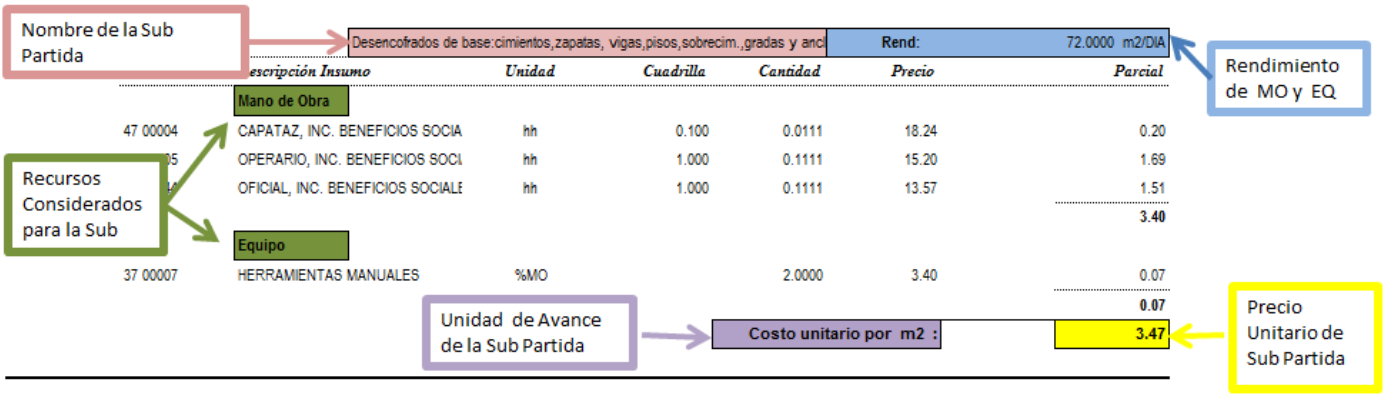
Partida	02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)			Rend:	14.0000 m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ			0.0571		1.04
47 00005	OPERARI		1.000	0.5714		8.69
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.5714	13.57	7.75
						17.48
	Materiales					
02 00016	Clavo c/cabeza para madera (prome			0.1500	4.50	0.68
43 00020	Madera para encofrado y carpintería			2.6600	3.80	10.11
						10.79
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	17.48	0.35
						0.35
	Sub partidas					
SP 00095	Desencofrados de base:cimientos,zap	m2		1.0000	3.47	3.47
						3.47
				Costo unitario por m2 :		**32.09**

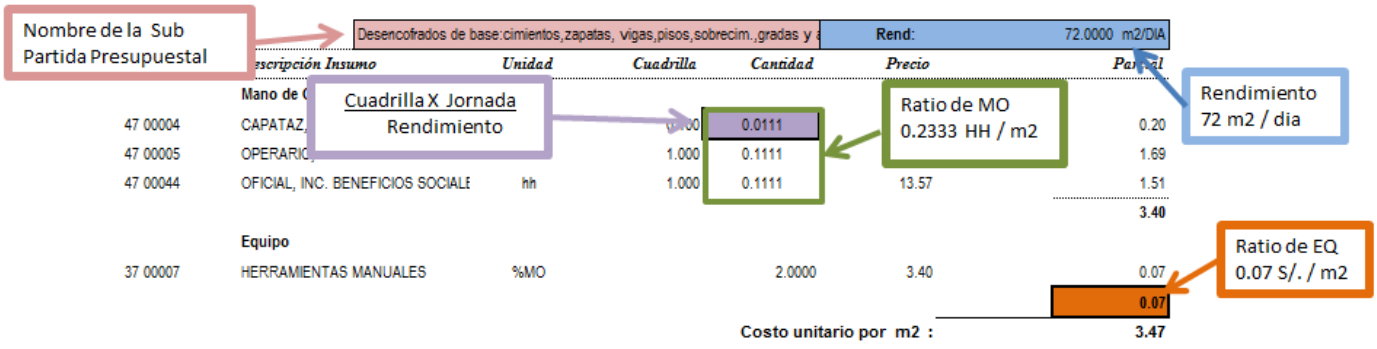
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.12. Desencofrado



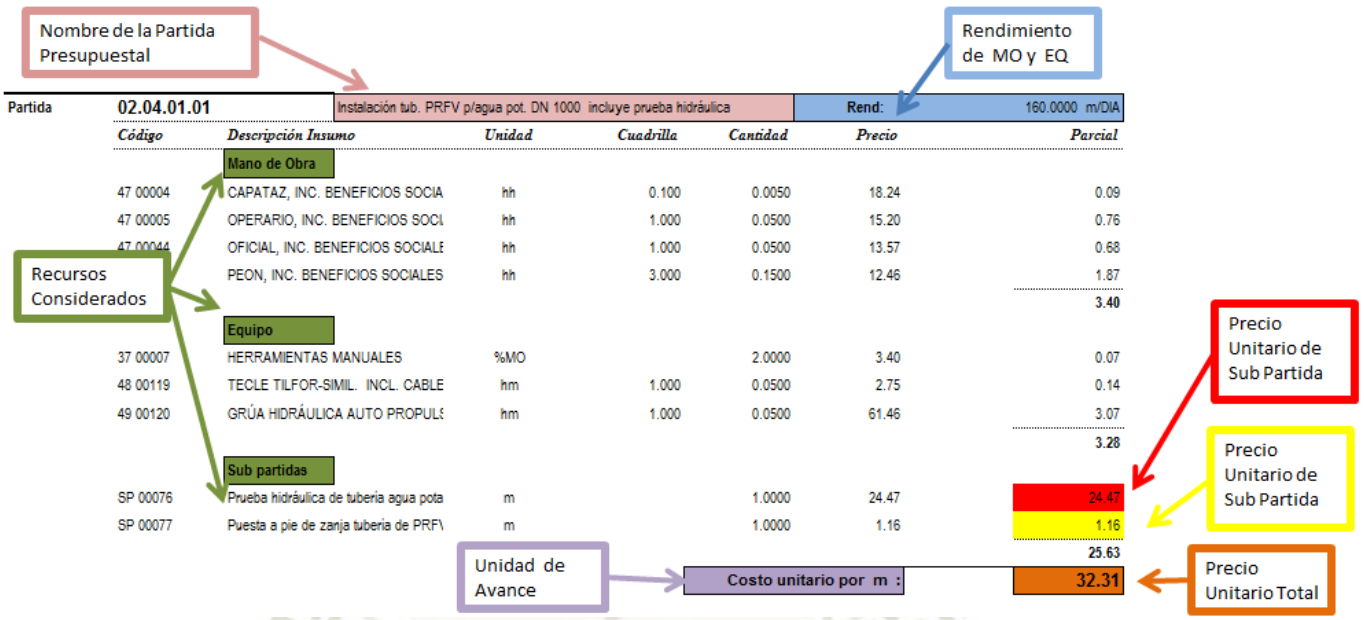


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

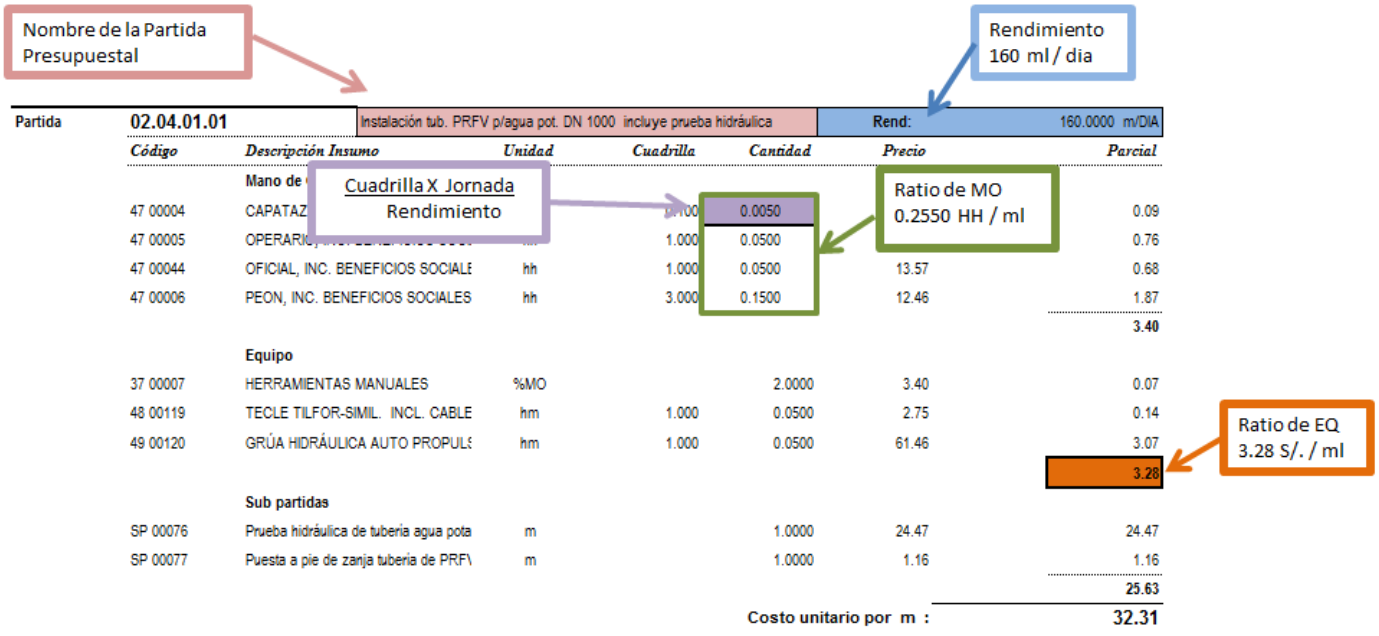
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.13. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica



Partida	02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica			Rend:	160.0000 m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0050	18.24	0.09
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0500	15.20	0.76
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0500	13.57	0.68
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.1500	12.46	1.87
						3.40
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.40	0.07
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	1.000	0.0500	2.75	0.14
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0500	61.46	3.07
						3.28
	Sub partidas					
SP 00076	Prueba hidráulica de tubería agua pota	m		1.0000	24.47	24.47
SP 00077	Puesta a pie de zanja tubería de PRF\	m		1.0000	1.16	1.16
						25.63
				Costo unitario por m :		32.31



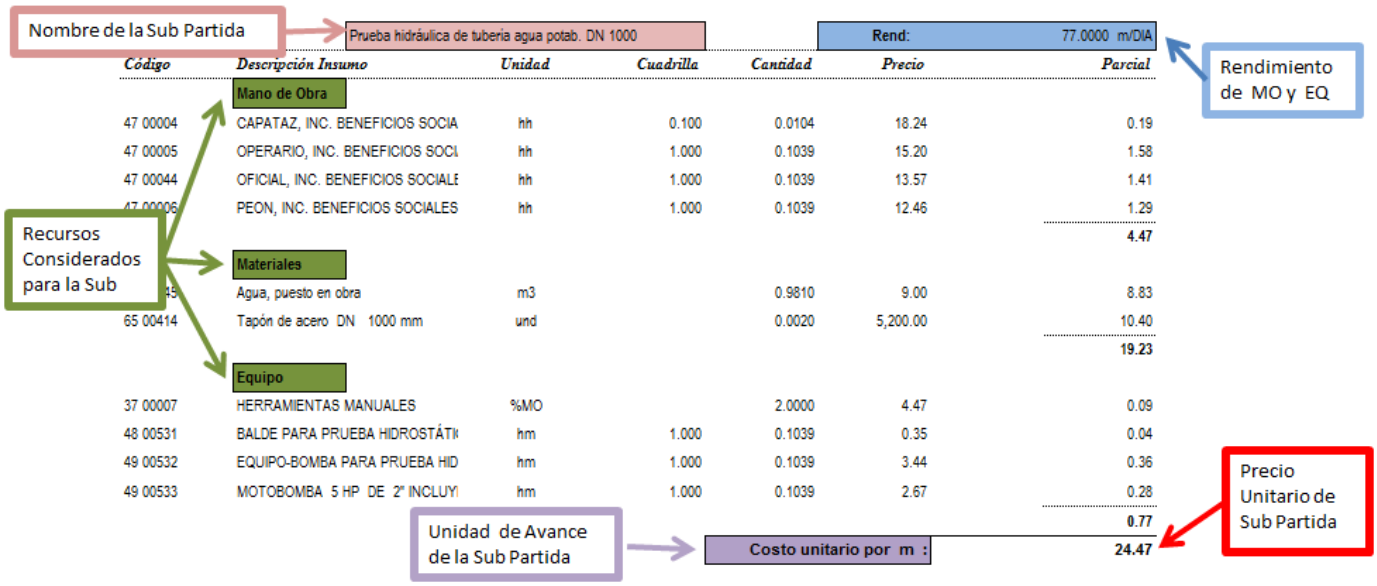
Partida	02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica			Rend:	160.0000 m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ			0.0050		0.09
47 00005	OPERARIO		1.000	0.0500		0.76
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0500	13.57	0.68
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.1500	12.46	1.87
						3.40
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.40	0.07
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	1.000	0.0500	2.75	0.14
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0500	61.46	3.07
						3.28
	Sub partidas					
SP 00076	Prueba hidráulica de tubería agua pota	m		1.0000	24.47	24.47
SP 00077	Puesta a pie de zanja tubería de PRF\	m		1.0000	1.16	1.16
						25.63
				Costo unitario por m :		32.31

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

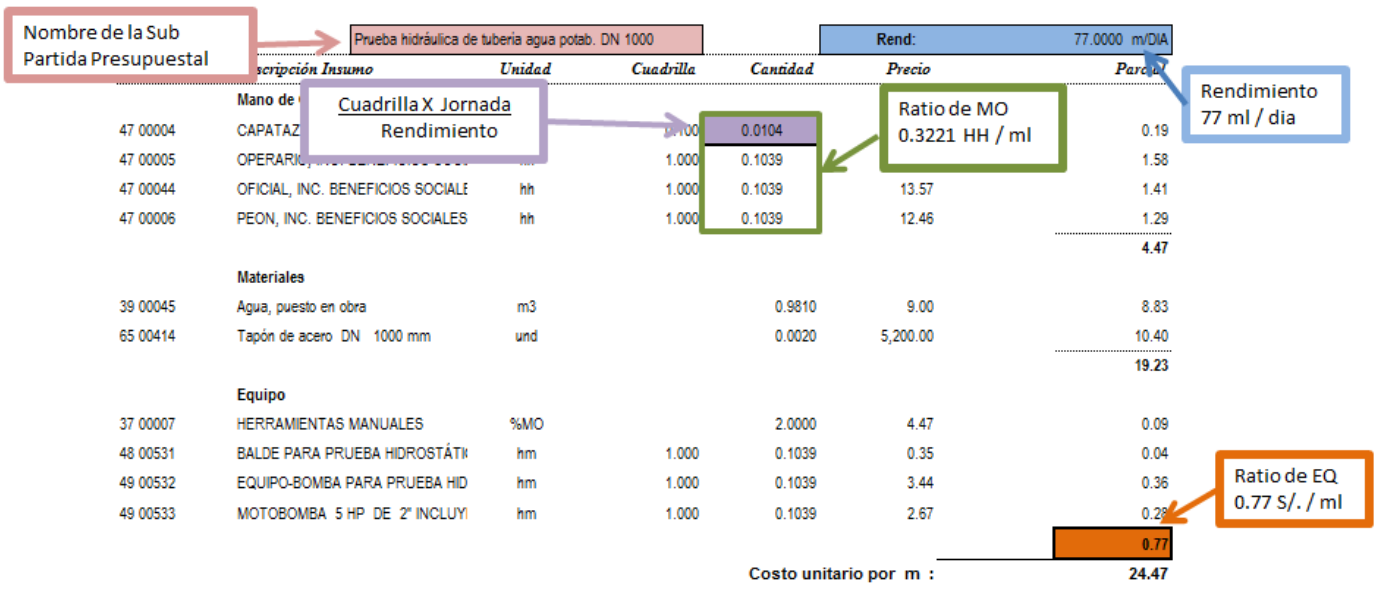
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.14. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 1000



Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0104	18.24	0.19
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.1039	15.20	1.58
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.1039	13.57	1.41
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.1039	12.46	1.29
						4.47
	Materiales					
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.9810	9.00	8.83
65 00414	Tapón de acero DN 1000 mm	und		0.0020	5,200.00	10.40
						19.23
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.47	0.09
48 00531	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.1039	0.35	0.04
49 00532	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.1039	3.44	0.36
49 00533	MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.1039	2.67	0.28
						0.77
				Costo unitario por m :		24.47



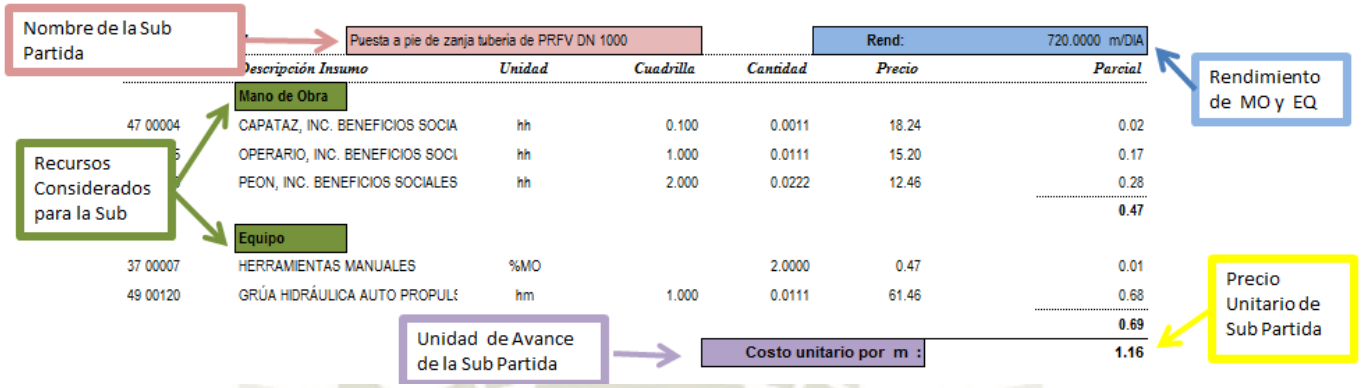
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de					
47 00004 CAPATAZ			0.0104		0.19
47 00005 OPERARI		1.000	0.1039		1.58
47 00044 OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.1039	13.57	1.41
47 00006 PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.1039	12.46	1.29
					4.47
Materiales					
39 00045 Agua, puesto en obra	m3		0.9810	9.00	8.83
65 00414 Tapón de acero DN 1000 mm	und		0.0020	5,200.00	10.40
					19.23
Equipo					
37 00007 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.47	0.09
48 00531 BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.1039	0.35	0.04
49 00532 EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.1039	3.44	0.36
49 00533 MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.1039	2.67	0.28
					0.77
			Costo unitario por m :		24.47

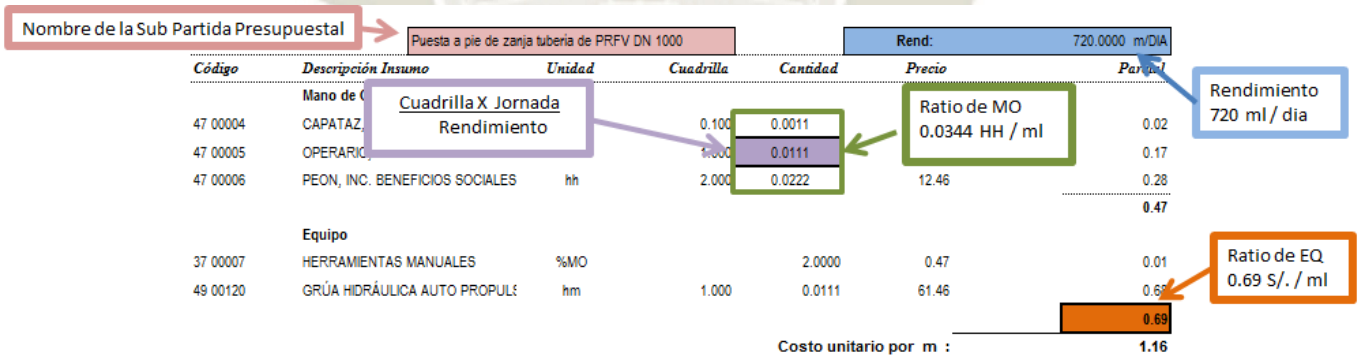
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.15. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 1000



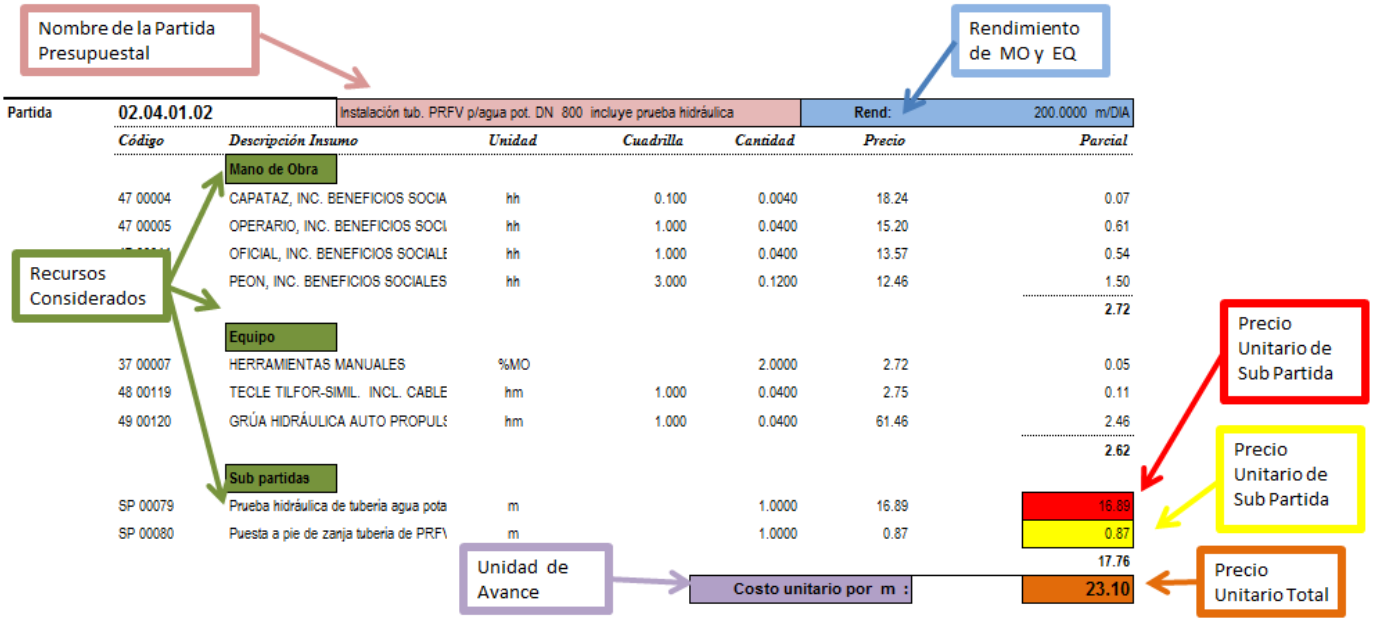


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

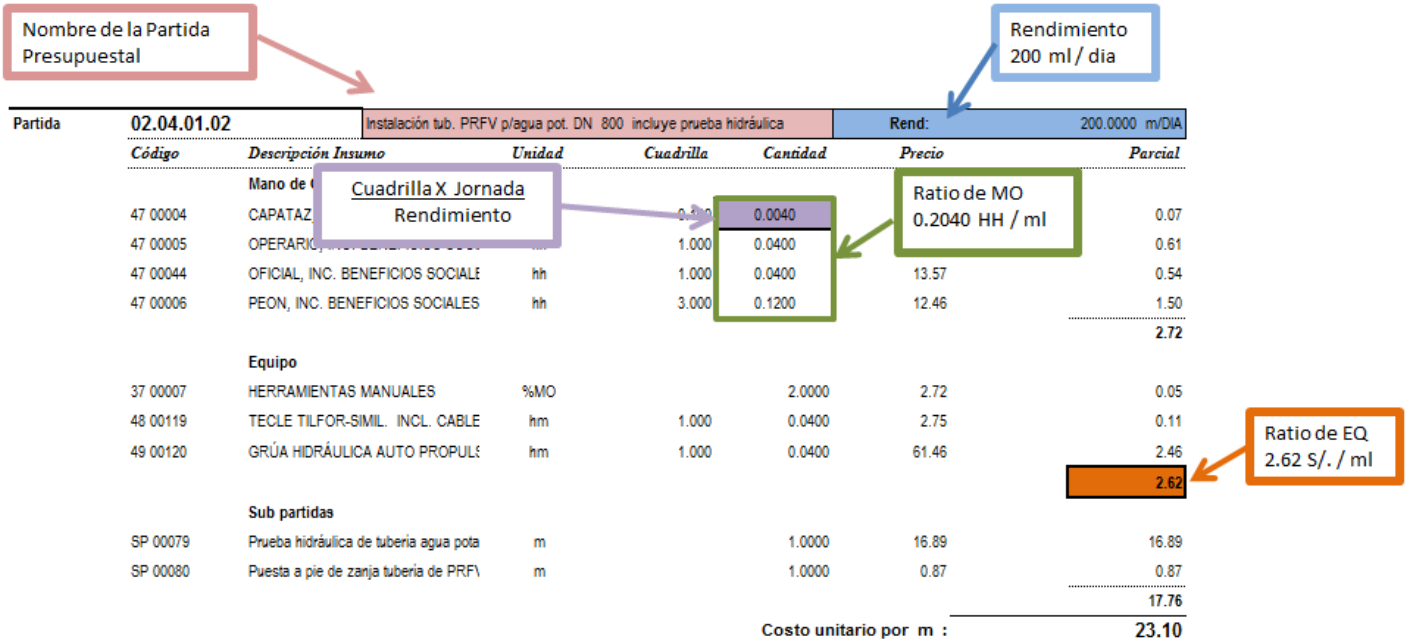
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.16. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica



Partida	02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica			Rend:	200.0000 m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0040	18.24	0.07
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0400	15.20	0.61
	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0400	13.57	0.54
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.1200	12.46	1.50
						2.72
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.72	0.05
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	1.000	0.0400	2.75	0.11
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0400	61.46	2.46
						2.62
	Sub partidas					
SP 00079	Prueba hidráulica de tuberia agua pota	m		1.0000	16.89	16.89
SP 00080	Puesta a pie de zanja tuberia de PRF\	m		1.0000	0.87	0.87
						17.76
				Costo unitario por m :		23.10



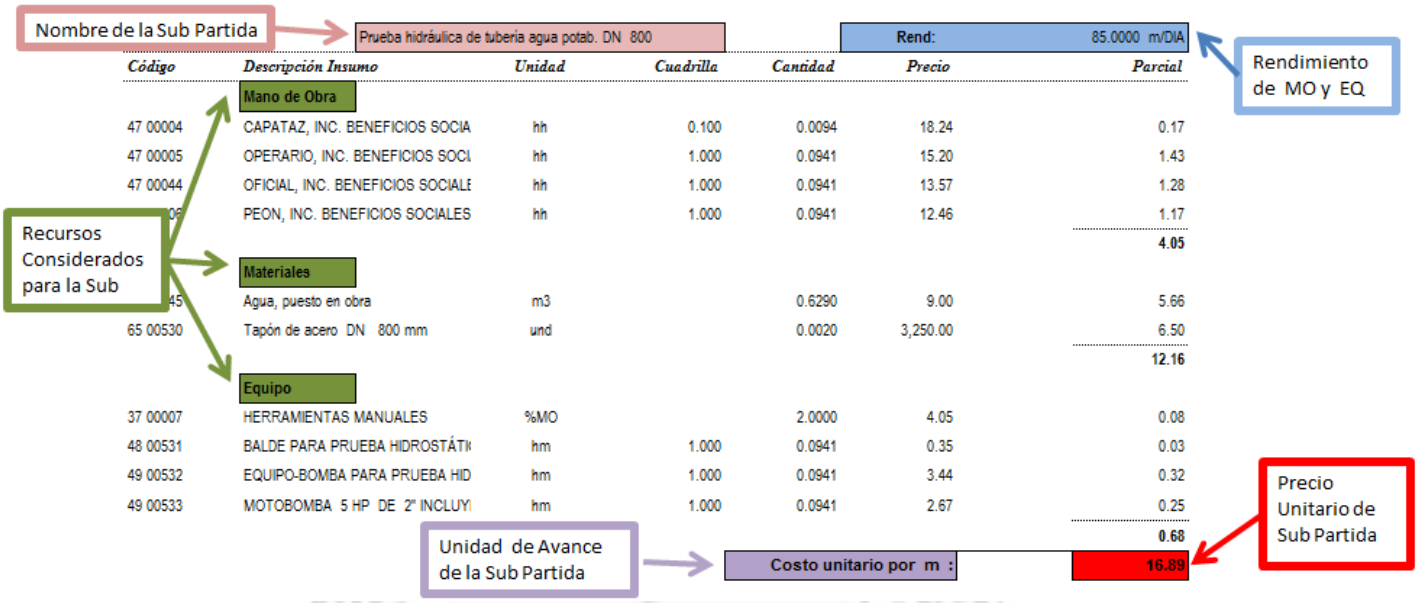
Partida	02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica			Rend:	200.0000 m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ			0.0040		0.07
47 00005	OPERARIO		1.000	0.0400		0.61
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0400	13.57	0.54
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.1200	12.46	1.50
						2.72
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.72	0.05
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	1.000	0.0400	2.75	0.11
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0400	61.46	2.46
						2.62
	Sub partidas					
SP 00079	Prueba hidráulica de tuberia agua pota	m		1.0000	16.89	16.89
SP 00080	Puesta a pie de zanja tuberia de PRF\	m		1.0000	0.87	0.87
						17.76
				Costo unitario por m :		23.10

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

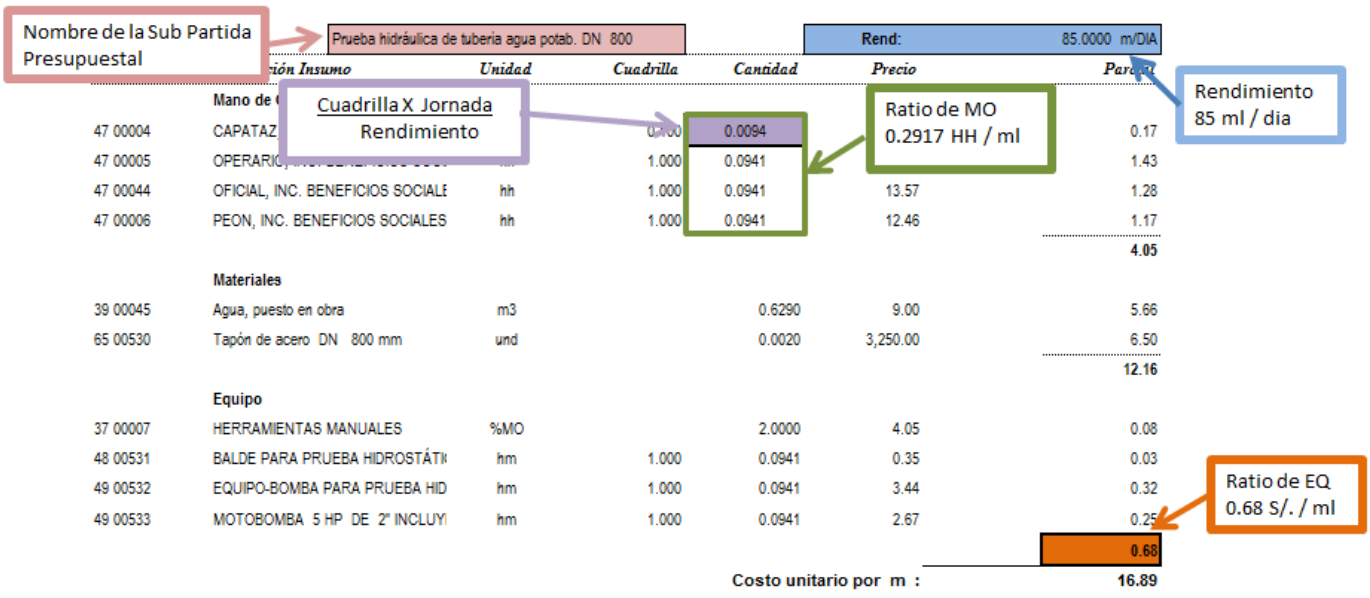
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.17. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 800



Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0094	18.24	0.17
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0941	15.20	1.43
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0941	13.57	1.28
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.0941	12.46	1.17
						4.05
	Materiales					
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.6290	9.00	5.66
65 00530	Tapón de acero DN 800 mm	und		0.0020	3,250.00	6.50
						12.16
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.05	0.08
48 00531	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.0941	0.35	0.03
49 00532	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.0941	3.44	0.32
49 00533	MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.0941	2.67	0.25
						0.68
				Costo unitario por m :		**16.89**



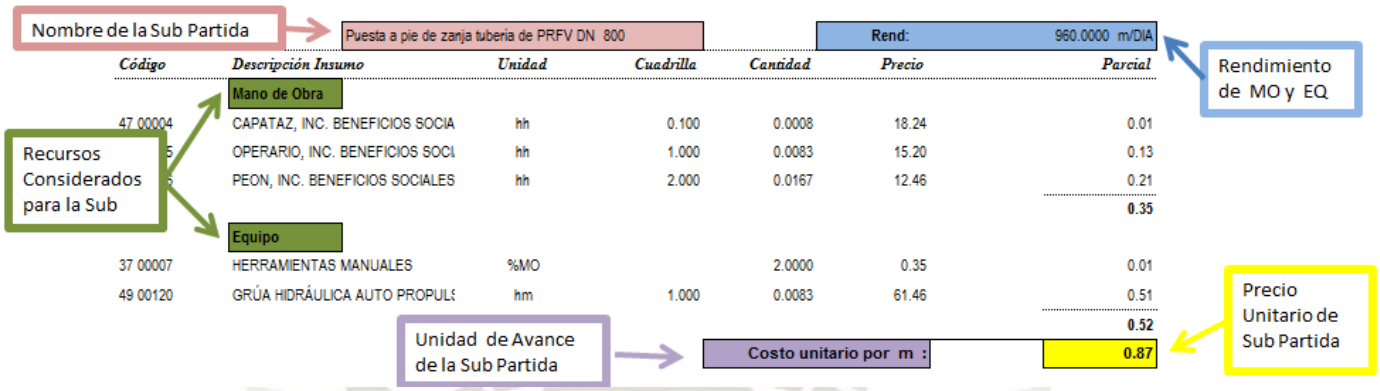
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de O					
47 00004	CAPATAZ			0.0094		0.17
47 00005	OPERARIO		1.000	0.0941		1.43
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.0941	13.57	1.28
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	1.000	0.0941	12.46	1.17
						4.05
	Materiales					
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.6290	9.00	5.66
65 00530	Tapón de acero DN 800 mm	und		0.0020	3,250.00	6.50
						12.16
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.05	0.08
48 00531	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.0941	0.35	0.03
49 00532	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.0941	3.44	0.32
49 00533	MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.0941	2.67	0.25
						0.68
				Costo unitario por m :		**16.89**

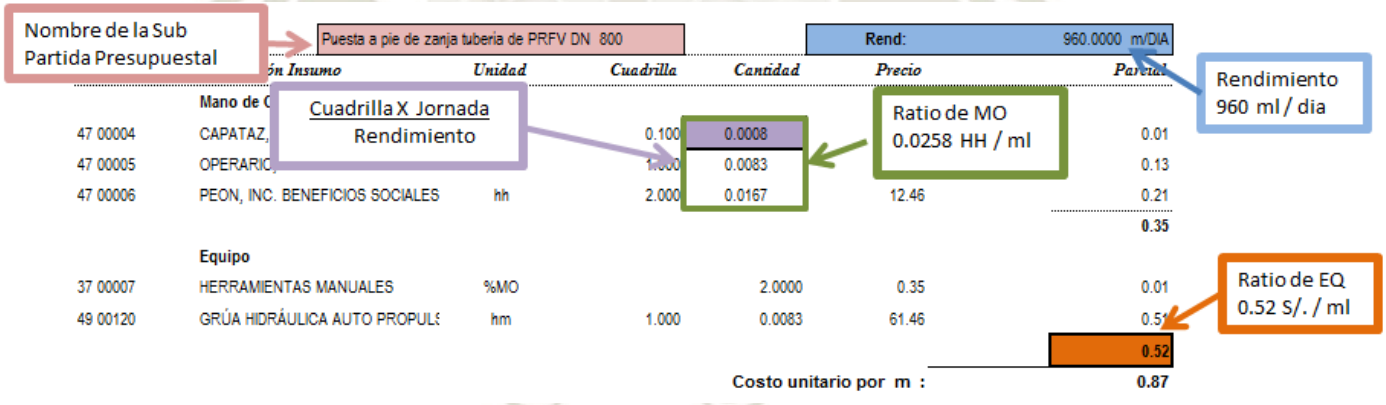
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.18. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 800



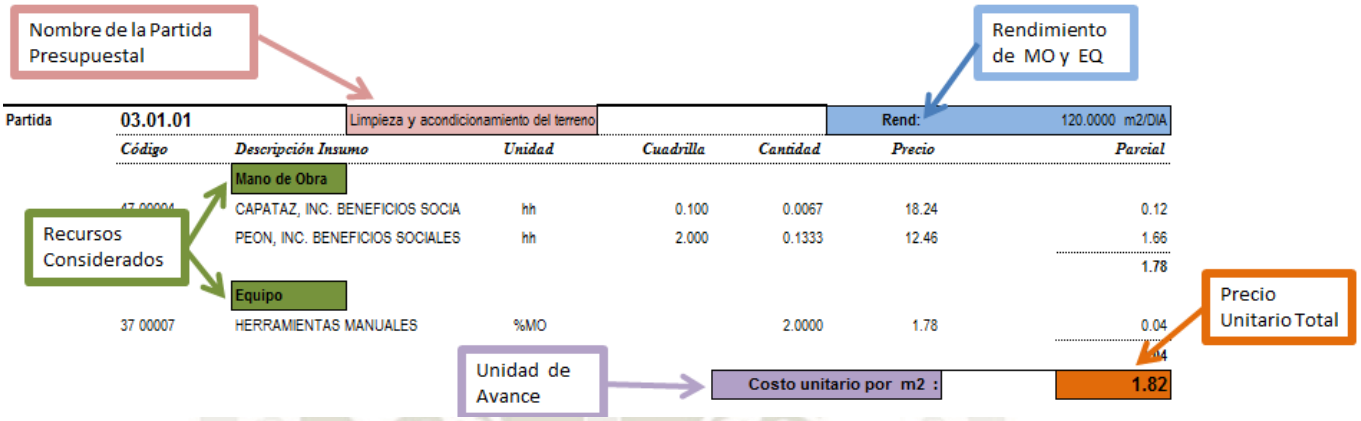


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

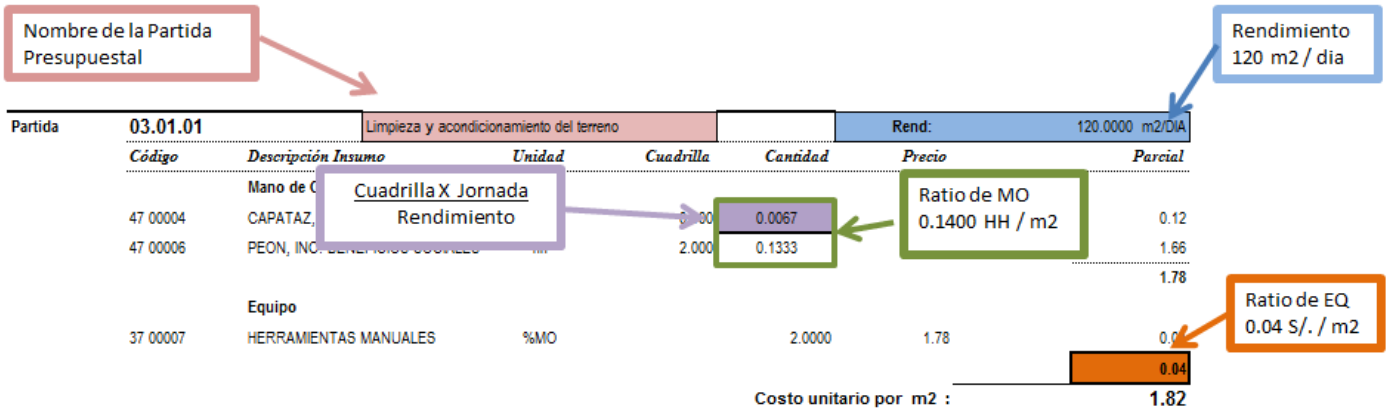
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.19. Limpieza y acondicionamiento del terreno



Partida	03.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno			Rend:	120.0000 m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0067	18.24	0.12
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	2.000	0.1333	12.46	1.66
						1.78
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.78	0.04
						1.82
					Costo unitario por m2 :	



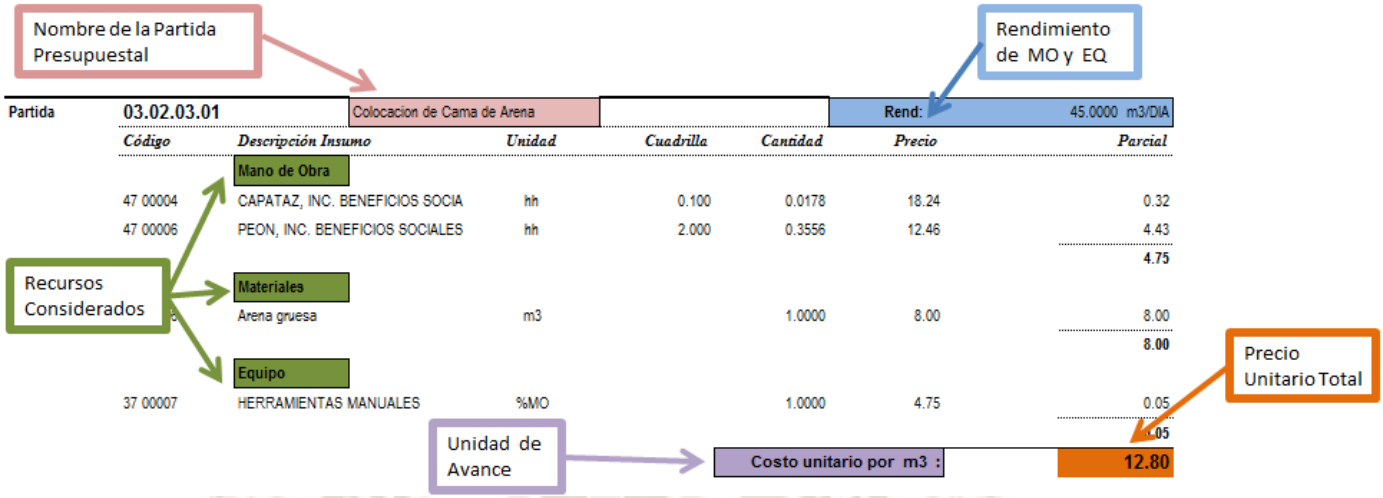
Partida	03.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno			Rend:	120.0000 m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de O					
47 00004	CAPATAZ,		2.00	0.0067		0.12
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	2.000	0.1333		1.66
						1.78
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.78	0.04
						0.04
					Costo unitario por m2 :	1.82

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

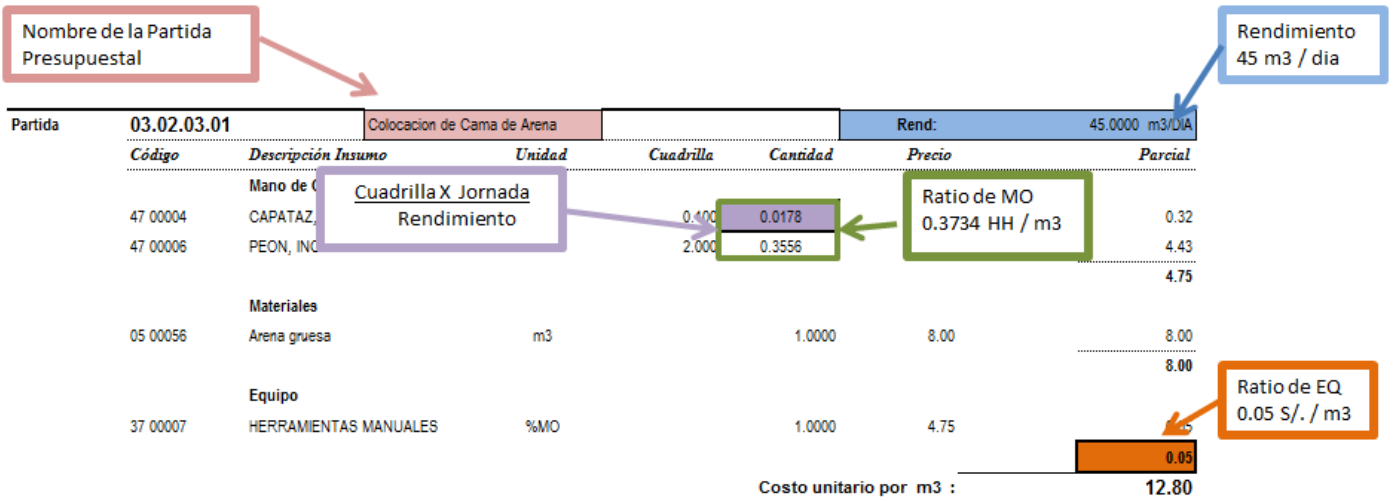
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.4.20. Colocación de Cama de Arena



Partida	03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena			Rend:	45.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0178	18.24	0.32
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	2.000	0.3556	12.46	4.43
						4.75
	Materiales					
	Arena gruesa	m3		1.0000	8.00	8.00
						8.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	4.75	0.05
						0.05
				Costo unitario por m3 :		12.80



Partida	03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena			Rend:	45.0000 m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de O					
47 00004	CAPATAZ,		0.400	0.0178		0.32
47 00006	PEON, INC		2.000	0.3556		4.43
						4.75
	Materiales					
05 00056	Arena gruesa	m3		1.0000	8.00	8.00
						8.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	4.75	
						0.05
				Costo unitario por m3 :		12.80

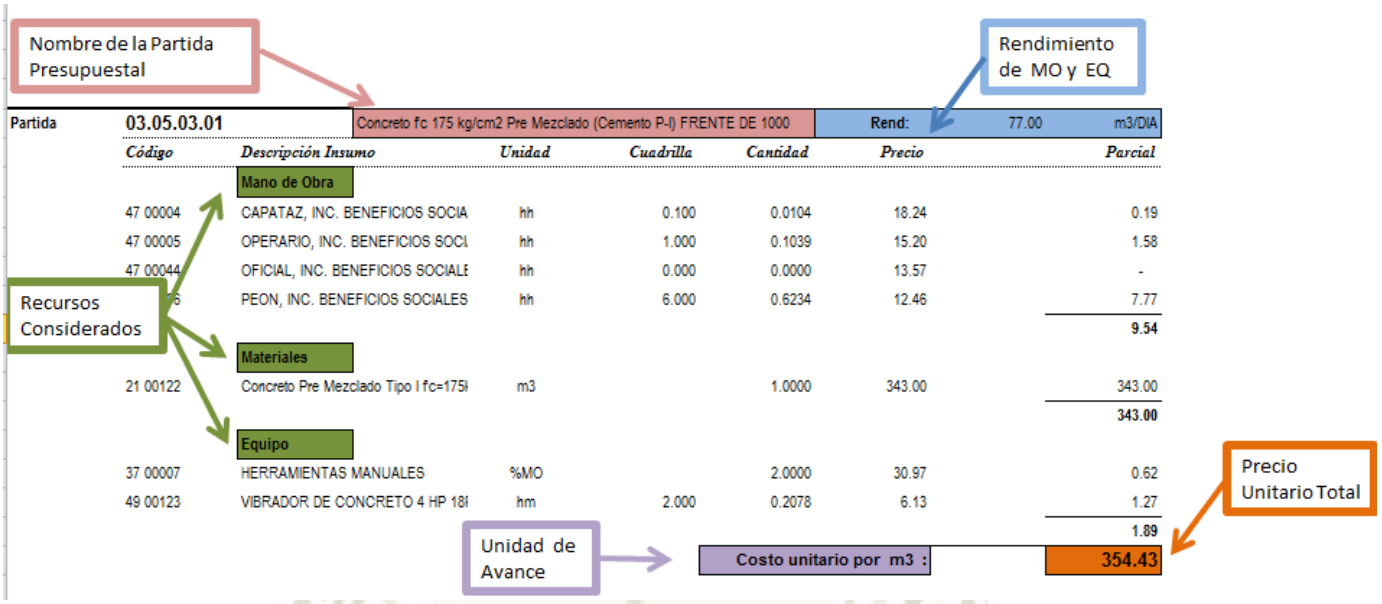
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

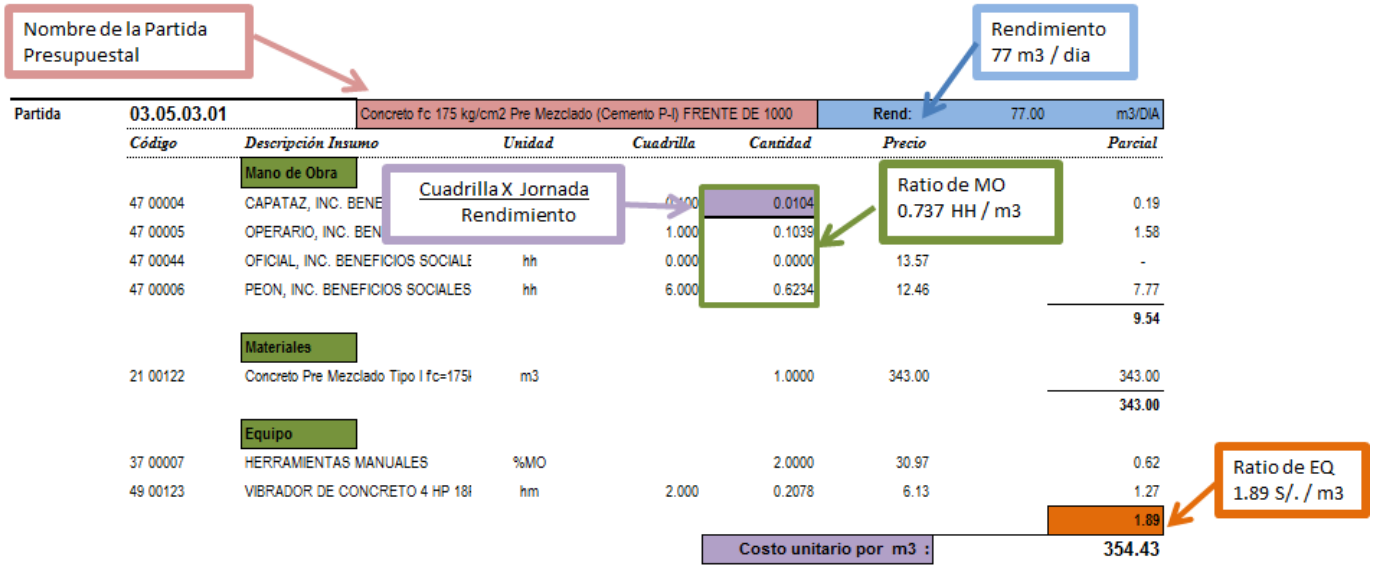
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5. Apus del optimizado para el frente de tubería 1000.

3.2.3.5.1. Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)



Partida	03.05.03.01	Concreto fc 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I) FRENTE DE 1000		Rend:	77.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0104	18.24	0.19
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.1039	15.20	1.58
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.6234	12.46	7.77
						9.54
	Materiales					
21 00122	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=175l	m3		1.0000	343.00	343.00
						343.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18l	hm	2.000	0.2078	6.13	1.27
						1.89
				Costo unitario por m3 :		354.43



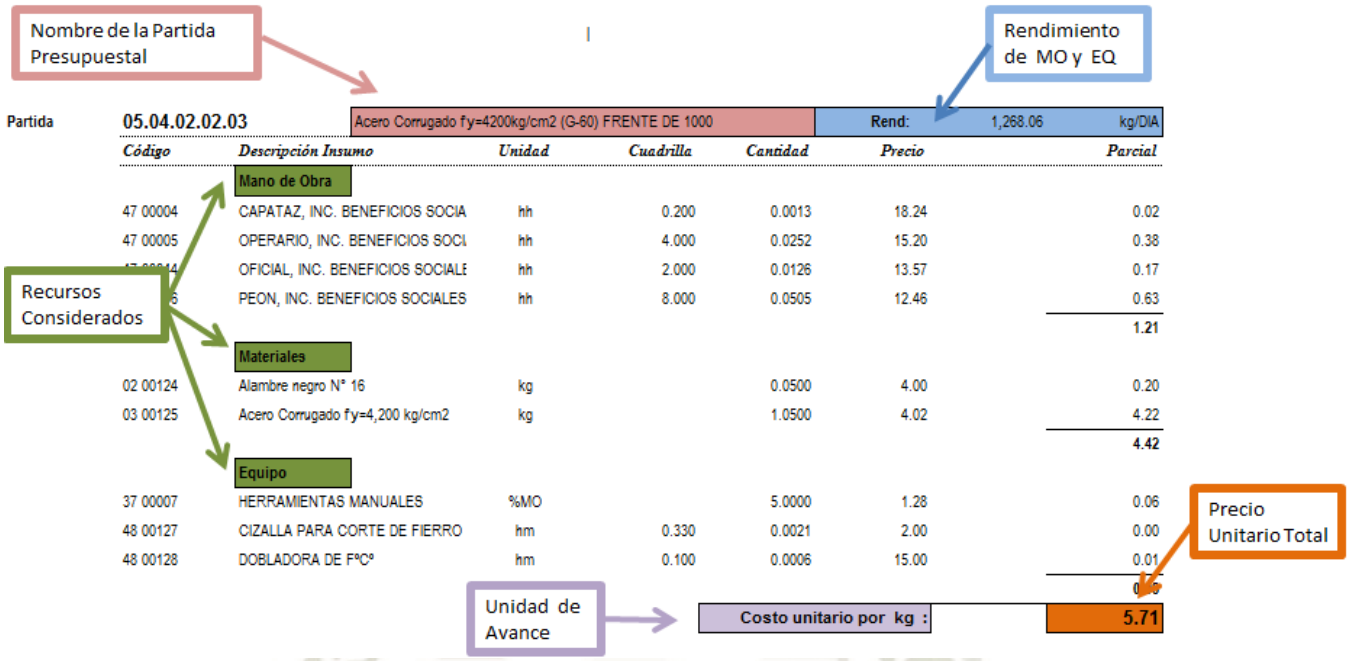
Partida	03.05.03.01	Concreto fc 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I) FRENTE DE 1000		Rend:	77.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENE		0.100	0.0104		0.19
47 00005	OPERARIO, INC. BEN		1.000	0.1039		1.58
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.6234	12.46	7.77
						9.54
	Materiales					
21 00122	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=175l	m3		1.0000	343.00	343.00
						343.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18l	hm	2.000	0.2078	6.13	1.27
						1.89
				Costo unitario por m3 :		354.43

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

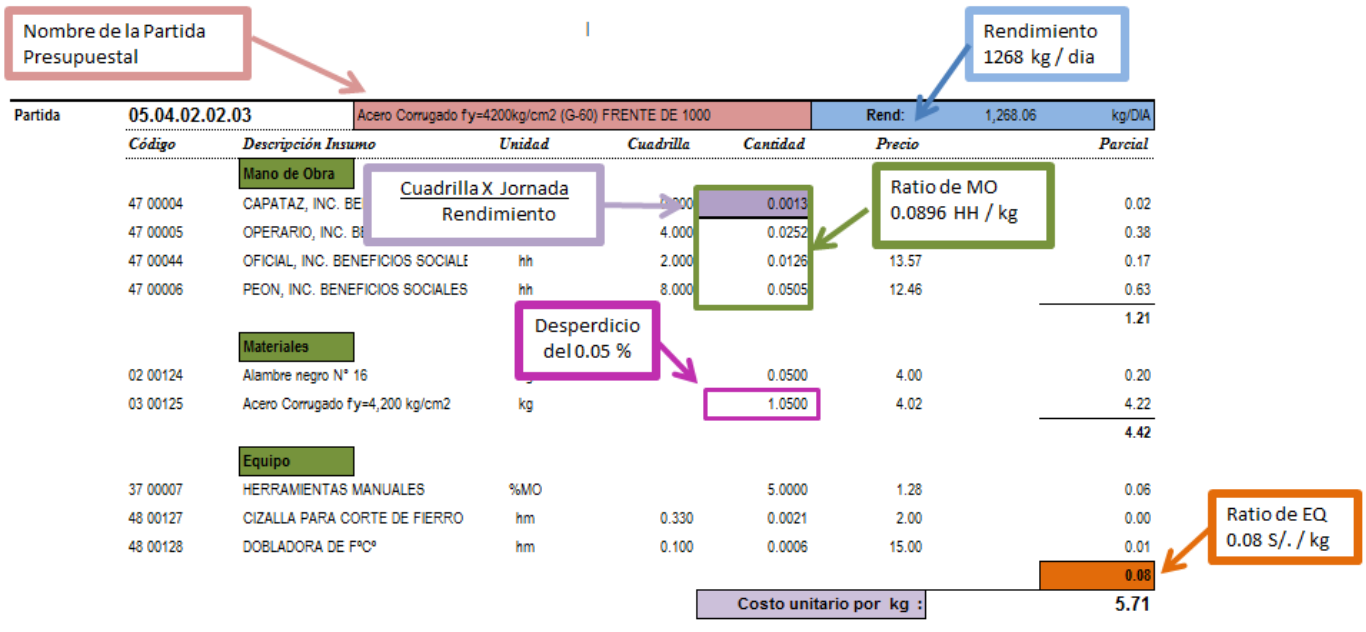
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.2. Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)



Partida	05.04.02.02.03	Acero Corrugado fy=4200kg/cm2 (G-60) FRENTE DE 1000			Rend:	1,268.06	kg/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.200	0.0013	18.24		0.02
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	4.000	0.0252	15.20		0.38
[illegible]	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	2.000	0.0126	13.57		0.17
[illegible]6	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	8.000	0.0505	12.46		0.63
							1.21
	Materiales						
02 00124	Alambre negro N° 16	kg		0.0500	4.00		0.20
03 00125	Acero Corrugado fy=4,200 kg/cm2	kg		1.0500	4.02		4.22
							4.42
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.28		0.06
48 00127	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.330	0.0021	2.00		0.00
48 00128	DOBLADORA DE F°C°	hm	0.100	0.0006	15.00		0.01
							[illegible]
					Costo unitario por kg :		5.71



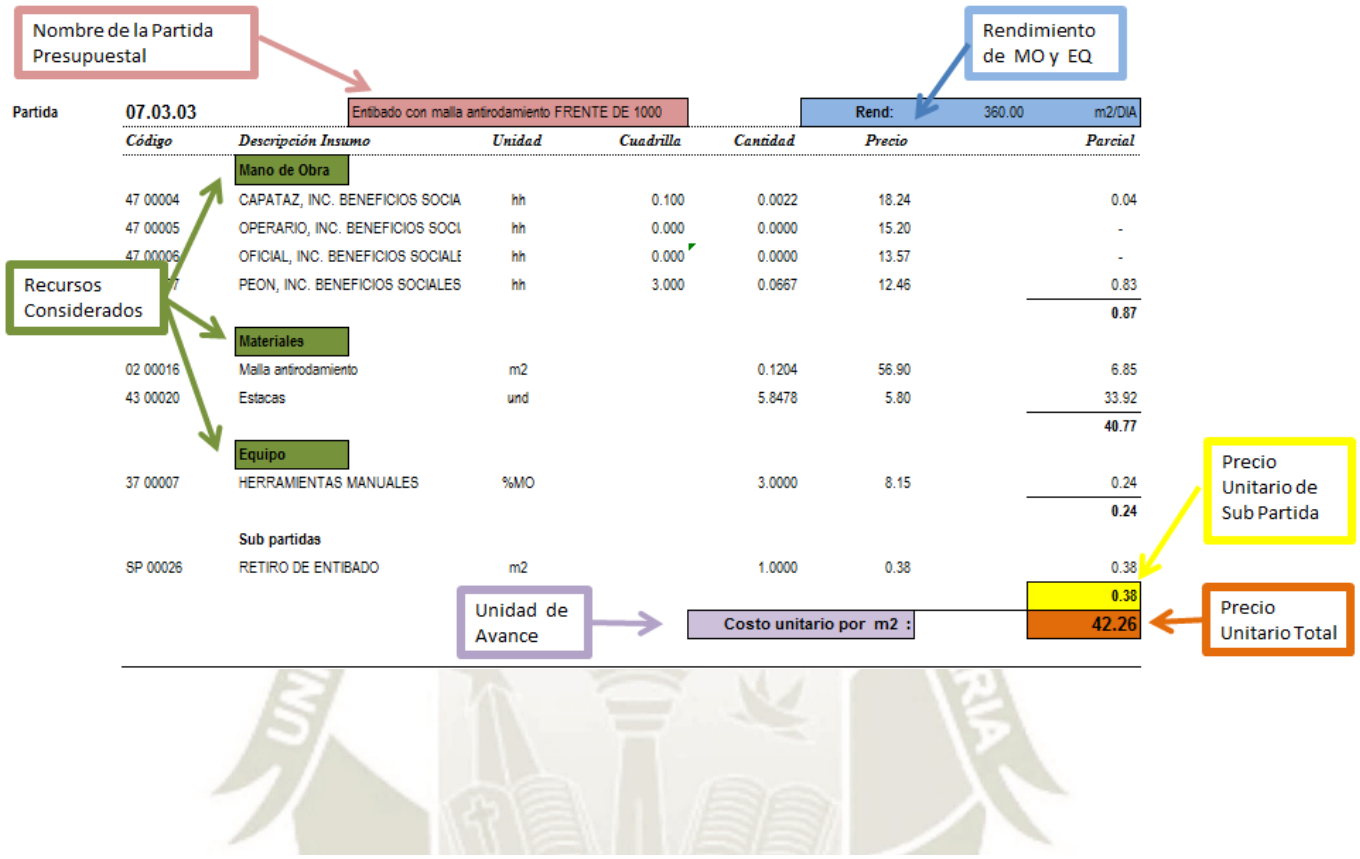
Partida	05.04.02.02.03	Acero Corrugado fy=4200kg/cm2 (G-60) FRENTE DE 1000			Rend:	1,268.06	kg/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BE		[illegible]	0.0013			0.02
47 00005	OPERARIO, INC. BE		4.000	0.0252			0.38
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	2.000	0.0126	13.57		0.17
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	8.000	0.0505	12.46		0.63
							1.21
	Materiales						
02 00124	Alambre negro N° 16			0.0500	4.00		0.20
03 00125	Acero Corrugado fy=4,200 kg/cm2	kg		1.0500	4.02		4.22
							4.42
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.28		0.06
48 00127	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.330	0.0021	2.00		0.00
48 00128	DOBLADORA DE F°C°	hm	0.100	0.0006	15.00		0.01
							0.08
					Costo unitario por kg :		5.71

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

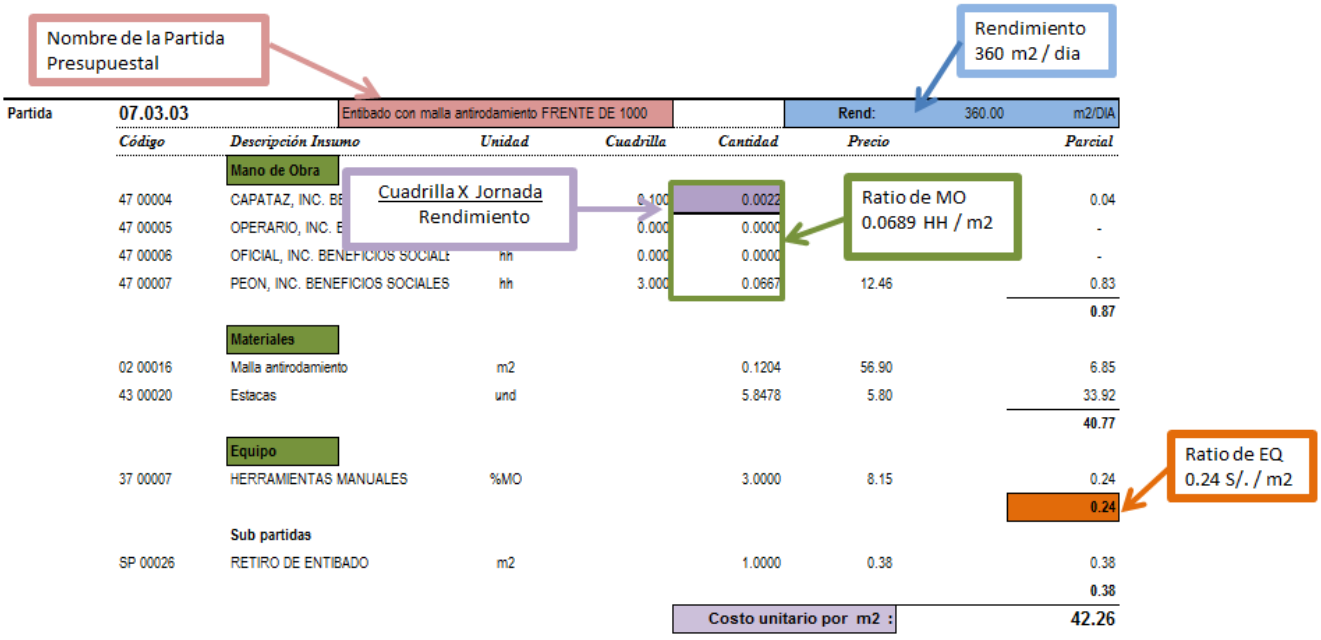
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.3. Entibado con malla anti rodamiento



Partida	07.03.03	Entibado con malla antirodamiento FRENTE DE 1000			Rend:	360.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0022	18.24		0.04
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20		-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.0667	12.46		0.83
							0.87
	Materiales						
02 00016	Malla antirodamiento	m2		0.1204	56.90		6.85
43 00020	Estacas	und		5.8478	5.80		33.92
							40.77
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.15		0.24
							0.24
	Sub partidas						
SP 00026	RETIRO DE ENTIBADO	m2		1.0000	0.38		0.38
							0.38
				Costo unitario por m2 :			**42.26**



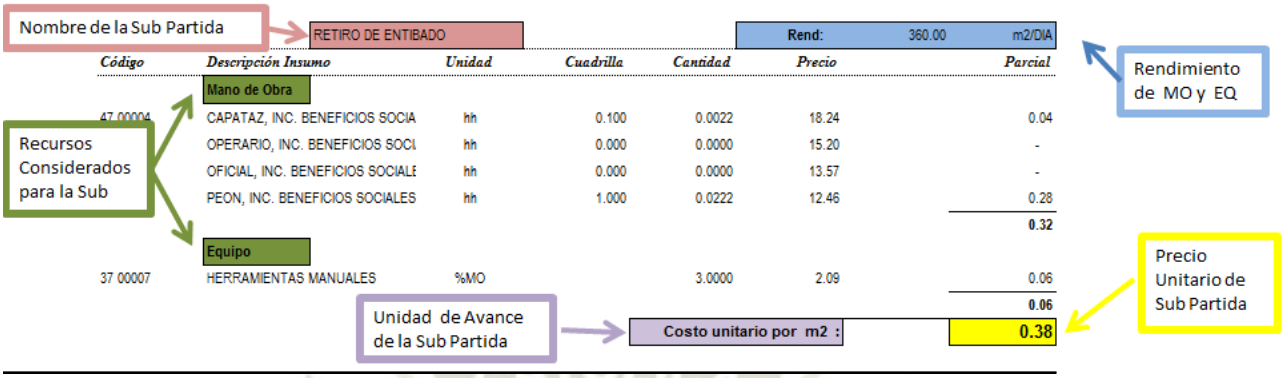
Partida	07.03.03	Entibado con malla antirodamiento FRENTE DE 1000			Rend:	360.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BE		0.100	0.0022			0.04
47 00005	OPERARIO, INC. E		0.000	0.0000			-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000			-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.0667	12.46		0.83
							0.87
	Materiales						
02 00016	Malla antirodamiento	m2		0.1204	56.90		6.85
43 00020	Estacas	und		5.8478	5.80		33.92
							40.77
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.15		0.24
							0.24
	Sub partidas						
SP 00026	RETIRO DE ENTIBADO	m2		1.0000	0.38		0.38
							0.38
				Costo unitario por m2 :			**42.26**

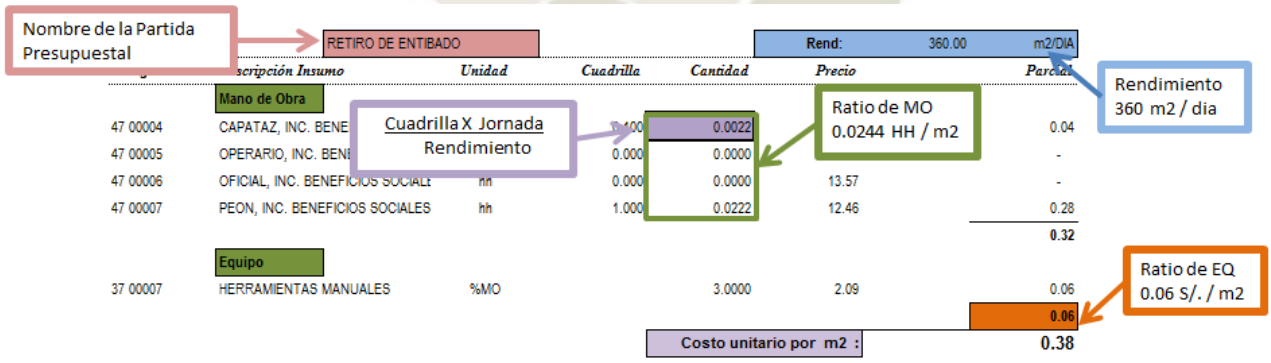
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.4. Retiro de entibado



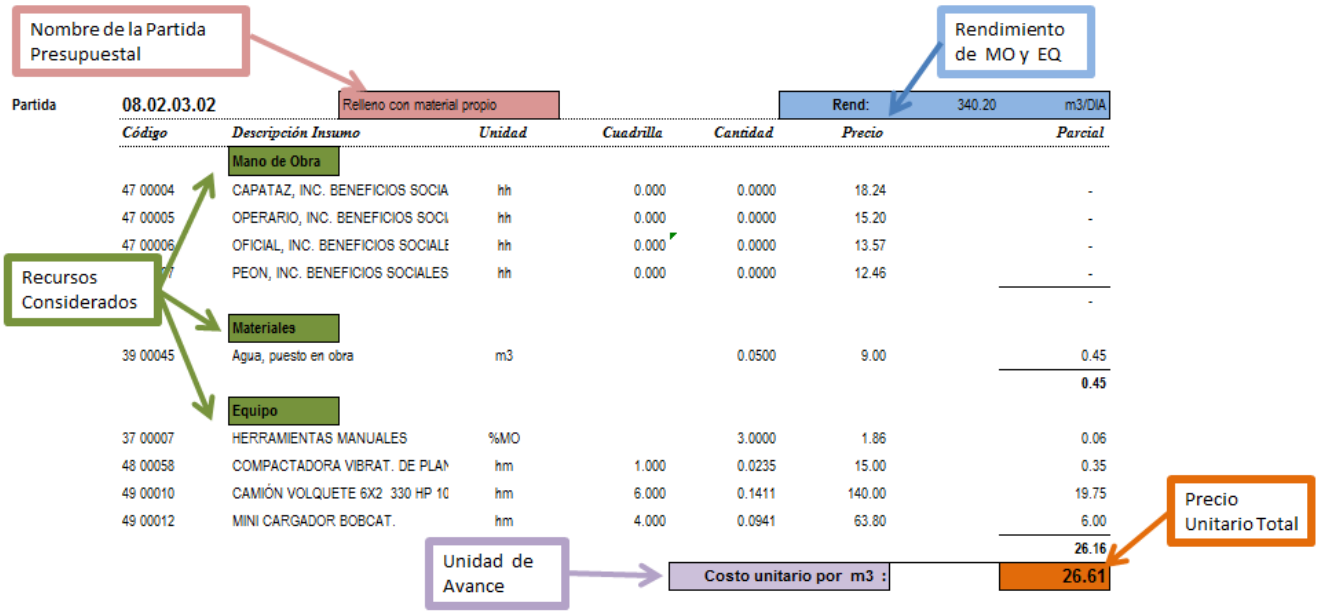


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

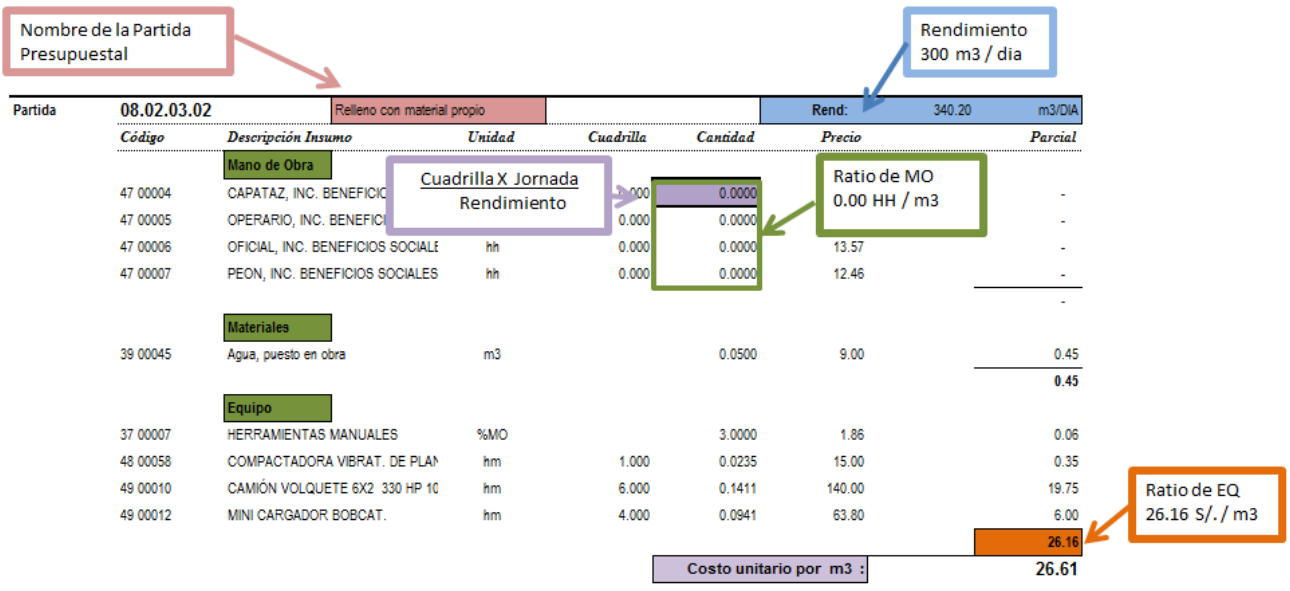
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.5. Relleno con material propio



Partida	08.02.03.02	Relleno con material propio			Rend:	340.20	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.000	0.0000	18.24		-
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20		-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Materiales						
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00		0.45
							0.45
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86		0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLA	hm	1.000	0.0235	15.00		0.35
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.1411	140.00		19.75
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.0941	63.80		6.00
							26.16
				Costo unitario por m3 :			26.61



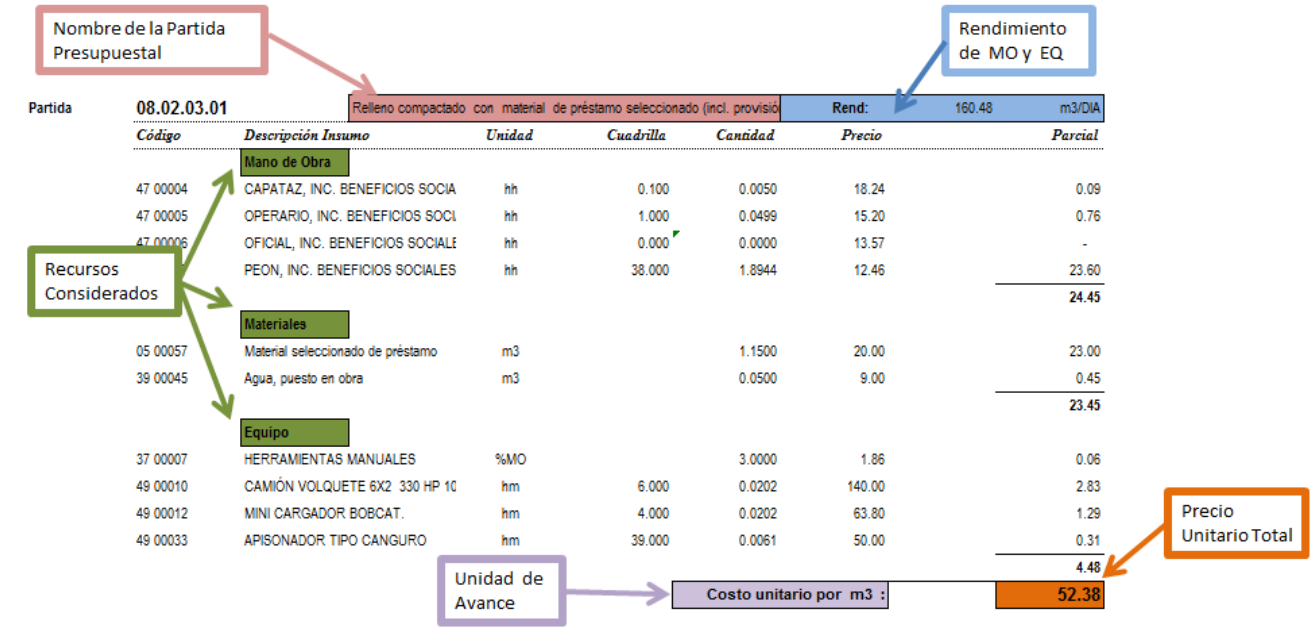
Partida	08.02.03.02	Relleno con material propio			Rend:	340.20	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIO		000	0.0000			-
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICI		0.000	0.0000			-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Materiales						
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00		0.45
							0.45
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86		0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLA	hm	1.000	0.0235	15.00		0.35
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.1411	140.00		19.75
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.0941	63.80		6.00
							26.16
				Costo unitario por m3 :			26.61

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

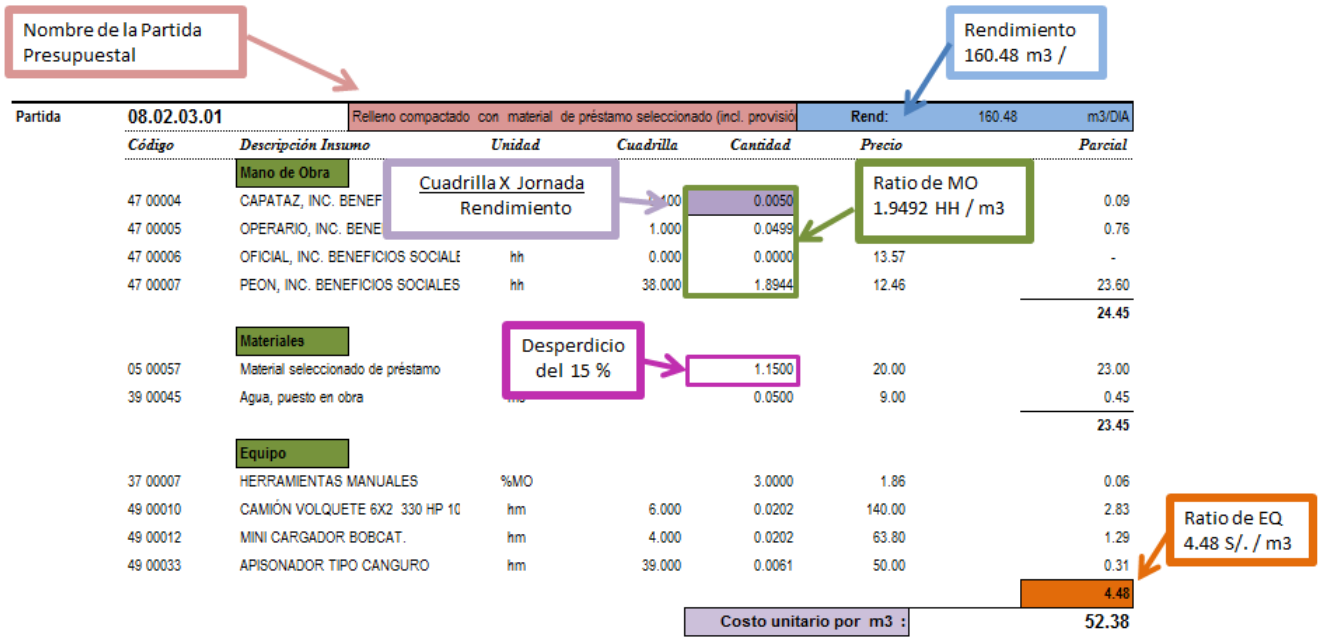
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.6. Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)



Partida	08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisió		Rend:	160.48	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0050	18.24	0.09
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0499	15.20	0.76
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	38.000	1.8944	12.46	23.60
						24.45
	Materiales					
05 00057	Material seleccionado de préstamo	m3		1.1500	20.00	23.00
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00	0.45
						23.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0202	140.00	2.83
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.0202	63.80	1.29
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	39.000	0.0061	50.00	0.31
						4.48
				Costo unitario por m3 :		52.38



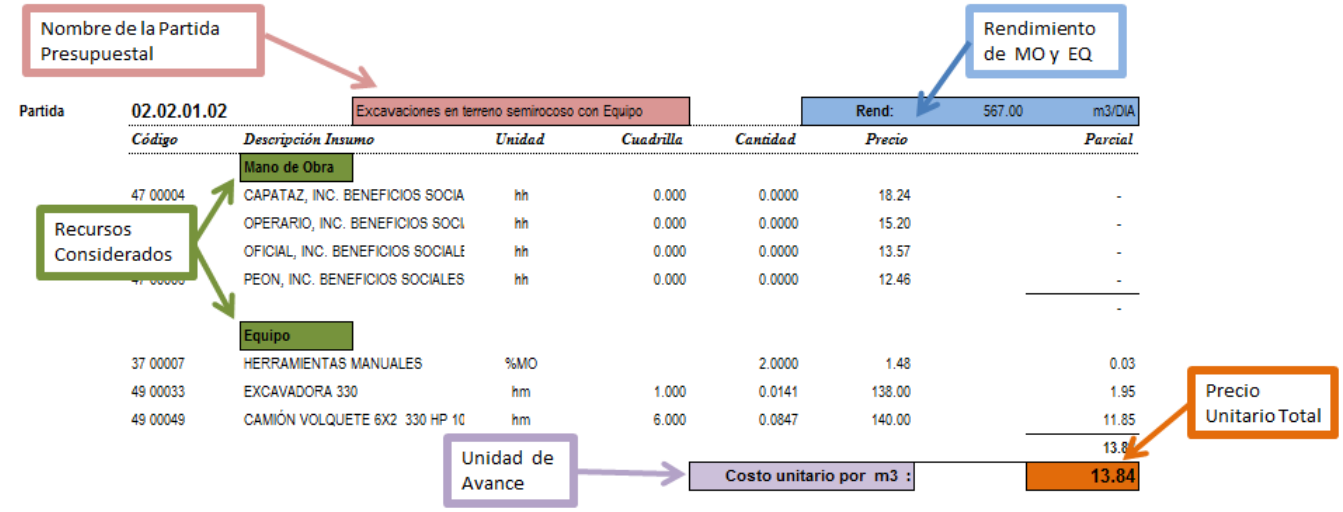
Partida	08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisió		Rend:	160.48	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEF		100	0.0050		0.09
47 00005	OPERARIO, INC. BENE		1.000	0.0499		0.76
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	38.000	1.8944	12.46	23.60
						24.45
	Materiales					
05 00057	Material seleccionado de préstamo			1.1500	20.00	23.00
39 00045	Agua, puesto en obra			0.0500	9.00	0.45
						23.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0202	140.00	2.83
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.0202	63.80	1.29
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	39.000	0.0061	50.00	0.31
						4.48
				Costo unitario por m3 :		52.38

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

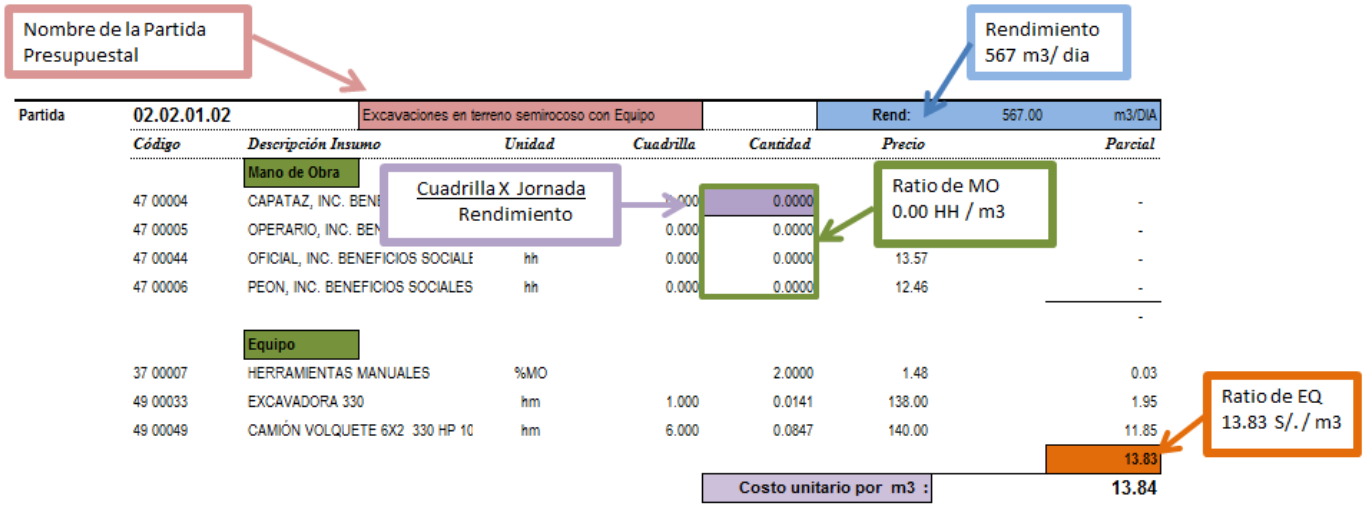
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.7. Excavaciones en terreno semi rocoso con Equipo



Partida	02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo			Rend:	567.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.000	0.0000	18.24		-
	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20		-
	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.48		0.03
49 00033	EXCAVADORA 330	hm	1.000	0.0141	138.00		1.95
49 00049	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0847	140.00		11.85
							13.8
					Costo unitario por m3 :		13.84



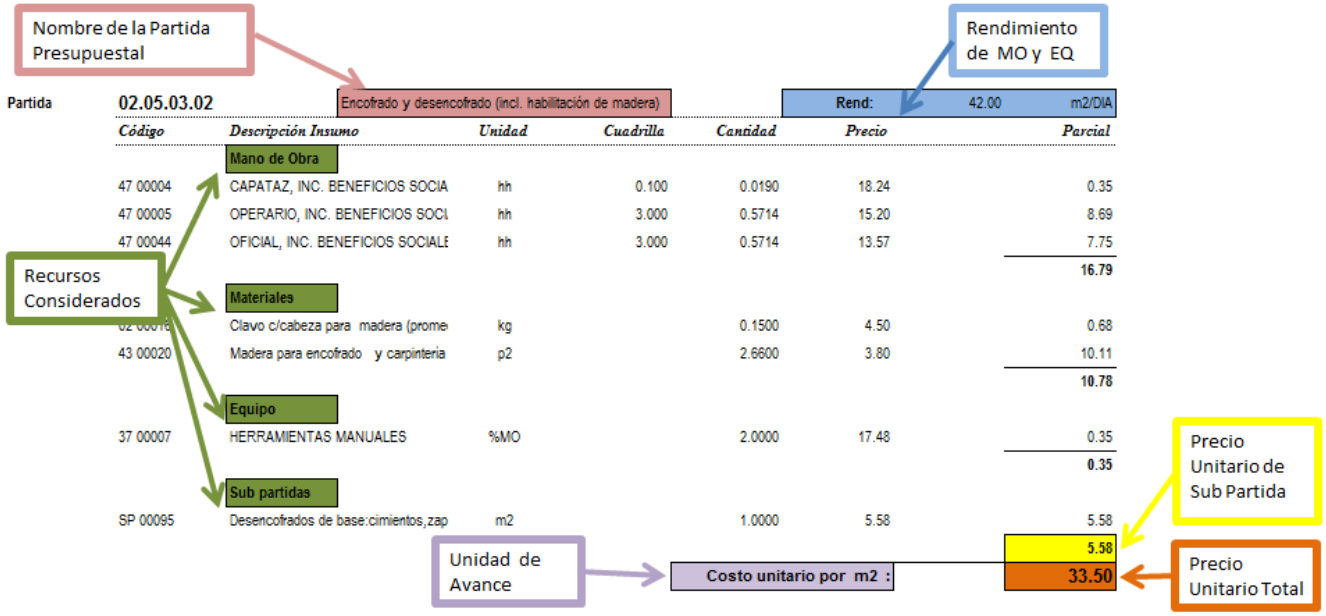
Partida	02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo			Rend:	567.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENE		.000	0.0000			-
47 00005	OPERARIO, INC. BEN		0.000	0.0000			-
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.48		0.03
49 00033	EXCAVADORA 330	hm	1.000	0.0141	138.00		1.95
49 00049	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0847	140.00		11.85
							13.83
					Costo unitario por m3 :		13.84

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

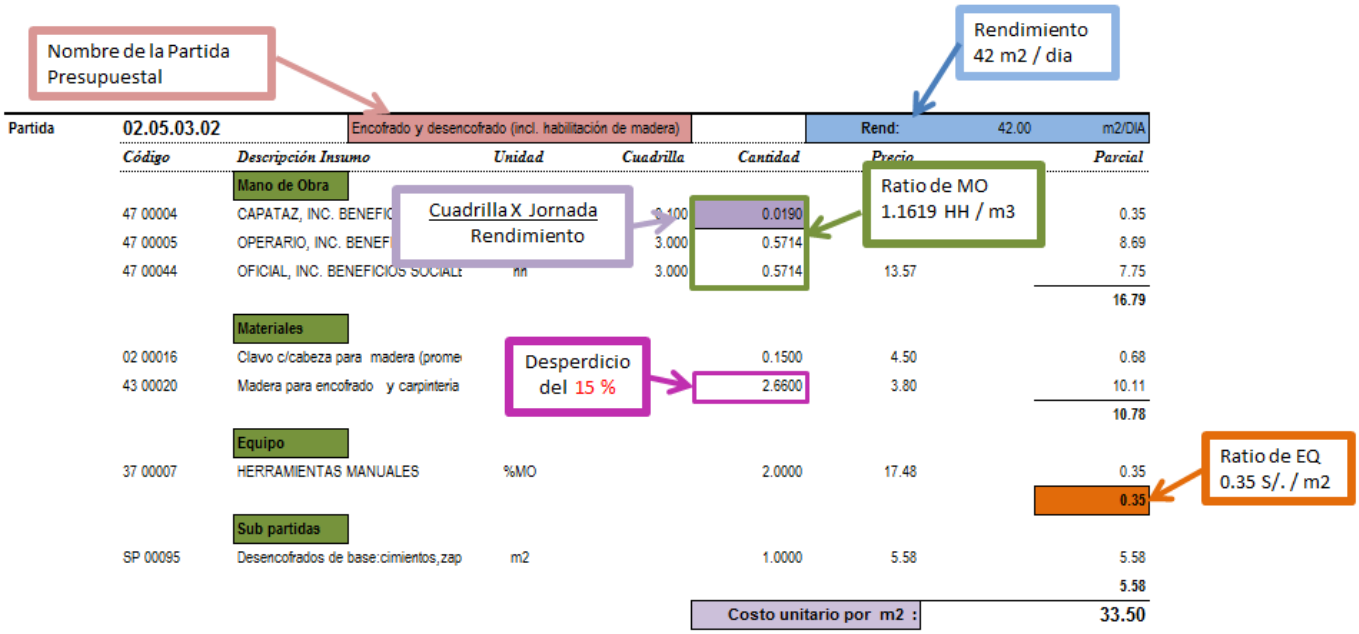
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.8. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)



Partida	02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)				Rend:	42.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*		*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra							
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA		hh	0.100	0.0190	18.24		0.35
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI		hh	3.000	0.5714	15.20		8.69
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE		hh	3.000	0.5714	13.57		7.75
								16.79
	Materiales							
	Clavo c/cabeza para madera (prome		kg		0.1500	4.50		0.68
43 00020	Madera para encofrado y carpinteria		p2		2.6600	3.80		10.11
								10.78
	Equipo							
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	17.48		0.35
								0.35
	Sub partidas							
SP 00095	Desencofrados de base:cimientos,zap		m2		1.0000	5.58		5.58
								5.58
					Costo unitario por m2 :			33.50



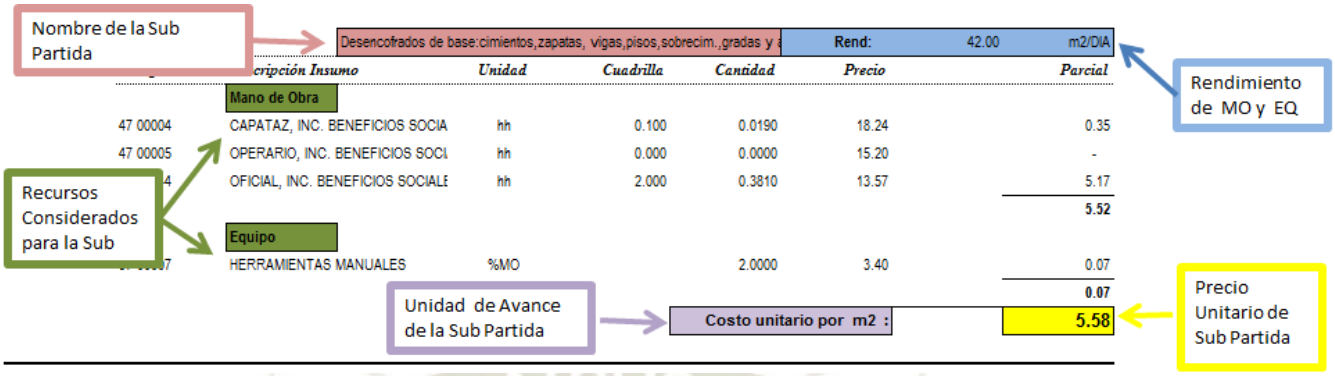
Partida	02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)				Rend:	42.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*		*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra							
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFIC			0.100	0.0190			0.35
47 00005	OPERARIO, INC. BENEF			3.000	0.5714			8.69
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE		hh	3.000	0.5714	13.57		7.75
								16.79
	Materiales							
02 00016	Clavo c/cabeza para madera (prome				0.1500	4.50		0.68
43 00020	Madera para encofrado y carpinteria				2.6600	3.80		10.11
								10.78
	Equipo							
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	17.48		0.35
								0.35
	Sub partidas							
SP 00095	Desencofrados de base:cimientos,zap		m2		1.0000	5.58		5.58
								5.58
					Costo unitario por m2 :			33.50

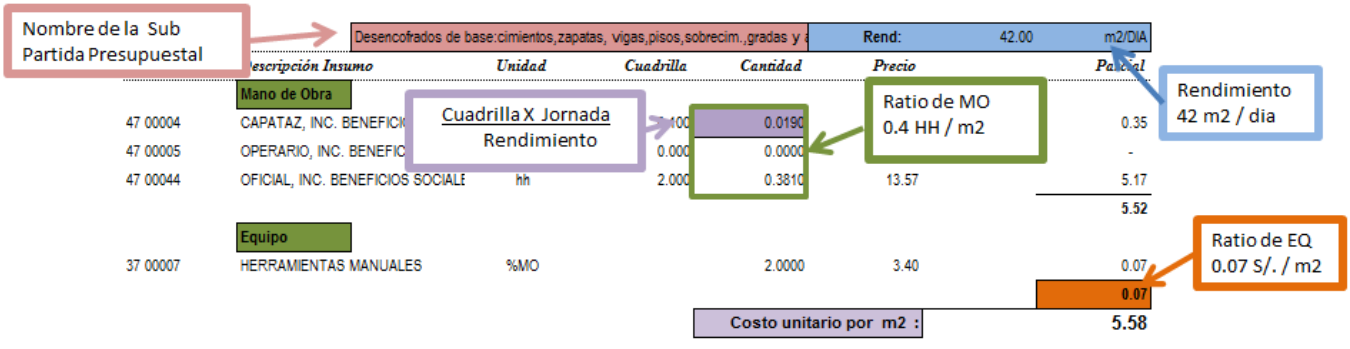
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.9. Desencofrado



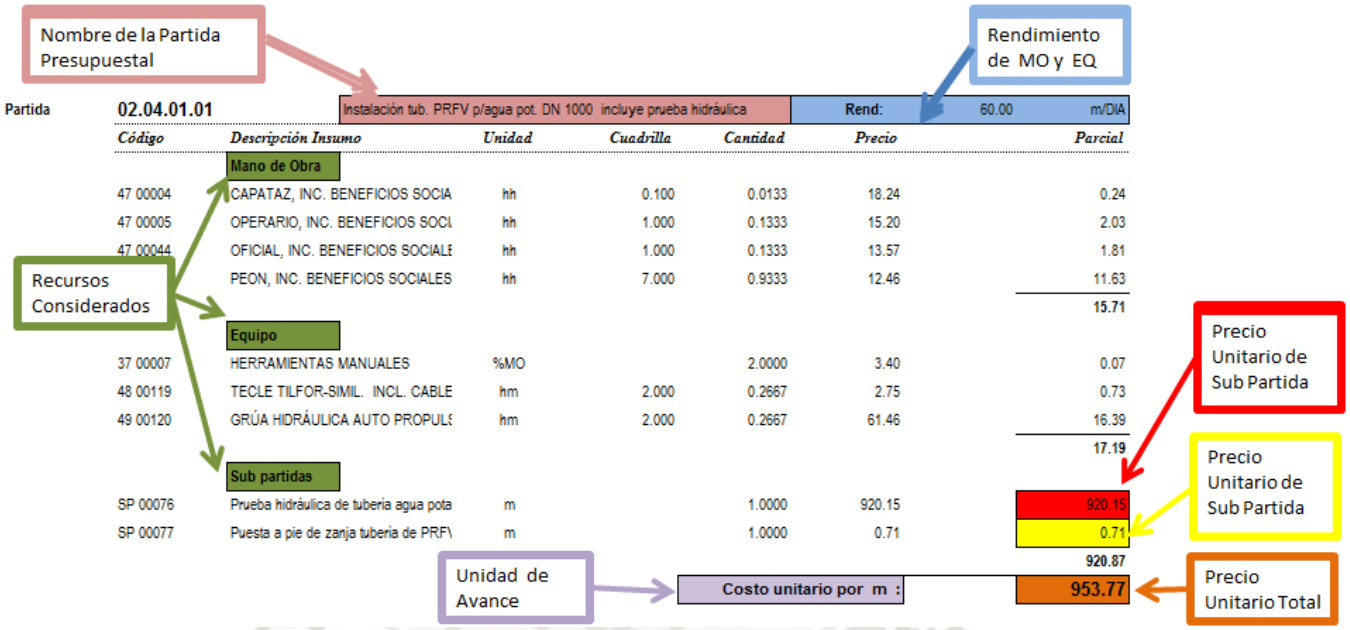


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

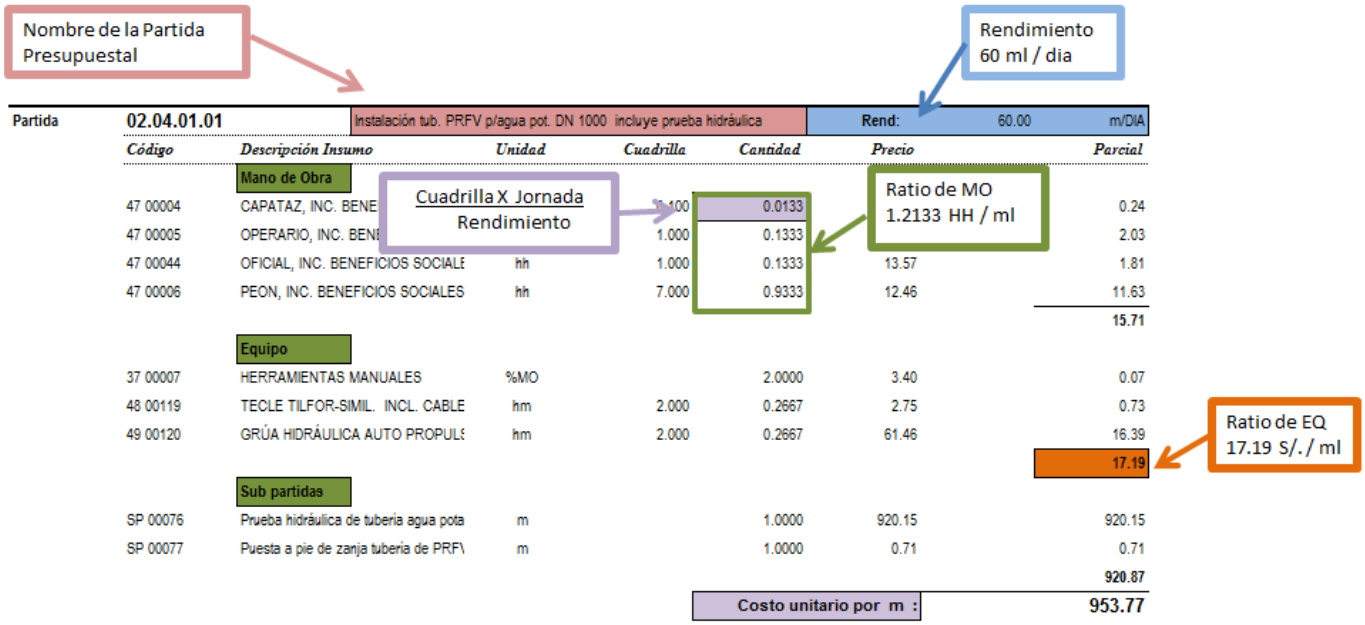
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.10. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica



Partida	02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica			Rend:	60.00	m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0133	18.24		0.24
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.1333	15.20		2.03
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.1333	13.57		1.81
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	7.000	0.9333	12.46		11.63
							15.71
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.40		0.07
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	2.000	0.2667	2.75		0.73
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	2.000	0.2667	61.46		16.39
							17.19
	Sub partidas						
SP 00076	Prueba hidráulica de tuberia agua pota	m		1.0000	920.15		920.15
SP 00077	Puesta a pie de zanja tuberia de PRF\	m		1.0000	0.71		0.71
							920.87
				Costo unitario por m :			953.77



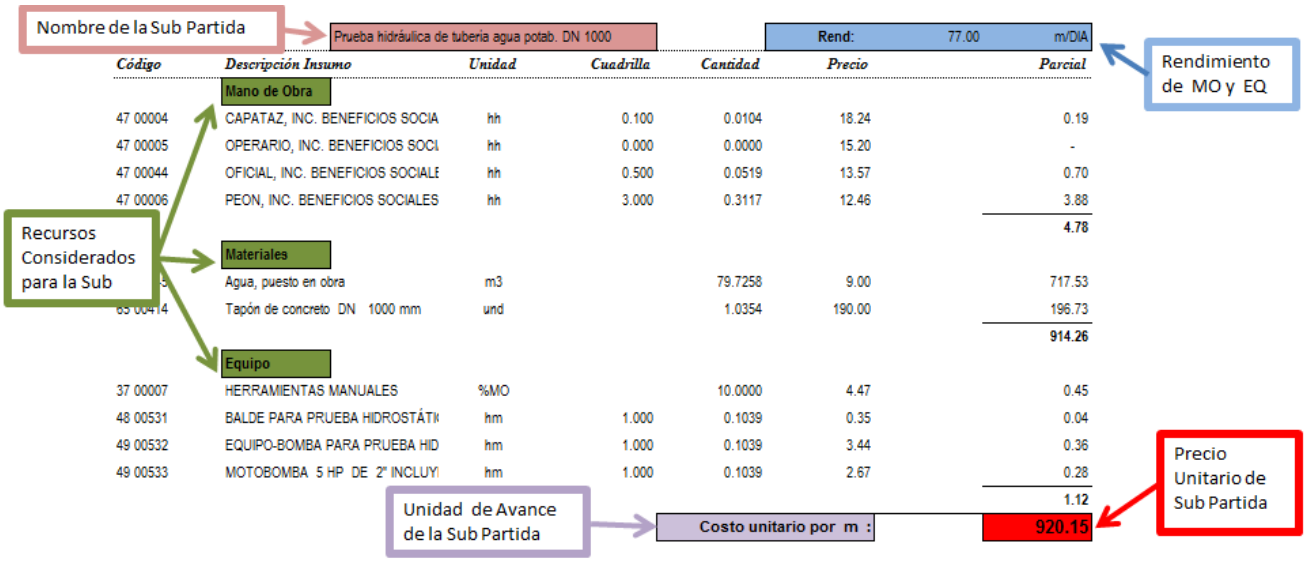
Partida	02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica			Rend:	60.00	m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENE		.100	0.0133			0.24
47 00005	OPERARIO, INC. BEN		1.000	0.1333			2.03
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.1333	13.57		1.81
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	7.000	0.9333	12.46		11.63
							15.71
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.40		0.07
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	2.000	0.2667	2.75		0.73
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	2.000	0.2667	61.46		16.39
							17.19
	Sub partidas						
SP 00076	Prueba hidráulica de tuberia agua pota	m		1.0000	920.15		920.15
SP 00077	Puesta a pie de zanja tuberia de PRF\	m		1.0000	0.71		0.71
							920.87
				Costo unitario por m :			953.77

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

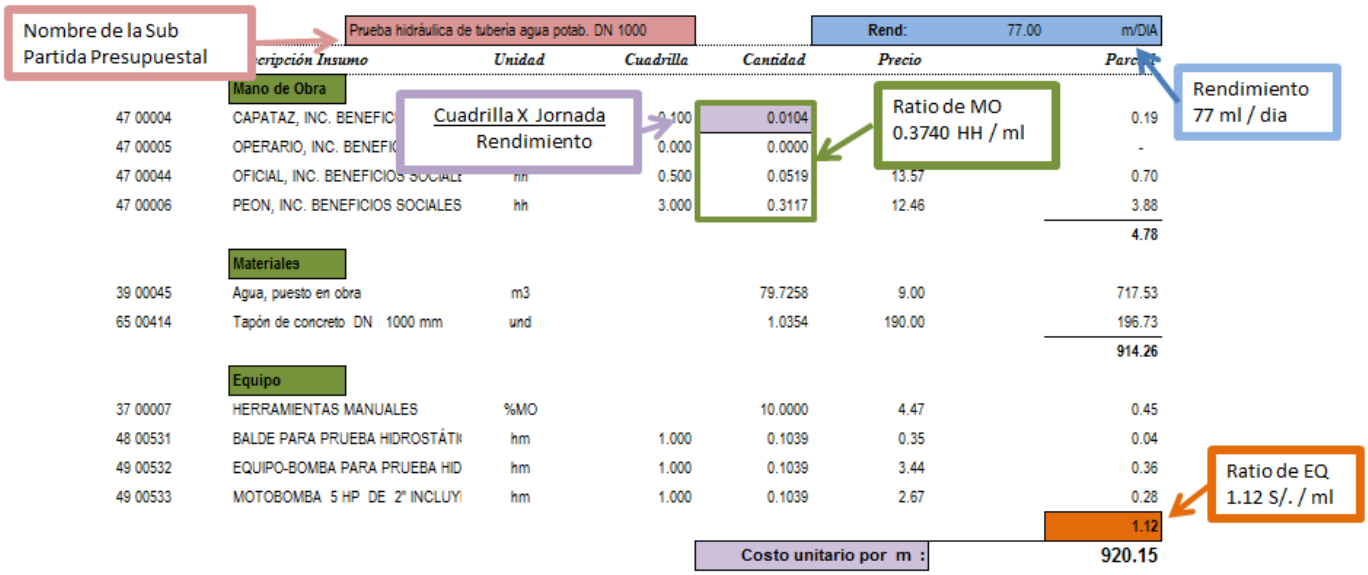
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.11. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 1000



Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0104	18.24	0.19
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20	-
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.500	0.0519	13.57	0.70
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.3117	12.46	3.88
						4.78
	Materiales					
	Agua, puesto en obra	m3		79.7258	9.00	717.53
65 00414	Tapón de concreto DN 1000 mm	und		1.0354	190.00	196.73
						914.26
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	4.47	0.45
48 00531	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.1039	0.35	0.04
49 00532	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.1039	3.44	0.36
49 00533	MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.1039	2.67	0.28
						1.12
				Costo unitario por m :		**920.15**



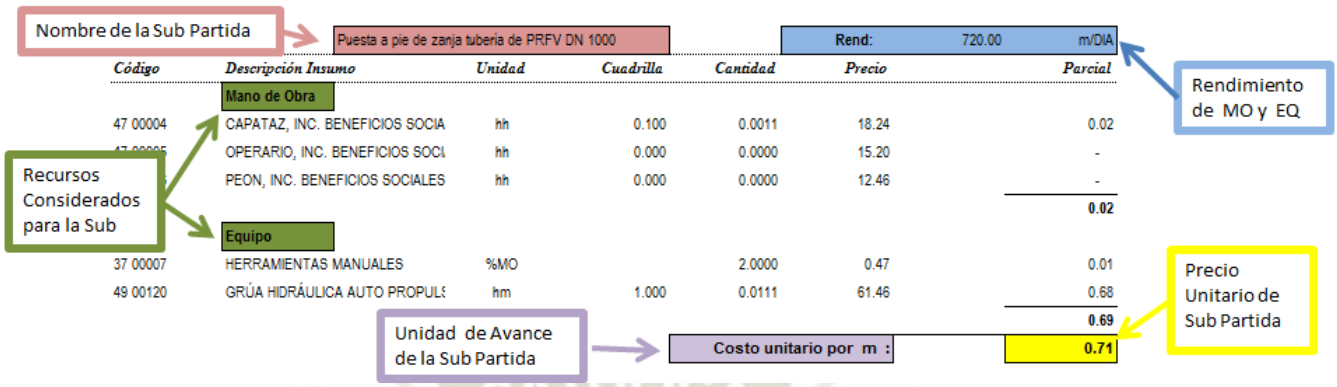
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra					
47 00004 CAPATAZ, INC. BENEFIC		0.100	0.0104		0.19
47 00005 OPERARIO, INC. BENEFI		0.000	0.0000		-
47 00044 OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.500	0.0519	13.57	0.70
47 00006 PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.3117	12.46	3.88
					4.78
Materiales					
39 00045 Agua, puesto en obra	m3		79.7258	9.00	717.53
65 00414 Tapón de concreto DN 1000 mm	und		1.0354	190.00	196.73
					914.26
Equipo					
37 00007 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	4.47	0.45
48 00531 BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.1039	0.35	0.04
49 00532 EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.1039	3.44	0.36
49 00533 MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.1039	2.67	0.28
					1.12
			Costo unitario por m :		**920.15**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

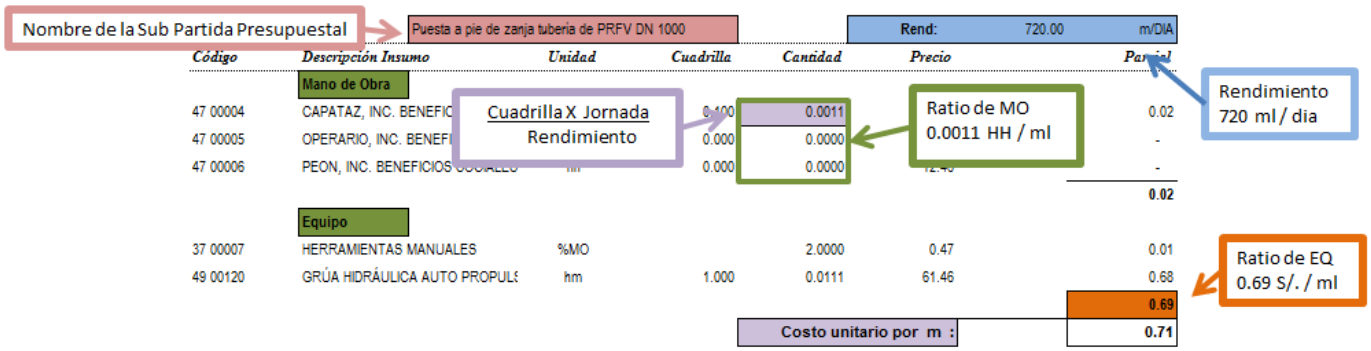
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.12. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 1000



Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0011	18.24	0.02
	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20	-
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46	-
						0.02
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.47	0.01
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0111	61.46	0.68
						0.69
	Costo unitario por m :					0.71



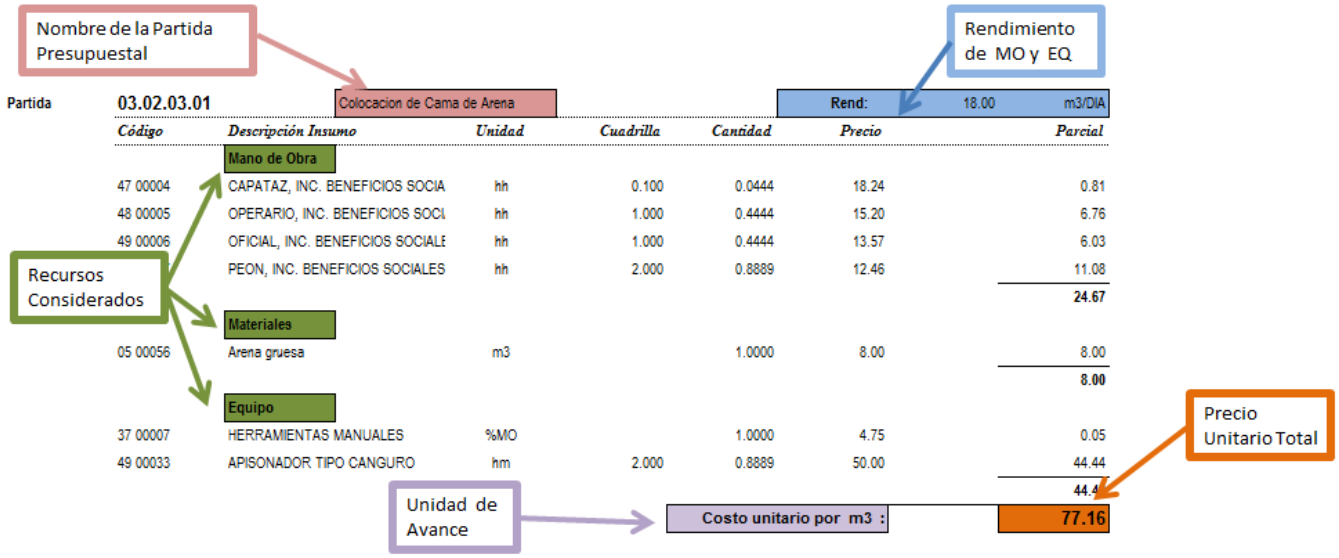
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFIC		0.100	0.0011		0.02
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFI		0.000	0.0000		-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46	-
						0.02
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.47	0.01
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0111	61.46	0.68
						0.69
	Costo unitario por m :					0.71

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

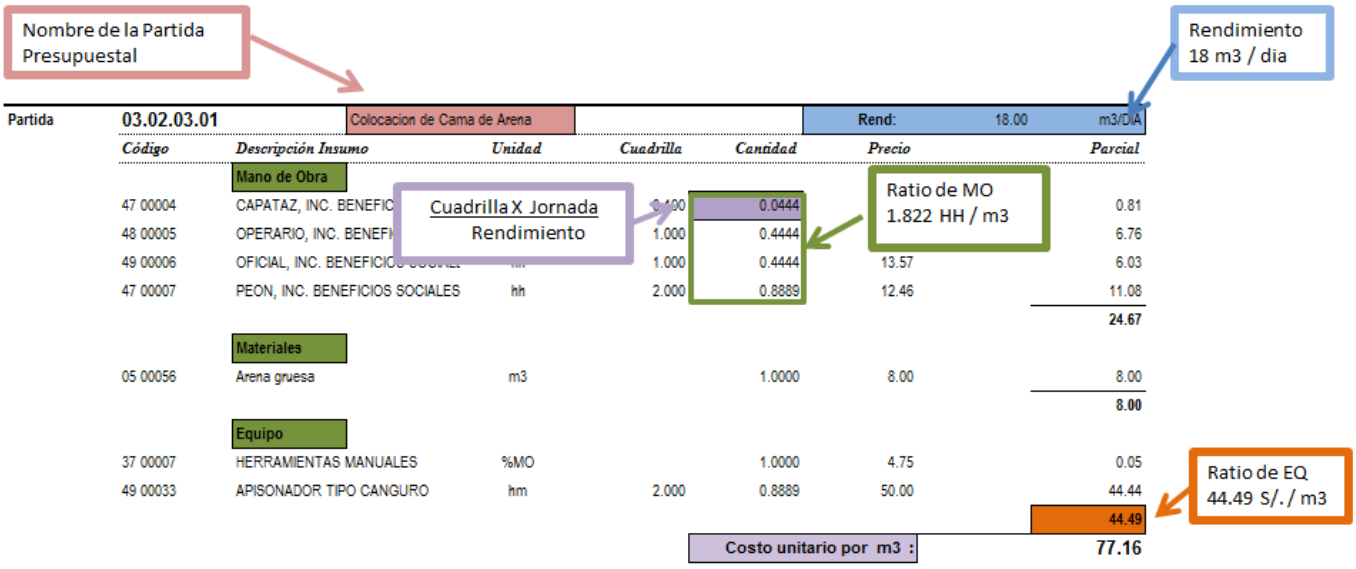
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.5.13. Colocación de Cama de Arena



Partida	03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena			Rend:	18.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0444	18.24		0.81
48 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.4444	15.20		6.76
49 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.000	0.4444	13.57		6.03
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	2.000	0.8889	12.46		11.08
							24.67
	Materiales						
05 00056	Arena gruesa	m3		1.0000	8.00		8.00
							8.00
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	4.75		0.05
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	2.000	0.8889	50.00		44.44
							44.4
				Costo unitario por m3 :			**77.16**



Partida	03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena			Rend:	18.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFIC		0.100	0.0444			0.81
48 00005	OPERARIO, INC. BENEFI		1.000	0.4444			6.76
49 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIO		1.000	0.4444	13.57		6.03
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	2.000	0.8889	12.46		11.08
							24.67
	Materiales						
05 00056	Arena gruesa	m3		1.0000	8.00		8.00
							8.00
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	4.75		0.05
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	2.000	0.8889	50.00		44.44
							44.49
				Costo unitario por m3 :			**77.16**

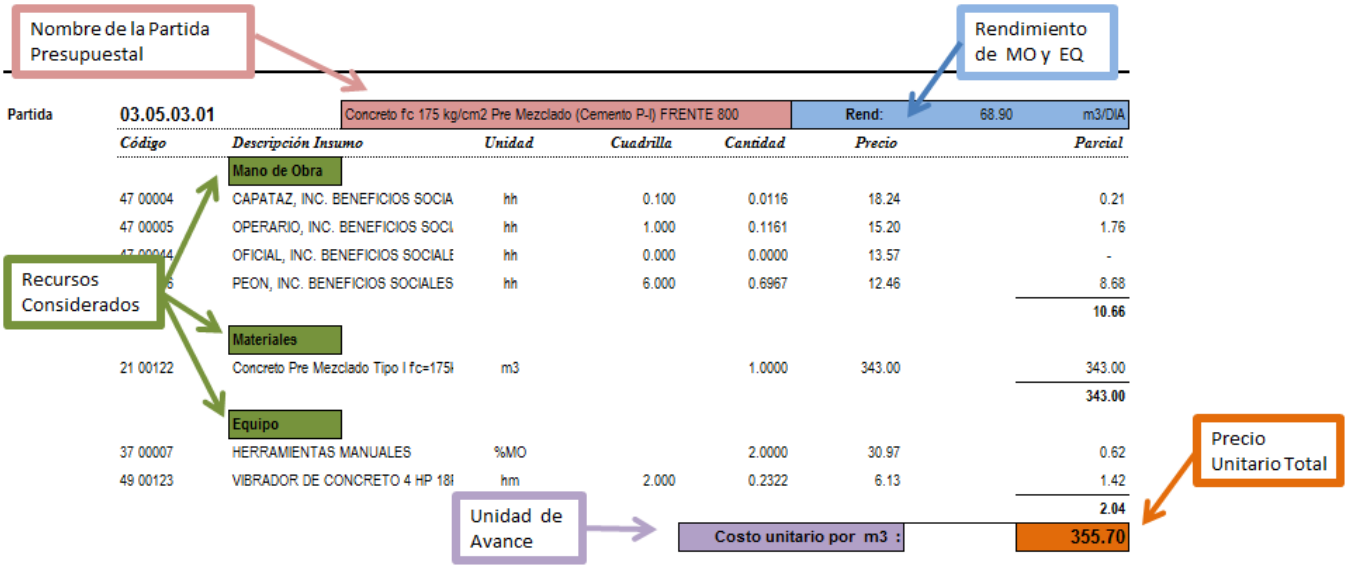
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

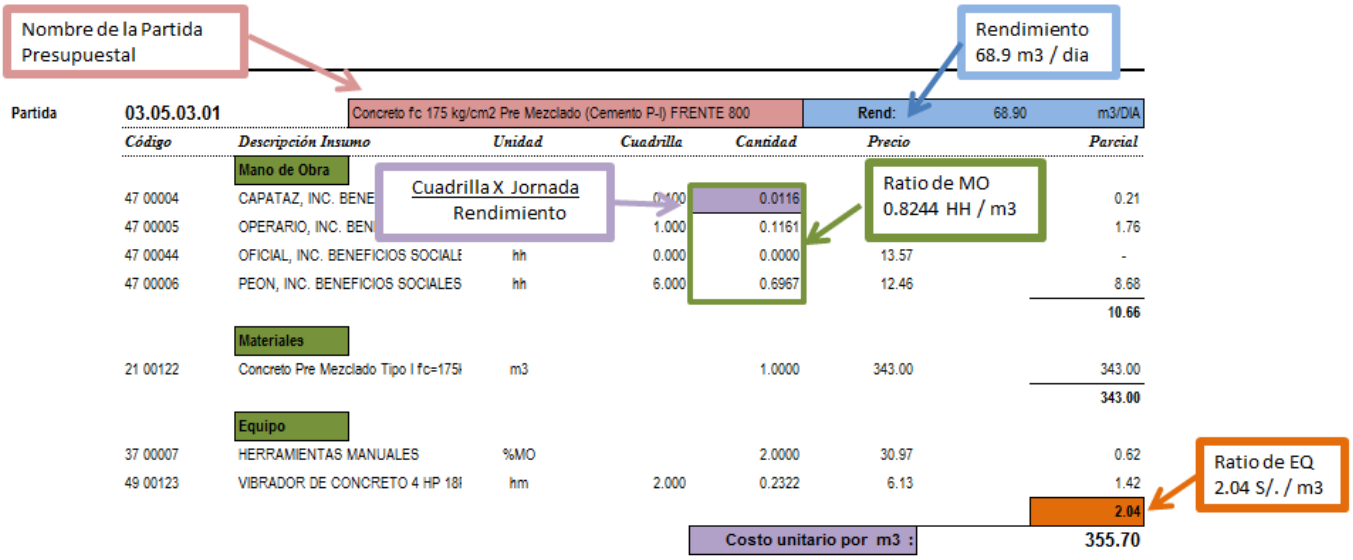
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6. Apus del optimizado para el frente de tubería 800.

3.2.3.6.1. Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)



Partida	03.05.03.01	Concreto fc 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I) FRENTE 800		Rend:	68.90	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0116	18.24	0.21
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.1161	15.20	1.76
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.6967	12.46	8.68
						10.66
	Materiales					
21 00122	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=175l	m3		1.0000	343.00	343.00
						343.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18l	hm	2.000	0.2322	6.13	1.42
						2.04
				Costo unitario por m3 :		**355.70**



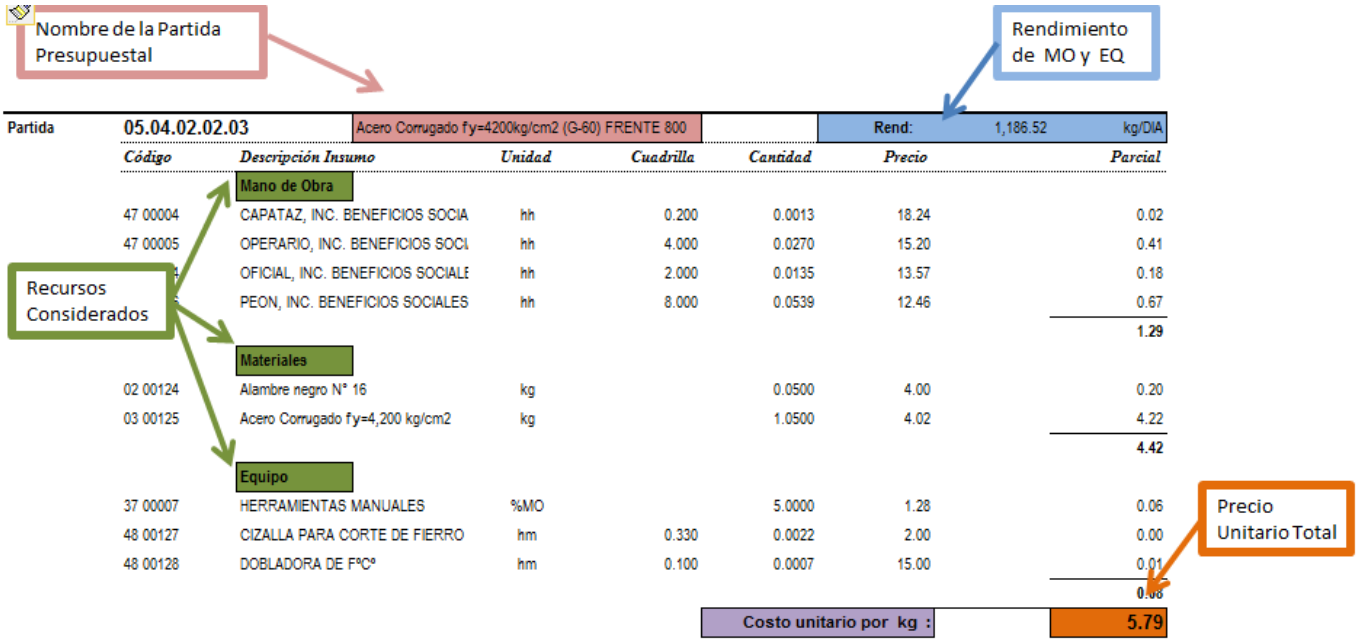
Partida	03.05.03.01	Concreto fc 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I) FRENTE 800		Rend:	68.90	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENE		0.100	0.0116		0.21
47 00005	OPERARIO, INC. BEN		1.000	0.1161		1.76
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	6.000	0.6967	12.46	8.68
						10.66
	Materiales					
21 00122	Concreto Pre Mezclado Tipo I fc=175l	m3		1.0000	343.00	343.00
						343.00
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	30.97	0.62
49 00123	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18l	hm	2.000	0.2322	6.13	1.42
						2.04
				Costo unitario por m3 :		**355.70**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

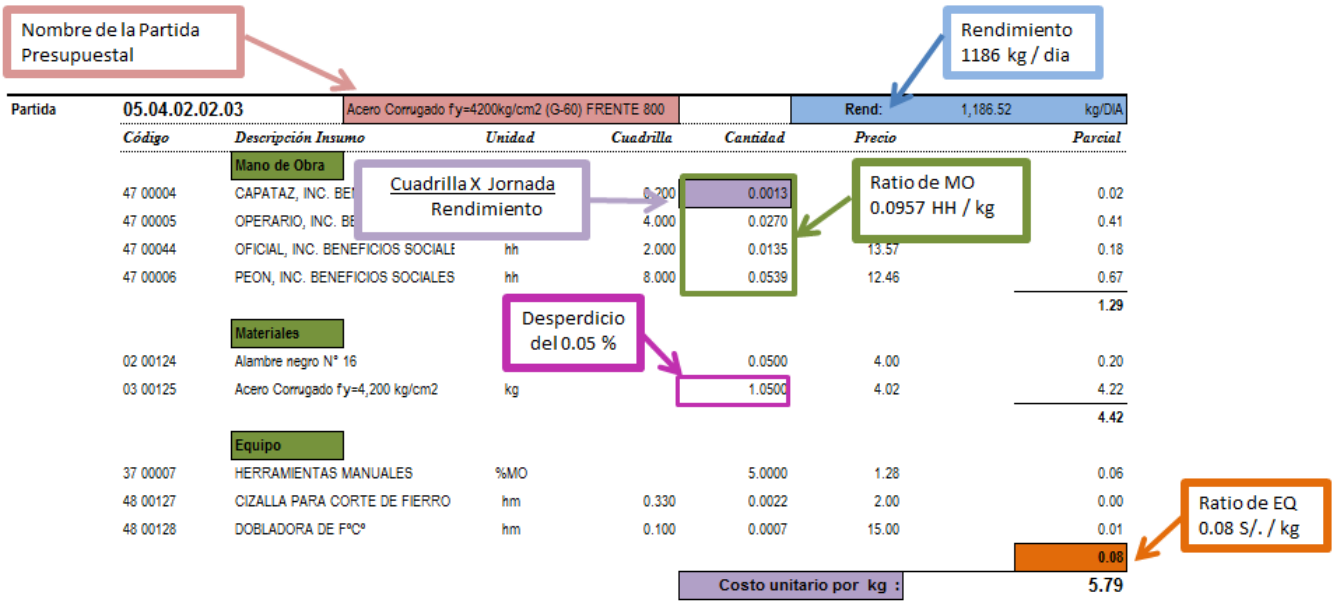
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.2. Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)



Partida	05.04.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60) FRENTE 800			Rend:	1,186.52	kg/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.200	0.0013	18.24		0.02
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	4.000	0.0270	15.20		0.41
	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	2.000	0.0135	13.57		0.18
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	8.000	0.0539	12.46		0.67
							1.29
	Materiales						
02 00124	Alambre negro N° 16	kg		0.0500	4.00		0.20
03 00125	Acero Corrugado f'y=4,200 kg/cm2	kg		1.0500	4.02		4.22
							4.42
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.28		0.06
48 00127	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.330	0.0022	2.00		0.00
48 00128	DOBLADORA DE F°C°	hm	0.100	0.0007	15.00		0.01
							0.08
				Costo unitario por kg :			5.79



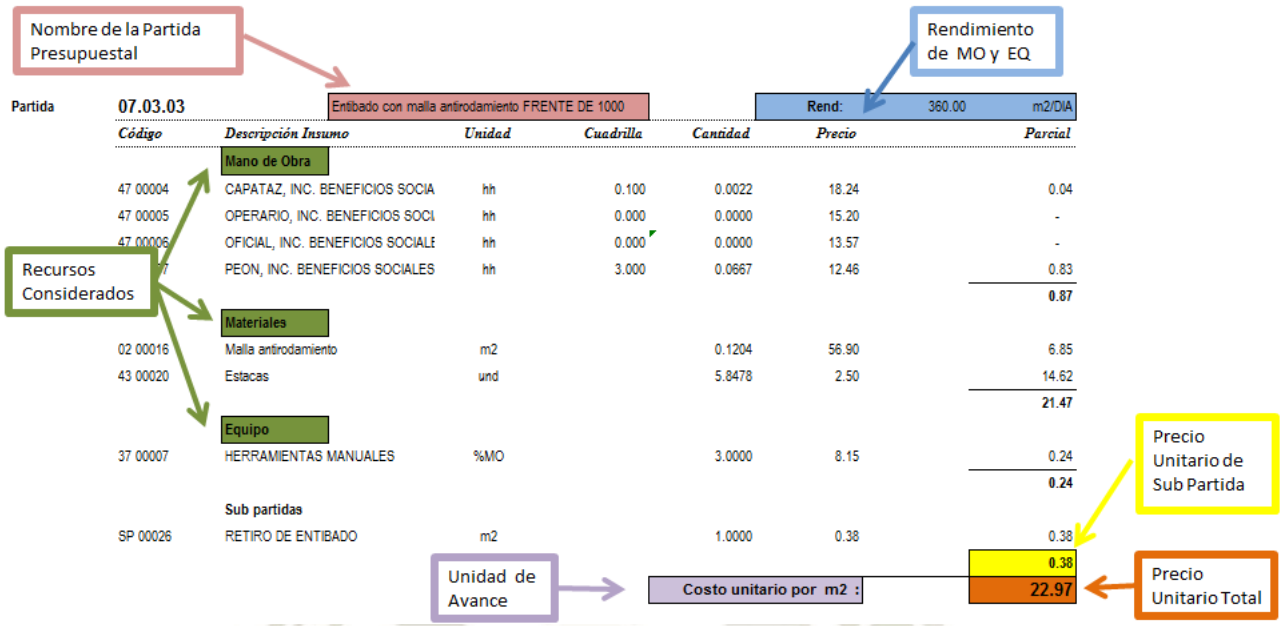
Partida	05.04.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60) FRENTE 800			Rend:	1,186.52	kg/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BE		0.200	0.0013			0.02
47 00005	OPERARIO, INC. BE		4.000	0.0270			0.41
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	2.000	0.0135	13.57		0.18
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	8.000	0.0539	12.46		0.67
							1.29
	Materiales						
02 00124	Alambre negro N° 16			0.0500	4.00		0.20
03 00125	Acero Corrugado f'y=4,200 kg/cm2	kg		1.0500	4.02		4.22
							4.42
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.28		0.06
48 00127	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.330	0.0022	2.00		0.00
48 00128	DOBLADORA DE F°C°	hm	0.100	0.0007	15.00		0.01
							0.08
				Costo unitario por kg :			5.79

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

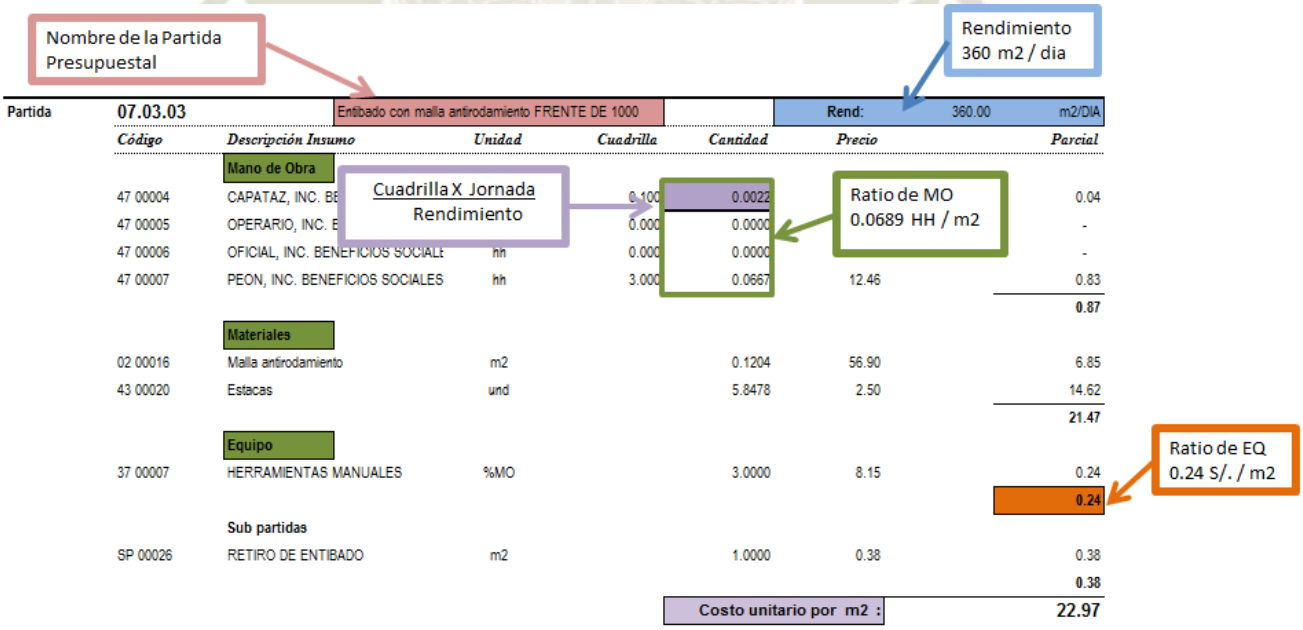
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.3. Entibado con malla anti rodamiento



Partida	07.03.03	Entibado con malla antirodamiento FRENTE DE 1000			Rend:	360.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0022	18.24		0.04
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20		-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.0667	12.46		0.83
							0.87
	Materiales						
02 00016	Malla antirodamiento	m2		0.1204	56.90		6.85
43 00020	Estacas	und		5.8478	2.50		14.62
							21.47
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.15		0.24
							0.24
	Sub partidas						
SP 00026	RETIRO DE ENTIBADO	m2		1.0000	0.38		0.38
							0.38
				Costo unitario por m2 :			22.97



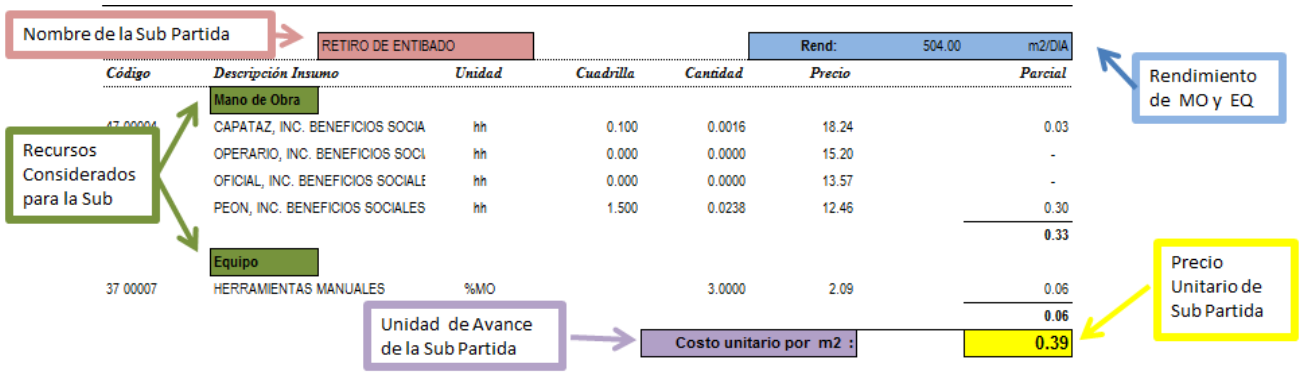
Partida	07.03.03	Entibado con malla antirodamiento FRENTE DE 1000			Rend:	360.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BE		0.100	0.0022			0.04
47 00005	OPERARIO, INC. E		0.000	0.0000			-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000			-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.0667	12.46		0.83
							0.87
	Materiales						
02 00016	Malla antirodamiento	m2		0.1204	56.90		6.85
43 00020	Estacas	und		5.8478	2.50		14.62
							21.47
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.15		0.24
							0.24
	Sub partidas						
SP 00026	RETIRO DE ENTIBADO	m2		1.0000	0.38		0.38
							0.38
				Costo unitario por m2 :			22.97

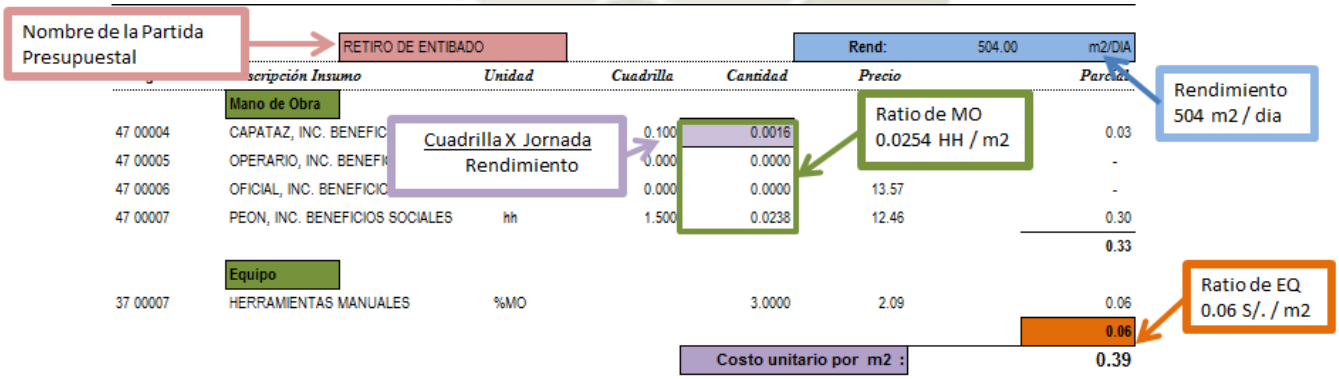
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.4. Retiro de entibado



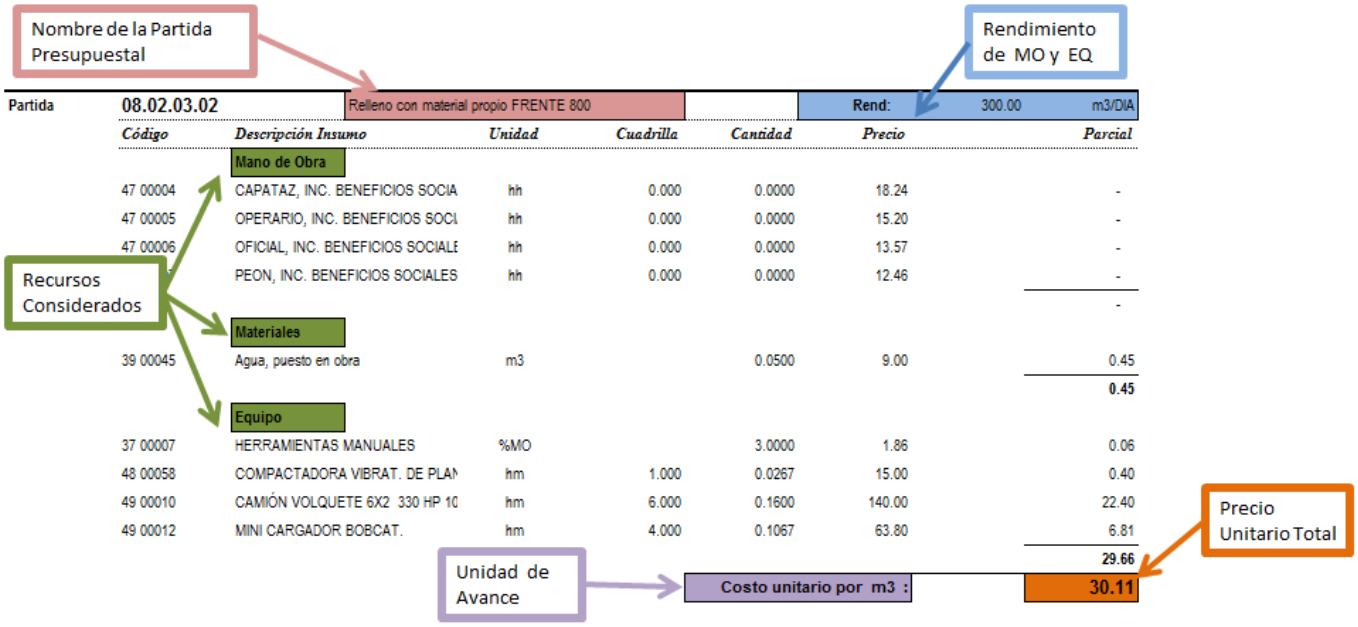


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

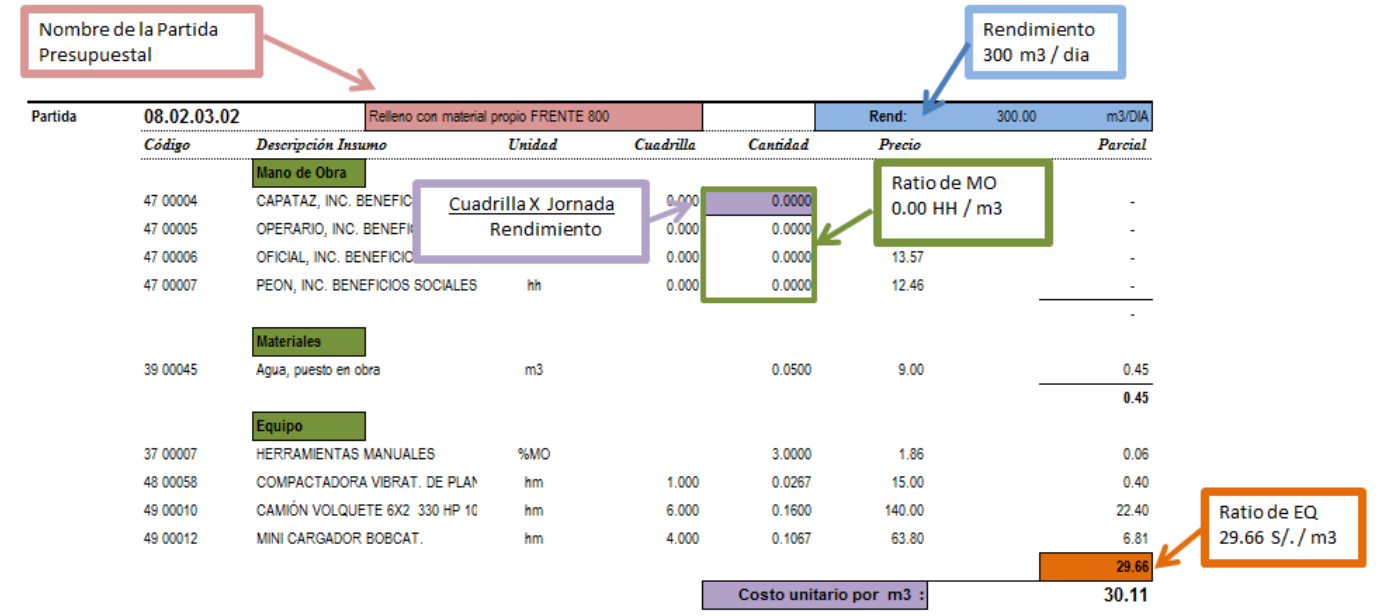
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.5. Relleno con material propio



Partida	08.02.03.02	Relleno con material propio FRENTE 800			Rend:	300.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.000	0.0000	18.24		-
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20		-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Materiales						
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00		0.45
							0.45
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86		0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLAN	hm	1.000	0.0267	15.00		0.40
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.1600	140.00		22.40
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.1067	63.80		6.81
							29.66
				Costo unitario por m3 :			30.11



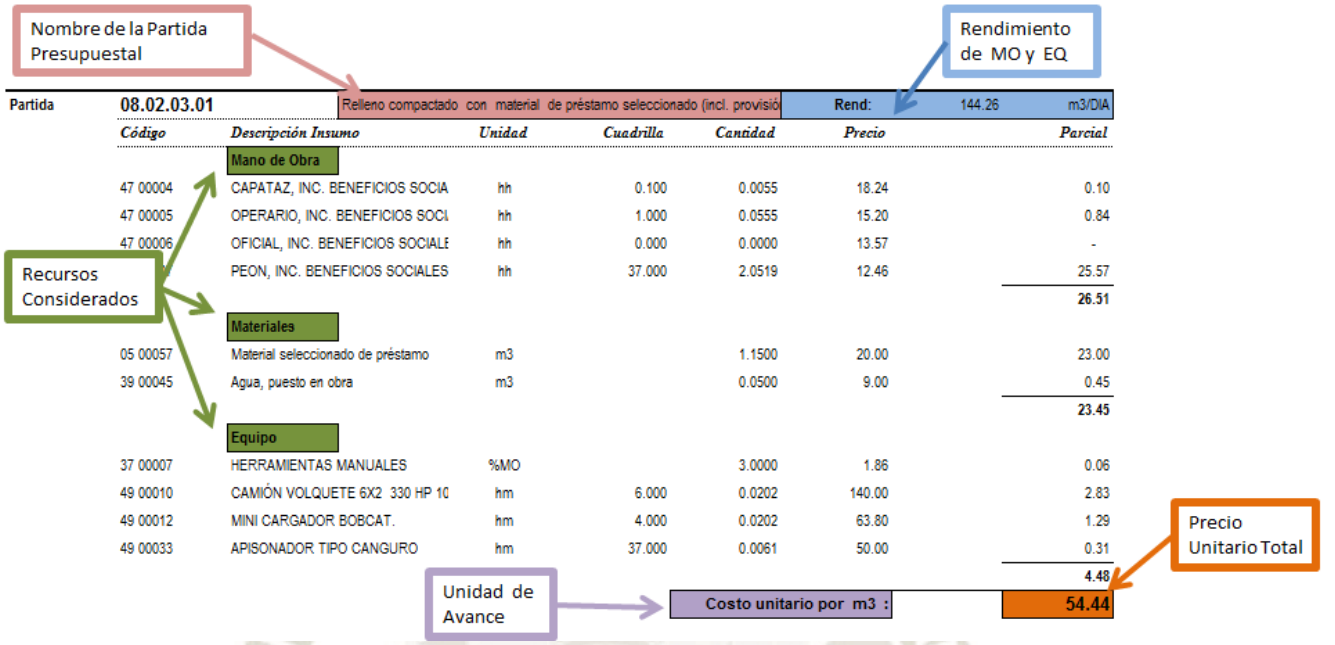
Partida	08.02.03.02	Relleno con material propio FRENTE 800			Rend:	300.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFIC		0.000	0.0000			-
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFI		0.000	0.0000			-
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICI		0.000	0.0000	13.57		-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Materiales						
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00		0.45
							0.45
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86		0.06
48 00058	COMPACTADORA VIBRAT. DE PLAN	hm	1.000	0.0267	15.00		0.40
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.1600	140.00		22.40
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.1067	63.80		6.81
							29.66
				Costo unitario por m3 :			30.11

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

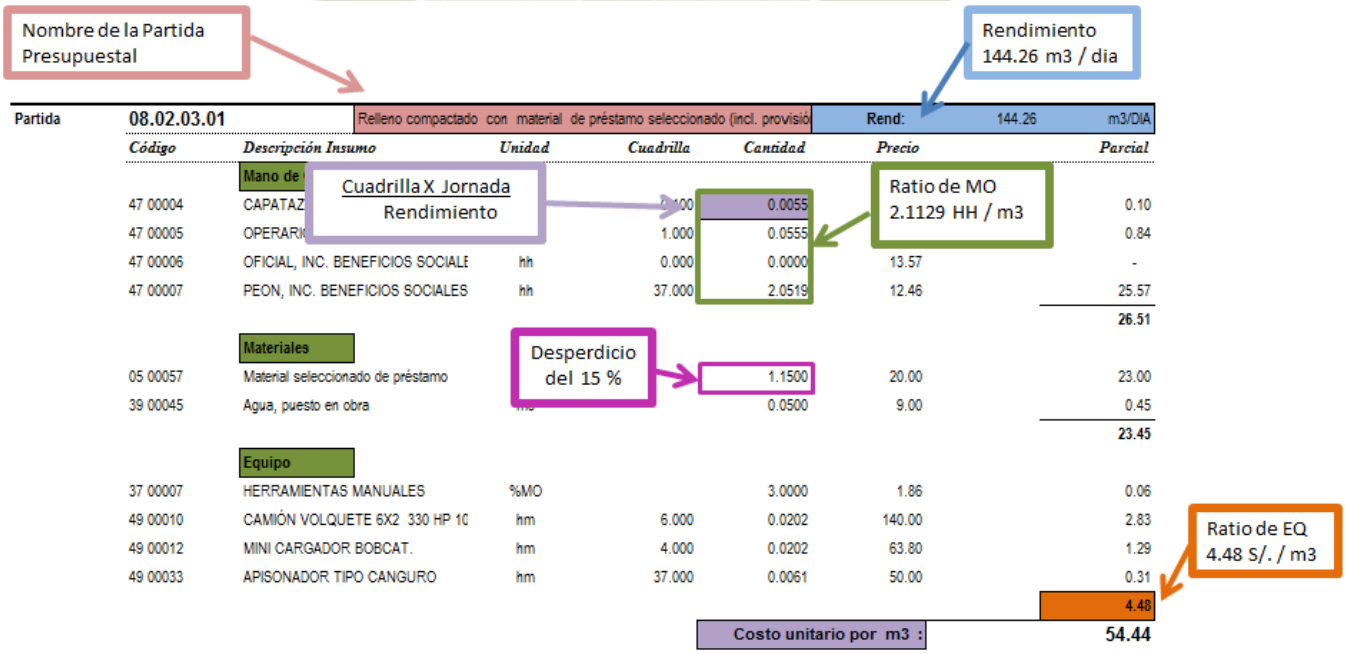
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.6. Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)



Partida	08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisió		Rend:	144.26	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0055	18.24	0.10
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.0555	15.20	0.84
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	37.000	2.0519	12.46	25.57
						26.51
	Materiales					
05 00057	Material seleccionado de préstamo	m3		1.1500	20.00	23.00
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		0.0500	9.00	0.45
						23.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0202	140.00	2.83
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.0202	63.80	1.29
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	37.000	0.0061	50.00	0.31
						4.48
				Costo unitario por m3 :		54.44



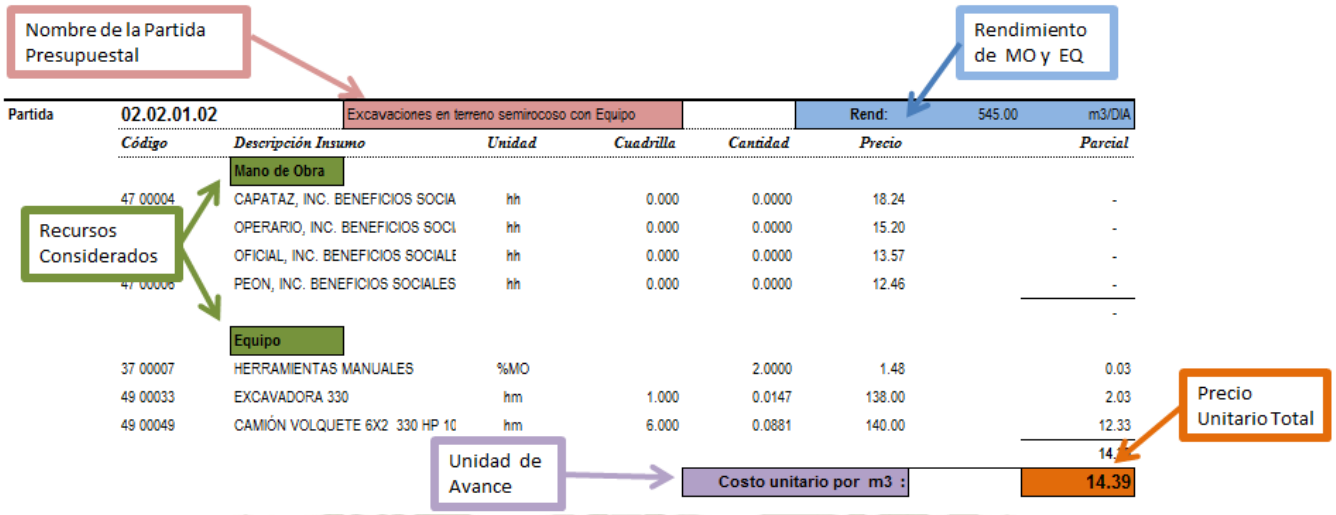
Partida	08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisió		Rend:	144.26	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de					
47 00004	CAPATAZ		100	0.0055		0.10
47 00005	OPERARI		1.000	0.0555		0.84
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57	-
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	37.000	2.0519	12.46	25.57
						26.51
	Materiales					
05 00057	Material seleccionado de préstamo			1.1500	20.00	23.00
39 00045	Agua, puesto en obra			0.0500	9.00	0.45
						23.45
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.86	0.06
49 00010	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0202	140.00	2.83
49 00012	MINI CARGADOR BOBCAT.	hm	4.000	0.0202	63.80	1.29
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	37.000	0.0061	50.00	0.31
						4.48
				Costo unitario por m3 :		54.44

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

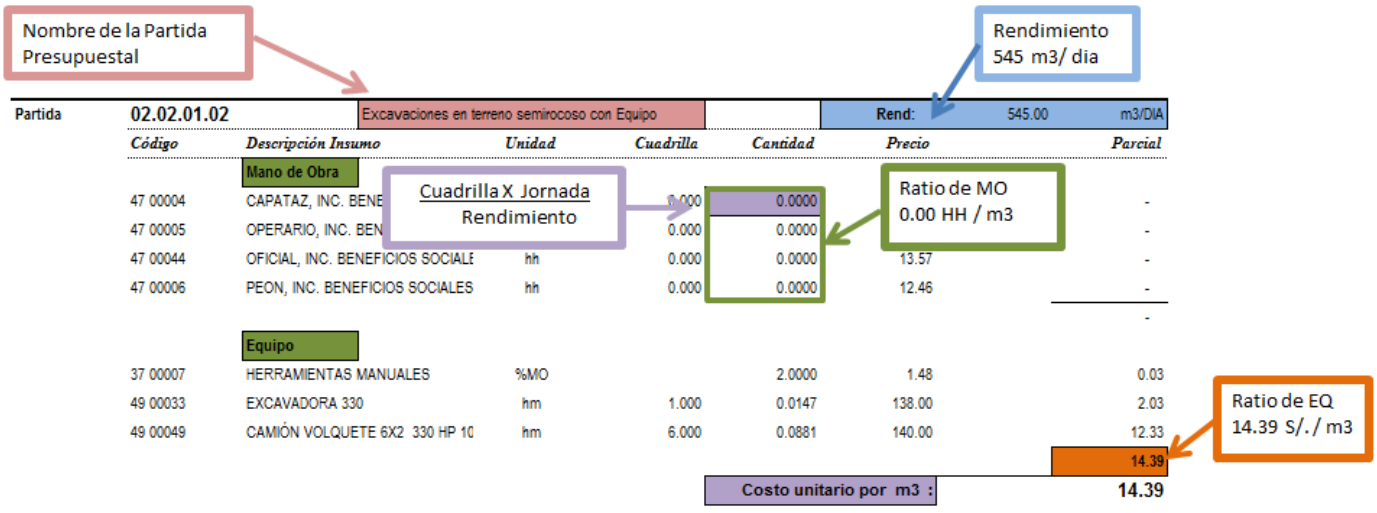
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.7. Excavaciones en terreno semi rocoso con Equipo



Partida	02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo			Rend:	545.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.000	0.0000	18.24		-
	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20		-
	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.48		0.03
49 00033	EXCAVADORA 330	hm	1.000	0.0147	138.00		2.03
49 00049	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0881	140.00		12.33
							14.
				Costo unitario por m3 :			14.39



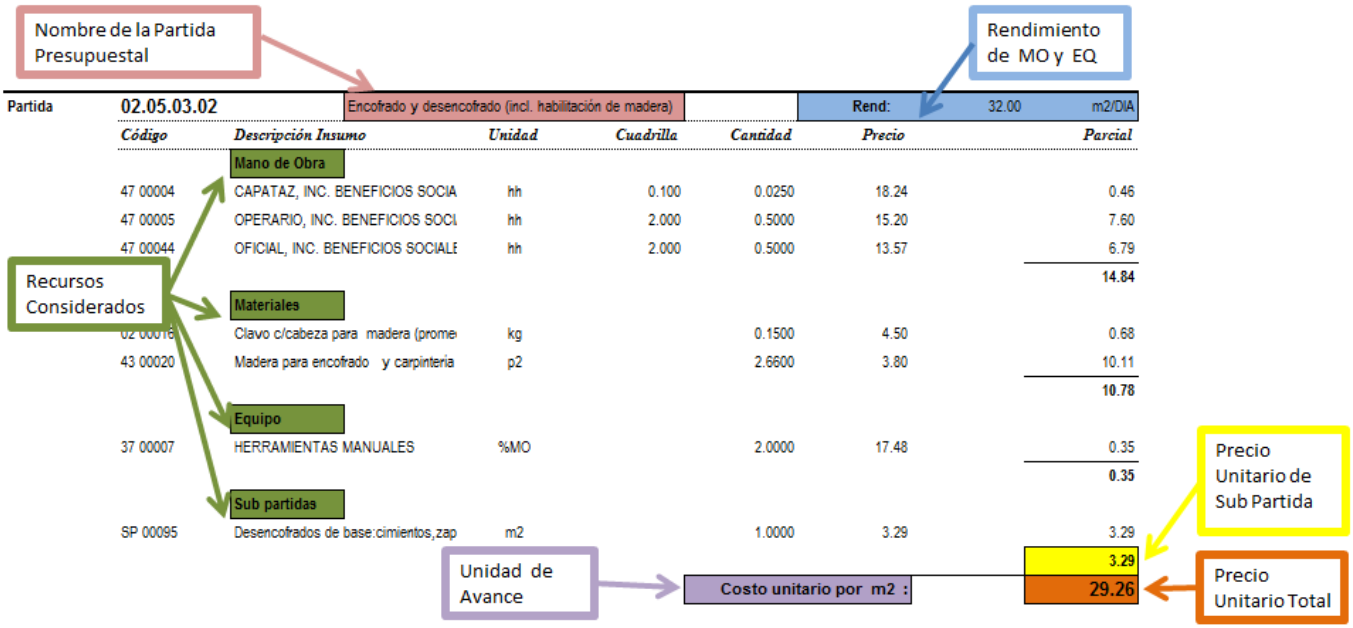
Partida	02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo			Rend:	545.00	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENE		0.000	0.0000			-
47 00005	OPERARIO, INC. BEN		0.000	0.0000			-
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.000	0.0000	13.57		-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46		-
							-
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.48		0.03
49 00033	EXCAVADORA 330	hm	1.000	0.0147	138.00		2.03
49 00049	CAMIÓN VOLQUETE 6X2 330 HP 10	hm	6.000	0.0881	140.00		12.33
							14.39
				Costo unitario por m3 :			14.39

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

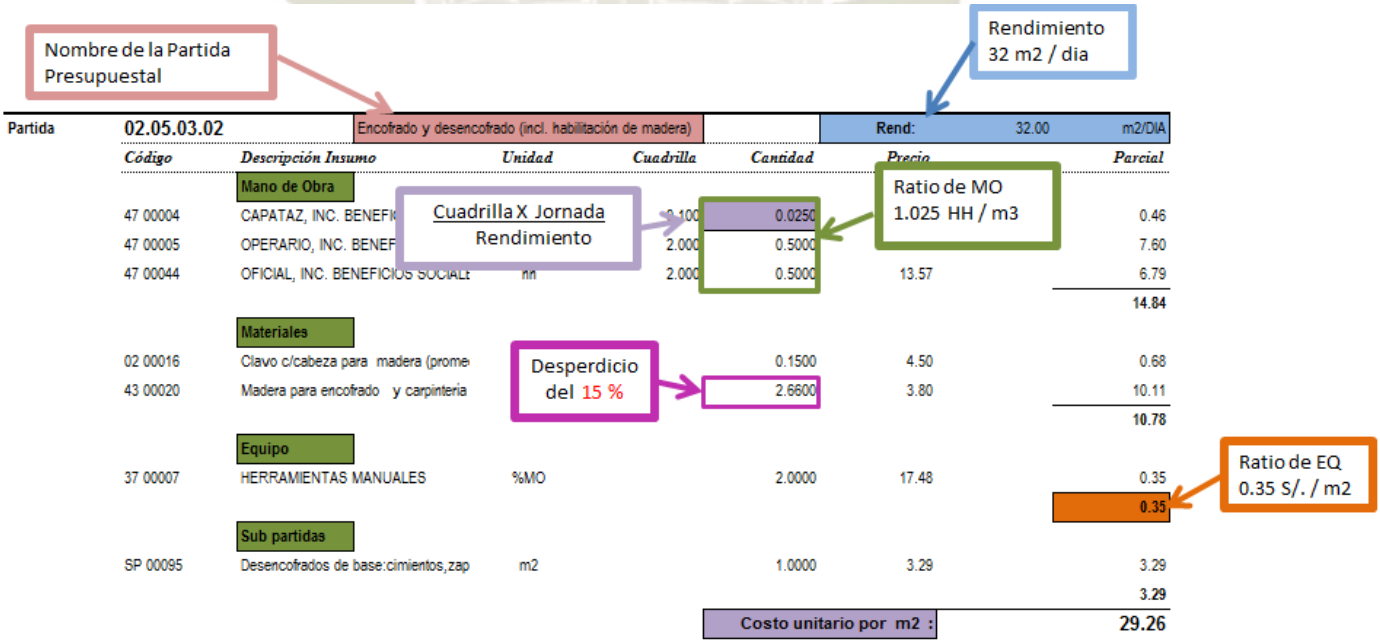
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.8. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)



Partida	02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)			Rend:	32.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0250	18.24		0.46
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	2.000	0.5000	15.20		7.60
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	2.000	0.5000	13.57		6.79
							14.84
	Materiales						
02 00016	Clavo c/cabeza para madera (prome	kg		0.1500	4.50		0.68
43 00020	Madera para encofrado y carpinteria	p2		2.6600	3.80		10.11
							10.78
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	17.48		0.35
							0.35
	Sub partidas						
SP 00095	Desencofrados de base:cimientos,zap	m2		1.0000	3.29		3.29
							3.29
				Costo unitario por m2 :			29.26



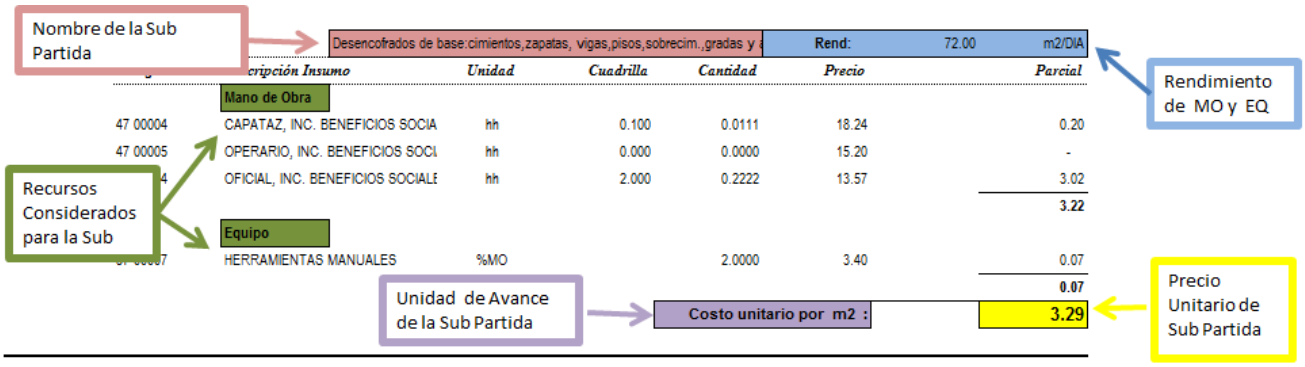
Partida	02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)			Rend:	32.00	m2/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFI		0.100	0.0250			0.46
47 00005	OPERARIO, INC. BENEF		2.000	0.5000			7.60
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	2.000	0.5000	13.57		6.79
							14.84
	Materiales						
02 00016	Clavo c/cabeza para madera (prome			0.1500	4.50		0.68
43 00020	Madera para encofrado y carpinteria			2.6600	3.80		10.11
							10.78
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	17.48		0.35
							0.35
	Sub partidas						
SP 00095	Desencofrados de base:cimientos,zap	m2		1.0000	3.29		3.29
							3.29
				Costo unitario por m2 :			**29.26**

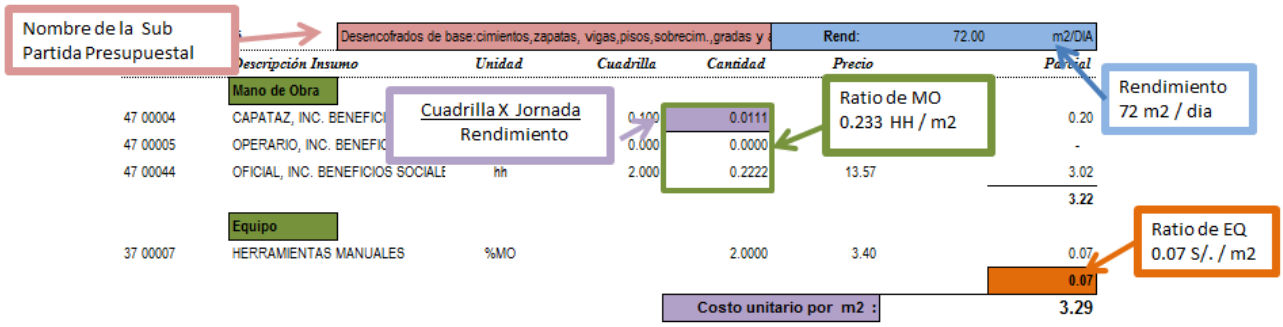
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.9. Desencofrado



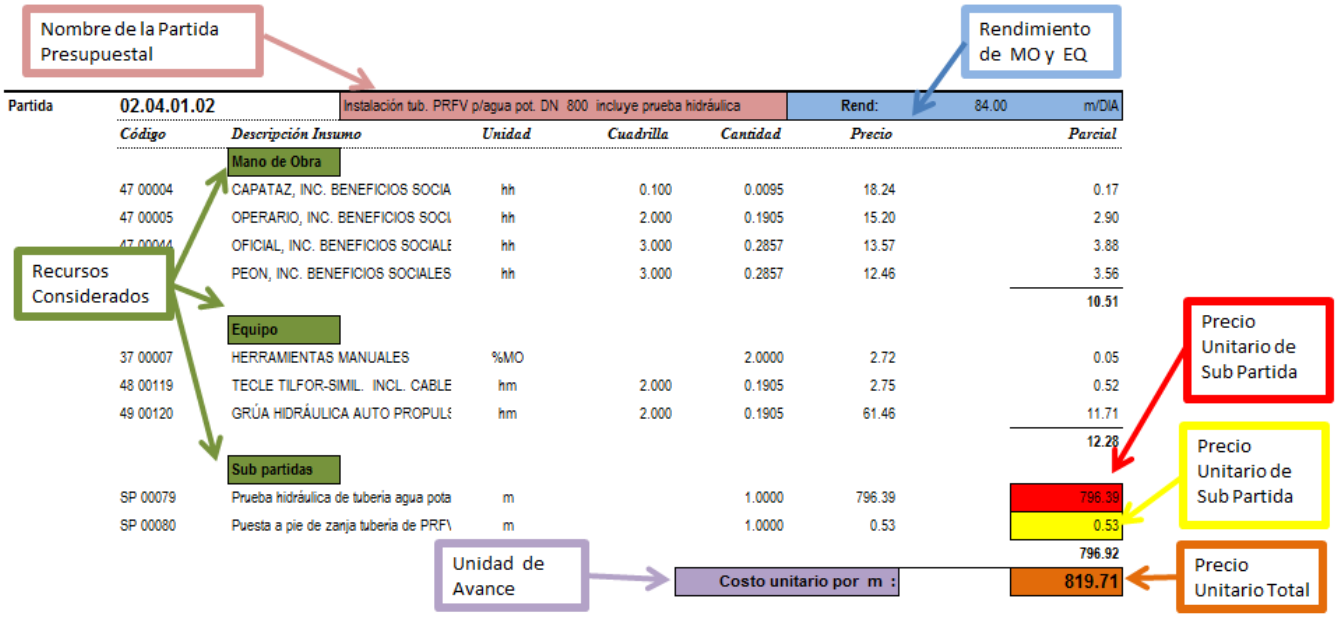


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

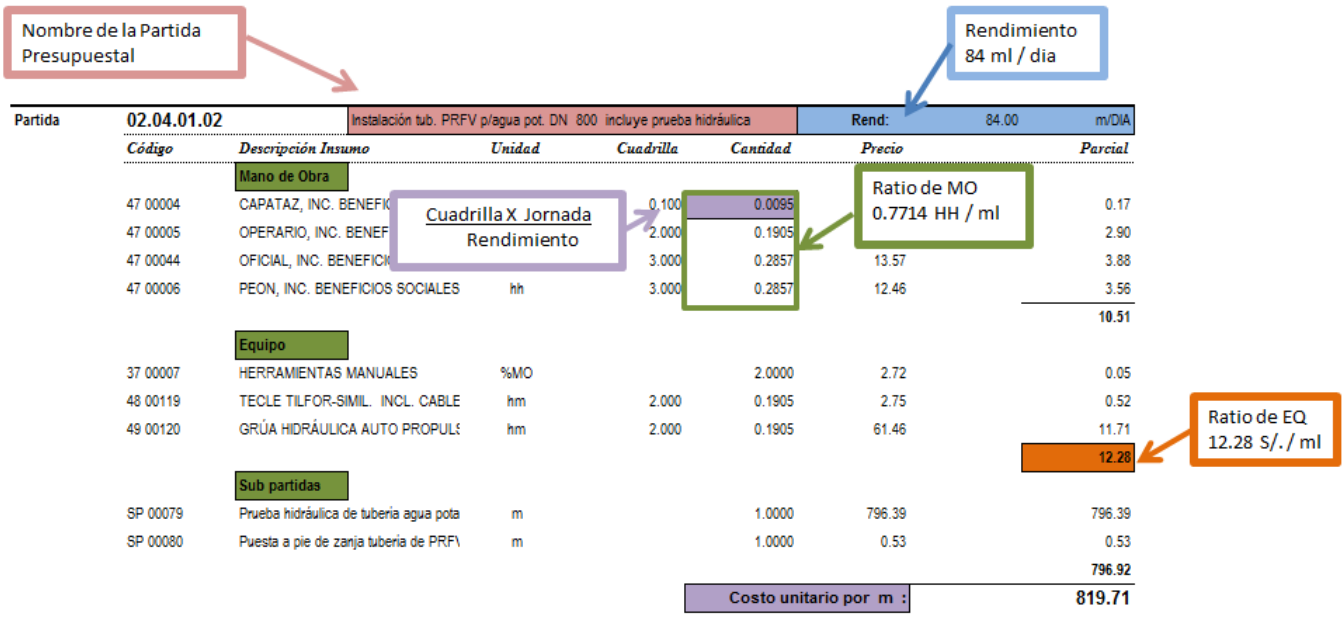
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.10. Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica



Partida	02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica			Rend:	84.00	m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0095	18.24		0.17
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	2.000	0.1905	15.20		2.90
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	3.000	0.2857	13.57		3.88
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.2857	12.46		3.56
							10.51
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.72		0.05
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	2.000	0.1905	2.75		0.52
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	2.000	0.1905	61.46		11.71
							12.28
	Sub partidas						
SP 00079	Prueba hidráulica de tuberia agua pota	m		1.0000	796.39		796.39
SP 00080	Puesta a pie de zanja tuberia de PRF\	m		1.0000	0.53		0.53
							796.92
				Costo unitario por m :			819.71



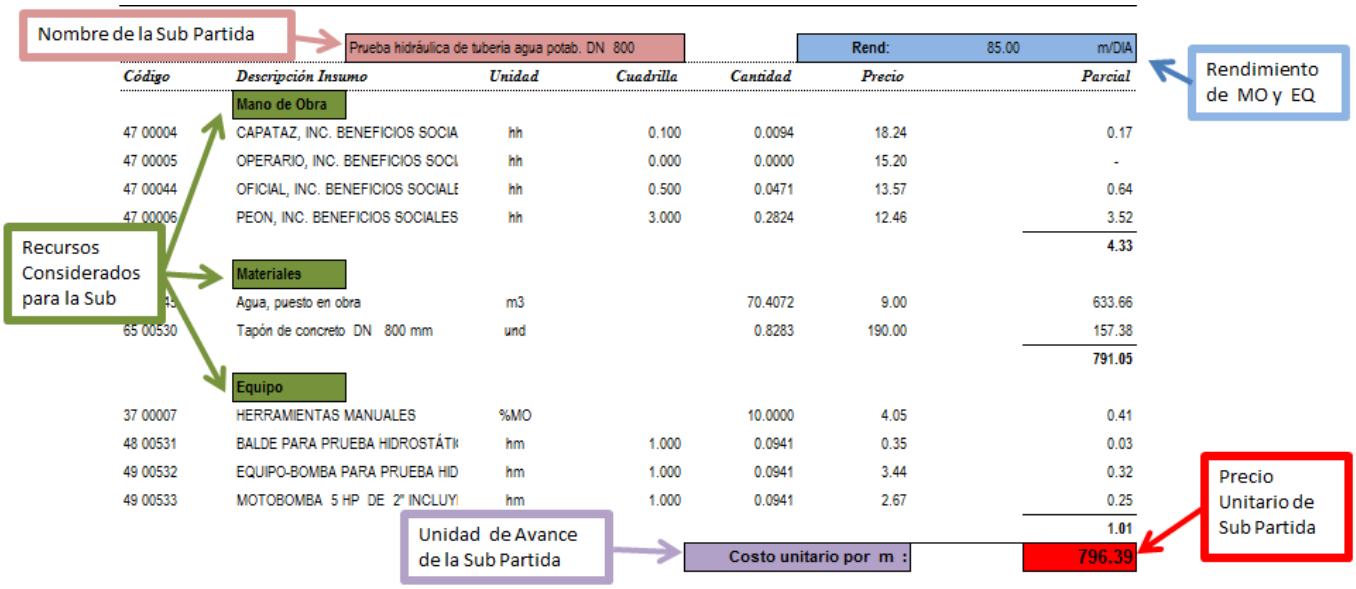
Partida	02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica			Rend:	84.00	m/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFI		0.100	0.0095			0.17
47 00005	OPERARIO, INC. BENEF		2.000	0.1905			2.90
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICI		3.000	0.2857	13.57		3.88
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.2857	12.46		3.56
							10.51
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.72		0.05
48 00119	TECLE TILFOR-SIMIL. INCL. CABLE	hm	2.000	0.1905	2.75		0.52
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	2.000	0.1905	61.46		11.71
							12.28
	Sub partidas						
SP 00079	Prueba hidráulica de tuberia agua pota	m		1.0000	796.39		796.39
SP 00080	Puesta a pie de zanja tuberia de PRF\	m		1.0000	0.53		0.53
							796.92
				Costo unitario por m :			819.71

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

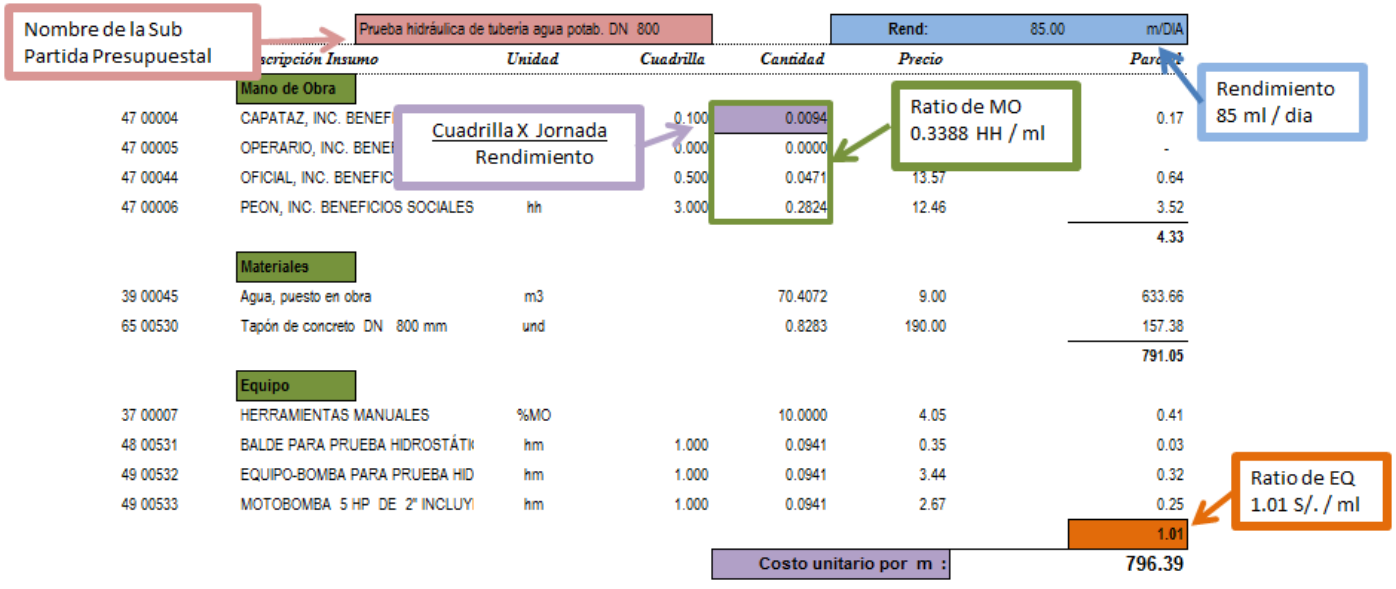
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.11. Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 800



Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0094	18.24	0.17
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20	-
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	0.500	0.0471	13.57	0.64
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.2824	12.46	3.52
						4.33
	Materiales					
	Agua, puesto en obra	m3		70.4072	9.00	633.66
65 00530	Tapón de concreto DN 800 mm	und		0.8283	190.00	157.38
						791.05
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	4.05	0.41
48 00531	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.0941	0.35	0.03
49 00532	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.0941	3.44	0.32
49 00533	MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.0941	2.67	0.25
						1.01
				Costo unitario por m :		796.39



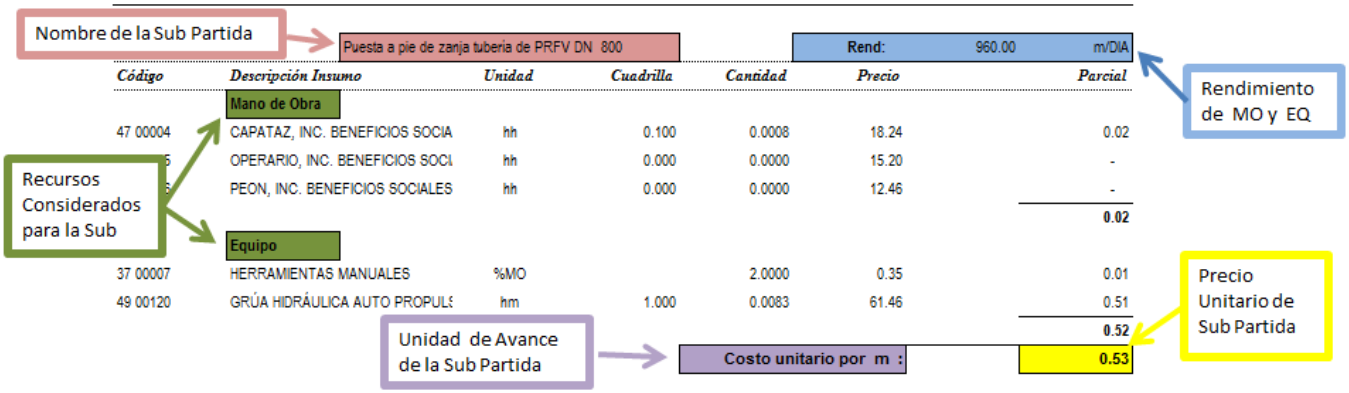
	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEF		0.100	0.0094		0.17
47 00005	OPERARIO, INC. BENE		0.000	0.0000		-
47 00044	OFICIAL, INC. BENEFIC		0.500	0.0471	13.57	0.64
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.2824	12.46	3.52
						4.33
	Materiales					
39 00045	Agua, puesto en obra	m3		70.4072	9.00	633.66
65 00530	Tapón de concreto DN 800 mm	und		0.8283	190.00	157.38
						791.05
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	4.05	0.41
48 00531	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTÁTI	hm	1.000	0.0941	0.35	0.03
49 00532	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HID	hm	1.000	0.0941	3.44	0.32
49 00533	MOTOBOMBA 5 HP DE 2" INCLUY	hm	1.000	0.0941	2.67	0.25
						1.01
				Costo unitario por m :		796.39

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

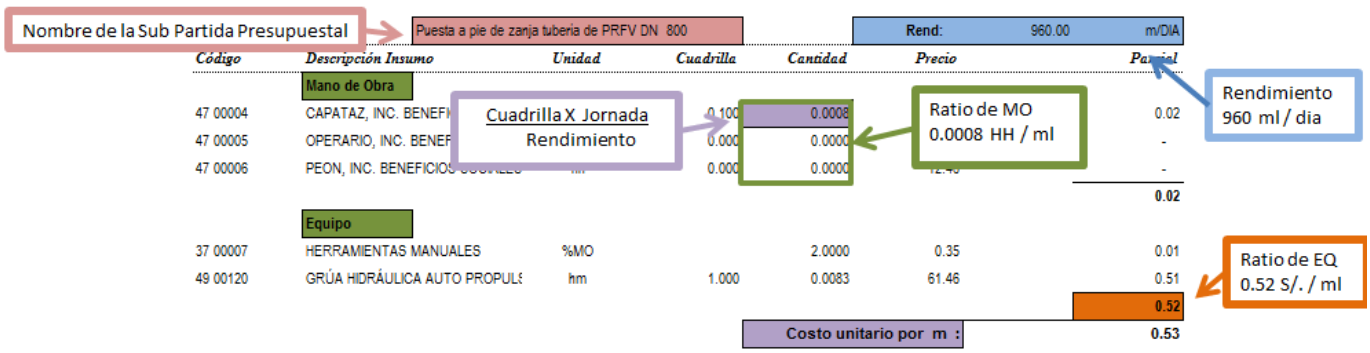
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.12. Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 800



Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0008	18.24	0.02
	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	0.000	0.0000	15.20	-
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	0.000	0.0000	12.46	-
						0.02
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.35	0.01
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0083	61.46	0.51
						0.52
				Costo unitario por m :		0.53



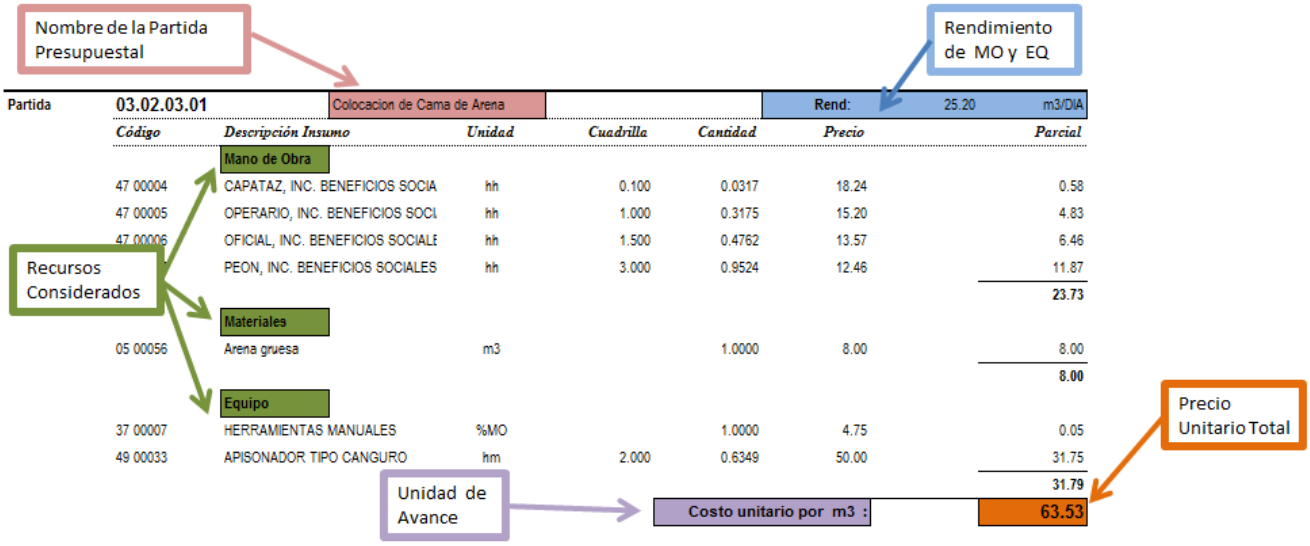
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFI		0.100	0.0008		0.02
47 00005	OPERARIO, INC. BENEF		0.000	0.0000		-
47 00006	PEON, INC. BENEFICIOS	hm	0.000	0.0000		-
						0.02
	Equipo					
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.35	0.01
49 00120	GRÚA HIDRÁULICA AUTO PROPULS	hm	1.000	0.0083	61.46	0.51
						0.52
				Costo unitario por m :		0.53

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

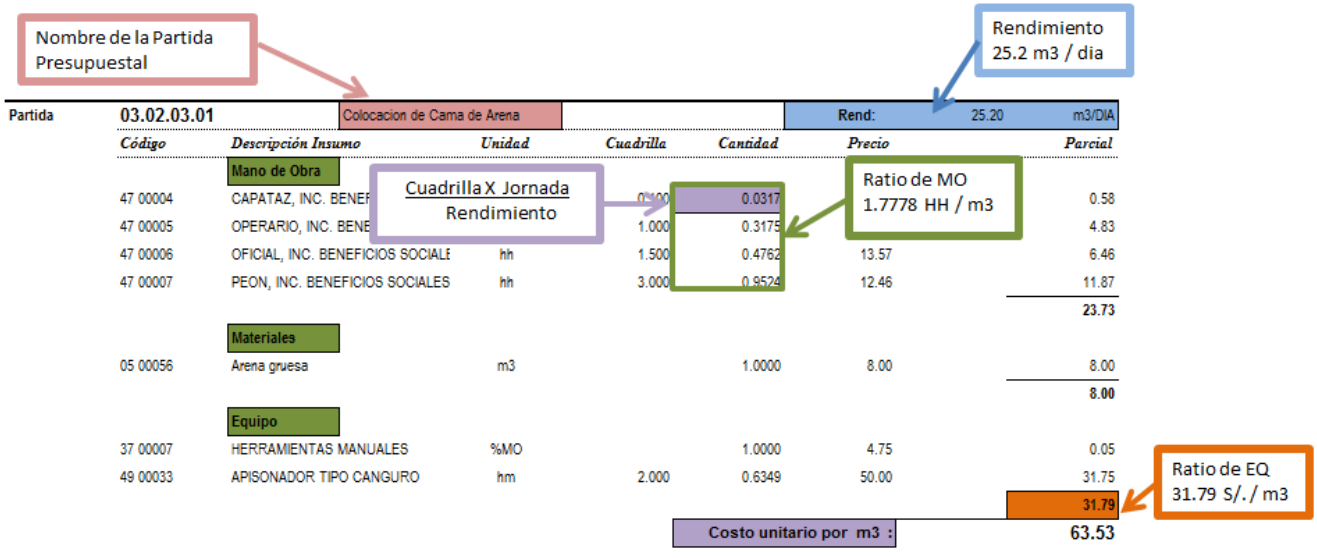
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.3.6.13. Colocación de Cama de Arena



Partida	03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena			Rend:	25.20	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEFICIOS SOCIA	hh	0.100	0.0317	18.24		0.58
47 00005	OPERARIO, INC. BENEFICIOS SOCI	hh	1.000	0.3175	15.20		4.83
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.500	0.4762	13.57		6.46
	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.9524	12.46		11.87
							23.73
	Materiales						
05 00056	Arena gruesa	m3		1.0000	8.00		8.00
							8.00
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	4.75		0.05
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	2.000	0.6349	50.00		31.75
							31.79
				Costo unitario por m3 :			63.53



Partida	03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena			Rend:	25.20	m3/DIA
Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*		*Parcial*
	Mano de Obra						
47 00004	CAPATAZ, INC. BENEF		0.100	0.0317			0.58
47 00005	OPERARIO, INC. BENE		1.000	0.3175			4.83
47 00006	OFICIAL, INC. BENEFICIOS SOCIALE	hh	1.500	0.4762	13.57		6.46
47 00007	PEON, INC. BENEFICIOS SOCIALES	hh	3.000	0.9524	12.46		11.87
							23.73
	Materiales						
05 00056	Arena gruesa	m3		1.0000	8.00		8.00
							8.00
	Equipo						
37 00007	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	4.75		0.05
49 00033	APISONADOR TIPO CANGURO	hm	2.000	0.6349	50.00		31.75
							31.79
				Costo unitario por m3 :			63.53

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2.3.7. Análisis de ratios

Item	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	RATIOS PP		RATIOS OB 1000		RATIOS OB 800	
		MO	EQ	MO	EQ	MO	EQ
1.00	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	2.3666	2.66	0.7377	1.8932	0.8244	2.0429
2.00	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	0.0915	0.35	0.0896	0.0776	0.0957	0.0786
3.00	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	0.6311	0.24	0.0689	0.2445	0.0651	0.2445
3.10	Retiro de entibado	0.1653	0	0.0244	0.0627	0.0254	0.0627
4.00	Relleno con material propio	0.136	6.86	0.0000	26.1628	0.0000	29.6611
5.00	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	0.1434	6.04	1.9492	4.4776	2.1129	4.4776
6.00	Excavaciones en terreno normal con Equipo	0.0827	5.27	0.0000	13.8315	0.0000	14.3899
7.00	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	0.2186	41.87	0.0000	13.8315	0.0000	14.3899
8.00	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	0.1041	8.53	0.0000	13.8315	0.0000	14.3899
9.00	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	2.3666	2.66	NR	NR	NR	NR
10.00	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	1.1999	0.35	1.1619	0.3496	1.0250	0.3496
10.10	Desencofrados de base:cimientos,zapatas, vigas,pisos,sobrecim.,gradas y anclajes	0.2333	0.07	0.4000	0.0680	0.2333	0.0680
11.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	0.255	3.28	1.2133	17.1907	NR	NR
11.10	Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 1000	0.3221	0.77	0.3740	1.1182	NR	NR
11.20	Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 1000	0.0344	0.69	0.0011	0.6923	NR	NR
12.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	0.204	2.62	NR	NR	0.7714	12.2849
12.10	Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 800	0.2917	0.68	NR	NR	0.3388	1.0130
12.20	Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 800	0.0258	0.52	NR	NR	0.0008	0.5192
13.00	Limpieza y acondicionamiento del terreno	0.14	0.04	NR	NR	NR	NR
13.00	Colocacion de Cama de Arena	0.3734	0.05	1.8222	0.0475	1.7778	0.0475

Fuente: autoría propia

Item	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	COMPARACION DE RATIOS			
		MO		EQ	
1.00	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1.6	1.5	0.8	0.6
2.00	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	0.0	0.0	0.3	0.3
3.00	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	0.6	0.6	0.0	0.0
3.10	Retiro de entibado	0.1	0.1	-0.1	-0.1
4.00	Relleno con material propio	0.1	0.1	-19.3	-22.8
5.00	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	-1.8	-2.0	1.6	1.6
6.00	Excavaciones en terreno normal con Equipo	0.1	0.1	-8.6	-9.1
7.00	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	0.2	0.2	28.0	27.5
8.00	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	0.1	0.1	-5.3	-5.9
9.00	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	NR	NR	NR	NR
10.00	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	0.0	0.2	0.0	0.0
10.10	Desencofrados de base:cimientos,zapatas, vigas,pisos,sobrecim.,gradas y anclajes	-0.2	0.0	0.0	0.0
11.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	-1.0	NR	-13.9	NR
11.10	Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 1000	-0.1	NR	-0.3	NR
11.20	Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 1000	0.0	NR	0.0	NR
12.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	NR	-0.6	NR	-9.7
12.10	Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 800	NR	0.0	NR	-0.3
12.20	Puesta a pie de zanja tubería de PRFV DN 800	NR	0.0	NR	0.0
13.00	Limpieza y acondicionamiento del terreno	NR	NR	NR	NR
13.00	Colocacion de Cama de Arena	-1.4	-1.4	0.0	0.0

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como se muestra en el cuadro anterior se observa:

Los ratios optimizados obtenidos a comparación con los ratios del presupuesto en su mayoría son menores, lo cual resalta que a menor cuadrilla se realiza un mayor rendimiento. Por lo tanto esto resalta la mejora en la cantidad de la cuadrilla.

Ítem 05 : En la partida de relleno compactado con material de préstamo se observa un número negativo en la comparación de los ratios de mano de obra, esto se da ya que en el momento de realizar el presupuesto no se consideró que este tipo de rellenó tenía que realizarse de forma manual, sin utilizar maquinaria ya que esta podría dañar la estructura de la tubería de GRP, por esto es que en la cuadrilla optimizada se considera más personal para la realización de esta actividad y así poder tener el rendimiento necesario.

Ítem 11 - 12: En la partida de inhalación de tubería de 1000 y 800 se observa un número negativo en el cuadro de comparación de ratios de mano de obra, ya que en el momento de realizar el presupuesto se consideró que la inhalación de este tipo de tubería sería similar a la instalación de tuberías de PVC, lo cual dio a un error en el calcular la cuadrilla y el rendimiento de esta. En los ratios de equipo se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

observa un numero negativo esto se da ya que por el tipo de tubería se necesita una mayor cantidad de maquinaria de trasporte y colocación.

Ítem 13: En la partida de colocación de cama de arena se observa un número negativo en la comparación de los ratios de mano de obra, esto se da ya que en el momento de realizar el presupuesto no se consideró la compactación y la nivelación requerida para la tubería de GRP.

Ítem 04: En la partida de relleno con material propio se observa un número negativo en la comparación de los ratios de equipo, ya que en el momento de realizar el análisis de esta no se consideró la distancia del trasporte de material.

Ítem 08: En la partida de Excavación se observa un número negativo en la comparación de los ratios de equipo, ya que en el momento de realizar el análisis de esta no se consideró la distancia del trasporte de material.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2.3.8. Calculo de productividad

3.2.3.8.1. Productividad del presupuesto

Ítem	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	PRESUPUESTO		
		CANTIDAD PRODUCIDA	RECURSO EMPLEADO	PRODUCTIVIDAD
1.00	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	10,874.78	376.63	28.87
2.00	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	341,944.25	6.13	55,782.10
3.00	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	32,390.44	34.88	928.63
4.00	Relleno con material propio	98,717.03	9.17	10,765.22
5.00	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	18,141.91	31.35	578.69
6.00	Excavaciones en terreno normal con Equipo	87,224.19	6.39	13,650.11
7.00	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	9,265.48	44.97	206.04
8.00	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	33,596.45	10.01	3,356.29
9.00	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1,225.74	395.63	3.10
10.00	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	8,809.65	32.09	274.53
11.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	5,626.45	32.31	174.14
12.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	4,317.02	23.10	186.88
13.00	Limpieza y acondicionamiento del terreno	26,357.23	1.82	14,481.99
14.00	Colocación de Cama de Arena	3,774.89	12.80	294.91

Fuente: autoría propia

3.2.3.8.2. Productividad optimizada para el frente de 1000

Ítem	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	OPTIMIZADA PARA FRENTE DE 1000		
		CANTIDAD PRODUCIDA	RECURSO EMPLEADO	PRODUCTIVIDAD
1.00	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	10,874.78	354.43	30.68
2.00	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	341,944.25	5.71	59,934.45
3.00	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	32,390.44	22.97	1,410.36
4.00	Relleno con material propio	98,717.03	26.61	3,709.38
5.00	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	18,141.91	52.38	346.35
6.00	Excavaciones en terreno normal con Equipo	87,224.19	13.84	6,302.33
7.00	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	9,265.48	13.84	669.47
8.00	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	33,596.45	13.84	2,427.49
9.00	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1,225.74	0.00	0.00
10.00	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	8,809.65	33.50	262.94
11.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	5,626.45	953.77	5.90
12.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	4,317.02	0.00	0.00
13.00	Limpieza y acondicionamiento del terreno	26,357.23	0.00	0.00
14.00	Colocación de Cama de Arena	3,774.89	77.16	48.92

Fuente: autoría propia

3.2.3.8.3. Productividad optimizada para el frente de 800

Ítem	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	OPTIMIZADA PARA FRENTE DE 800		
		CANTIDAD PRODUCIDA	RECURSO EMPLEADO	PRODUCTIVIDAD
1.00	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	10,874.78	355.70	30.57
2.00	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	341,944.25	5.79	59,066.24
3.00	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	32,390.44	24.22	1,337.55
4.00	Relleno con material propio	98,717.03	30.11	3,278.42
5.00	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	18,141.91	54.44	333.26
6.00	Excavaciones en terreno normal con Equipo	87,224.19	14.39	6,061.44
7.00	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	9,265.48	14.39	643.88
8.00	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	33,596.45	14.39	2,334.71
9.00	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1,225.74	0.00	0.00
10.00	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	8,809.65	29.26	301.08
11.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	5,626.45	0.00	0.00
12.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	4,317.02	819.71	0.00
13.00	Limpieza y acondicionamiento del terreno	26,357.23	0.00	0.00
14.00	Colocación de Cama de Arena	3,774.89	63.53	59.42

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

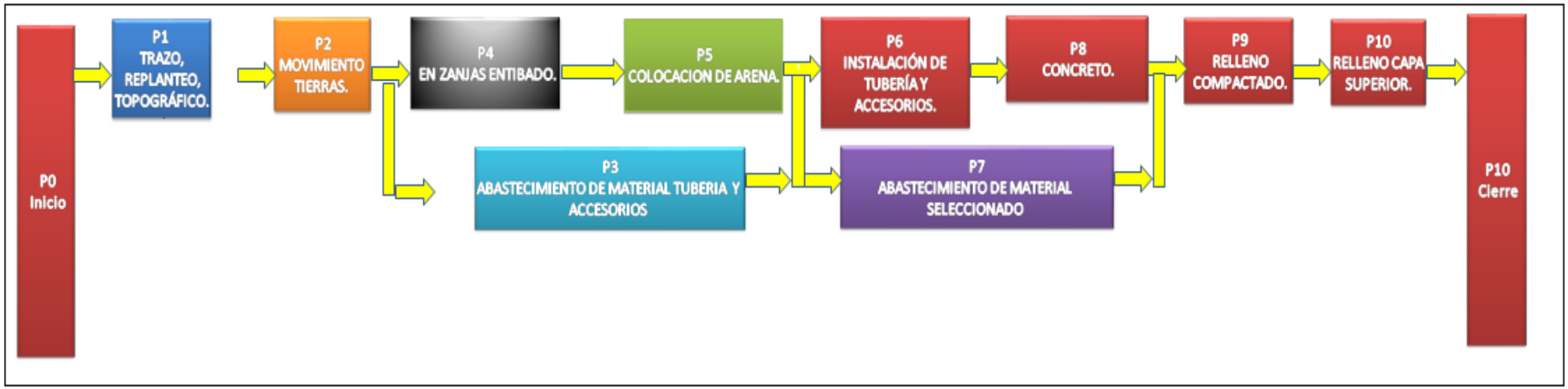
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.4. Mapa de Procesos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

MAPA DE PROCESOS

Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable Arequipa metropolitana lote 3a - cono norte



P0 INICIO	P1 TRAZO REPLANTEO TOPOGRÁFICO	P2 MOVIMIENTO TIERRAS	P4 ENTIBADO EN ZANJAS	P5 COLOCACION DE ARENA	P5 INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS	P8 CONCRETO	P9 RELLENO COMPACTADO	P10 RELLENO CAPA SUPERIOR
LICENCIA LATOUT CERCO	TRAZO REPLANTEO TOPOGRÁFICO	EXCAVACION	MALLA DE SEGURIDAD CONTRA RODAMIENTO. ESTACAS PARA ESTABILIDAD. COMBO.	ARENA COMPACTACIÓN NIVELACIÓN	TUBERÍA DE GRP ACCESORIOS GRP LUBRICANTE. . GRASA. TECLES MANUALES. ESLINGAS. ALINEAMIENTO	ENCOFRADO ACERO CONCRETO	MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CUIDADOSO ABASTECIMIENTO DE AGUA	MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMPACTADO ABASTECIMIENTO DE AGUA

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

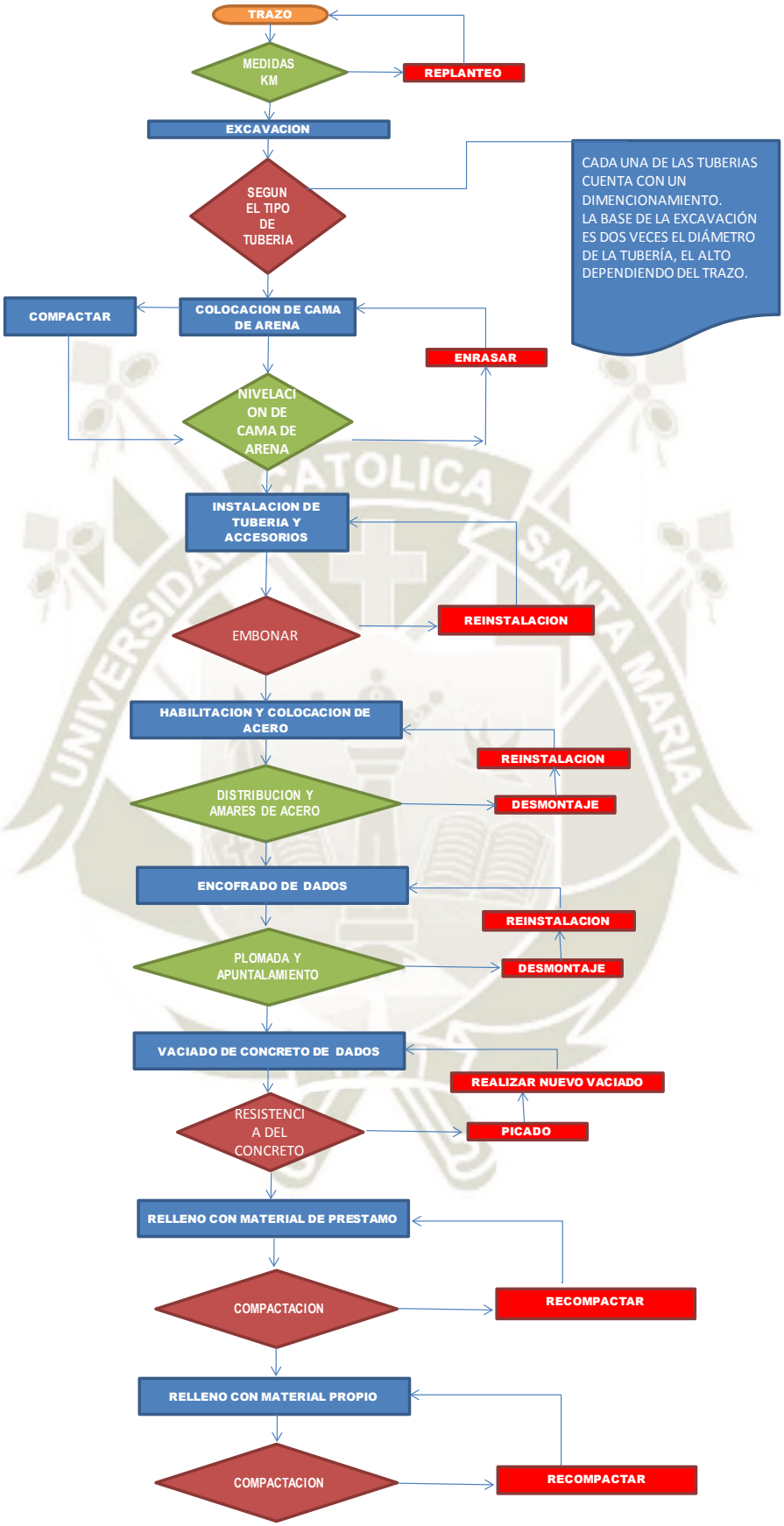
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.5. Diagrama

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO IV: RESULTADO DEL ANALISSIS UTILIZANDO EL PRINCIPIO DE LEAN CONSTRUCTION

4.1. Comparación de tiempo real, de ejecución de la obra con el tiempo optimizado según LEAN CONSTRUCTION

El proyecto estipula un plazo de ejecución de la obra mencionada anteriormente de 194 días calendario o 161 días útiles.

En el proyecto consideró realizar la programación con el programa MS Project, este programa no considera la utilización de Pareto, ni la descripción de las actividades complementarias y no complementarias que tiene cada partida.

En el anexo 3 se adjunta el cronograma del proyecto.

En el anexo 4 se adjunta el diagrama de red.

En la ejecución de la obra tuvo una duración de 451 días lo que significa que se dio un retraso de 157 días.

Como se ha ido analizando, en el momento de la ejecución de la obra, ésta tuvo una gran carencia de utilización de tecnología de planificación de actividades, ya que no se tomó las debidas medidas de control en las actividades que eran las más representativas en el proyecto. Esto es resaltado cuando se observa que existían 5 frentes de trabajo y trabajaban con una cantidad de personal y equipo totalmente indeficiente.

No se contaba con el personal necesario para la realización de estas actividades, es por esto que una cuadrilla realizaba más de una actividad al día, esto dependía de las necesidades diarias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La problemática que existe cuando una cuadrilla realiza más de una actividad, es que la cuadrilla no se mecaniza, haciendo que el rendimiento de ésta sea bajo y regular.

Así como la problemática de la falta de personal, también se dio en la maquinaria, ya que el total de máquinas utilizadas era insuficiente para la realización de las actividades.

Por falta de un LAYOUT PLANT o DISTRIBUCION EN PLANTA no se consideró la distancia del almacén con los frentes de trabajo causando una sobre valoración de las actividades.

En el proceso de ejecución se realizaron programaciones de recuperación, el problema era la falta de control de metas.

En el anexo 5 se adjunta el plan de recuperación.

En el anexo 6 se adjunta la programación de la ejecución de la obra.

En la planificación optimizada de la obra esta tendría una duración de 113 días y 28 días de colchón de amortiguamiento.

Se planificó las actividades, con metas establecidas para realizar casa actividad.

Se analizó el proyecto y se obtuvo las partidas que tienen la mayor cantidad de horas hombre y costo.

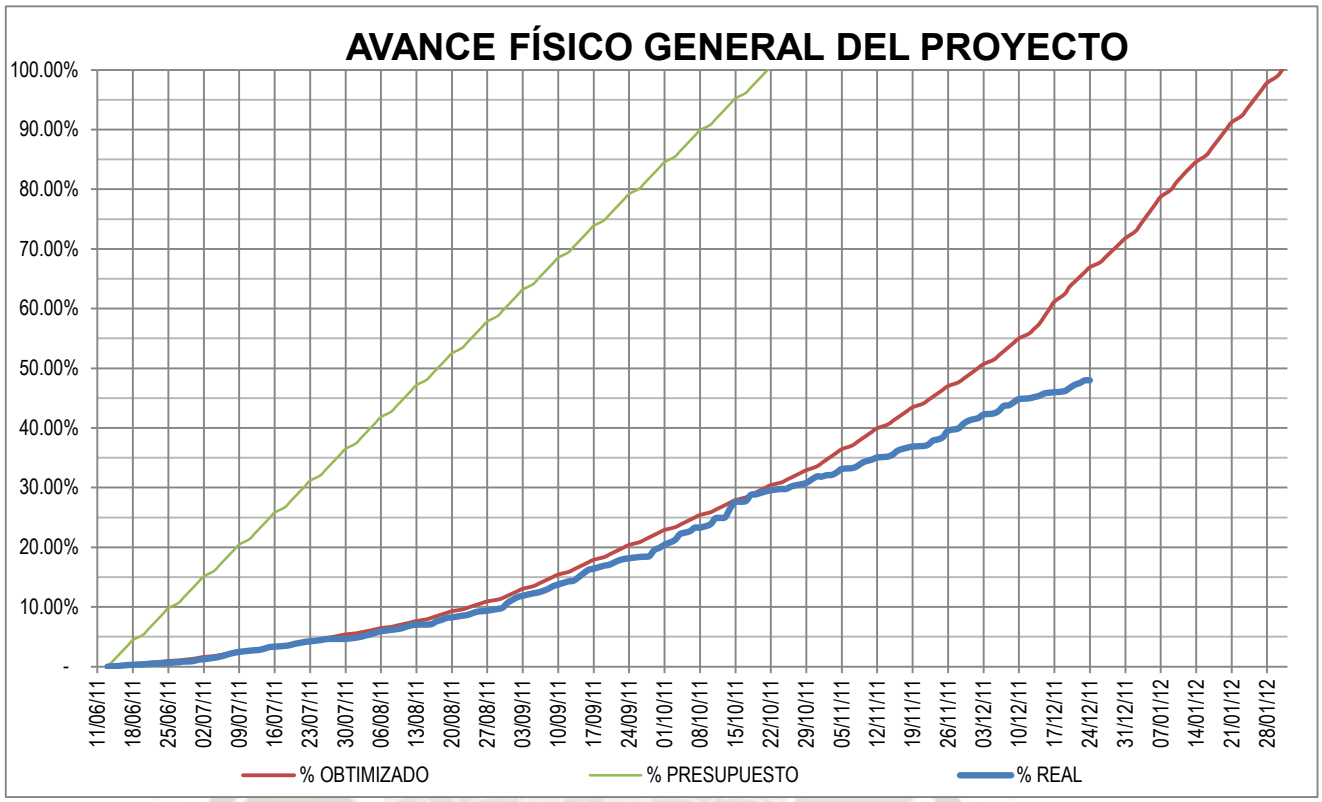
A continuación se muestra el grafico de la curva “S” con referencia a lo programado (presupuesto), real (ejecutado) y optimizado (lean construction)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 1.9: Curva "S" del cronograma real, presupuesto, optimizado.



Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

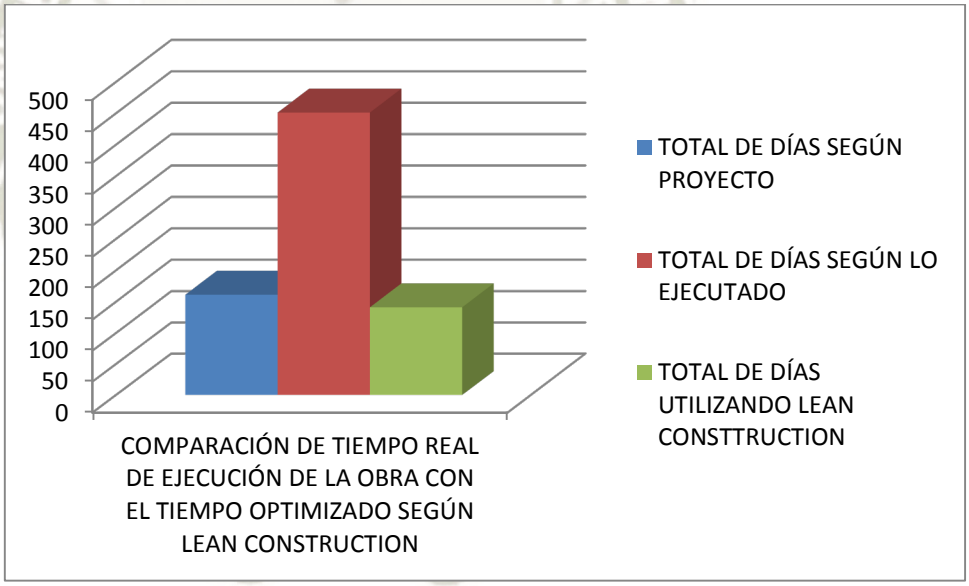
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N°1.34: Comparación De Tiempo Real De Ejecución De La Obra Con El Tiempo Optimizado Según La Filosofía Lean Construction

TOTAL DE DÍAS SEGÚN PROYECTO	TOTAL DE DÍAS SEGÚN LO EJECUTADO	TOTAL DE DÍAS UTILIZANDO LEAN CONSTTRUCTION
161	451	141

Figura 1.10: Diagrama De Comparación De Tiempo Real De Ejecución De La Obra Con El Tiempo Optimizado Según La Filosofía Lean Construction.



Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2. Comparación de costo real, de ejecución de la obra con el costo optimizado según LEAN CONSTRUCTION

Según la filosofía de Lean construction, como se ha reducido el número de días de ejecución de la obra también se disminuirá el costo.

El costo directo del presupuesto es de 20, 165,253.85 de nuevos soles.

Se realiza el cálculo del costo de un día según presupuesto y así se realiza el cálculo de del costo directo de lo ejecutado y utilizando LEAN CONSTRUCTION.

Cálculos del costo directo de un día según presupuesto:

20, 165,253.85 / 161 = 125,250.02.

Calculo del costo directo según lo ejecutado:

125,250.02 x 451 = 56, 487,760.78.

Calculo del costo directo utilizando lean construction:

125,250.02 x 141 = 17, 660,253.37.

Cuadro N°1.35: Comparación De Costo Real De Ejecución De La Obra Con El Costo Optimizado Según La Filosofía Lean Construction

COSTO DIRECTO SEGÚN PRESUPUESTO	COSTO DIRECTO SEGÚN LO EJECUTADO	COSTO DIRECTO UTILIZANDO LEAN CONSTRUCTION
20,165,253.85	56,487,760.78	17,660,253.37

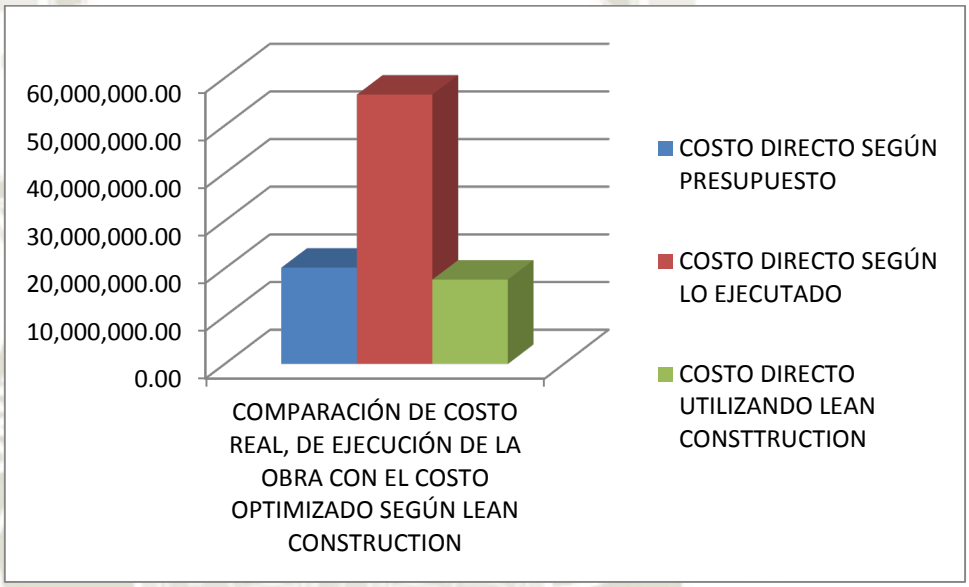
Fuente: autoría propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 1.11: Diagrama de Comparación de Costo Real de Ejecución de la Obra con el Costo Optimizado según la Filosofía Lean Construction



Fuente: autoría propia

Según el gráfico anterior, el costo directo de la programación utilizando LEAN CONSTRUCTION es menor a la del presupuesto, esta diferencia pasaría a ser utilidad para la empresa ejecutora.

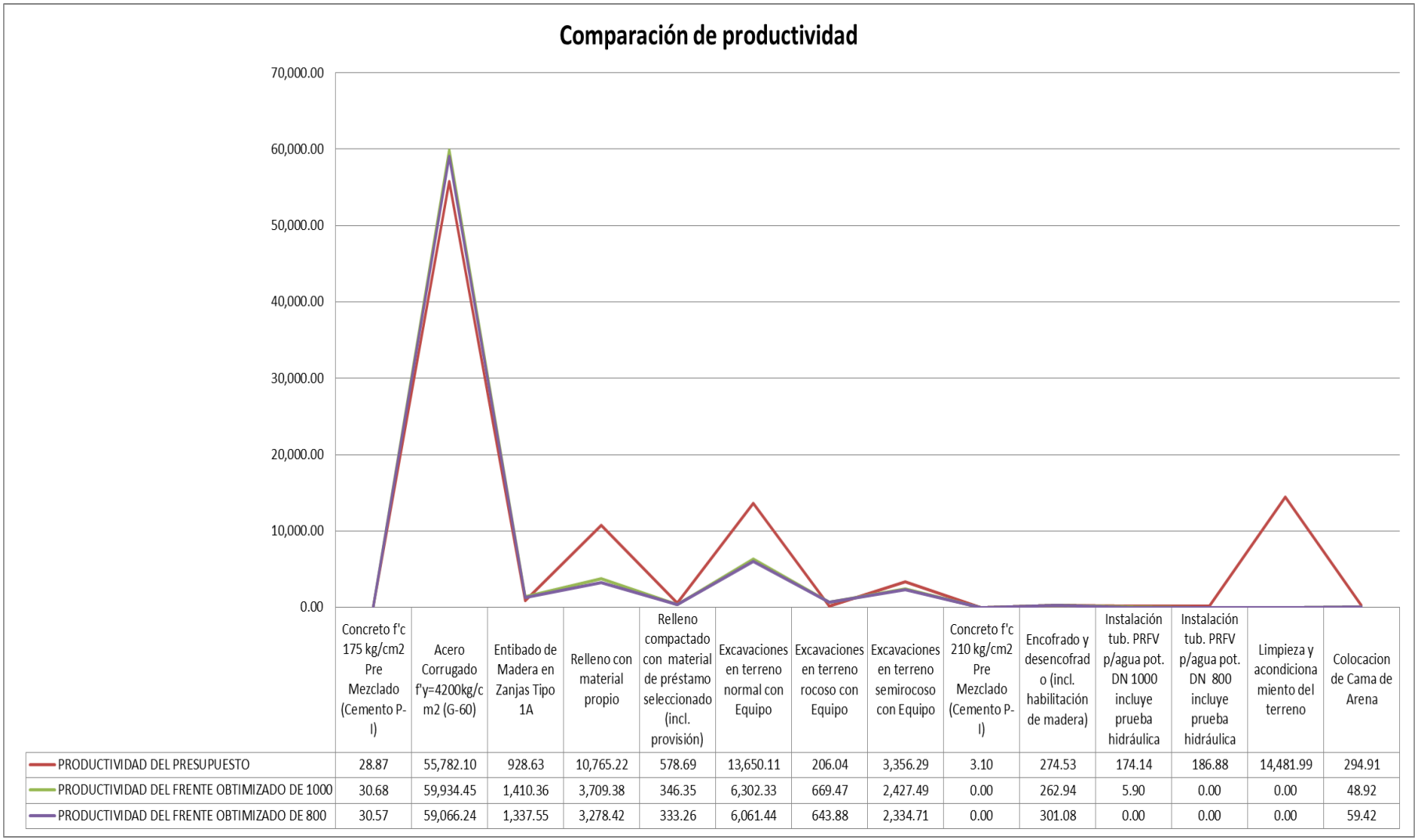
Según lo ejecutado resalta que la obra se culminó en PÉRDIDA, esto es el resultado más resaltante de la mala programación de la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

4.3. Comparación de productividad entre el presupuesto, análisis optimizado para el frente de 1000 y análisis optimizado para el frente de 800

Ítem	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD	
		PRODUCTIVIDAD DEL FRENTE DE 1000 VS PRESUPUESTO	PRODUCTIVIDAD DEL FRENTE DE 800 VS PRESUPUESTO
1.00	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1.81	1.70
2.00	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	4,152.36	3,284.14
3.00	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	481.73	408.92
4.00	Relleno con material propio	-7,055.83	-7,486.79
5.00	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	-232.34	-245.43
6.00	Excavaciones en terreno normal con Equipo	-7,347.78	-7,588.66
7.00	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	463.43	437.85
8.00	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	-928.80	-1,021.58
9.00	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	0.00	0.00
10.00	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	-11.59	26.55
11.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	-168.24	0.00
12.00	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	0.00	-186.88
13.00	Limpieza y acondicionamiento del terreno	0.00	0.00
14.00	Colocación de Cama de Arena	-245.99	-235.49

Fuente: autoría propia



	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	Relleno con material propio	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	Excavaciones en terreno normal con Equipo	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	Limpieza y acondicionamiento del terreno	Colocacion de Cama de Arena
PRODUCTIVIDAD DEL PRESUPUESTO	28.87	55,782.10	928.63	10,765.22	578.69	13,650.11	206.04	3,356.29	3.10	274.53	174.14	186.88	14,481.99	294.91
PRODUCTIVIDAD DEL FRENTE OBTIMIZADO DE 1000	30.68	59,934.45	1,410.36	3,709.38	346.35	6,302.33	669.47	2,427.49	0.00	262.94	5.90	0.00	0.00	48.92
PRODUCTIVIDAD DEL FRENTE OBTIMIZADO DE 800	30.57	59,066.24	1,337.55	3,278.42	333.26	6,061.44	643.88	2,334.71	0.00	301.08	0.00	0.00	0.00	59.42

Fuente: autoría propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como se muestra en el cuadro anterior se observa:

Ítem 4: En la partida de relleno compactado con material de préstamo se observa un número negativo en el cuadro de comparación de productividad, esto se da ya que en el momento de realizar el presupuesto no se consideró que este tipo de rellenó tenía que realizarse de forma manual, sin utilizar maquinaria ya que esta podría dañar la estructura de la tubería de GRP, por esto es que en la cuadrilla optimizada se considera más personal para la realización de esta actividad y así poder tener el rendimiento necesario.

Ítem 08: En la partida de Excavación se observa un número negativo en el cuadro de comparación de productividad, ya que en el momento de realizar el análisis de esta no se consideró la distancia del trasporte de material.

Ítem 11 - 12: En la partida de inhalación de tubería de 1000 y 800 se observa un número negativo en el cuadro de comparación de productividad, ya que en el momento de realizar el presupuesto se consideró que la inhalación de este tipo de tubería sería similar a la instalación de tuberías de PVC, lo cual dio a un error en el calcular la cuadrilla y el rendimiento de esta. En los ratios de equipo se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

Del análisis realizado al proyecto Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3ª, tenemos los siguientes conclusiones.

PRIMERA.- Se puede mejorar el nivel de productividad de obras que tengan similares características que la analizada aplicando la filosofía de “Lean Construction” (construcción sin pérdidas), este tipo de análisis debe ser realizado al inicio de obra para tener en consideración las actividades primordiales.

SEGUNDA.- Para poder aplicar el sistema de mejoramiento de productividad “Lean construction” es necesario que el agente del cambio (como lo menciona el Ing. Virgilio Ghio) sea el gerente general y de preferencia el dueño de la empresa, o alguien que posea autoridad suficiente para impulsar la implementación y luego poderla transmitir a los jefes, ingenieros y demás trabajadores. Precisamente por este motivo no se pudo realizar el análisis a su debido tiempo y poder corregir los errores que se venían dando.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TERCERA.- Debido a que es imposible controlar o mejorar todas las actividades de la obra, es necesario aplicar el diagrama de Pareto ya que esta metodología separa las actividades importantes de las demás actividades, estableciendo así un orden de prioridades. En un proyecto de construcción las actividades importantes se obtendrán en función al costo y al tiempo (Horas Hombre). De esta forma podemos estar confiados de que se ha mejorado o controlado toda la obra.

CUARTA.- La utilización de ratios de productividad es eficaz para el control de la productividad en cada actividad, ya que demuestra fidedignamente la relación entre productividad en la obra y la indicada en el presupuesto, de forma diaria y semanal. Al identificar las causas de la baja de productividad, podemos corregir y evitar que éstas sigan afectando en posteriores ocasiones.

QUINTA.- Para mejorar la competitividad de las empresas constructoras se deberá mejorar la productividad a través de Lean Construction, desarrollando un planeamiento estratégico al iniciar un nuevo proyecto.

SEXTA.- Una de las principales causas de pérdidas, es la falta de análisis de actividades a realizar, ya que la falta de personal y maquinaria necesaria para el desarrollo de las actividades hacen que éstas tomen más tiempo de lo planificado. Por esto el costo de las obras se van inflando conllevando a que la utilidad se vea afectada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

SÉPTIMA.- Se debe de contar con un buen abastecimiento de materiales en los diferentes frentes de trabajo y así evitar que los operadores deban abandonar sus tareas para ir en busca de los materiales, lo cual ocupa buena parte de su tiempo. Esto también abarca al abastecimiento por parte de proveedores.

OCTAVA.- Se debe de realizar el cálculo de los días útiles y los días del colchón de amortiguamiento, para poder realizar la programación de la obra. Con este cálculo se tiene los límites de tiempo más favorables para la ejecución de la obra.

NOVENA.- Para poder aplicar bien el sistema de mejoramiento de productividad “Lean Construction” es necesario que el gerente general o jefe de obra, elimine la idea de que a menor personal se obtendrá más utilidad, esta es la causa principal de las demoras. Como también el movimiento de las cuadrillas a diferentes frentes o actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

PRIMERA.- Las instituciones que preparan y educan a los futuros ingenieros de nuestro país, deben de enseñar la filosofía Lean Construction introduciéndola en algunos cursos o como curso electivo. Por ello es importante que las organizaciones dedicadas a la construcción como las universidades, CAPECO, SENCICO entre otras, proporcionen cursos dirigidos a nivel de pregrado, posgrado y técnico sensibilizando así su uso y creando un interés para especializarse en la filosofía

SEGUNDA.- Ante el crecimiento del sector construcción en nuestro país las empresas constructoras enfrentan el problema de la competitividad, ya que actualmente las empresas grandes ya tienen implementados este sistema en su trabajo. Por ello, para controlar que las condiciones de competencia sean parejas y así poder ser competitivo en este rubro es fundamental que las empresas controlen y mejoren la productividad en sus obras, es decir utilicen las herramientas aplicadas en esta tesis y profundizar más en esta filosofía.

TERCERA.- Para mejorar aún más la productividad se recomienda la aplicación de la planificación de Lean Construction (Ultimo planificador); que abarca la programación maestra, look ahead, planificación semanal, planificación diarias, análisis de restricciones, porcentaje de programación cumplida entre otras; esta forma de planificación nos da

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

confiabilidad, hace que se apliquen las proporciones mostradas y mejora la productividad en obras de construcción.

CUARTA.- Para la realización del tren de actividades es necesario considerar los metrados de las actividades y analizar las cuadrillas que las realizarán, teniendo como base a CAPECO y una recopilación de datos de cuadrillas evaluadas según su rendimiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BIOGRAFÍA

"Productividad en obras de construcción diagnóstico, críticas y propuesta"

Autor: Ing. Virgilio Ghio Castillo.

"Como aumentar la productividad utilizando técnicas modernas en el planeamiento, programación y control de obras"

Autor: Ing. Walter Rodríguez castillejo.

"Gerencia de construcción y del tiempo (planeamiento estratégico, táctico, operativo y de contingencia)"

Autor: Ing. Walter Rodríguez castillejo.

TESIS: "Mejora de la productividad y gerencia de recursos humanos en la construcción de una edificación en la región de Arequipa"

Autor: Miguel Eduardo Córdova cano 2006

"Fundamentos de programación, reprogramación, calidad total y seguridad total de obras civiles"

Autor: Ing. Walter Rodríguez castillejo.

"Análisis y mejora de la productividad aplicando principios de LEAN CONSTRUCTION en la obra: conjunto residencial jardines de selva alegre incluyendo simulación de operaciones con el programa EZStrobe"

Autor: Choquehuanca Araca Omar Francisco y Salcedo Palomino Julissa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Presupuesto

Obra AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Sub Presupuesto **01 - CONSOLIDADO**

Cliente ASOCIACION CERRO VERDE

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Febrero - 2011**

Item	*Descripción*	*Unidad*	*Metrado*	*Precio*	*Parcial*	*Subtotal*	*Total*
01	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**						486,368.32
01.01	**CAMPAMENTO**					77,260.11	
01.01.01	Campamento Provisional para la Obra Lineas de Conduccion	glb	1.00	54,600.00	54,600.00		
01.01.02	Movilización de campamentos,maquinarias, herramientas para la obra Lineas de Conducc	und	1.00	20,561.65	20,561.65		
01.01.03	Cartel de identificación de la obra de 3,60 m x 2,40 m	und	2.00	1,049.23	2,098.46		
01.02	**SEGURIDAD Y SALUD**					213,342.01	
01.02.01	Elaboracion, Implementacion y Admininstracion del Plan de Seguridad y Salud en el Traba	Glb	1.00	200,000.00	200,000.00		
01.02.02	Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	glb	1.00	13,342.01	13,342.01		
01.03	**MEDIO AMBIENTE**					195,766.20	
01.03.01	Riego de zona de trabajo	glb	1.00	195,766.20	195,766.20		
02	**LINEA CONDUCCION PRIMARIA CONO NORTE**						8,878,653.27
02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					58,896.22	
02.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	18,366.85	1.82	33,427.67		
02.01.02	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	11.87	916.50	10,878.86		
02.01.03	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	11.87	412.56	4,897.09		
02.01.04	**ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMIENTOS EXISTENTES CONO NORTE**					8,175.50	
02.01.04.01	Rotura pavimento mixto:asfalto-concreto de 8" (incl. perfilado bordes)	m2	50.00	61.53	3,076.50		
02.01.04.02	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	50.00	14.39	719.50		
02.01.04.03	Reposicion de Pavimento Flexible	m2	50.00	87.59	4,379.50		
02.01.05	**REMOCION Y REPOSICION DE ARBOLES Y AREAS VERDES**					1,517.10	
02.01.05.01	Remocion y Reposición de árboles	und	10.00	38.86	388.60		
02.01.05.02	Reposición de Areas Verdes	m2	50.00	22.57	1,128.50		
02.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**					3,606,112.34	
02.02.01	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**					948,676.42	
02.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	68,964.25	6.39	440,681.56		
02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	16,324.00	10.01	163,403.24		
02.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	m3	7,662.70	44.97	344,591.62		
02.02.02	**ENTIBADOS**					1,129,778.55	
02.02.02.01	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	m2	32,390.44	34.88	1,129,778.55		
02.02.03	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**					47,753.84	
02.02.03.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	18,366.85	0.68	12,489.46		
02.02.03.02	Colocacion de Cama de Arena	m3	2,755.03	12.80	35,264.38		
02.02.04	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**					1,153,269.96	
02.02.04.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	14,705.47	31.35	461,016.48		
02.02.04.02	Relleno con material propio	m3	75,491.11	9.17	692,253.48		
02.02.05	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**					326,633.57	
02.02.05.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	22,698.65	14.39	326,633.57		
02.03	**SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA LINEA CONDUCCION PRIMARIA**					581,986.91	
02.03.01	**SUMINISTRO TUBERIAS PRFV**					480,634.43	
02.03.01.01	Suministro Tuberia PRFV DN 1000mm PN 6 SN 2500 inc 1% desp.	m	2,429.49	38.00	92,320.62		
02.03.01.02	Suministro Tuberia PRFV DN 1000mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	1,113.09	46.34	51,580.59		
02.03.01.03	Suministro Tuberia PRFV DN 1000mm PN 16 SN 2500 inc 1% desp.	m	1,501.65	52.46	78,776.56		
02.03.01.04	Suministro Tuberia PRFV DN 1000mm PN 20 SN 2500 inc 1% desp.	m	582.22	55.72	32,441.30		
02.03.01.05	Suministro Tuberia PRFV DN 800mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	366.96	36.32	13,327.99		
02.03.01.06	Suministro Tuberia PRFV DN 800mm PN 16 SN 2500 inc 1% desp.	m	3,457.40	41.00	141,753.40		
02.03.01.07	Suministro Tuberia PRFV DN 800mm PN 20 SN 2500 inc 1% desp.	m	492.66	43.27	21,317.40		
02.03.01.08	Suministro Tuberia PRFV DN 700mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	710.63	32.40	23,024.41		
02.03.01.09	Suministro Tuberia PRFV DN 700mm PN 20 SN 2500 inc 1% desp.	m	88.42	38.36	3,391.79		
02.03.01.10	Suministro Tuberia PRFV DN 500mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	1,128.81	20.11	22,700.37		
02.03.02	**SUMINISTRO ACCESORIOS PRFV**					101,352.48	
02.03.02.01	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 500 PN 10	und	10.00	319.76	3,197.60		
02.03.02.02	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 500 PN 10	und	7.00	319.76	2,238.32		
02.03.02.03	Suministro Codos PRFV 60º a 90º DN 500 PN 10	und	3.00	319.76	959.28		
02.03.02.04	Suministro Tapon PRFV DN 500	und	1.00				
02.03.02.05	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 700 PN 10	und	15.00	439.76	6,596.40		
02.03.02.06	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 700 PN 20	und	3.00	439.76	1,319.28		
02.03.02.07	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 800 PN 10	und	5.00	499.76	2,498.80		
02.03.02.08	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 800 PN 10	und	1.00	499.76	499.76		
02.03.02.09	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 800 PN 16	und	49.00	499.76	24,488.24		
02.03.02.10	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 800 PN 16	und	11.00	499.76	5,497.36		
02.03.02.11	Suministro Codos PRFV 60º a 90º DN 800 PN 16	und	3.00	499.76	1,499.28		
02.03.02.12	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 800 PN 20	und	5.00	499.76	2,498.80		
02.03.02.13	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 800 PN 20	und	3.00	499.76	1,499.28		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

02.03.02.14	Suministro Codos PRFV 60° a 90° DN 800 PN 20	und	2.00	499.76	999.52	
02.03.02.15	Suministro Codos PRFV 0° a 30° DN 1000 PN 6	und	42.00	599.76	25,189.92	
02.03.02.16	Suministro Codos PRFV 30° a 60° DN 1000 PN 6	und	2.00	599.76	1,199.52	
02.03.02.17	Suministro Codos PRFV 60° a 90° DN 1000 PN 6	und	6.00	599.76	3,598.56	
02.03.02.18	Suministro Codos PRFV 0° a 30° DN 1000 PN 10	und	3.00	599.76	1,799.28	
02.03.02.19	Suministro Codos PRFV 60° a 90° DN 1000 PN 10	und	1.00	599.76	599.76	
02.03.02.20	Suministro Codos PRFV 0° a 30° DN 1000 PN 16	und	8.00	599.76	4,798.08	
02.03.02.21	Suministro Codos PRFV 30° a 60° DN 1000 PN 16	und	4.00	599.76	2,399.04	
02.03.02.22	Suministro Codos PRFV 0° a 30° DN 1000 PN 20	und	3.00	599.76	1,799.28	
02.03.02.23	Suministro Tee PRFV 1000x200 PN 20	und	1.00	899.64	899.64	
02.03.02.24	Suministro Tee PRFV DN 1000 x 200 PN 6	und	1.00	899.64	899.64	
02.03.02.25	Suministro Tee PRFV 1000x500 PN 20	und	1.00	899.64	899.64	
02.03.02.26	Suministro Tee PRFV 700 x 500 PN 10	und	1.00	659.64	659.64	
02.03.02.27	Suministro Tee PRFV 700 x 700 PN 16	und	1.00	659.64	659.64	
02.03.02.28	Suministro Tee PRFV 700 x 200 PN 16	und	1.00	659.64	659.64	
02.03.02.29	Suministro Tee PRFV 800 x 200 PN 10	und	1.00	749.64	749.64	
02.03.02.30	Suministro Tee PRFV 800 x 350 PN 16	und	1.00	749.64	749.64	
02.03.02.31	Suministro Reduccion PRFV DN 1000x700 PN 20	und	1.00			
02.03.02.32	Suministro Reduccion PRFV DN 700x500 PN 10	und	1.00			
02.03.02.33	Suministro Reduccion PRFV DN 800x700 PN 10	und	1.00			
02.03.02.34	Suministro Reduccion PRFV DN 800x700 PN 16	und	1.00			
02.04	**INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA LINEA CONDUCCION PRIMARIA**					338,566.41
02.04.01	**INSTALACION TUBERIAS PRFV**					313,037.21
02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	m	5,626.45	32.31	181,790.60	
02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	m	4,317.02	23.10	99,723.16	
02.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 700 incluye prueba hidráulica	m	799.05	20.62	16,476.41	
02.04.01.04	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 500 incluye prueba hidráulica	m	1,128.81	13.33	15,047.04	
02.04.02	**INSTALACION DE ACCESORIOS PRFV**					25,529.20
02.04.02.01	Instalacion de Accesorios PRFV DN 500 - 600mm	und	19.00	94.48	1,795.12	
02.04.02.02	Instalacion de Accesorios PRFV DN 700 - 800mm	und	101.00	118.08	11,926.08	
02.04.02.03	Instalacion de Accesorios PRFV DN 900 - 1000mm	und	75.00	157.44	11,808.00	
02.05	**ANCLAJES PARA ACCESORIOS EN LINEA CONDUCCION PRIMARIA**					4,245,415.87
02.05.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					8,742.63
02.05.01.01	Trazo y replanteo inicial	m2	3,089.27	1.59	4,911.94	
02.05.01.02	Replanteo final de obra	m2	3,089.27	1.24	3,830.69	
02.05.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**					150,123.93
02.05.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	5,064.19	10.01	50,692.54	
02.05.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	3,089.27	1.52	4,695.69	
02.05.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	6,583.44	14.39	94,735.70	
02.05.03	**ANCLAJES HORIZONTALES**					2,531,138.85
02.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	5,027.02	376.63	1,893,326.54	
02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	669.98	32.09	21,499.66	
02.05.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	100,540.40	6.13	616,312.65	
02.05.04	**ANCLAJES VERTICALES**					896,967.18
02.05.04.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	1,759.80	376.63	662,793.47	
02.05.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	574.08	32.09	18,422.23	
02.05.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	35,196.00	6.13	215,751.48	
02.05.05	**ANCLAJES PARA REDUCCIONES**					305,654.93
02.05.05.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	607.05	376.63	228,633.24	
02.05.05.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	80.94	32.09	2,597.36	
02.05.05.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	12,141.00	6.13	74,424.33	
02.05.06	**ANCLAJES PARA TEES**					352,788.35
02.05.06.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	700.66	376.63	263,889.58	
02.05.06.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	93.42	32.09	2,997.85	
02.05.06.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	14,013.20	6.13	85,900.92	
02.06	**MUROS DE SOPORTE (PANTALLAS)**					47,675.52
02.06.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					109.61
02.06.01.01	Trazo y replanteo inicial	m2	38.73	1.59	61.58	
02.06.01.02	Replanteo final de obra	m2	38.73	1.24	48.03	
02.06.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA MUROS DE SOPORTE**					2,796.08
02.06.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	95.32	10.01	954.15	
02.06.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	38.73	1.52	58.87	
02.06.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	123.91	14.39	1,783.06	
02.06.03	**MUROS DE SOPORTE**					44,769.83
02.06.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	59.68	376.63	22,477.28	
02.06.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	238.65	32.09	7,658.28	
02.06.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	2,387.32	6.13	14,634.27	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

03	**RAMALES SECUNDARIOS CONO NORTE**					1,258,763.28
03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					16,716.89
03.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	4,540.70	1.82	8,264.07	
03.01.02	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	6.36	916.50	5,828.94	
03.01.03	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	6.36	412.56	2,623.88	
03.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**					545,610.29
03.02.01	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**					226,476.93
03.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	12,414.34	6.39	79,327.63	
03.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	8,503.40	10.01	85,119.03	
03.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	m3	1,379.37	44.97	62,030.27	
03.02.02	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**					3,087.68
03.02.02.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	4,540.70	0.68	3,087.68	
03.02.03	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**					259,213.38
03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena	m3	681.10	12.80	8,718.08	
03.02.03.02	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	2,356.92	31.35	73,889.44	
03.02.03.03	Relleno con material propio	m3	19,259.09	9.17	176,605.86	
03.02.04	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**					56,832.30
03.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	3,949.43	14.39	56,832.30	
03.03	**SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES SECUNDARIOS**					116,985.27
03.03.01	**SUMINISTRO TUBERIAS PRFV**					88,099.02
03.03.01.01	Suministro Tuberia PRFV DN 350mm PN 6 SN 2500 inc 1% desp.	m	960.60	16.49	15,840.29	
03.03.01.02	Suministro Tuberia PRFV DN 350mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	2.74	16.89	46.28	
03.03.01.03	Suministro Tuberia PRFV DN 350mm PN 16 SN 2500 inc 1% desp.	m	142.23	18.05	2,567.25	
03.03.01.04	Suministro Tuberia PRFV DN 400mm PN 6 SN 2500 inc 1% desp.	m	926.49	18.26	16,917.71	
03.03.01.05	Suministro Tuberia PRFV DN 400mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	97.81	18.26	1,786.01	
03.03.01.06	Suministro Tuberia PRFV DN 400mm PN 16 SN 2500 inc 1% desp.	m	42.59	18.94	806.65	
03.03.01.07	Suministro Tuberia PRFV DN 450mm PN 6 SN 2500 inc 1% desp.	m	1,245.01	18.99	23,642.74	
03.03.01.08	Suministro Tuberia PRFV DN 450mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	1,265.72	19.01	24,061.34	
03.03.01.09	Suministro Tuberia PRFV DN 500mm PN 10 SN 2500 inc 1% desp.	m	96.06	20.11	1,931.77	
03.03.01.10	Suministro Tuberia PRFV DN 500mm PN 20 SN 2500 inc 1% desp.	m	22.91	21.78	498.98	
03.03.02	**SUMINISTRO ACCESORIOS PRFV**					26,158.40
03.03.02.01	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 350 PN 6	und	8.00	259.76	2,078.08	
03.03.02.02	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 350 PN 6	und	3.00	259.76	779.28	
03.03.02.03	Suministro Codos PRFV 60º a 90º DN 350 PN 6	und	2.00	259.76	519.52	
03.03.02.04	Suministro Tapon PRFV DN 350	und	1.00			
03.03.02.05	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 350 PN 16	und	6.00	259.76	1,558.56	
03.03.02.06	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 400 PN 6	und	7.00	279.76	1,958.32	
03.03.02.07	Suministro Codos PRFV 60º a 90º DN 400 PN 6	und	6.00	279.76	1,678.56	
03.03.02.08	Suministro Tapon PRFV DN 400	und	1.00			
03.03.02.09	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 450 PN 6	und	20.00	299.76	5,995.20	
03.03.02.10	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 450 PN 6	und	3.00	299.76	899.28	
03.03.02.11	Suministro Codos PRFV 60º a 90º DN 450 PN 6	und	4.00	299.76	1,199.04	
03.03.02.12	Suministro Tee PRFV DN 450 x 350 PN 6	und	1.00			
03.03.02.13	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 450 PN 10	und	16.00	299.76	4,796.16	
03.03.02.14	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 450 PN 10	und	4.00	299.76	1,199.04	
03.03.02.15	Suministro Codos PRFV 60º a 90º DN 450 PN 10	und	1.00	299.76	299.76	
03.03.02.16	Suministro Tapon PRFV DN 450	und	1.00			
03.03.02.17	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 500 PN 10	und	3.00	319.76	959.28	
03.03.02.18	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 500 PN 10	und	4.00	319.76	1,279.04	
03.03.02.19	Suministro Codos PRFV 60º a 90º DN 500 PN 10	und	1.00	319.76	319.76	
03.03.02.20	Suministro Tapon PRFV DN 500	und	1.00			
03.03.02.21	Suministro Codos PRFV 0º a 30º DN 500 PN 20	und	1.00	319.76	319.76	
03.03.02.22	Suministro Codos PRFV 30º a 60º DN 500 PN 20	und	1.00	319.76	319.76	
03.03.02.23	Suministro Reduccion PRFV DN 700x200 PN 16	und	1.00			
03.03.03	**SUMINISTRO TUBERIAS PVC**					2,727.85
03.03.03.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 200 incl. anillo + 2% desperdic	m	1,192.12	1.75	2,086.21	
03.03.03.02	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 15 DN 200 incl. anillo + 2% desperdic	m	344.79	1.75	603.38	
03.03.03.03	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 20 DN 200 incl. anillo + 2% desperdic	m	21.86	1.75	38.26	
03.03.04	**SUMINISTRO ACCESORIOS PVC**					-
03.03.04.01	Codo de PVC-UF DN 200	und	35.00			
03.03.04.02	Tapón de PVC-U unión flexible DN 200	und	4.00			

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

03.04	**INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES SECUNDARIOS**					58,137.40	
03.04.01	**INSTALACION TUBERIAS PRFV**					43,689.30	
03.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 350 incluye prueba hidráulica	m	1,105.57	6.78	7,495.76		
03.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 400 incluye prueba hidráulica	m	1,066.89	8.74	9,324.62		
03.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 450 incluye prueba hidráulica	m	2,510.73	10.07	25,283.05		
03.04.01.04	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 500 incluye prueba hidráulica	m	118.97	13.33	1,585.87		
03.04.02	**INSTALACION ACCESORIOS PRFV**					7,084.45	
03.04.02.01	Instalacion de Accesorios PRFV DN 500 - 600mm	und	10.00	94.48	944.80		
03.04.02.02	Instalacion de Accesorios PRFV DN 400 - 450mm	und	75.00	78.73	5,904.75		
03.04.02.03	Instalacion de Accesorios PRFV DN 300 - 350mm	und	10.00	23.49	234.90		
03.04.03	**INSTALACION TUBERIAS PVC**					6,983.29	
03.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 200 incluye prueba hidráulica	m	1,558.77	4.48	6,983.29		
03.04.04	**INSTALACION ACCESORIOS PVC**					380.36	
03.04.04.01	Instalación de accesorios de P.V.C DN 200 - 250	und	37.00	10.28	380.36		
03.05	**ANCLAJES PARA ACCESORIOS EN RAMALES SECUNDARIOS**					521,313.43	
03.05.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					1,690.47	
03.05.01.01	Trazo y replanteo inicial	m2	597.34	1.59	949.77		
03.05.01.02	Replanteo final de obra	m2	597.34	1.24	740.70		
03.05.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**					24,552.17	
03.05.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	823.35	10.01	8,241.73		
03.05.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	597.34	1.52	907.96		
03.05.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	1,070.36	14.39	15,402.48		
03.05.03	**ANCLAJES HORIZONTALES**					260,975.13	
03.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	514.75	376.63	193,870.29		
03.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	124.54	32.09	3,996.49		
03.05.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	10,295.00	6.13	63,108.35		
03.05.04	**ANCLAJES VERTICALES**					151,374.39	
03.05.04.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	293.84	376.63	110,668.96		
03.05.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	145.86	32.09	4,680.65		
03.05.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	5,876.80	6.13	36,024.78		
03.05.05	**ANCLAJES PARA REDUCCIONES**					13,040.77	
03.05.05.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	25.90	376.63	9,754.72		
03.05.05.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	3.45	32.09	110.71		
03.05.05.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	518.00	6.13	3,175.34		
03.05.06	**ANCLAJES PARA TEES**					69,680.50	
03.05.06.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	138.39	376.63	52,121.83		
03.05.06.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	18.45	32.09	592.06		
03.05.06.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	2,767.80	6.13	16,966.61		
04	**CAMARAS PARA VALVULAS DE AIRE, PURGA, CONTROL Y SIMILARES**						3,853,266.82
04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					3,496.47	
04.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	751.93	1.82	1,368.51		
04.01.02	Trazo y replanteo inicial	m2	751.93	1.59	1,195.57		
04.01.03	Replanteo final de obra	m2	751.93	1.24	932.39		
04.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					62,876.15	
04.02.01	**EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS**					15,279.13	
04.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	2,391.10	6.39	15,279.13		
04.02.02	**REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION**					1,142.93	
04.02.02.01	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	751.93	1.52	1,142.93		
04.02.03	**RELLENOS**					1,723.78	
04.02.03.01	Relleno con material propio	m3	187.98	9.17	1,723.78		
04.02.04	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**					44,730.31	
04.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	3,108.43	14.39	44,730.31		
04.03	**ESTRUCTURAS**					1,081,136.65	
04.03.01	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**					43,655.70	
04.03.01.01	**SOLADOS**					26,743.38	
04.03.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	75.20	355.63	26,743.38		
04.03.01.02	**DADOS DE ANCLAJE**					16,912.32	
04.03.01.02.01	Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	35.32	358.63	12,666.81		
04.03.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	132.30	32.09	4,245.51		
04.03.02	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**					1,037,480.95	
04.03.02.01	**LOSA DE FONDO**					312,467.95	
04.03.02.01.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	387.68	395.63	153,377.84		
04.03.02.01.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	452.68	32.09	14,526.50		
04.03.02.01.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	23,582.97	6.13	144,563.61		
04.03.02.02	**MUROS REFORZADOS**					604,091.75	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

04.03.02.02.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	519.94	395.63	205,703.86	
04.03.02.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	3,917.10	32.09	125,699.74	
04.03.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	44,484.20	6.13	272,688.15	
04.03.02.03	**LOSAS REMOVIBLES**					31,864.73
04.03.02.03.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	40.64	395.63	16,078.40	
04.03.02.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	77.60	32.09	2,490.18	
04.03.02.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	1,971.43	6.13	12,084.87	
04.03.02.03.04	Colocación de losa removible de buzón, cámara o similar	und	98.00	12.36	1,211.28	
04.03.02.04	**LOSAS MACIZAS**					83,675.95
04.03.02.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	89.89	395.63	35,563.18	
04.03.02.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	499.89	32.09	16,041.47	
04.03.02.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	5,231.86	6.13	32,071.30	
04.03.02.05	**COLOCACION DE MARCO PARA TAPA DE INGRESO**					5,380.57
04.03.02.05.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	13.60	395.63	5,380.57	
04.04	**ARQUITECTURA**					103,683.44
04.04.01	**REVOQUES ENLUCIDOS**					29,780.39
04.04.01.01	Tarrajeo frotachado p. cámaras de válvulas	m2	1,782.19	16.71	29,780.39	
04.04.02	**CARPINTERIA METALICA**					53,904.18
04.04.02.01	Escalera de tubo fo. galv. c/parantes de 1" por peldaños 3/4" p/cámaras válvulas	m	207.00	156.45	32,385.15	
04.04.02.02	Marco y tapa de plancha LAC 0,8x0,8 m con mecanismo de seguridad s/diseño	und	69.00	311.87	21,519.03	
04.04.03	**PINTURA**					19,998.87
04.04.03.01	Pintado c/epoxico Equipo Hidraulico	m2	455.21	27.43	12,486.41	
04.04.03.02	Pintado de Camaras - H promedio	m2	894.34	8.40	7,512.46	
04.05	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO E INSTALACION PARA CAMARAS CONO NORTE**					2,602,074.11
04.05.01	**CAMARAS DE PURGA CONO NORTE**					369,795.11
04.05.01.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					309,525.61
04.05.01.01.01	Equipamiento de Camara de Purga DN 300 - PN 10 en Linea Matriz Dn 10	und	7.00	15,561.11	108,927.77	
04.05.01.01.02	Equipamiento de Camara de Purga DN 300 - PN 20 en Linea Matriz Dn 10	und	2.00	22,682.50	45,365.00	
04.05.01.01.03	Equipamiento de Camara de Purga DN 250 - PN 10 en Linea Matriz Dn 80	und	1.00	10,829.60	10,829.60	
04.05.01.01.04	Equipamiento de Camara de Purga DN 250 - PN 16 en Linea Matriz Dn 80	und	5.00	11,272.01	56,360.05	
04.05.01.01.05	Equipamiento de Camara de Purga DN 250 - PN 20 en Linea Matriz Dn 80	und	1.00	11,573.93	11,573.93	
04.05.01.01.06	Equipamiento de Camara de Purga DN 250 - PN 10 en Linea Matriz Dn 70	und	2.00	10,690.24	21,380.48	
04.05.01.01.07	Equipamiento de Camara de Purga DN 150 - PN 10 en Linea Matriz Dn 50	und	1.00	6,496.43	6,496.43	
04.05.01.01.08	Equipamiento de Camara de Purga DN 150 - PN 10 en Linea Matriz Dn 45	und	6.00	7,058.34	42,350.04	
04.05.01.01.09	Equipamiento de Camara de Purga DN 150 - PN 10 en Linea Matriz Dn 40	und	1.00	6,242.31	6,242.31	
04.05.01.02	**MONTAJE E INSTALACION**					60,269.50
04.05.01.02.01	Montaje de Cámara de purga DN 300 e instalación hidráulica	und	9.00	2,629.50	23,665.50	
04.05.01.02.02	Montaje de Cámara de purga DN 250 e instalación hidráulica	und	9.00	2,319.76	20,877.84	
04.05.01.02.03	Montaje de Cámara de purga DN 150 e instalación hidráulica	und	8.00	1,965.77	15,726.16	
04.05.02	**CAMARAS P. VALVULAS DE AIRE CONO NORTE**					1,465,354.10
04.05.02.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					1,403,887.43
04.05.02.01.01	Equipamiento de Camara de Aire DN 300 - PN 10 en Linea Matriz Dn 1000	und	8.00	85,207.12	681,656.96	
04.05.02.01.02	Equipamiento de Camara de Aire DN 300 - PN 16 en Linea Matriz Dn 1000	und	1.00	87,356.74	87,356.74	
04.05.02.01.03	Equipamiento de Camara de Aire DN 300 - PN 20 en Linea Matriz Dn 1000	und	1.00	88,240.10	88,240.10	
04.05.02.01.04	Equipamiento de Camara de Aire DN 250 - PN 10 en Linea Matriz Dn 800	und	2.00	53,421.45	106,842.90	
04.05.02.01.05	Equipamiento de Camara de Aire DN 250 - PN 16 en Linea Matriz Dn 800	und	4.00	54,987.39	219,949.56	
04.05.02.01.06	Equipamiento de Camara de Aire DN 250 - PN 10 en Linea Matriz Dn 700	und	1.00	40,949.93	40,949.93	
04.05.02.01.07	Equipamiento de Camara de Aire DN 300 - PN 10 en Linea Matriz Dn 500	und	1.00	27,928.43	27,928.43	
04.05.02.01.08	Equipamiento de Camara de Aire DN 150 - PN 10 en Linea Matriz Dn 450	und	6.00	20,970.59	125,823.54	
04.05.02.01.09	Equipamiento de Camara de Aire DN 100 - PN 10 en Linea Matriz Dn 400	und	1.00	18,720.35	18,720.35	
04.05.02.01.10	Equipamiento de Camara de Aire DN 80 - PN 10 en Linea Matriz Dn 200	und	1.00	6,418.92	6,418.92	
04.05.02.02	**MONTAJE E INSTALACION**					61,466.67
04.05.02.02.01	Montaje de Camara de Aire DN 60 a 80 e instalación hidráulica	und	1.00	1,769.13	1,769.13	
04.05.02.02.02	Montaje de Camara de Aire DN 100 e instalación hidráulica	und	1.00	1,855.16	1,855.16	
04.05.02.02.03	Montaje de Camara de Aire DN 150 e instalación hidráulica	und	6.00	2,113.26	12,679.56	
04.05.02.02.04	Montaje de Camara de Aire DN 250 e instalación hidráulica	und	7.00	2,319.76	16,238.32	
04.05.02.02.05	Montaje de Camara de Aire DN 300 e instalación hidráulica	und	11.00	2,629.50	28,924.50	
04.05.03	**CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION CONO NORTE**					294,118.40
04.05.03.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					282,228.06
04.05.03.01.01	Camara Reductora de Presion DN 150mm en Linea Matriz DN 200mm	und	1.00	13,753.71	13,753.71	
04.05.03.01.02	Camara Reductora de Presion DN 300mm en Linea Matriz DN 350mm	und	1.00	37,554.82	37,554.82	
04.05.03.01.03	Camara Reductora de Presion DN 350mm en Linea Matriz DN 400mm	und	1.00	51,016.96	51,016.96	
04.05.03.01.04	Camara Reductora de Presion DN 450mm en Linea Matriz DN 500mm	und	1.00	76,016.79	76,016.79	
04.05.03.01.05	Camara Reductora de Presion DN 600mm en Linea Matriz DN 700mm	und	1.00	103,885.78	103,885.78	
04.05.03.02	**MONTAJE E INSTALACION**					11,890.34
04.05.03.02.01	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 150 e instalación hidráuli	und	1.00	1,855.16	1,855.16	
04.05.03.02.02	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 300 e instalación hidráuli	und	1.00	1,965.77	1,965.77	
04.05.03.02.03	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 350 e instalación hidráuli	und	1.00	2,269.78	2,269.78	
04.05.03.02.04	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 450 e instalación hidráuli	und	1.00	2,319.76	2,319.76	
04.05.03.02.05	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 600 e instalación hidráuli	und	1.00	3,479.87	3,479.87	
04.05.04	**CAMARAS REDUCTORA SOSTENEDORA DE PRESION CONO NORTE**					50,012.49
04.05.04.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					45,933.46
04.05.04.01.01	Eq. de Camara Reductora Sostenedora de Presion Dn 350 en Linea Dn 40	und	1.00	25,377.68	25,377.68	
04.05.04.01.02	Eq. de Camara Reductora Sostenedora de Presion Dn 300 en Linea Dn 35	und	1.00	20,555.78	20,555.78	
04.05.04.02	**MONTAJE E INSTALACION**					4,079.03
04.05.04.02.01	Montaje de Cámara Reductora Sostenedora de Presion DN 350 e inst. hid	und	1.00	2,113.26	2,113.26	
04.05.04.02.02	Montaje de Cámara Reductora Sostenedora de Presion DN 300 e inst. hid	und	1.00	1,965.77	1,965.77	
04.05.05	**CAMARAS DE CIERRE-PURGA LINEA CONO NORTE**					116,442.17
04.05.05.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					112,263.96

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

04.05.05.01.01	Equipamiento de Camara de Cierre Purga Dn 1000 PN 10	und	1.00	112,263.96	112,263.96		
04.05.05.02	**MONTAJE E INSTALACION**					4,178.21	
04.05.05.02.01	Montaje de Cámara de Cierre - Purga DN 1000 e instalación hidráulica	und	1.00	4,178.21	4,178.21		
04.05.06	**CAMARAS DE CIERRE DE LINEA CONO NORTE**					150,002.49	
04.05.06.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					133,601.88	
04.05.06.01.01	Equipamiento de Camara de Cierre Dn 800 PN 16	und	1.00	47,482.47	47,482.47		
04.05.06.01.02	Equipamiento de Camara de Cierre Dn 700 PN 20	und	1.00	33,422.22	33,422.22		
04.05.06.01.03	Equipamiento de Camara de Cierre Dn 500 PN 20	und	1.00	20,350.94	20,350.94		
04.05.06.01.04	Equipamiento de Camara de Cierre Dn 400 PN 10	und	1.00	13,000.72	13,000.72		
04.05.06.01.05	Equipamiento de Camara de Cierre Dn 350 PN 16	und	1.00	10,282.71	10,282.71		
04.05.06.01.06	Equipamiento de Camara de Cierre Dn 200 PN 10	und	1.00	4,296.01	4,296.01		
04.05.06.01.07	Equipamiento de Camara de Cierre Dn 200 PN 20	und	1.00	4,766.81	4,766.81		
04.05.06.02	**MONTAJE E INSTALACION**					16,400.61	
04.05.06.02.01	Montaje de Cámara de Cierre DN 800 e instalación hidráulica	und	1.00	3,145.76	3,145.76		
04.05.06.02.02	Montaje de Cámara de Cierre DN 700 e instalación hidráulica	und	1.00	3,145.76	3,145.76		
04.05.06.02.03	Montaje de Cámara de Cierre DN 500 e instalación hidráulica	und	1.00	2,629.50	2,629.50		
04.05.06.02.04	Montaje de Cámara de Cierre DN 400 e instalación hidráulica	und	1.00	2,113.26	2,113.26		
04.05.06.02.05	Montaje de Cámara de Cierre DN 350 e instalación hidráulica	und	1.00	1,965.77	1,965.77		
04.05.06.02.06	Montaje de Cámara de Cierre DN 200 e instalación hidráulica	und	2.00	1,700.28	3,400.56		
04.05.07	**SUMINISTRO E INSTALACION DE CAMARA DE CONTROL**					97,452.15	
04.05.07.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					93,273.94	
04.05.07.01.01	Equipamiento de Camara de Control PN 10 en Linea Matriz Dn 1000	und	1.00	93,273.94	93,273.94		
04.05.07.02	**MONTAJE E INSTALACION**					4,178.21	
04.05.07.02.01	Montaje de Cámara de Control DN 1000 e instalación hidráulica	und	1.00	4,178.21	4,178.21		
04.05.08	**SUMINISTRO E INSTALACION DE CAMARA DE MEDICION**					58,897.20	
04.05.08.01	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					54,718.99	
04.05.08.01.01	Equipamiento de Camara de Medicion PN 10 en Linea Matriz Dn 1000	und	1.00	54,718.99	54,718.99		
04.05.08.02	**MONTAJE E INSTALACION**					4,178.21	
04.05.08.02.01	Montaje de Camara de Medicion Dn 1000	und	1.00	4,178.21	4,178.21		
05	**CRUCES AEREOS CONO NORTE**						2,147,888.76
05.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					2,906.81	
05.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	625.12	1.82	1,137.72		
05.01.02	Trazo y replanteo inicial	m2	625.12	1.59	993.94		
05.01.03	Replanteo final de obra	m2	625.12	1.24	775.15		
05.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					58,426.43	
05.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	637.55	6.39	4,073.94		
05.02.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	379.35	10.01	3,797.29		
05.02.03	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	233.86	1.52	355.47		
05.02.04	Colocacion de Cama de Arena	m3	167.68	12.80	2,146.30		
05.02.05	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	181.08	31.35	5,676.86		
05.02.06	Relleno con material propio	m3	757.57	9.17	6,946.92		
05.02.07	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	1,321.97	14.39	19,023.15		
05.02.08	Construccion camino de acceso vehicular	m	275.00	59.66	16,406.50		
05.03	**OBRAS CIVILES CRUCES AEREOS TIPO RETICULADOS**					29,996.70	
05.03.01	**BLOQUES DE ANCLAJE**					29,996.70	
05.03.01.01	**SOLADOS**					3,983.06	
05.03.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	11.20	355.63	3,983.06		
05.03.01.02	**CUERPO PRINCIPAL**					24,713.64	
05.03.01.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 + 30% P.G. (Cemento P-I)	m3	53.20	281.05	14,951.86		
05.03.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	304.20	32.09	9,761.78		
05.03.01.03	**ACCESORIOS METALICOS**					1,300.00	
05.03.01.03.01	Suministro de Accesorios Metalicos para Anclajes	und	8.00	140.74	1,125.92		
05.03.01.03.02	Colocacion de Accesorios Metalicos para Anclajes	und	8.00	21.76	174.08		
05.04	**OBRAS CIVILES CRUCES AEREOS TIPO PUENTE COLGANTE**					424,336.53	
05.04.01	**CAMARAS DE ANCLAJE**					171,421.86	
05.04.01.01	**SOLADOS**					3,983.06	
05.04.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	11.20	355.63	3,983.06		
05.04.01.02	**CUERPO PRINCIPAL**					164,191.08	
05.04.01.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 + 30% P.G. (Cemento P-I)	m3	560.00	281.05	157,388.00		
05.04.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	212.00	32.09	6,803.08		
05.04.01.03	**ACCESORIOS METALICOS**					3,247.72	
05.04.01.03.01	Suministro y Colocacion de Riel (viga "I") 4"x8" para Anclaje	und	4.00	54.63	218.52		
05.04.01.03.02	Colocacion de Pase de tuberia PVC 6"	und	8.00	378.65	3,029.20		
05.04.02	**ANCLAJES LATERALES**					44,455.26	
05.04.02.01	**SOLADOS**					1,963.08	
05.04.02.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	5.52	355.63	1,963.08		
05.04.02.02	**CUERPO PRINCIPAL**					41,192.18	
05.04.02.02.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	82.80	395.63	32,758.16		
05.04.02.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	63.60	32.09	2,040.92		
05.04.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	1,042.92	6.13	6,393.10		
05.04.02.03	**ACCESORIOS METALICOS**					1,300.00	
05.04.02.03.01	Suministro de Accesorios Metalicos para Anclajes	und	8.00	140.74	1,125.92		
05.04.02.03.02	Colocacion de Accesorios Metalicos para Anclajes	und	8.00	21.76	174.08		
05.04.03	**TORRES DE SUSPENSION**					208,459.41	
05.04.03.01	**SOLADOS**					3,584.75	
05.04.03.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	10.08	355.63	3,584.75		
05.04.03.02	**ZAPATAS**					63,021.77	
05.04.03.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 + 30% P.G. (Cemento P-I)	m3	151.20	281.05	42,494.76		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

05.04.03.02.02		Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	60.60	32.09	1,944.65	
05.04.03.02.03		Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	3,031.38	6.13	18,582.36	
05.04.03.03		**COLUMNAS**				116,091.05	
05.04.03.03.01		Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	53.79	395.63	21,280.94	
05.04.03.03.02		Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	146.04	32.09	4,686.42	
05.04.03.03.03		Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	14,702.07	6.13	90,123.69	
05.04.03.04		**VIGAS DE AMARRE**				25,761.84	
05.04.03.04.01		Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	3.67	395.63	1,451.96	
05.04.03.04.02		Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	7.04	32.09	225.91	
05.04.03.04.03		Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	3,928.87	6.13	24,083.97	
05.05	**ESTRUCTURA METALICA**					563,436.30	
05.05.01		**CRUCES CON ESTRUCTURA TIPO RETICULADA**				82,347.18	
05.05.01.01		**CRUCE C3**				51,004.87	
05.05.01.01.01		Suministro Acero A-36 Estructura Reticulada	m	15.59	1,832.00	28,560.88	
05.05.01.01.02		Instalacion y Montaje Estructura Puente Reticulado	m	15.59	1,439.64	22,443.99	
05.05.01.02		**CRUCE C10**				31,342.31	
05.05.01.02.01		Suministro Acero A-36 Estructura Reticulada	m	9.58	1,832.00	17,550.56	
05.05.01.02.02		Instalacion y Montaje Estructura Puente Reticulado	m	9.58	1,439.64	13,791.75	
05.05.02		**CRUCES CON ESTRUCTURA TIPO PUENTE COLGANTE**				481,089.12	
05.05.02.01		**CRUCE C7**				331,785.60	
05.05.02.01.01		Suministro Acero A-36 para Puente Colgante	m	120.00	1,764.05	211,686.00	
05.05.02.01.02		Instalacion y Montaje Estructura Puente Colgante	m	120.00	1,000.83	120,099.60	
05.05.02.02		**CRUCE C9**				149,303.52	
05.05.02.02.01		Suministro Acero A-36 para Puente Colgante	m	54.00	1,764.05	95,258.70	
05.05.02.02.02		Instalacion y Montaje Estructura Puente Colgante	m	54.00	1,000.83	54,044.82	
05.06	**LINEAS DE CONDUCCION EN CRUCES AEREOS**					1,068,785.99	
05.06.01		**TRABAJOS PRELIMINARES**				625.66	
05.06.01.01		Trazo y replanteo inicial	m2	221.08	1.59	351.52	
05.06.01.02		Replanteo final de obra	m2	221.08	1.24	274.14	
05.06.02		**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**				13,841.15	
05.06.02.01		Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	470.28	10.01	4,707.50	
05.06.02.02		Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	221.08	1.52	336.04	
05.06.02.03		Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	611.37	14.39	8,797.61	
05.06.03		**BLOQUES DE ANCLAJES EN ACCESORIOS**				285,475.26	
05.06.03.01		Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	565.67	376.63	213,048.29	
05.06.03.02		Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	95.85	32.09	3,075.83	
05.06.03.03		Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	11,313.40	6.13	69,351.14	
05.06.04		**SUMINISTRO DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**				733,059.97	
05.06.04.01		Tubería de acero negro para red DN 1000 incluye elemento unión + 1% desperdi	m	174.51	2,977.17	519,545.94	
05.06.04.02		Tubería de acero negro para red DN 450 incluye elemento unión + 1% desperdic	m	147.41	625.85	92,256.55	
05.06.04.03		Unión flexible metálica s/especificación DN 1000	und	4.00	15,000.00	60,000.00	
05.06.04.04		Unión flexible metálica s/especificación DN 450	und	4.00	4,160.80	16,643.20	
05.06.04.05		Codos de Acero Especiales en Cruces Aereos DN 1000	und	7.00	3,915.48	27,408.36	
05.06.04.06		Codos de Acero Especiales en Cruces Aereos DN 450	und	8.00	2,150.74	17,205.92	
05.06.05		**INSTALACION DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**				35,783.95	
05.06.05.01		Instalación tubería de acero para agua potable DN 1000 incluye prueba hidráulica	m	174.51	97.57	17,026.94	
05.06.05.02		Instalación tubería de acero para agua potable DN 450 incluye prueba hidráulica	m	147.41	73.34	10,811.05	
05.06.05.03		Instalación de accesorios de acero DN 900 - 1000	und	11.00	506.24	5,568.64	
05.06.05.04		Instalación de accesorios de acero DN 400 - 450	und	12.00	198.11	2,377.32	
06	**CRUCES ENTERRADOS**						2,798,263.13
06.01		**TRABAJOS PRELIMINARES**				7,449.35	
06.01.01		Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	1,602.01	1.82	2,915.66	
06.01.02		Trazo y replanteo inicial	m2	1,602.01	1.59	2,547.20	
06.01.03		Replanteo final de obra	m2	1,602.01	1.24	1,986.49	
06.02		**MOVIMIENTOS DE TIERRA**				183,254.32	
06.02.01		**EXCAVACIONES**				33,530.66	
06.02.01.01		Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	2,010.67	6.39	12,848.18	
06.02.01.02		Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	1,062.51	10.01	10,635.73	
06.02.01.03		Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	m3	223.41	44.97	10,046.75	
06.02.03		Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	1,568.53	1.52	2,384.17	
06.02.04		Colocacion de Cama de Arena	m3	117.86	12.80	1,508.61	
06.02.05		Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	654.50	31.35	20,518.58	
06.02.06		Relleno con material propio	m3	2,469.38	9.17	22,644.21	
06.02.07		Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	4,285.52	14.39	61,668.63	
06.02.08		Construccion camino de acceso vehicular	m	250.00	59.66	14,915.00	
06.02.09		Perfilado de Talud	m2	782.80	5.89	4,610.69	
06.02.10		Enrocado de Proteccion	m3	939.36	22.86	21,473.77	
06.03		**BLOQUE DE ANCLAJE EN CRUCE ENTERRADO**				178,848.95	
06.03.01		**SOLADO**				7,845.20	
06.03.01.01		Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	22.06	355.63	7,845.20	
06.03.02		**CUERPO PRINCIPAL**				171,003.75	
06.03.02.01		Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	431.45	358.63	154,730.91	
06.03.02.02		Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	507.10	32.09	16,272.84	
06.04		**LINEAS DE CONDUCCION EN CRUCES ENTERRADOS**				2,428,710.51	
06.04.01		**TRABAJOS PRELIMINARES**				1,267.36	
06.04.01.01		Trazo y replanteo inicial	m2	447.83	1.59	712.05	
06.04.01.02		Replanteo final de obra	m2	447.83	1.24	555.31	
06.04.02		**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**				25,780.72	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

06.04.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	m3	874.05	10.01	8,749.24	
06.04.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	m2	447.83	1.52	680.70	
06.04.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	1,136.26	14.39	16,350.78	
06.04.03	**BLOQUES DE ANCLAJES EN ACCESORIOS**				734,612.84	
06.04.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	1,169.82	376.63	440,589.31	
06.04.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	223.86	32.09	7,183.67	
06.04.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	46,792.80	6.13	286,839.86	
06.04.04	**SUMINISTRO DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**				1,600,444.67	
06.04.04.01	Tubería de acero negro para red DN 1000 incluye elemento unión + 1% desperdi	m	414.66	2,977.17	1,234,513.31	
06.04.04.02	Tubería de acero negro para red DN 450 incluye elemento unión + 1% desperdic	m	96.01	625.85	60,087.86	
06.04.04.03	Unión flexible metálica s/especificación DN 1000	und	10.00	15,000.00	150,000.00	
06.04.04.04	Unión flexible metálica s/especificación DN 450	und	2.00	4,160.80	8,321.60	
06.04.04.05	Codos de Acero Especiales en Cruces Enterrados DN 1000	und	25.00	5,776.65	144,416.25	
06.04.04.06	Codos de Acero Especiales en Cruces Enterrados DN 450	und	5.00	621.13	3,105.65	
06.04.05	**INSTALACION DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**				66,604.92	
06.04.05.01	Instalación tubería de acero para agua potable DN 1000 incluye prueba hidráulica	m	414.66	97.57	40,458.38	
06.04.05.02	Instalación tubería de acero para agua potable DN 450 incluye prueba hidráulica	m	96.01	73.34	7,041.37	
06.04.05.03	Instalación de accesorios de acero DN 900 - 1000	und	35.00	506.24	17,718.40	
06.04.05.04	Instalación de accesorios de acero DN 400 - 450	und	7.00	198.11	1,386.77	
07	**CRUCES BAJO CALZADA (TUNEL LINER)**					94,110.40
07.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				454.82	
07.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	29.07	1.82	52.91	
07.01.02	Trazo y replanteo inicial	m2	142.02	1.59	225.81	
07.01.03	Replanteo final de obra	m2	142.02	1.24	176.10	
07.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**				6,938.22	
07.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	104.88	6.39	670.18	
07.02.02	Excavación en Terreno Normal a Pulso para Tunel Liner	m3	36.19	87.29	3,159.03	
07.02.03	Retiro + acomodo material excedente L=25m t. normal	m3	47.05	9.99	470.03	
07.02.04	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	183.39	14.39	2,638.98	
07.03	**INSTALACION DE TUNEL LINER DN 1200**				43,758.98	
07.03.01	Suministro de Planchas de Acero Tunel Liner D=1200mm	ml	32.00	816.78	26,136.96	
07.03.02	Puesta a pie de Obra Plancha de Acero Tunel Liner DN 1200mm	ml	32.00	8.35	267.20	
07.03.03	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	m2	194.00	34.88	6,766.72	
07.03.04	Instalacion de Planchas de Acero Tunel Liner D=1200mm	ml	32.00	234.29	7,497.28	
07.03.05	Grounting - Inyeccion de Mortero a 10 kg/cm² -	m3	33.11	93.35	3,090.82	
07.04	**LINEAS DE CONDUCCION EN CRUCES ENTERRADOS**				42,958.38	
07.04.01	**SUMINISTRO DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**				39,601.82	
07.04.01.01	Tubería de acero negro para red DN 350 incluye elemento unión + 1% desperdic	m	21.83	402.09	8,777.62	
07.04.01.02	Tubería de acero negro para red DN 400 incluye elemento unión + 1% desperdic	m	28.00	565.15	15,824.20	
07.04.01.03	Unión flexible metálica s/especificación DN 400	und	2.00	4,000.00	8,000.00	
07.04.01.04	Unión flexible metálica s/especificación DN 350	und	2.00	3,500.00	7,000.00	
07.04.02	**INSTALACION DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**				3,356.56	
07.04.02.01	Instalación tubería de acero para agua potable DN 350 incluye prueba hidráulica	m	21.83	48.70	1,063.12	
07.04.02.02	Instalación tubería de acero para agua potable DN 400 incluye prueba hidráulica	m	28.00	57.13	1,599.64	
07.04.02.03	Instalación de accesorios de acero DN 300 - 350	und	2.00	148.79	297.58	
07.04.02.04	Instalación de accesorios de acero DN 400 - 450	und	2.00	198.11	396.22	
08	**LINEAS DE PURGA EN CRUCES ENTERRADOS Y AEREOS**					76,282.90
08.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				1,605.27	
08.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	345.22	1.82	628.30	
08.01.02	Trazo y replanteo inicial	m2	345.22	1.59	548.90	
08.01.03	Replanteo final de obra	m2	345.22	1.24	428.07	
08.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**				23,948.32	
08.02.01	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**				3,006.05	
08.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	470.43	6.39	3,006.05	
08.02.02	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**				543.58	
08.02.02.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	209.08	0.68	142.17	
08.02.02.02	Colocacion de Cama de Arena	m3	31.36	12.80	401.41	
08.02.03	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**				7,096.42	
08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	125.45	31.35	3,932.86	
08.02.03.02	Relleno con material propio	m3	344.99	9.17	3,163.56	
08.02.04	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**				8,800.35	
08.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	611.56	14.39	8,800.35	
08.02.05	**ENROCADOS**				4,501.92	
08.02.05.01	Perfilado de Talud	m2	136.14	5.89	801.86	
08.02.05.02	Enrocado de Proteccion	m3	136.14	22.86	3,112.16	
08.02.05.03	Filtro de Grava para Descarga de Purga	m3	27.23	21.59	587.90	
08.03	**CABEZALES DE SALIDA**				29,637.89	
08.03.01	**SOLADOS**				1,440.30	
08.03.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	4.05	355.63	1,440.30	
08.03.02	**CUERPO PRINCIPAL**				28,197.59	
08.03.02.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	33.73	395.63	13,344.60	
08.03.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	76.28	32.09	2,447.83	
08.03.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	2,023.68	6.13	12,405.16	
08.04	**LINEA DE PURGA**				21,091.42	
08.04.01	**SUMINISTRO DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**				715.45	
08.04.01.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 300 incl. anillo + 2% desperdic	m	228.24	2.65	604.84	
08.04.01.02	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 150 incl. anillo + 2% desperdic	m	120.23	0.92	110.61	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

08.04.02	**SUMINISTRO DE ACCESORIOS**					6,594.00	
08.04.02.01	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 300	und	18.00	675.00	12,150.00		
08.04.02.02	Codo de fierro fundido t/campana 22,50° DN 300	und	2.00	565.00	1,130.00		
08.04.02.03	Codo de fierro fundido t/campana 11,25° DN 300	und	1.00	550.00	550.00		
08.04.02.04	Codo de fierro fundido t/campana 11,25° DN 150	und	2.00	285.00	570.00		
08.04.02.05	Codo de fierro fundido t/campana 22,50° DN 150	und	2.00	295.00	590.00		
08.04.02.06	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 150	und	5.00	320.00	1,600.00		
08.04.03	**INSTALACION DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**					1,663.80	
08.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 300 incluye prueba hidráulica	m	202.85	6.98	1,415.89		
08.04.03.02	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 150 incluye prueba hidráulica	m	70.23	3.53	247.91		
08.04.04	**INSTALACION DE ACCESORIOS**					2,122.17	
08.04.04.01	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 300	und	21.00	89.93	1,888.53		
08.04.04.02	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 150	und	9.00	25.96	233.64		
09	**LINEAS DE PURGA QUE DESCARGAN A HIDRANTES**						89,778.97
09.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					583.12	
09.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	m2	125.40	1.82	228.23		
09.01.02	Trazo y replanteo inicial	m2	125.40	1.59	199.39		
09.01.03	Replanteo final de obra	m2	125.40	1.24	155.50		
09.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**					11,663.36	
09.02.01	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**					1,802.94	
09.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	282.15	6.39	1,802.94		
09.02.02	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**					326.04	
09.02.02.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	125.40	0.68	85.27		
09.02.02.02	Colocacion de Cama de Arena	m3	18.81	12.80	240.77		
09.02.03	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**					4,256.13	
09.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	75.24	31.35	2,358.77		
09.02.03.02	Relleno con material propio	m3	206.91	9.17	1,897.36		
09.02.04	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**					5,278.25	
09.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	366.80	14.39	5,278.25		
09.03	**OBRAS CONCRETO SIMPLE**					1,140.49	
09.03.01	**ANCLAJES**					1,140.49	
09.03.01.01	Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	2.45	358.63	878.64		
09.03.01.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	8.16	32.09	261.85		
09.04	**LINEA DE PURGA QUE DESCARGAN EN HIDRANTES**					76,392.00	
09.04.01	**SUMINISTRO DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**					349.60	
09.04.01.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 300 incl. anillo + 2% desperdic	m	24.00	2.65	63.60		
09.04.01.02	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 20 DN 300 incl. anillo + 2% desperdic	m	12.00	2.65	31.80		
09.04.01.03	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 250 incl. anillo + 2% desperdic	m	36.00	1.80	64.80		
09.04.01.04	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 16 DN 250 incl. anillo + 2% desperdic	m	60.00	1.80	108.00		
09.04.01.05	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 20 DN 250 incl. anillo + 2% desperdic	m	12.00	1.80	21.60		
09.04.01.06	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 150 incl. anillo + 2% desperdic	m	65.00	0.92	59.80		
09.04.02	**SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA LINEA DE PURGA**					70,561.16	
09.04.02.01	Reducción ho. dúctil 2 enchufes estandar DN 300 a 150	und	3.00	560.00	1,680.00		
09.04.02.02	Reducción ho. dúctil 2 enchufes estandar DN 250 a 150	und	9.00	320.00	2,880.00		
09.04.02.03	Transición de fo.fundido brida-campana DN 350	und	3.00	1,933.72	5,801.16		
09.04.02.04	Transición de fo.fundido brida-campana DN 250	und	9.00	1,400.00	12,600.00		
09.04.02.05	Transición de fo.fundido brida-campana DN 150	und	17.00	800.00	13,600.00		
09.04.02.06	Suministro de Hidrante tipo poste de 2 bocas ASTM A-536 DN 150	und	17.00	2,000.00	34,000.00		
09.04.03	**INSTALACION DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**					1,092.01	
09.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 300 incluye prueba hidráulica	m	36.00	6.98	251.28		
09.04.03.02	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 250 incluye prueba hidráulica	m	108.00	5.66	611.28		
09.04.03.03	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 150 incluye prueba hidráulica	m	65.00	3.53	229.45		
09.04.04	**INSTALACION DE ACCESORIOS PARA LINEA DE PURGA**					4,389.23	
09.04.04.01	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 300	und	6.00	89.93	539.58		
09.04.04.02	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 250	und	18.00	46.75	841.50		
09.04.04.03	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 150	und	17.00	25.96	441.32		
09.04.04.04	Instalación de Hidrante tipo poste de 2 bocas incl. anclaje	und	17.00	150.99	2,566.83		
10	**RESERVORIOS**						481,878.00
10.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					1,448.65	
10.01.01	**DEMOLICIONES, PICADO Y RESANE DE ESTRUCTURAS**					1,448.65	
10.01.01.01	**EN RESERVORIO N-21 N-21A**					524.56	
10.01.01.01.01	Demolición de estructuras de concreto con equipo	m3	1.35	142.11	191.85		
10.01.01.01.02	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.39	171.14	66.74		
10.01.01.01.03	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.39	657.16	256.29		
10.01.01.01.04	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	m2	0.39	24.83	9.68		
10.01.01.02	**EN RESERVORIO N-27**					540.19	
10.01.01.02.01	Demolición de estructuras de concreto con equipo	m3	1.46	142.11	207.48		
10.01.01.02.02	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.39	171.14	66.74		
10.01.01.02.03	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.39	657.16	256.29		
10.01.01.02.04	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	m2	0.39	24.83	9.68		
10.01.01.03	**EN RESERVORIO N-28**					51.19	
10.01.01.03.01	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.06	171.14	10.27		
10.01.01.03.02	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.06	657.16	39.43		
10.01.01.03.03	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	m2	0.06	24.83	1.49		
10.01.01.04	**EN RESERVORIO N-29**					332.71	
10.01.01.04.01	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.39	171.14	66.74		
10.01.01.04.02	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	m2	0.39	657.16	256.29		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.01.01.04.08	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	m2	0.39	24.83	9.68	
10.02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					2,841.51
10.02.01	**EN RESERVORIO N-21 N-21A**					359.06
10.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	5.18	6.39	33.10	
10.02.01.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	2.64	0.68	1.80	
10.02.01.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	6.22	31.35	195.00	
10.02.01.04	Colocacion de Cama de Arena	m3	0.40	12.80	5.12	
10.02.01.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	8.62	14.39	124.04	
10.02.02	**EN RESERVORIO N-26**					331.22
10.02.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	5.25	6.39	33.55	
10.02.02.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	3.00	0.68	2.04	
10.02.02.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	6.24	31.35	195.62	
10.02.02.04	Colocacion de Cama de Arena	m3	0.45	12.80	5.76	
10.02.02.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	6.55	14.39	94.25	
10.02.03	**EN RESERVORIO N-27**					1,176.61
10.02.03.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	17.84	6.39	114.00	
10.02.03.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	9.36	0.68	6.36	
10.02.03.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	21.37	31.35	669.95	
10.02.03.04	Colocacion de Cama de Arena	m3	1.40	12.80	17.92	
10.02.03.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	25.60	14.39	368.38	
10.02.04	**EN RESERVORIO N-28**					615.56
10.02.04.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	20.25	6.39	129.40	
10.02.04.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	1.20	0.68	0.82	
10.02.04.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	3.20	31.35	100.32	
10.02.04.04	Colocacion de Cama de Arena	m3	0.40	12.80	5.12	
10.02.04.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	26.40	14.39	379.90	
10.02.05	**EN RESERVORIO N-29**					359.06
10.02.05.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	m3	5.18	6.39	33.10	
10.02.05.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	m2	2.64	0.68	1.80	
10.02.05.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	m3	6.22	31.35	195.00	
10.02.05.04	Colocacion de Cama de Arena	m3	0.40	12.80	5.12	
10.02.05.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	m3	8.62	14.39	124.04	
10.03	**OBRAS CONCRETO**					7,665.40
10.03.01	**DADOS DE ANCLAJE**					7,665.40
10.03.01.01	**EN RESERVORIO N-21 N-21A**					3,363.87
10.03.01.01.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	5.50	376.63	2,071.47	
10.03.01.01.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	31.42	32.09	1,008.27	
10.03.01.01.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	46.35	6.13	284.13	
10.03.01.02	**EN RESERVORIO N-26**					65.79
10.03.01.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	0.08	376.63	30.13	
10.03.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	0.80	32.09	25.67	
10.03.01.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	1.63	6.13	9.99	
10.03.01.03	**EN RESERVORIO N-27**					490.51
10.03.01.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	0.74	376.63	278.71	
10.03.01.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	4.56	32.09	146.33	
10.03.01.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	10.68	6.13	65.47	
10.03.01.04	**EN RESERVORIO N-28**					227.74
10.03.01.04.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	0.26	376.63	97.92	
10.03.01.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	2.80	32.09	89.85	
10.03.01.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	6.52	6.13	39.97	
10.03.01.05	**EN RESERVORIO N-29**					3,440.34
10.03.01.05.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	5.55	376.63	2,090.30	
10.03.01.05.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	35.44	32.09	1,137.27	
10.03.01.05.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	34.71	6.13	212.77	
10.03.01.06	**EN RESERVORIO N-30**					77.15
10.03.01.06.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	m3	0.07	376.63	26.36	
10.03.01.06.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	m2	0.96	32.09	30.81	
10.03.01.06.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	kg	3.26	6.13	19.98	
10.04	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**					469,922.44
10.04.01	**DESMONTAJE DE TUBERIAS Y ACCESORIOS**					60,897.76
10.04.01.01	**EN R-N21 y N21A**					15,682.14
10.04.01.01.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	und	1.00	459.72	459.72	
10.04.01.01.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	und	26.00	394.66	10,261.16	
10.04.01.01.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	und	8.00	611.94	4,895.52	
10.04.01.01.04	Corte de Tuberia HD/Acero	und	1.00	65.74	65.74	
10.04.01.02	**EN R-N26**					1,314.78
10.04.01.02.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	und	1.00	459.72	459.72	
10.04.01.02.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	und	2.00	394.66	789.32	
10.04.01.02.03	Corte de Tuberia HD/Acero	und	1.00	65.74	65.74	
10.04.01.03	**EN R-N27**					10,444.68
10.04.01.03.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	und	11.00	459.72	5,056.92	
10.04.01.03.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	und	9.00	394.66	3,551.94	
10.04.01.03.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	und	3.00	611.94	1,835.82	
10.04.01.04	**EN R-N28**					262.96
10.04.01.04.01	Corte de Tuberia HD/Acero	und	4.00	65.74	262.96	
10.04.01.05	**EN R-N29**					32,733.48
10.04.01.05.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	und	19.00	459.72	8,734.68	
10.04.01.05.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	und	36.00	394.66	14,207.76	
10.04.01.05.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	und	16.00	611.94	9,791.04	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

10.04.01.06	**EN R-N30**					459.72
10.04.01.06.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	und	1.00	459.72	459.72	
10.04.02	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-21 y N21A**					124,048.60
10.04.02.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-21 y 21A	und	1.00	93,897.54	93,897.54	
10.04.02.02	Instalación de accesorios DN 400 - 450	und	21.00	174.09	3,655.89	
10.04.02.03	Instalación tubería de acero DN 300	m	2.00	23.67	47.34	
10.04.02.04	Instalación tubería de acero DN 450	m	4.00	39.46	157.84	
10.04.02.05	Instalación tubería de acero DN 500	m	12.00	39.46	473.52	
10.04.02.06	Montaje de medidores de caudal DN 500 e instalación hidráulica	und	1.00	2,419.86	2,419.86	
10.04.02.07	Montaje de válvula reductora de presión DN 450 e instalación hidráulica	und	2.00	6,194.83	12,389.66	
10.04.02.08	Montaje de válvula mariposa DN 450 e instalación hidráulica	und	5.00	2,201.39	11,006.95	
10.04.03	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-26**					7,792.52
10.04.03.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-26	und	1.00	5,789.22	5,789.22	
10.04.03.02	Instalación de accesorios DN 200 - 250	und	8.00	112.38	899.04	
10.04.03.03	Instalación tubería de acero DN 200	m	4.00	17.95	71.80	
10.04.03.04	Montaje de medidores de caudal DN 200 e instalación hidráulica	und	1.00	1,032.46	1,032.46	
10.04.04	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-27**					115,169.06
10.04.04.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-27	und	1.00	96,105.99	96,105.99	
10.04.04.02	Instalación de accesorios DN 300 - 350	und	3.00	148.79	446.37	
10.04.04.03	Instalación de accesorios DN 500 - 600	und	17.00	292.18	4,967.06	
10.04.04.04	Instalación tubería de acero DN 350	m	1.00	27.52	27.52	
10.04.04.05	Instalación tubería de acero DN 500	m	20.00	39.46	789.20	
10.04.04.06	Montaje de medidores de caudal DN 500 e instalación hidráulica	und	1.00	2,419.86	2,419.86	
10.04.04.07	Montaje de Valvula Reductora de Presion DN 500 e instalación hidráulica	und	2.00	2,419.86	4,839.72	
10.04.04.08	Montaje de válvula mariposa DN 500 e instalación hidráulica	und	2.00	2,786.67	5,573.34	
10.04.05	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-28**					6,140.17
10.04.05.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-28	und	1.00	4,051.63	4,051.63	
10.04.05.02	Instalación de accesorios DN 200 - 250	und	2.00	112.38	224.76	
10.04.05.03	Montaje de medidores de caudal DN 200 e instalación hidráulica	und	1.00	1,032.46	1,032.46	
10.04.05.04	Montaje de válvula reductora de presión DN 200 e instalación hidráulica	und	1.00	831.32	831.32	
10.04.06	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-29**					148,263.81
10.04.06.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-29	und	1.00	136,814.33	136,814.33	
10.04.06.02	Instalación de accesorios DN 500 - 600	und	13.00	292.18	3,798.34	
10.04.06.03	Instalación tubería de acero DN 500	m	32.00	39.46	1,262.72	
10.04.06.04	Montaje de medidores de caudal DN 500 e instalación hidráulica	und	1.00	2,419.86	2,419.86	
10.04.06.05	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 500 e instalación hidráulica	und	1.00	2,419.86	2,419.86	
10.04.06.06	Montaje de válvula mariposa DN 350 e instalación hidráulica	und	1.00	1,548.70	1,548.70	
10.04.07	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-30**					7,610.52
10.04.07.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-30	und	1.00	5,020.62	5,020.62	
10.04.07.02	Instalación de accesorios DN 300 - 350	und	5.00	148.79	743.95	
10.04.07.03	Instalación tubería de acero DN 300	m	1.00	23.67	23.67	
10.04.07.04	Montaje de medidores de caudal DN 300 e instalación hidráulica	und	1.00	1,548.70	1,548.70	
10.04.07.05	Montaje de válvula compuerta DN 300 a 350 mm	und	1.00	273.58	273.58	

COSTO DIRECTO		20,165,253.85
GASTOS GENERALES	15 %	3,024,788.08
UTILIDAD	10 %	2,016,525.39
SUB TOTAL (CD+GG+U) S/.		25,206,567.32
IGV	19 %	4,789,247.79
PRESUPUESTO TOTAL OBRA		**29,995,815.11**

Son : VEINTINUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS QUINCE CON 11/100 NUEVOS SOLES

1: Zona de excavación

2: Colocación de tubería

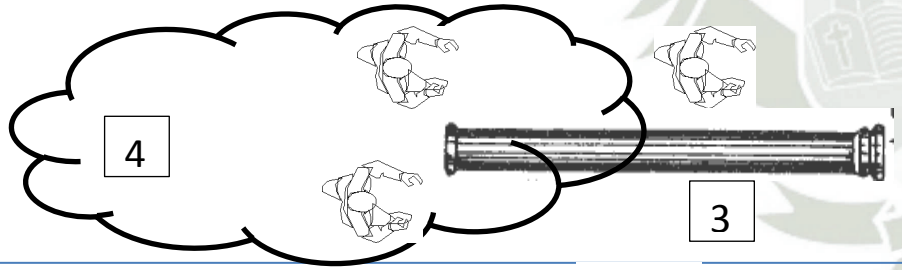
3: Relleno con material seleccionado

4: Relleno con material propio.

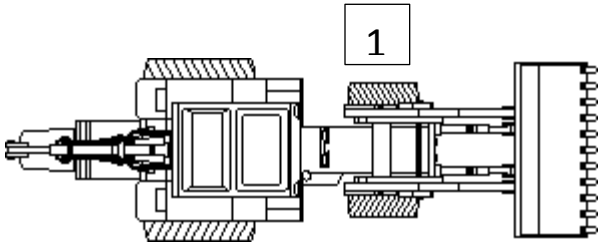
5: Servicios higiénicos

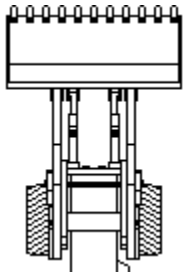
6: Ubicación de almacén, comedor.

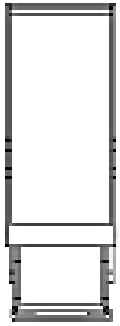
5

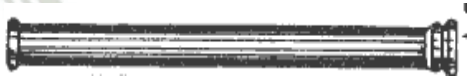


2

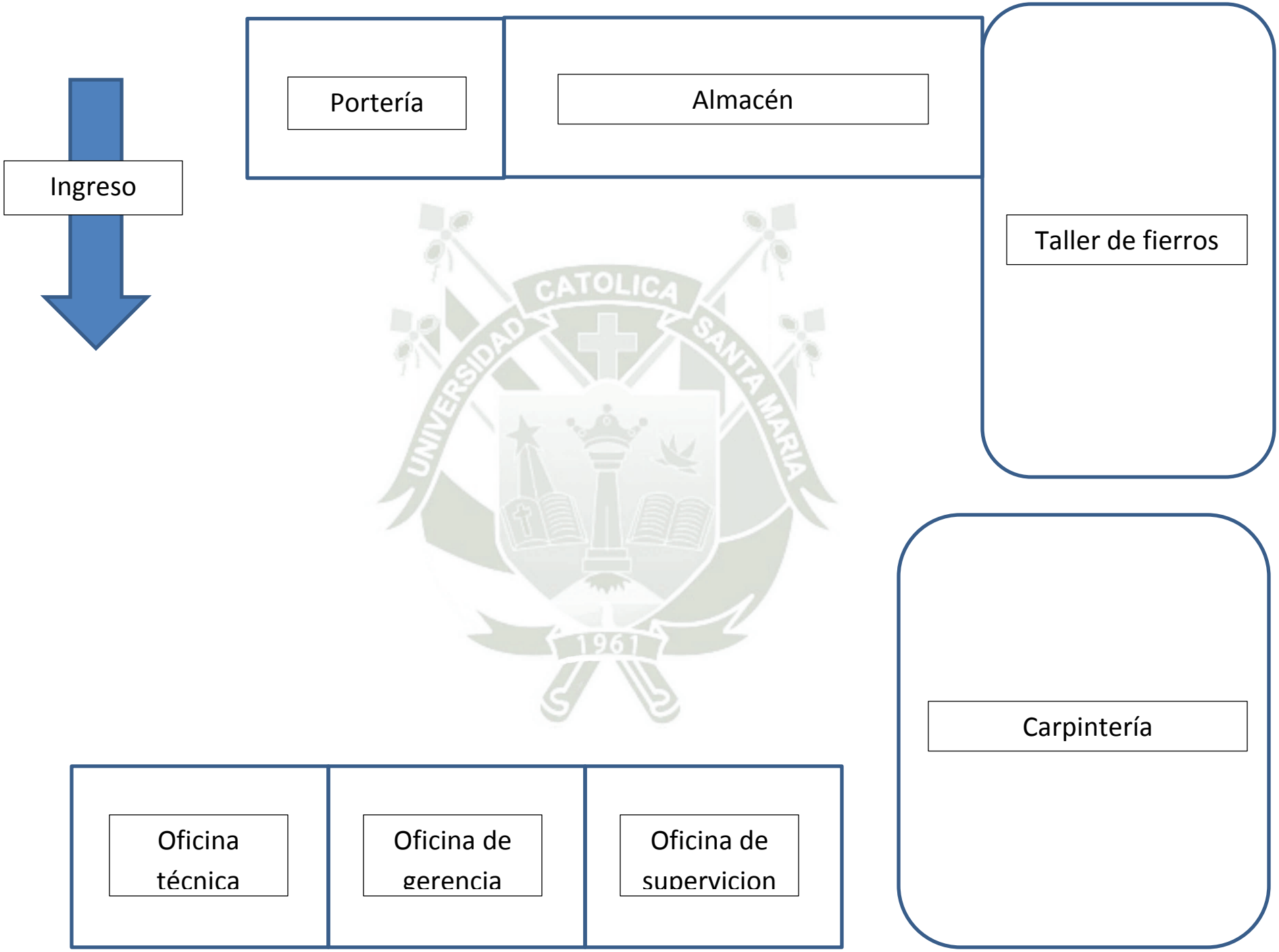








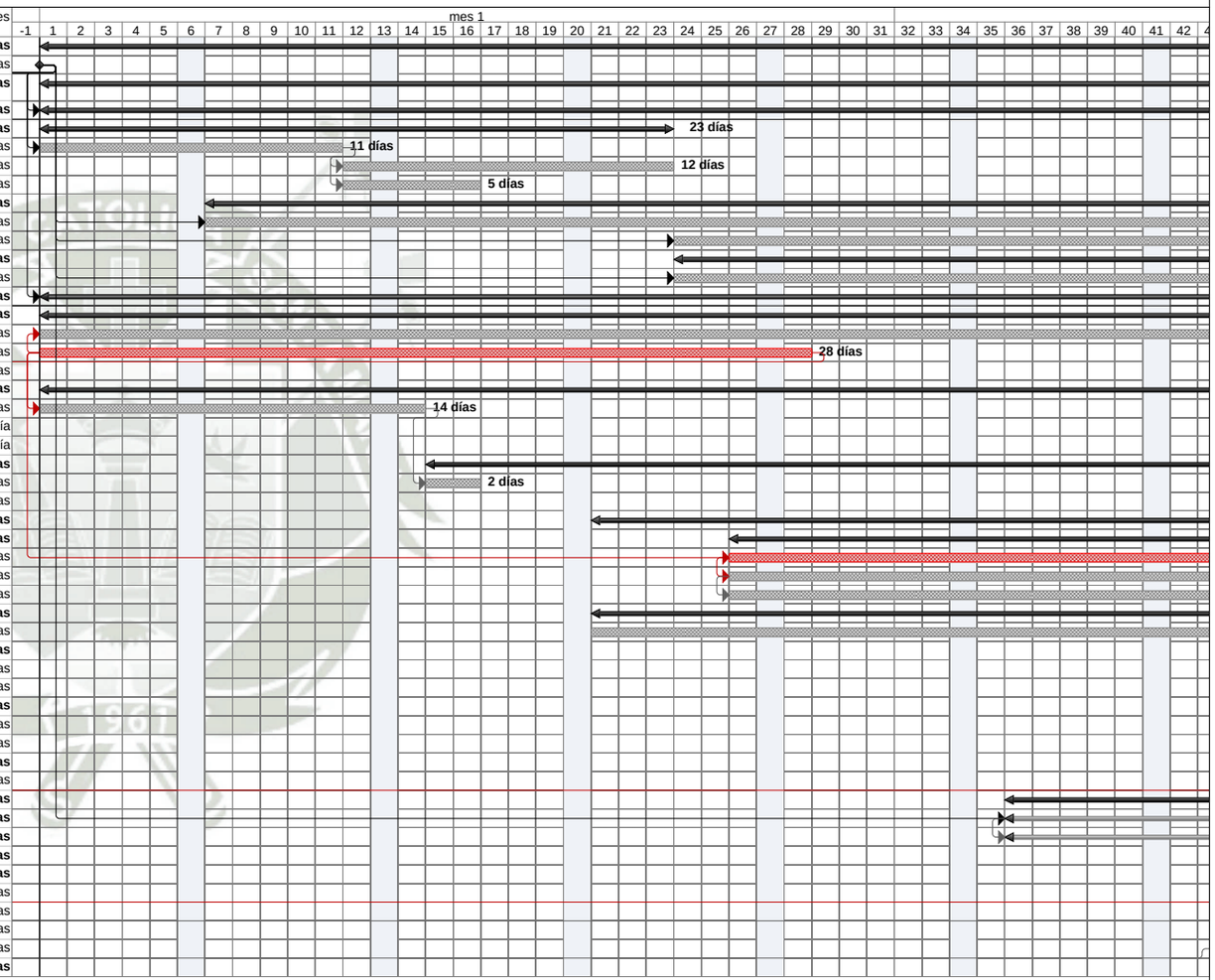
6


Ingreso
Portería
Almacén
Taller de fierros
Carpintería
Oficina técnica
Oficina de gerencia
Oficina de supervicion

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
1		**PLAZO DE EJECUCION**	**194 días**	**167 días**
2		Inicio de Obra	0 días	0 días
3		***CONSOLIDADO***	**194 días**	**167 días**
4	**01**	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**	**186 días**	**160 días**
5	**01.01**	**CAMPAMENTO**	**23 días**	**20 días**
6	01.01.01	Campamento Provisional para la Obra Lineas de Conduccion	11 días	10 días
7	01.01.02	Movilización de campamentos,maquinarias, herramientas para la obra Lineas de Conduccion	12 días	10 días
8	01.01.03	Cartel de identificación de la obra de 3,60 m x 2,40 m	5 días	4 días
9	**01.02**	**SEGURIDAD Y SALUD**	**180 días**	**155 días**
10	01.02.01	Elaboracion, Implementacion y Admininstracion del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	180 días	155 días
11	01.02.02	Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	163 días	140 días
12	**01.03**	**MEDIO AMBIENTE**	**163 días**	**140 días**
13	01.03.01	Riego de zona de trabajo	163 días	140 días
14	**02**	**LINEA CONDUCCION PRIMARIA CONO NORTE**	**194 días**	**167 días**
15	**02.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**175 días**	**150 días**
16	02.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	45 días	39 días
17	02.01.02	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	28 días	24 días
18	02.01.03	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	7 días	6 días
19	**02.01.04**	**ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMIENTOS EXISTENTES CONO NORTE**	**170 días**	**146 días**
20	02.01.04.01	Rotura pavimento mixto:asfalto-concreto de 8" (incl. perfilado bordes)	14 días	12 días
21	02.01.04.02	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
22	02.01.04.03	Reposicion de Pavimento Flexible	1 días	1 día
23	**02.01.05**	**REMOCION Y REPOSICION DE ARBOLES Y AREAS VERDES**	**161 días**	**138 días**
24	02.01.05.01	Remocion y Reposición de árboles	2 días	2 días
25	02.01.05.02	Reposición de Areas Verdes	6 días	5 días
26	**02.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**	**174 días**	**150 días**
27	**02.02.01**	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**	**126 días**	**108 días**
28	02.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	126 días	108 días
29	02.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	126 días	108 días
30	02.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	126 días	108 días
31	**02.02.02**	**ENTIBADOS**	**131 días**	**113 días**
32	02.02.02.01	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	131 días	113 días
33	**02.02.03**	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**	**111 días**	**95 días**
34	02.02.03.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	111 días	95 días
35	02.02.03.02	Colocacion de Cama de Arena	105 días	90 días
36	**02.02.04**	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**	**100 días**	**86 días**
37	02.02.04.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	93 días	80 días
38	02.02.04.02	Relleno con material propio	93 días	80 días
39	**02.02.05**	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**	**93 días**	**80 días**
40	02.02.05.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	93 días	80 días
41	**02.03**	**SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA LINEA CONDUCCION PRIMARIA**	**105 días**	**90 días**
42	**02.03.01**	**SUMINISTRO TUBERIAS PRFV**	**105 días**	**90 días**
53	**02.03.02**	**SUMINISTRO ACCESORIOS PRFV**	**105 días**	**90 días**
88	**02.04**	**INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA LINEA CONDUCCION PRIMARIA**	**83 días**	**71 días**
89	**02.04.01**	**INSTALACION TUBERIAS PRFV**	**83 días**	**71 días**
90	02.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 1000 incluye prueba hidráulica	83 días	71 días
91	02.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 800 incluye prueba hidráulica	51 días	44 días
92	02.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 700 incluye prueba hidráulica	10 días	8 días
93	02.04.01.04	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 500 incluye prueba hidráulica	10 días	9 días
94	**02.04.02**	**INSTALACION DE ACCESORIOS PRFV**	**83 días**	**71 días**

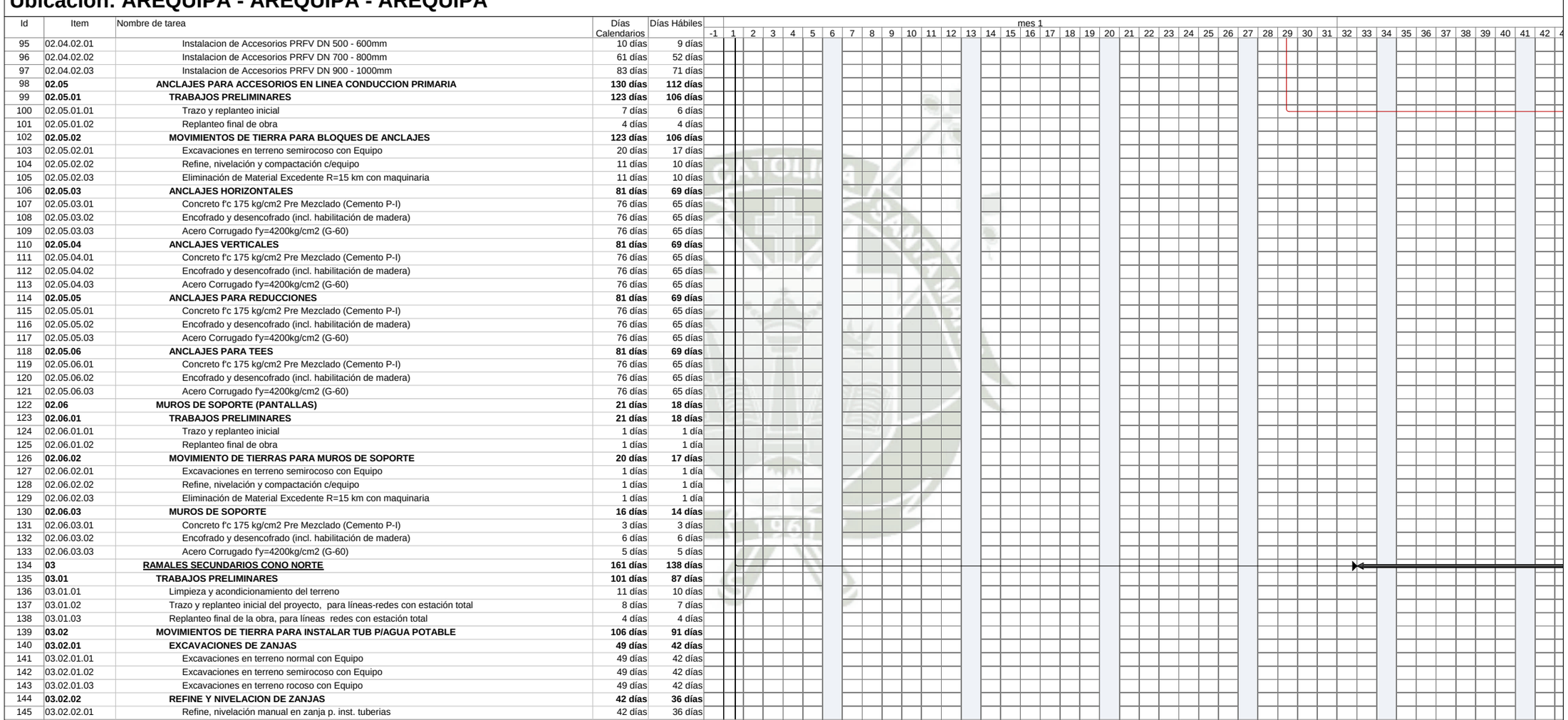


Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
95	02.04.02.01	Instalacion de Accesorios PRFV DN 500 - 600mm	10 días	9 días
96	02.04.02.02	Instalacion de Accesorios PRFV DN 700 - 800mm	61 días	52 días
97	02.04.02.03	Instalacion de Accesorios PRFV DN 900 - 1000mm	83 días	71 días
98	**02.05**	**ANCLAJES PARA ACCESORIOS EN LINEA CONDUCCION PRIMARIA**	**130 días**	**112 días**
99	**02.05.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**123 días**	**106 días**
100	02.05.01.01	Trazo y replanteo inicial	7 días	6 días
101	02.05.01.02	Replanteo final de obra	4 días	4 días
102	**02.05.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**	**123 días**	**106 días**
103	02.05.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	20 días	17 días
104	02.05.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	11 días	10 días
105	02.05.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	11 días	10 días
106	**02.05.03**	**ANCLAJES HORIZONTALES**	**81 días**	**69 días**
107	02.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	76 días	65 días
108	02.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	76 días	65 días
109	02.05.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	76 días	65 días
110	**02.05.04**	**ANCLAJES VERTICALES**	**81 días**	**69 días**
111	02.05.04.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	76 días	65 días
112	02.05.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	76 días	65 días
113	02.05.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	76 días	65 días
114	**02.05.05**	**ANCLAJES PARA REDUCCIONES**	**81 días**	**69 días**
115	02.05.05.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	76 días	65 días
116	02.05.05.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	76 días	65 días
117	02.05.05.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	76 días	65 días
118	**02.05.06**	**ANCLAJES PARA TEES**	**81 días**	**69 días**
119	02.05.06.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	76 días	65 días
120	02.05.06.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	76 días	65 días
121	02.05.06.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	76 días	65 días
122	**02.06**	**MUROS DE SOPORTE (PANTALLAS)**	**21 días**	**18 días**
123	**02.06.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**21 días**	**18 días**
124	02.06.01.01	Trazo y replanteo inicial	1 días	1 día
125	02.06.01.02	Replanteo final de obra	1 días	1 día
126	**02.06.02**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA MUROS DE SOPORTE**	**20 días**	**17 días**
127	02.06.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	1 días	1 día
128	02.06.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	1 días	1 día
129	02.06.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
130	**02.06.03**	**MUROS DE SOPORTE**	**16 días**	**14 días**
131	02.06.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	3 días	3 días
132	02.06.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	6 días	6 días
133	02.06.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	5 días	5 días
134	**03**	**RAMALES SECUNDARIOS CONO NORTE**	**161 días**	**138 días**
135	**03.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**101 días**	**87 días**
136	03.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	11 días	10 días
137	03.01.02	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	8 días	7 días
138	03.01.03	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	4 días	4 días
139	**03.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**	**106 días**	**91 días**
140	**03.02.01**	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**	**49 días**	**42 días**
141	03.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	49 días	42 días
142	03.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	49 días	42 días
143	03.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	49 días	42 días
144	**03.02.02**	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**	**42 días**	**36 días**
145	03.02.02.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	42 días	36 días

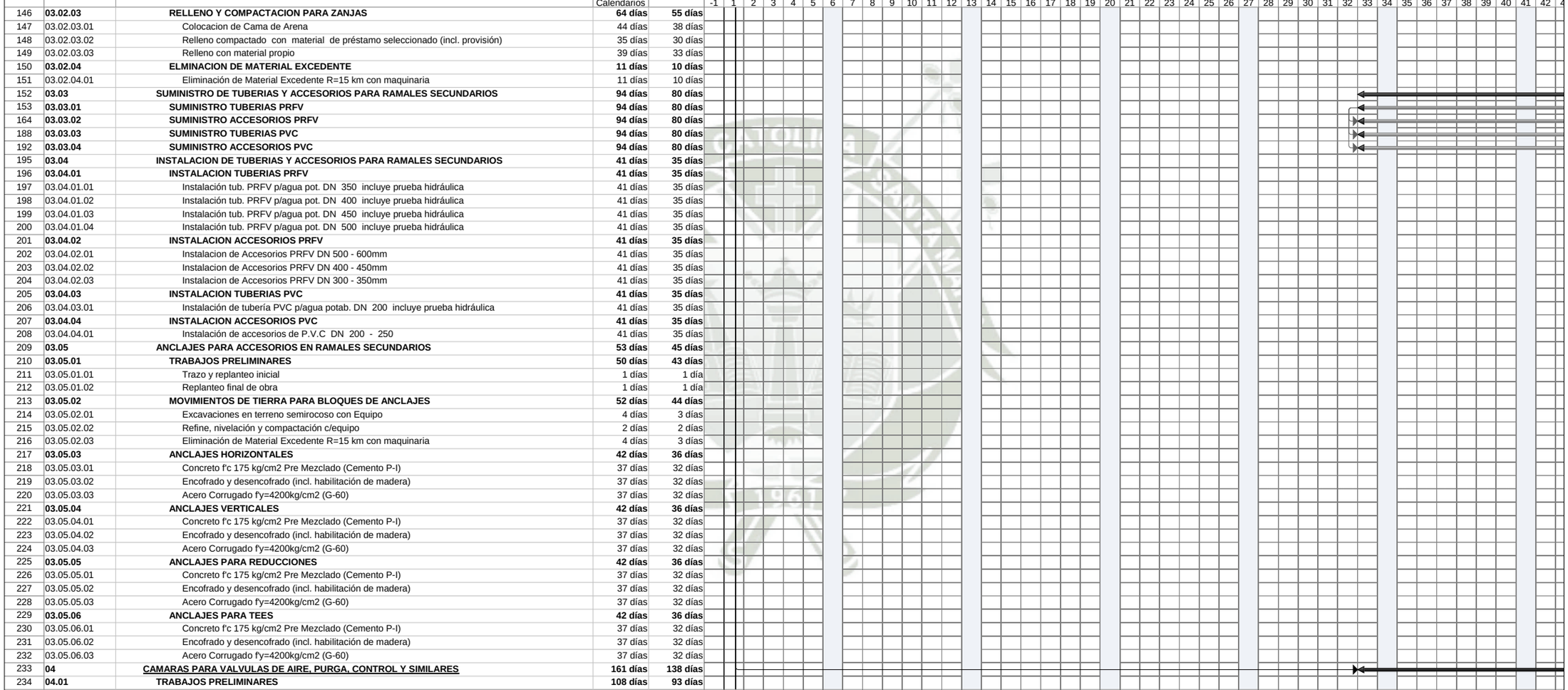


Tarea		Tarea manual	
Tarea Critica		Sólo duración	
Hito		Informe de resumen manual	
Resumen		Resumen manual	
Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
Tarea inactiva		Sólo fin	
Hito inactivo		Progreso	
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
146	**03.02.03**	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**	**64 días**	**55 días**
147	03.02.03.01	Colocacion de Cama de Arena	44 días	38 días
148	03.02.03.02	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	35 días	30 días
149	03.02.03.03	Relleno con material propio	39 días	33 días
150	**03.02.04**	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**	**11 días**	**10 días**
151	03.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	11 días	10 días
152	**03.03**	**SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES SECUNDARIOS**	**94 días**	**80 días**
153	**03.03.01**	**SUMINISTRO TUBERIAS PRFV**	**94 días**	**80 días**
164	**03.03.02**	**SUMINISTRO ACCESORIOS PRFV**	**94 días**	**80 días**
188	**03.03.03**	**SUMINISTRO TUBERIAS PVC**	**94 días**	**80 días**
192	**03.03.04**	**SUMINISTRO ACCESORIOS PVC**	**94 días**	**80 días**
195	**03.04**	**INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA RAMALES SECUNDARIOS**	**41 días**	**35 días**
196	**03.04.01**	**INSTALACION TUBERIAS PRFV**	**41 días**	**35 días**
197	03.04.01.01	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 350 incluye prueba hidráulica	41 días	35 días
198	03.04.01.02	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 400 incluye prueba hidráulica	41 días	35 días
199	03.04.01.03	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 450 incluye prueba hidráulica	41 días	35 días
200	03.04.01.04	Instalación tub. PRFV p/agua pot. DN 500 incluye prueba hidráulica	41 días	35 días
201	**03.04.02**	**INSTALACION ACCESORIOS PRFV**	**41 días**	**35 días**
202	03.04.02.01	Instalacion de Accesorios PRFV DN 500 - 600mm	41 días	35 días
203	03.04.02.02	Instalacion de Accesorios PRFV DN 400 - 450mm	41 días	35 días
204	03.04.02.03	Instalacion de Accesorios PRFV DN 300 - 350mm	41 días	35 días
205	**03.04.03**	**INSTALACION TUBERIAS PVC**	**41 días**	**35 días**
206	03.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 200 incluye prueba hidráulica	41 días	35 días
207	**03.04.04**	**INSTALACION ACCESORIOS PVC**	**41 días**	**35 días**
208	03.04.04.01	Instalación de accesorios de P.V.C DN 200 - 250	41 días	35 días
209	**03.05**	**ANCLAJES PARA ACCESORIOS EN RAMALES SECUNDARIOS**	**53 días**	**45 días**
210	**03.05.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**50 días**	**43 días**
211	03.05.01.01	Trazo y replanteo inicial	1 días	1 día
212	03.05.01.02	Replanteo final de obra	1 días	1 día
213	**03.05.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**	**52 días**	**44 días**
214	03.05.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	4 días	3 días
215	03.05.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	2 días	2 días
216	03.05.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	4 días	3 días
217	**03.05.03**	**ANCLAJES HORIZONTALES**	**42 días**	**36 días**
218	03.05.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	37 días	32 días
219	03.05.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	37 días	32 días
220	03.05.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	37 días	32 días
221	**03.05.04**	**ANCLAJES VERTICALES**	**42 días**	**36 días**
222	03.05.04.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	37 días	32 días
223	03.05.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	37 días	32 días
224	03.05.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	37 días	32 días
225	**03.05.05**	**ANCLAJES PARA REDUCCIONES**	**42 días**	**36 días**
226	03.05.05.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	37 días	32 días
227	03.05.05.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	37 días	32 días
228	03.05.05.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	37 días	32 días
229	**03.05.06**	**ANCLAJES PARA TEES**	**42 días**	**36 días**
230	03.05.06.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	37 días	32 días
231	03.05.06.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	37 días	32 días
232	03.05.06.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	37 días	32 días
233	**04**	**CAMARAS PARA VALVULAS DE AIRE, PURGA, CONTROL Y SIMILARES**	**161 días**	**138 días**
234	**04.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**108 días**	**93 días**

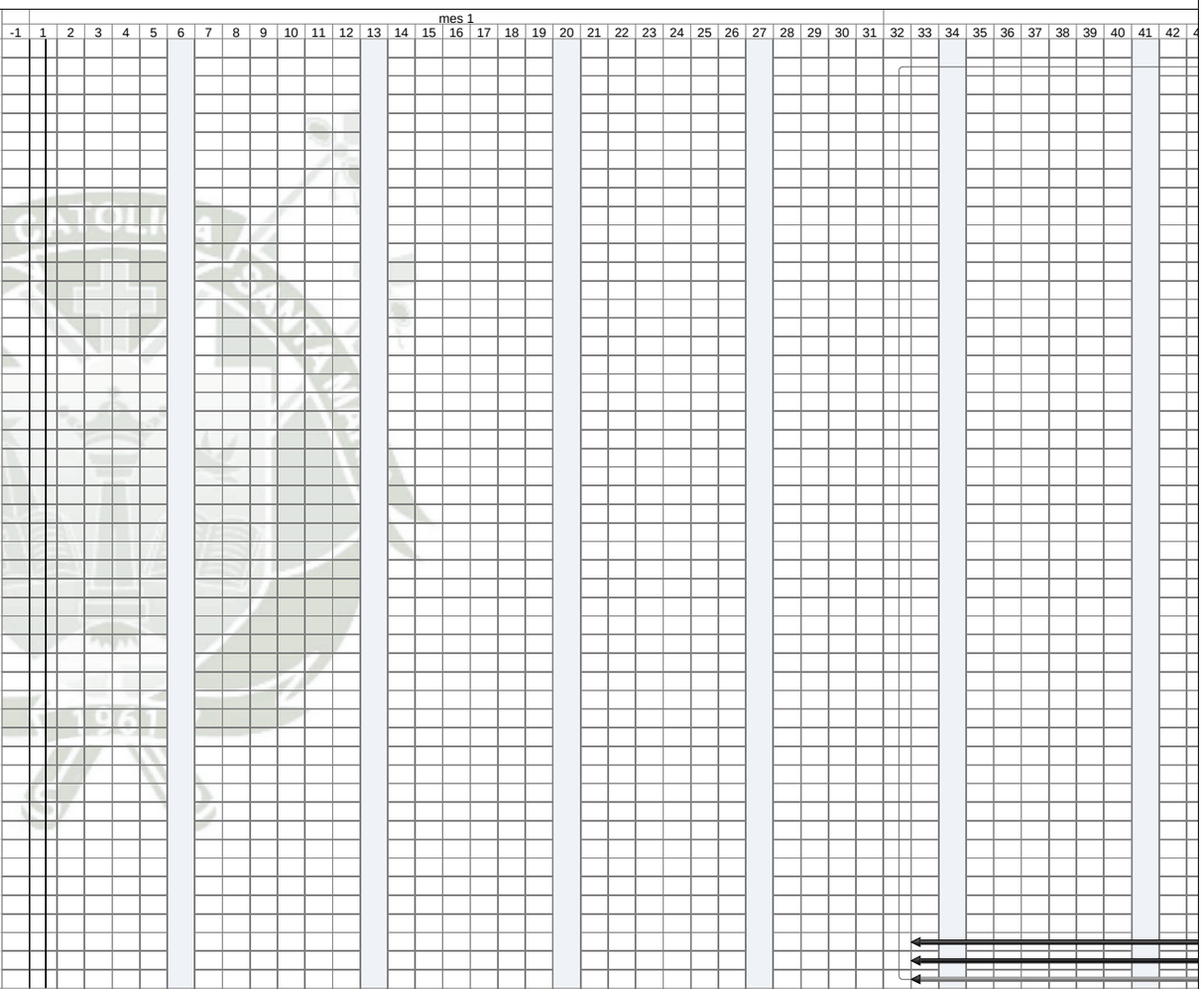


Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
235	04.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	69 días	60 días
236	04.01.02	Trazo y replanteo inicial	69 días	60 días
237	04.01.03	Replanteo final de obra	6 días	5 días
238	**04.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**	**96 días**	**82 días**
239	**04.02.01**	**EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS**	**70 días**	**60 días**
240	04.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	70 días	60 días
241	**04.02.02**	**REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION**	**70 días**	**60 días**
242	04.02.02.01	Refine, nivelación y compactación c/equipo	70 días	60 días
243	**04.02.03**	**RELLENOS**	**70 días**	**60 días**
244	04.02.03.01	Relleno con material propio	70 días	60 días
245	**04.02.04**	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**	**69 días**	**60 días**
246	04.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	69 días	60 días
247	**04.03**	**ESTRUCTURAS**	**102 días**	**88 días**
248	**04.03.01**	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**76 días**	**66 días**
249	**04.03.01.01**	**SOLADOS**	**69 días**	**60 días**
250	04.03.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	69 días	60 días
251	**04.03.01.02**	**DADOS DE ANCLAJE**	**72 días**	**62 días**
252	04.03.01.02.01	Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	69 días	60 días
253	04.03.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	70 días	60 días
254	**04.03.02**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**87 días**	**75 días**
255	**04.03.02.01**	**LOSA DE FONDO**	**74 días**	**64 días**
256	04.03.02.01.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	70 días	60 días
257	04.03.02.01.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	70 días	60 días
258	04.03.02.01.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	70 días	60 días
259	**04.03.02.02**	**MUROS REFORZADOS**	**75 días**	**64 días**
260	04.03.02.02.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	70 días	60 días
261	04.03.02.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	70 días	60 días
262	04.03.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	70 días	60 días
263	**04.03.02.03**	**LOSAS REMOVIBLES**	**74 días**	**64 días**
264	04.03.02.03.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	70 días	60 días
265	04.03.02.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	69 días	60 días
266	04.03.02.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	69 días	60 días
267	04.03.02.03.04	Colocación de losa removible de buzón, cámara o similar	70 días	60 días
268	**04.03.02.04**	**LOSAS MACIZAS**	**74 días**	**64 días**
269	04.03.02.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	70 días	60 días
270	04.03.02.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	69 días	60 días
271	04.03.02.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	69 días	60 días
272	**04.03.02.05**	**COLOCACION DE MARCO PARA TAPA DE INGRESO**	**70 días**	**60 días**
273	04.03.02.05.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	70 días	60 días
274	**04.04**	**ARQUITECTURA**	**91 días**	**78 días**
275	**04.04.01**	**REVOQUES ENLUCIDOS**	**70 días**	**60 días**
276	04.04.01.01	Tarrajeo frotachado p. cámaras de válvulas	70 días	60 días
277	**04.04.02**	**CARPINTERIA METALICA**	**70 días**	**60 días**
278	04.04.02.01	Escalera de tubo fo. galv. c/parantes de 1" por peldaños 3/4" p/cámaras válvulas	70 días	60 días
279	04.04.02.02	Marco y tapa de plancha LAC 0,8x0,8 m con mecanismo de seguridad s/diseño	70 días	60 días
280	**04.04.03**	**PINTURA**	**70 días**	**60 días**
281	04.04.03.01	Pintado c/epoxico Equipo Hidraulico	70 días	60 días
282	04.04.03.02	Pintado de Camaras - H promedio	70 días	60 días
283	**04.05**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO E INSTALACION PARA CAMARAS CONO NORTE**	**146 días**	**125 días**
284	**04.05.01**	**CAMARAS DE PURGA CONO NORTE**	**143 días**	**122 días**
285	**04.05.01.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**

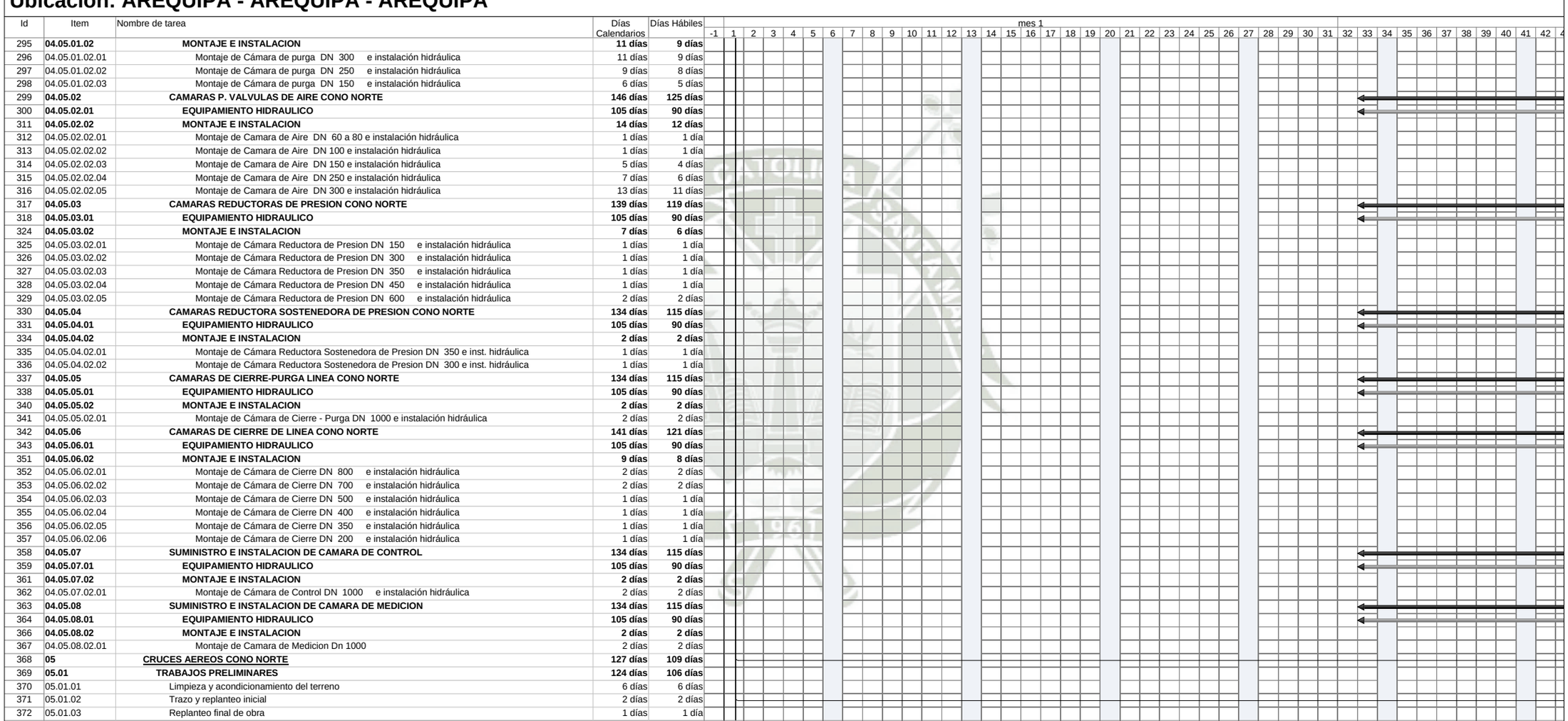


Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
295	**04.05.01.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**11 días**	**9 días**
296	04.05.01.02.01	Montaje de Cámara de purga DN 300 e instalación hidráulica	11 días	9 días
297	04.05.01.02.02	Montaje de Cámara de purga DN 250 e instalación hidráulica	9 días	8 días
298	04.05.01.02.03	Montaje de Cámara de purga DN 150 e instalación hidráulica	6 días	5 días
299	**04.05.02**	**CAMARAS P. VALVULAS DE AIRE CONO NORTE**	**146 días**	**125 días**
300	**04.05.02.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**
311	**04.05.02.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**14 días**	**12 días**
312	04.05.02.02.01	Montaje de Camara de Aire DN 60 a 80 e instalación hidráulica	1 días	1 día
313	04.05.02.02.02	Montaje de Camara de Aire DN 100 e instalación hidráulica	1 días	1 día
314	04.05.02.02.03	Montaje de Camara de Aire DN 150 e instalación hidráulica	5 días	4 días
315	04.05.02.02.04	Montaje de Camara de Aire DN 250 e instalación hidráulica	7 días	6 días
316	04.05.02.02.05	Montaje de Camara de Aire DN 300 e instalación hidráulica	13 días	11 días
317	**04.05.03**	**CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION CONO NORTE**	**139 días**	**119 días**
318	**04.05.03.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**
324	**04.05.03.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**7 días**	**6 días**
325	04.05.03.02.01	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 150 e instalación hidráulica	1 días	1 día
326	04.05.03.02.02	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 300 e instalación hidráulica	1 días	1 día
327	04.05.03.02.03	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 350 e instalación hidráulica	1 días	1 día
328	04.05.03.02.04	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 450 e instalación hidráulica	1 días	1 día
329	04.05.03.02.05	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 600 e instalación hidráulica	2 días	2 días
330	**04.05.04**	**CAMARAS REDUCTORA SOSTENEDORA DE PRESION CONO NORTE**	**134 días**	**115 días**
331	**04.05.04.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**
334	**04.05.04.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**2 días**	**2 días**
335	04.05.04.02.01	Montaje de Cámara Reductora Sostenedora de Presion DN 350 e inst. hidráulica	1 días	1 día
336	04.05.04.02.02	Montaje de Cámara Reductora Sostenedora de Presion DN 300 e inst. hidráulica	1 días	1 día
337	**04.05.05**	**CAMARAS DE CIERRE-PURGA LINEA CONO NORTE**	**134 días**	**115 días**
338	**04.05.05.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**
340	**04.05.05.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**2 días**	**2 días**
341	04.05.05.02.01	Montaje de Cámara de Cierre - Purga DN 1000 e instalación hidráulica	2 días	2 días
342	**04.05.06**	**CAMARAS DE CIERRE DE LINEA CONO NORTE**	**141 días**	**121 días**
343	**04.05.06.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**
351	**04.05.06.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**9 días**	**8 días**
352	04.05.06.02.01	Montaje de Cámara de Cierre DN 800 e instalación hidráulica	2 días	2 días
353	04.05.06.02.02	Montaje de Cámara de Cierre DN 700 e instalación hidráulica	2 días	2 días
354	04.05.06.02.03	Montaje de Cámara de Cierre DN 500 e instalación hidráulica	1 días	1 día
355	04.05.06.02.04	Montaje de Cámara de Cierre DN 400 e instalación hidráulica	1 días	1 día
356	04.05.06.02.05	Montaje de Cámara de Cierre DN 350 e instalación hidráulica	1 días	1 día
357	04.05.06.02.06	Montaje de Cámara de Cierre DN 200 e instalación hidráulica	1 días	1 día
358	**04.05.07**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE CAMARA DE CONTROL**	**134 días**	**115 días**
359	**04.05.07.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**
361	**04.05.07.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**2 días**	**2 días**
362	04.05.07.02.01	Montaje de Cámara de Control DN 1000 e instalación hidráulica	2 días	2 días
363	**04.05.08**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE CAMARA DE MEDICION**	**134 días**	**115 días**
364	**04.05.08.01**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**105 días**	**90 días**
366	**04.05.08.02**	**MONTAJE E INSTALACION**	**2 días**	**2 días**
367	04.05.08.02.01	Montaje de Camara de Medicion Dn 1000	2 días	2 días
368	**05**	**CRUCES AEREOS CONO NORTE**	**127 días**	**109 días**
369	**05.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**124 días**	**106 días**
370	05.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	6 días	6 días
371	05.01.02	Trazo y replanteo inicial	2 días	2 días
372	05.01.03	Replanteo final de obra	1 días	1 día



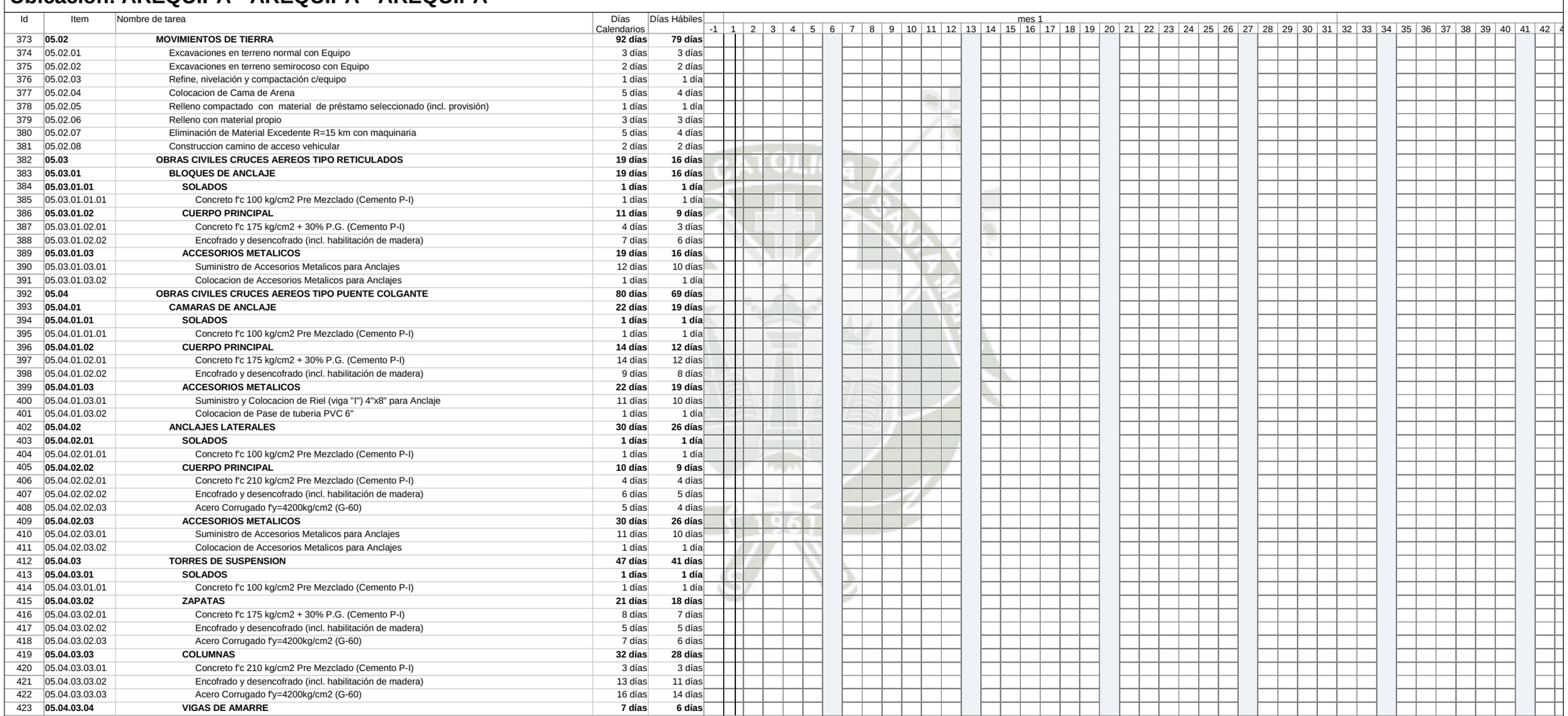
Tarea
Tarea Critica
Hito
Resumen
Tarea inactiva
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo

Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Progreso

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
373	**05.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**	**92 días**	**79 días**
374	05.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	3 días	3 días
375	05.02.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	2 días	2 días
376	05.02.03	Refine, nivelación y compactación c/equipo	1 días	1 día
377	05.02.04	Colocacion de Cama de Arena	5 días	4 días
378	05.02.05	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
379	05.02.06	Relleno con material propio	3 días	3 días
380	05.02.07	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	5 días	4 días
381	05.02.08	Construccion camino de acceso vehicular	2 días	2 días
382	**05.03**	**OBRAS CIVILES CRUCES AEREOS TIPO RETICULADOS**	**19 días**	**16 días**
383	**05.03.01**	**BLOQUES DE ANCLAJE**	**19 días**	**16 días**
384	**05.03.01.01**	**SOLADOS**	**1 días**	**1 día**
385	05.03.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
386	**05.03.01.02**	**CUERPO PRINCIPAL**	**11 días**	**9 días**
387	05.03.01.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 + 30% P.G. (Cemento P-I)	4 días	3 días
388	05.03.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	7 días	6 días
389	**05.03.01.03**	**ACCESORIOS METALICOS**	**19 días**	**16 días**
390	05.03.01.03.01	Suministro de Accesorios Metalicos para Anclajes	12 días	10 días
391	05.03.01.03.02	Colocacion de Accesorios Metalicos para Anclajes	1 días	1 día
392	**05.04**	**OBRAS CIVILES CRUCES AEREOS TIPO PUENTE COLGANTE**	**80 días**	**69 días**
393	**05.04.01**	**CAMARAS DE ANCLAJE**	**22 días**	**19 días**
394	**05.04.01.01**	**SOLADOS**	**1 días**	**1 día**
395	05.04.01.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
396	**05.04.01.02**	**CUERPO PRINCIPAL**	**14 días**	**12 días**
397	05.04.01.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 + 30% P.G. (Cemento P-I)	14 días	12 días
398	05.04.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	9 días	8 días
399	**05.04.01.03**	**ACCESORIOS METALICOS**	**22 días**	**19 días**
400	05.04.01.03.01	Suministro y Colocacion de Riel (viga "I") 4"x8" para Anclaje	11 días	10 días
401	05.04.01.03.02	Colocacion de Pase de tuberia PVC 6"	1 días	1 día
402	**05.04.02**	**ANCLAJES LATERALES**	**30 días**	**26 días**
403	**05.04.02.01**	**SOLADOS**	**1 días**	**1 día**
404	05.04.02.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
405	**05.04.02.02**	**CUERPO PRINCIPAL**	**10 días**	**9 días**
406	05.04.02.02.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	4 días	4 días
407	05.04.02.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	6 días	5 días
408	05.04.02.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	5 días	4 días
409	**05.04.02.03**	**ACCESORIOS METALICOS**	**30 días**	**26 días**
410	05.04.02.03.01	Suministro de Accesorios Metalicos para Anclajes	11 días	10 días
411	05.04.02.03.02	Colocacion de Accesorios Metalicos para Anclajes	1 días	1 día
412	**05.04.03**	**TORRES DE SUSPENSION**	**47 días**	**41 días**
413	**05.04.03.01**	**SOLADOS**	**1 días**	**1 día**
414	05.04.03.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
415	**05.04.03.02**	**ZAPATAS**	**21 días**	**18 días**
416	05.04.03.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 + 30% P.G. (Cemento P-I)	8 días	7 días
417	05.04.03.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	5 días	5 días
418	05.04.03.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	7 días	6 días
419	**05.04.03.03**	**COLUMNAS**	**32 días**	**28 días**
420	05.04.03.03.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	3 días	3 días
421	05.04.03.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	13 días	11 días
422	05.04.03.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	16 días	14 días
423	**05.04.03.04**	**VIGAS DE AMARRE**	**7 días**	**6 días**



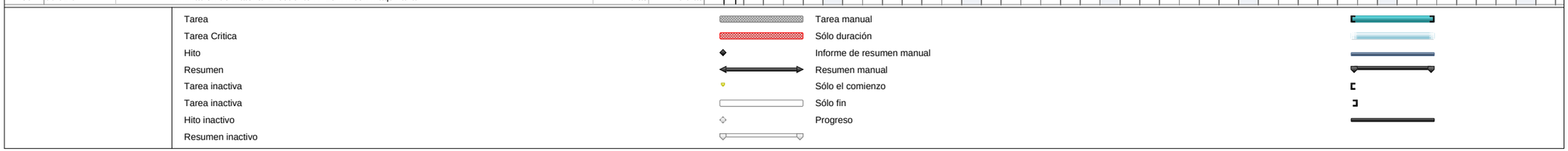
Tarea
Tarea Critica
Hito
Resumen
Tarea inactiva
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo

Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Progreso

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

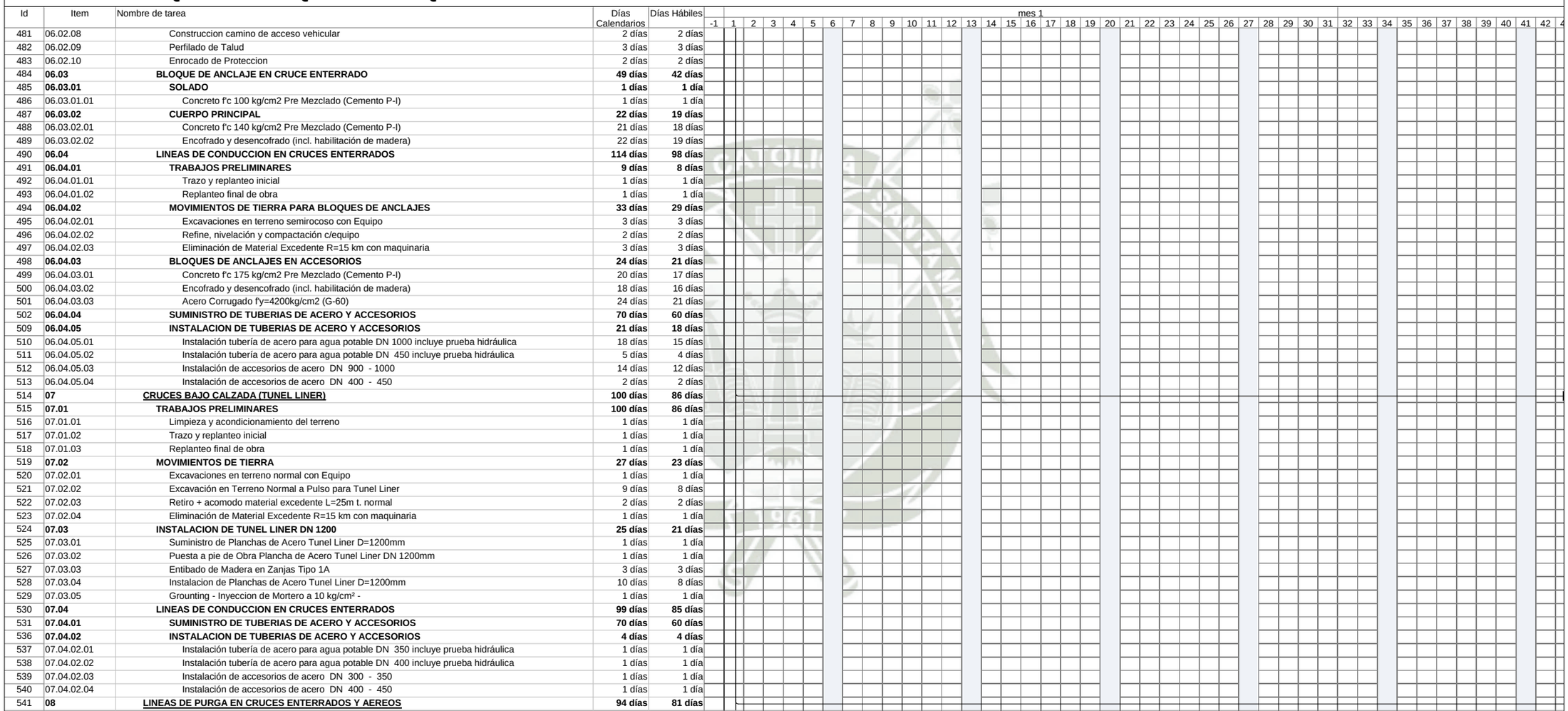
Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
424	05.04.03.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
425	05.04.03.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	1 días	1 día
426	05.04.03.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	4 días	4 días
427	**05.05**	**ESTRUCTURA METALICA**	**88 días**	**75 días**
428	**05.05.01**	**CRUCES CON ESTRUCTURA TIPO RETICULADA**	**82 días**	**70 días**
429	**05.05.01.01**	**CRUCE C3**	**72 días**	**62 días**
430	05.05.01.01.01	Suministro Acero A-36 Estructura Reticulada	30 días	26 días
431	05.05.01.01.02	Instalacion y Montaje Estructura Puente Reticulado	15 días	13 días
432	**05.05.01.02**	**CRUCE C10**	**82 días**	**70 días**
433	05.05.01.02.01	Suministro Acero A-36 Estructura Reticulada	19 días	16 días
434	05.05.01.02.02	Instalacion y Montaje Estructura Puente Reticulado	9 días	8 días
435	**05.05.02**	**CRUCES CON ESTRUCTURA TIPO PUENTE COLGANTE**	**88 días**	**75 días**
436	**05.05.02.01**	**CRUCE C7**	**78 días**	**67 días**
437	05.05.02.01.01	Suministro Acero A-36 para Puente Colgante	35 días	30 días
438	05.05.02.01.02	Instalacion y Montaje Estructura Puente Colgante	21 días	18 días
439	**05.05.02.02**	**CRUCE C9**	**88 días**	**75 días**
440	05.05.02.02.01	Suministro Acero A-36 para Puente Colgante	35 días	30 días
441	05.05.02.02.02	Instalacion y Montaje Estructura Puente Colgante	10 días	8 días
442	**05.06**	**LINEAS DE CONDUCCION EN CRUCES AEREOS**	**127 días**	**109 días**
443	**05.06.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**34 días**	**29 días**
444	05.06.01.01	Trazo y replanteo inicial	1 días	1 día
445	05.06.01.02	Replanteo final de obra	1 días	1 día
446	**05.06.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**	**35 días**	**30 días**
447	05.06.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	3 días	2 días
448	05.06.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	1 días	1 día
449	05.06.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	2 días	2 días
450	**05.06.03**	**BLOQUES DE ANCLAJES EN ACCESORIOS**	**30 días**	**26 días**
451	05.06.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	14 días	12 días
452	05.06.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	8 días	7 días
453	05.06.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	16 días	14 días
454	**05.06.04**	**SUMINISTRO DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**	**93 días**	**80 días**
461	**05.06.05**	**INSTALACION DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**	**22 días**	**19 días**
462	05.06.05.01	Instalación tubería de acero para agua potable DN 1000 incluye prueba hidráulica	8 días	7 días
463	05.06.05.02	Instalación tubería de acero para agua potable DN 450 incluye prueba hidráulica	7 días	6 días
464	05.06.05.03	Instalación de accesorios de acero DN 900 - 1000	5 días	4 días
465	05.06.05.04	Instalación de accesorios de acero DN 400 - 450	2 días	2 días
466	**06**	**CRUCES ENTERRADOS**	**120 días**	**103 días**
467	**06.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**106 días**	**91 días**
468	06.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	8 días	7 días
469	06.01.02	Trazo y replanteo inicial	4 días	3 días
470	06.01.03	Replanteo final de obra	3 días	3 días
471	**06.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**	**87 días**	**75 días**
472	**06.02.01**	**EXCAVACIONES**	**15 días**	**13 días**
473	06.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	8 días	7 días
474	06.02.01.02	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	4 días	4 días
475	06.02.01.03	Excavaciones en terreno rocoso con Equipo	2 días	2 días
476	06.02.03	Refine, nivelación y compactación c/equipo	6 días	5 días
477	06.02.04	Colocacion de Cama de Arena	3 días	3 días
478	06.02.05	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	2 días	2 días
479	06.02.06	Relleno con material propio	10 días	9 días
480	06.02.07	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	7 días	6 días



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

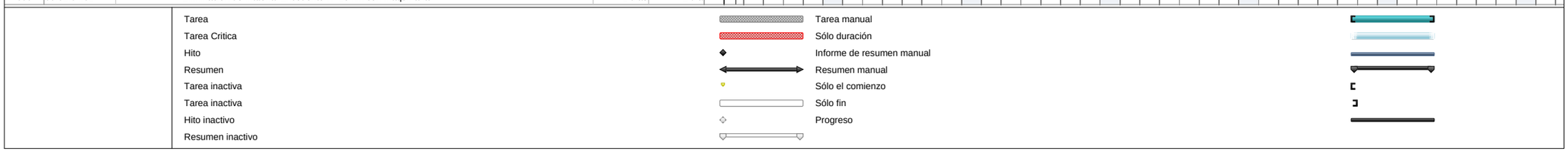
Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
481	06.02.08	Construccion camino de acceso vehicular	2 días	2 días
482	06.02.09	Perfilado de Talud	3 días	3 días
483	06.02.10	Enrocado de Proteccion	2 días	2 días
484	**06.03**	**BLOQUE DE ANCLAJE EN CRUCE ENTERRADO**	**49 días**	**42 días**
485	**06.03.01**	**SOLADO**	**1 días**	**1 día**
486	06.03.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
487	**06.03.02**	**CUERPO PRINCIPAL**	**22 días**	**19 días**
488	06.03.02.01	Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	21 días	18 días
489	06.03.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	22 días	19 días
490	**06.04**	**LINEAS DE CONDUCCION EN CRUCES ENTERRADOS**	**114 días**	**98 días**
491	**06.04.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**9 días**	**8 días**
492	06.04.01.01	Trazo y replanteo inicial	1 días	1 día
493	06.04.01.02	Replanteo final de obra	1 días	1 día
494	**06.04.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES**	**33 días**	**29 días**
495	06.04.02.01	Excavaciones en terreno semirocoso con Equipo	3 días	3 días
496	06.04.02.02	Refine, nivelación y compactación c/equipo	2 días	2 días
497	06.04.02.03	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	3 días	3 días
498	**06.04.03**	**BLOQUES DE ANCLAJES EN ACCESORIOS**	**24 días**	**21 días**
499	06.04.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	20 días	17 días
500	06.04.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	18 días	16 días
501	06.04.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	24 días	21 días
502	**06.04.04**	**SUMINISTRO DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**	**70 días**	**60 días**
509	**06.04.05**	**INSTALACION DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**	**21 días**	**18 días**
510	06.04.05.01	Instalación tubería de acero para agua potable DN 1000 incluye prueba hidráulica	18 días	15 días
511	06.04.05.02	Instalación tubería de acero para agua potable DN 450 incluye prueba hidráulica	5 días	4 días
512	06.04.05.03	Instalación de accesorios de acero DN 900 - 1000	14 días	12 días
513	06.04.05.04	Instalación de accesorios de acero DN 400 - 450	2 días	2 días
514	**07**	**CRUCES BAJO CALZADA (TUNEL LINER)**	**100 días**	**86 días**
515	**07.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**100 días**	**86 días**
516	07.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	1 días	1 día
517	07.01.02	Trazo y replanteo inicial	1 días	1 día
518	07.01.03	Replanteo final de obra	1 días	1 día
519	**07.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**	**27 días**	**23 días**
520	07.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	1 días	1 día
521	07.02.02	Excavación en Terreno Normal a Pulso para Tunel Liner	9 días	8 días
522	07.02.03	Retiro + acomodo material excedente L=25m t. normal	2 días	2 días
523	07.02.04	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
524	**07.03**	**INSTALACION DE TUNEL LINER DN 1200**	**25 días**	**21 días**
525	07.03.01	Suministro de Planchas de Acero Tunel Liner D=1200mm	1 días	1 día
526	07.03.02	Puesta a pie de Obra Plancha de Acero Tunel Liner DN 1200mm	1 días	1 día
527	07.03.03	Entibado de Madera en Zanjas Tipo 1A	3 días	3 días
528	07.03.04	Instalacion de Planchas de Acero Tunel Liner D=1200mm	10 días	8 días
529	07.03.05	Grounting - Inyeccion de Mortero a 10 kg/cm² -	1 días	1 día
530	**07.04**	**LINEAS DE CONDUCCION EN CRUCES ENTERRADOS**	**99 días**	**85 días**
531	**07.04.01**	**SUMINISTRO DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**	**70 días**	**60 días**
536	**07.04.02**	**INSTALACION DE TUBERIAS DE ACERO Y ACCESORIOS**	**4 días**	**4 días**
537	07.04.02.01	Instalación tubería de acero para agua potable DN 350 incluye prueba hidráulica	1 días	1 día
538	07.04.02.02	Instalación tubería de acero para agua potable DN 400 incluye prueba hidráulica	1 días	1 día
539	07.04.02.03	Instalación de accesorios de acero DN 300 - 350	1 días	1 día
540	07.04.02.04	Instalación de accesorios de acero DN 400 - 450	1 días	1 día
541	**08**	**LINEAS DE PURGA EN CRUCES ENTERRADOS Y AEREOS**	**94 días**	**81 días**



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

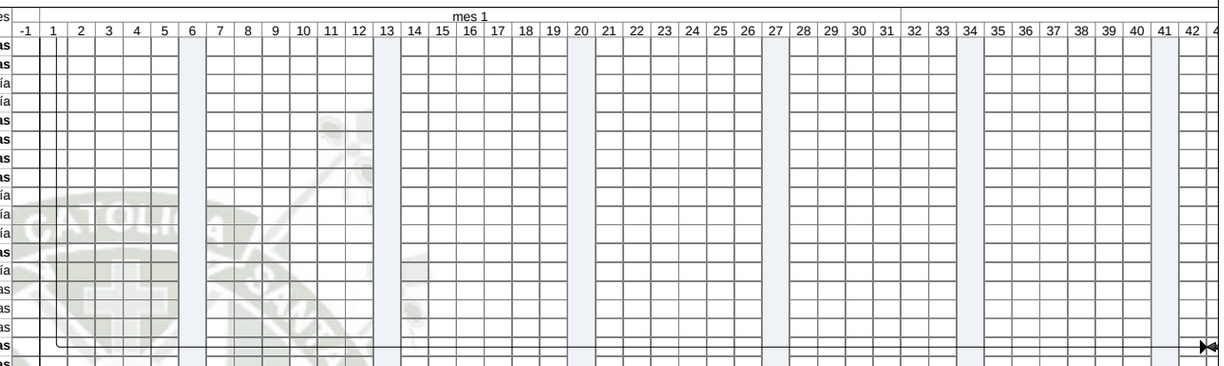
Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
542	**08.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**19 días**	**17 días**
543	08.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	3 días	3 días
544	08.01.02	Trazo y replanteo inicial	1 días	1 día
545	08.01.03	Replanteo final de obra	1 días	1 día
546	**08.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**	**23 días**	**20 días**
547	**08.02.01**	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**	**2 días**	**2 días**
548	08.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	2 días	2 días
549	**08.02.02**	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**	**2 días**	**2 días**
550	08.02.02.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	1 días	1 día
551	08.02.02.02	Colocacion de Cama de Arena	1 días	1 día
552	**08.02.03**	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**	**4 días**	**3 días**
553	08.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
554	08.02.03.02	Relleno con material propio	3 días	2 días
555	**08.02.04**	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**	**2 días**	**2 días**
556	08.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	2 días	2 días
557	**08.02.05**	**ENROCADOS**	**4 días**	**3 días**
558	08.02.05.01	Perfilado de Talud	1 días	1 día
559	08.02.05.02	Enrocado de Proteccion	1 días	1 día
560	08.02.05.03	Filtro de Grava para Descarga de Purga	1 días	1 día
561	**08.03**	**CABEZALES DE SALIDA**	**15 días**	**13 días**
562	**08.03.01**	**SOLADOS**	**1 días**	**1 día**
563	08.03.01.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
564	**08.03.02**	**CUERPO PRINCIPAL**	**14 días**	**12 días**
565	08.03.02.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	2 días	2 días
566	08.03.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	7 días	6 días
567	08.03.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	5 días	4 días
568	**08.04**	**LINEA DE PURGA**	**81 días**	**70 días**
569	**08.04.01**	**SUMINISTRO DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**	**69 días**	**60 días**
572	**08.04.02**	**SUMINISTRO DE ACCESORIOS**	**69 días**	**60 días**
579	**08.04.03**	**INSTALACION DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**	**2 días**	**2 días**
580	08.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 300 incluye prueba hidráulica	1 días	1 día
581	08.04.03.02	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 150 incluye prueba hidráulica	1 días	1 día
582	**08.04.04**	**INSTALACION DE ACCESORIOS**	**3 días**	**3 días**
583	08.04.04.01	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 300	3 días	3 días
584	08.04.04.02	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 150	1 días	1 día
585	**09**	**LINEAS DE PURGA QUE DESCARGAN A HIDRANTES**	**85 días**	**73 días**
586	**09.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**11 días**	**10 días**
587	09.01.01	Limpieza y acondicionamiento del terreno	2 días	2 días
588	09.01.02	Trazo y replanteo inicial	1 días	1 día
589	09.01.03	Replanteo final de obra	1 días	1 día
590	**09.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA INSTALAR TUB P/AGUA POTABLE**	**14 días**	**12 días**
591	**09.02.01**	**EXCAVACIONES DE ZANJAS**	**1 días**	**1 día**
592	09.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	1 días	1 día
593	**09.02.02**	**REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS**	**2 días**	**2 días**
594	09.02.02.01	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	1 días	1 día
595	09.02.02.02	Colocacion de Cama de Arena	1 días	1 día
596	**09.02.03**	**RELLENO Y COMPACTACION PARA ZANJAS**	**2 días**	**2 días**
597	09.02.03.01	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
598	09.02.03.02	Relleno con material propio	1 días	1 día
599	**09.02.04**	**ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**	**1 días**	**1 día**
600	09.02.04.01	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
601	**09.03**	**OBRAS CONCRETO SIMPLE**	**2 días**	**2 días**
602	**09.03.01**	**ANCLAJES**	**2 días**	**2 días**
603	09.03.01.01	Concreto f'c 140 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
604	09.03.01.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	1 días	1 día
605	**09.04**	**LINEA DE PURGA QUE DESCARGAN EN HIDRANTES**	**81 días**	**70 días**
606	**09.04.01**	**SUMINISTRO DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**	**70 días**	**60 días**
613	**09.04.02**	**SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA LINEA DE PURGA**	**70 días**	**60 días**
620	**09.04.03**	**INSTALACION DE TUBERIAS PARA LINEA DE PURGA**	**3 días**	**3 días**
621	09.04.03.01	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 300 incluye prueba hidráulica	1 días	1 día
622	09.04.03.02	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 250 incluye prueba hidráulica	1 días	1 día
623	09.04.03.03	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 150 incluye prueba hidráulica	1 días	1 día
624	**09.04.04**	**INSTALACION DE ACCESORIOS PARA LINEA DE PURGA**	**6 días**	**6 días**
625	09.04.04.01	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 300	1 días	1 día
626	09.04.04.02	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 250	2 días	2 días
627	09.04.04.03	Instalación de accesorios de ho. dúctil DN 150	2 días	2 días
628	09.04.04.04	Instalación de Hidrante tipo poste de 2 bocas incl. anclaje	6 días	6 días
629	**10**	**RESERVORIOS**	**151 días**	**130 días**
630	**10.01**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**46 días**	**40 días**
631	**10.01.01**	**DEMOLICIONES, PICADO Y RESANE DE ESTRUCTURAS**	**46 días**	**40 días**
632	**10.01.01.01**	**EN RESERVORIO N-21 N-21A**	**46 días**	**40 días**
633	10.01.01.01.01	Demolición de estructuras de concreto con equipo	1 días	1 día
634	10.01.01.01.02	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
635	10.01.01.01.03	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
636	10.01.01.01.04	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	1 días	1 día
637	**10.01.01.02**	**EN RESERVORIO N-27**	**35 días**	**30 días**
638	10.01.01.02.01	Demolición de estructuras de concreto con equipo	1 días	1 día
639	10.01.01.02.02	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
640	10.01.01.02.03	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
641	10.01.01.02.04	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	1 días	1 día
642	**10.01.01.03**	**EN RESERVORIO N-28**	**10 días**	**9 días**
643	10.01.01.03.01	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
644	10.01.01.03.02	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
645	10.01.01.03.03	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	1 días	1 día
646	**10.01.01.04**	**EN RESERVORIO N-29**	**35 días**	**30 días**
647	10.01.01.04.01	Picado de Muros para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
648	10.01.01.04.02	Resanes de muro para nuevas instalaciones hidraulicas (pases)	1 días	1 día
649	10.01.01.04.03	Tarrajeo en muros con impermeabilizante	1 días	1 día
650	**10.02**	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**	**46 días**	**40 días**
651	**10.02.01**	**EN RESERVORIO N-21 N-21A**	**44 días**	**38 días**
652	10.02.01.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	1 días	1 día
653	10.02.01.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	1 días	1 día
654	10.02.01.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
655	10.02.01.04	Colocacion de Cama de Arena	1 días	1 día
656	10.02.01.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
657	**10.02.02**	**EN RESERVORIO N-26**	**11 días**	**10 días**
658	10.02.02.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	1 días	1 día
659	10.02.02.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	1 días	1 día
660	10.02.02.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
661	10.02.02.04	Colocacion de Cama de Arena	1 días	1 día
662	10.02.02.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
663	**10.02.03**	**EN RESERVORIO N-27**	**33 días**	**28 días**

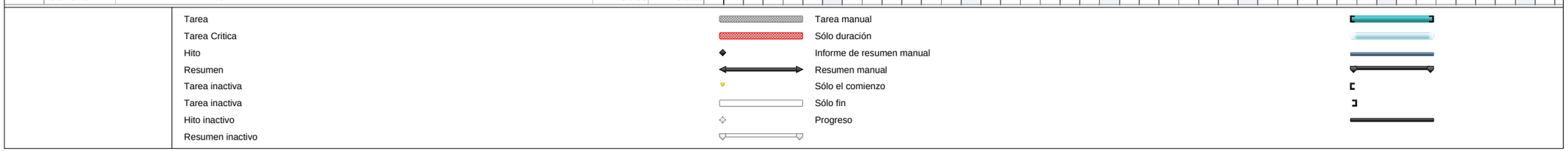


Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

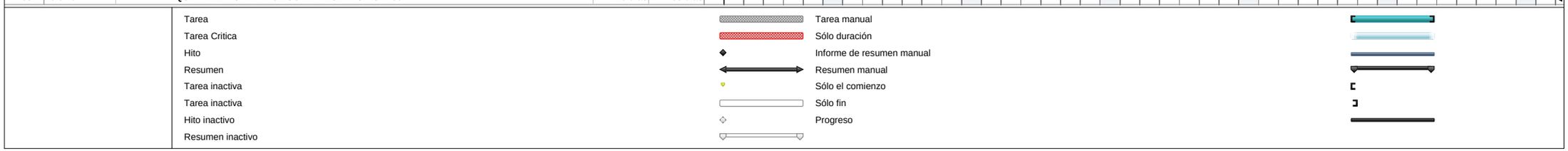
Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
664	10.02.03.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	1 días	1 día
665	10.02.03.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	1 días	1 día
666	10.02.03.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
667	10.02.03.04	Colocacion de Cama de Arena	1 días	1 día
668	10.02.03.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
669	**10.02.04**	**EN RESERVORIO N-28**	**9 días**	**8 días**
670	10.02.04.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	1 días	1 día
671	10.02.04.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	1 días	1 día
672	10.02.04.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
673	10.02.04.04	Colocacion de Cama de Arena	1 días	1 día
674	10.02.04.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
675	**10.02.05**	**EN RESERVORIO N-29**	**34 días**	**29 días**
676	10.02.05.01	Excavaciones en terreno normal con Equipo	1 días	1 día
677	10.02.05.02	Refine, nivelación manual en zanja p. inst. tuberias	1 días	1 día
678	10.02.05.03	Relleno compactado con material de préstamo seleccionado (incl. provisión)	1 días	1 día
679	10.02.05.04	Colocacion de Cama de Arena	1 días	1 día
680	10.02.05.05	Eliminación de Material Excedente R=15 km con maquinaria	1 días	1 día
681	**10.03**	**OBRAS CONCRETO**	**9 días**	**8 días**
682	**10.03.01**	**DADOS DE ANCLAJE**	**9 días**	**8 días**
683	**10.03.01.01**	**EN RESERVORIO N-21 N-21A**	**6 días**	**5 días**
684	10.03.01.01.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
685	10.03.01.01.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	4 días	3 días
686	10.03.01.01.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	1 días	1 día
687	**10.03.01.02**	**EN RESERVORIO N-26**	**3 días**	**3 días**
688	10.03.01.02.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
689	10.03.01.02.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	1 días	1 día
690	10.03.01.02.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	1 días	1 día
691	**10.03.01.03**	**EN RESERVORIO N-27**	**4 días**	**3 días**
692	10.03.01.03.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
693	10.03.01.03.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	1 días	1 día
694	10.03.01.03.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	1 días	1 día
695	**10.03.01.04**	**EN RESERVORIO N-28**	**3 días**	**3 días**
696	10.03.01.04.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
697	10.03.01.04.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	1 días	1 día
698	10.03.01.04.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	1 días	1 día
699	**10.03.01.05**	**EN RESERVORIO N-29**	**6 días**	**5 días**
700	10.03.01.05.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
701	10.03.01.05.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	4 días	3 días
702	10.03.01.05.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	1 días	1 día
703	**10.03.01.06**	**EN RESERVORIO N-30**	**3 días**	**3 días**
704	10.03.01.06.01	Concreto f'c 175 kg/cm2 Pre Mezclado (Cemento P-I)	1 días	1 día
705	10.03.01.06.02	Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera)	1 días	1 día
706	10.03.01.06.03	Acero Corrugado f'y=4200kg/cm2 (G-60)	1 días	1 día
707	**10.04**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**	**149 días**	**128 días**
708	**10.04.01**	**DESMONTAJE DE TUBERIAS Y ACCESORIOS**	**19 días**	**17 días**
709	**10.04.01.01**	**EN R-N21 y N21A**	**10 días**	**9 días**
710	10.04.01.01.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	1 días	1 día
711	10.04.01.01.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	5 días	5 días
712	10.04.01.01.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	2 días	2 días
713	10.04.01.01.04	Corte de Tuberia HD/Acero	1 días	1 día
714	**10.04.01.02**	**EN R-N26**	**3 días**	**3 días**



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
715	10.04.01.02.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	1 días	1 día
716	10.04.01.02.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	1 días	1 día
717	10.04.01.02.03	Corte de Tuberia HD/Acero	1 días	1 día
718	**10.04.01.03**	**EN R-N27**	**7 días**	**6 días**
719	10.04.01.03.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	4 días	3 días
720	10.04.01.03.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	2 días	2 días
721	10.04.01.03.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	1 días	1 día
722	**10.04.01.04**	**EN R-N28**	**1 días**	**1 día**
723	10.04.01.04.01	Corte de Tuberia HD/Acero	1 días	1 día
724	**10.04.01.05**	**EN R-N29**	**16 días**	**14 días**
725	10.04.01.05.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	5 días	4 días
726	10.04.01.05.02	Desmontaje de Accesorios HD/Acero	7 días	6 días
727	10.04.01.05.03	Desmontaje de Valvulas, Medidores, motores bombas	4 días	4 días
728	**10.04.01.06**	**EN R-N30**	**1 días**	**1 día**
729	10.04.01.06.01	Desmontaje de Niples HD/Acero	1 días	1 día
730	**10.04.02**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-21 y N21A**	**149 días**	**128 días**
731	10.04.02.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-21 y 21A	105 días	90 días
732	10.04.02.02	Instalación de accesorios DN 400 - 450	5 días	4 días
733	10.04.02.03	Instalación tubería de acero DN 300	1 días	1 día
734	10.04.02.04	Instalación tubería de acero DN 450	1 días	1 día
735	10.04.02.05	Instalación tubería de acero DN 500	1 días	1 día
736	10.04.02.06	Montaje de medidores de caudal DN 500 e instalación hidráulica	2 días	2 días
737	10.04.02.07	Montaje de válvula reductora de presión DN 450 e instalación hidráulica	9 días	8 días
738	10.04.02.08	Montaje de válvula mariposa DN 450 e instalación hidráulica	8 días	7 días
739	**10.04.03**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-26**	**114 días**	**98 días**
740	10.04.03.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-26	105 días	90 días
741	10.04.03.02	Instalación de accesorios DN 200 - 250	1 días	1 día
742	10.04.03.03	Instalación tubería de acero DN 200	1 días	1 día
743	10.04.03.04	Montaje de medidores de caudal DN 200 e instalación hidráulica	1 días	1 día
744	**10.04.04**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-27**	**137 días**	**118 días**
745	10.04.04.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-27	105 días	90 días
746	10.04.04.02	Instalación de accesorios DN 300 - 350	1 días	1 día
747	10.04.04.03	Instalación de accesorios DN 500 - 600	5 días	5 días
748	10.04.04.04	Instalación tubería de acero DN 350	1 días	1 día
749	10.04.04.05	Instalación tubería de acero DN 500	1 días	1 día
750	10.04.04.06	Montaje de medidores de caudal DN 500 e instalación hidráulica	2 días	2 días
751	10.04.04.07	Montaje de Valvula Reductora de Presion DN 500 e instalación hidráulica	5 días	4 días
752	10.04.04.08	Montaje de válvula mariposa DN 500 e instalación hidráulica	4 días	4 días
753	**10.04.05**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-28**	**113 días**	**97 días**
754	10.04.05.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-28	105 días	90 días
755	10.04.05.02	Instalación de accesorios DN 200 - 250	1 días	1 día
756	10.04.05.03	Montaje de medidores de caudal DN 200 e instalación hidráulica	1 días	1 día
757	10.04.05.04	Montaje de válvula reductora de presión DN 200 e instalación hidráulica	1 días	1 día
758	**10.04.06**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-29**	**137 días**	**118 días**
759	10.04.06.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-29	105 días	90 días
760	10.04.06.02	Instalación de accesorios DN 500 - 600	4 días	4 días
761	10.04.06.03	Instalación tubería de acero DN 500	2 días	2 días
762	10.04.06.04	Montaje de medidores de caudal DN 500 e instalación hidráulica	2 días	2 días
763	10.04.06.05	Montaje de Cámara Reductora de Presion DN 500 e instalación hidráulica	2 días	2 días
764	10.04.06.06	Montaje de válvula mariposa DN 350 e instalación hidráulica	1 días	1 día
765	**10.04.07**	**EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE RESERVORIO N-30**	**110 días**	**95 días**



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

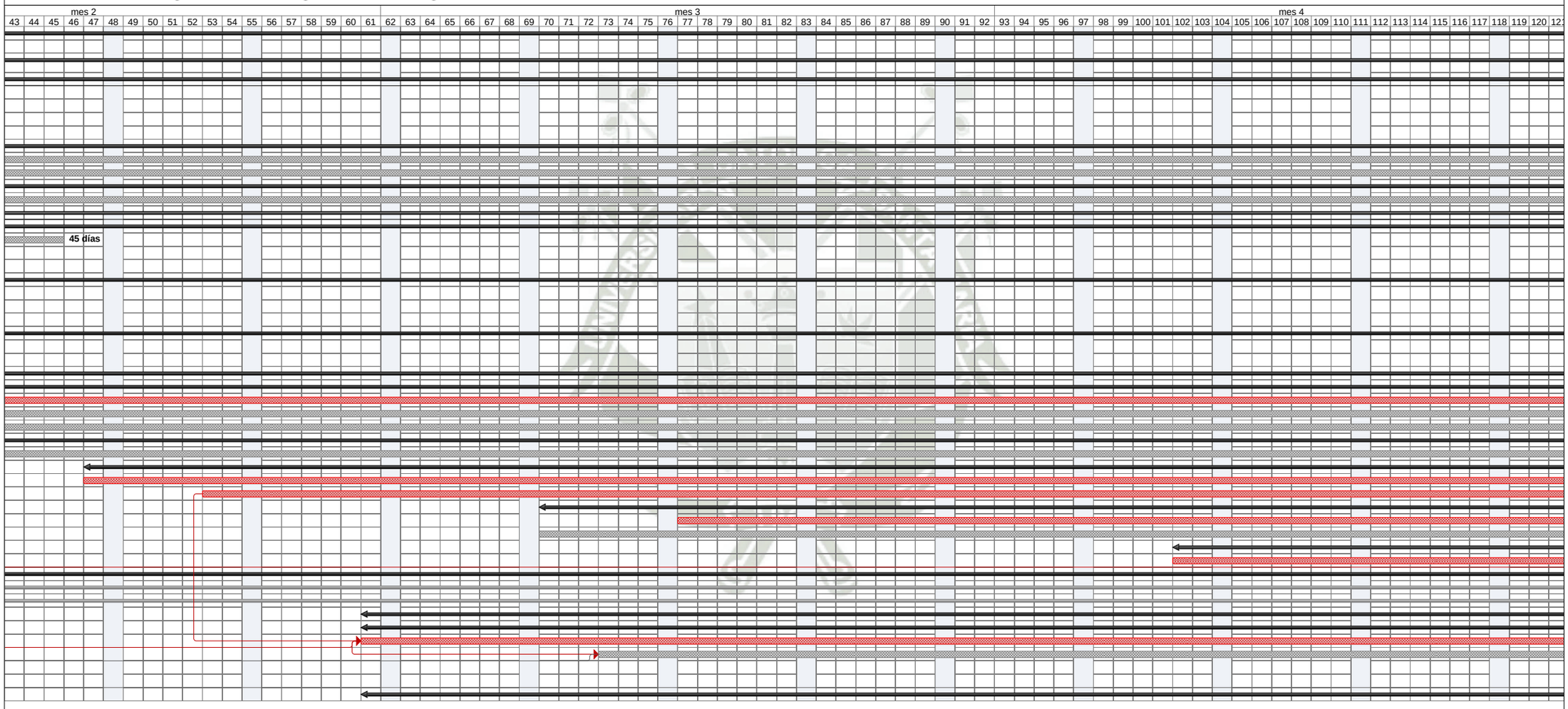
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Id	Item	Nombre de tarea	Días Calendarios	Días Hábiles
766	10.04.07.01	Suministro Hidraulico para Reservorio N-30	105 días	90 días
767	10.04.07.02	Instalación de accesorios DN 300 - 350	1 días	1 día
768	10.04.07.03	Instalación tubería de acero DN 300	1 días	1 día
769	10.04.07.04	Montaje de medidores de caudal DN 300 e instalación hidráulica	1 días	1 día
770	10.04.07.05	Montaje de válvula compuerta DN 300 a 350 mm	1 días	1 día
771		Termino de Obra	0 días	0 días

Tarea		Tarea manual	
Tarea Critica		Sólo duración	
Hito		Informe de resumen manual	
Resumen		Resumen manual	
Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
Tarea inactiva		Sólo fin	
Hito inactivo		Progreso	
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

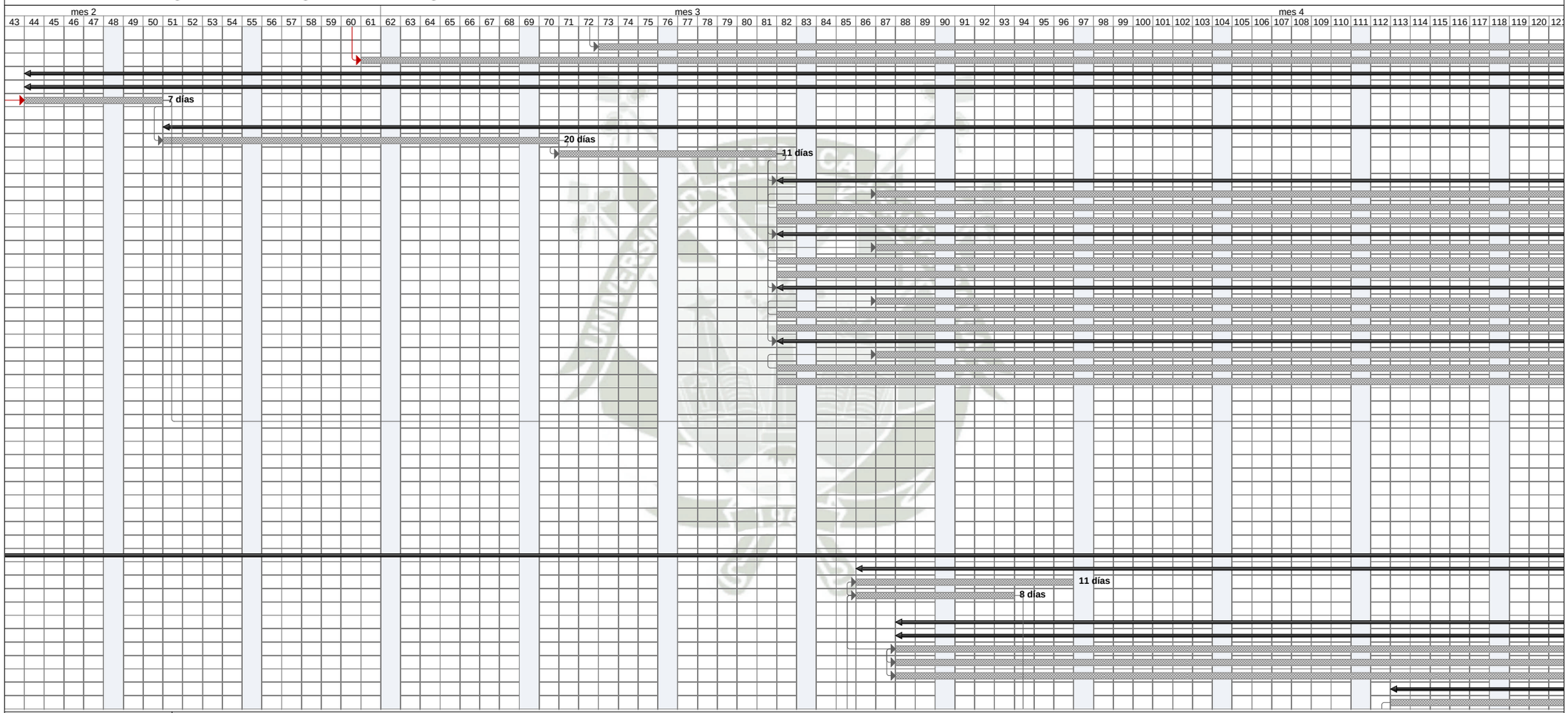
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

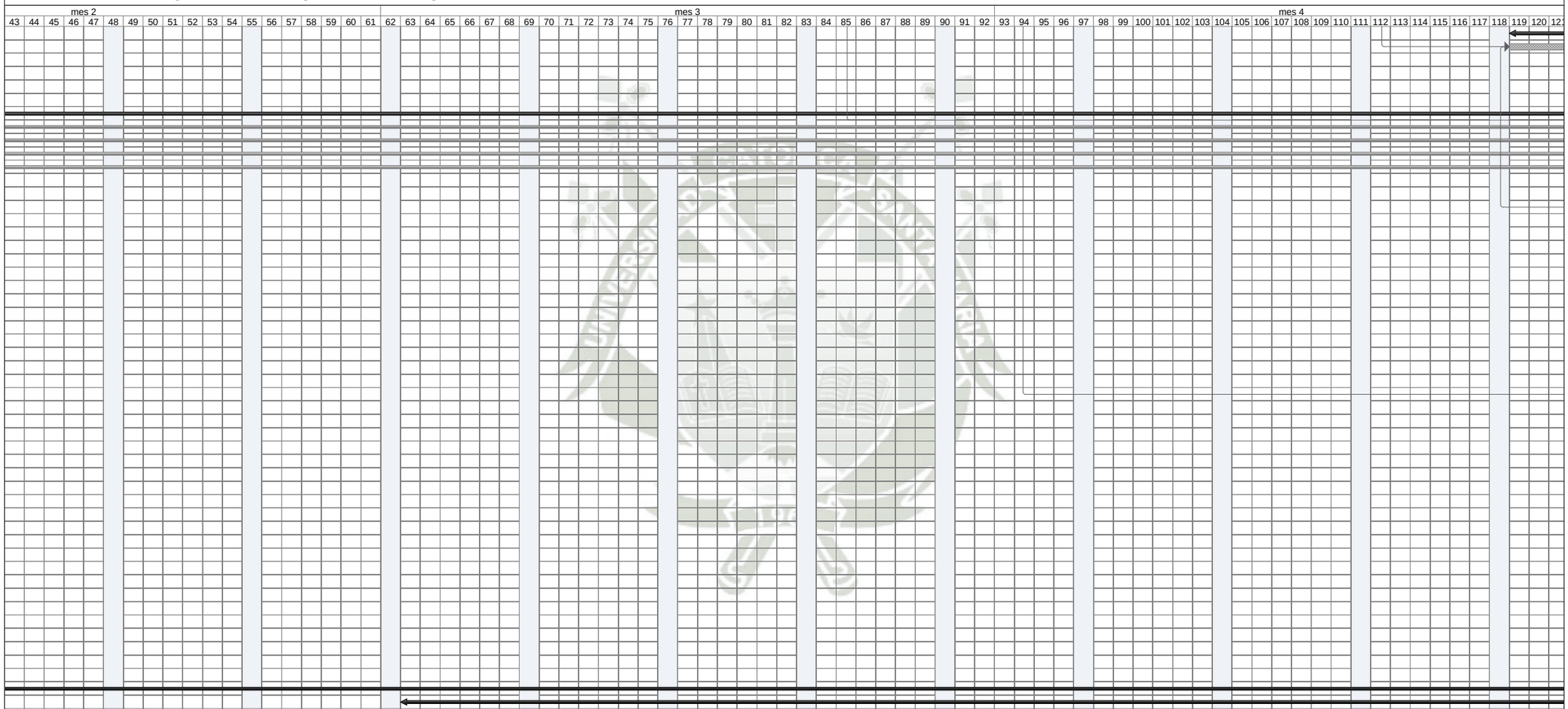
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

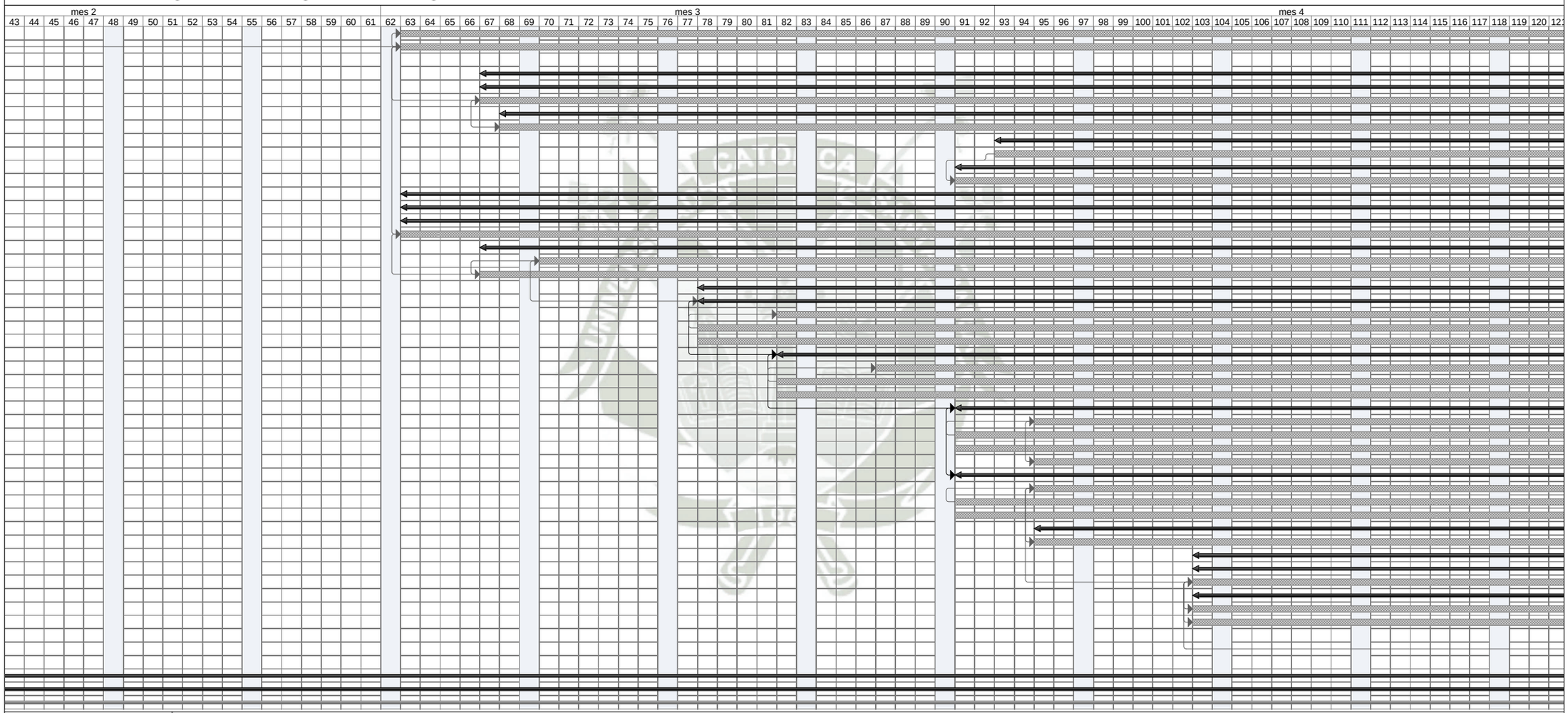
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea		Tarea manual			
Tarea Critica		Sólo duración			
Hito		Informe de resumen manual			
Resumen		Resumen manual			
Tarea inactiva		Sólo el comienzo			
Tarea inactiva		Sólo fin			
Hito inactivo		Progreso			
Resumen inactivo					

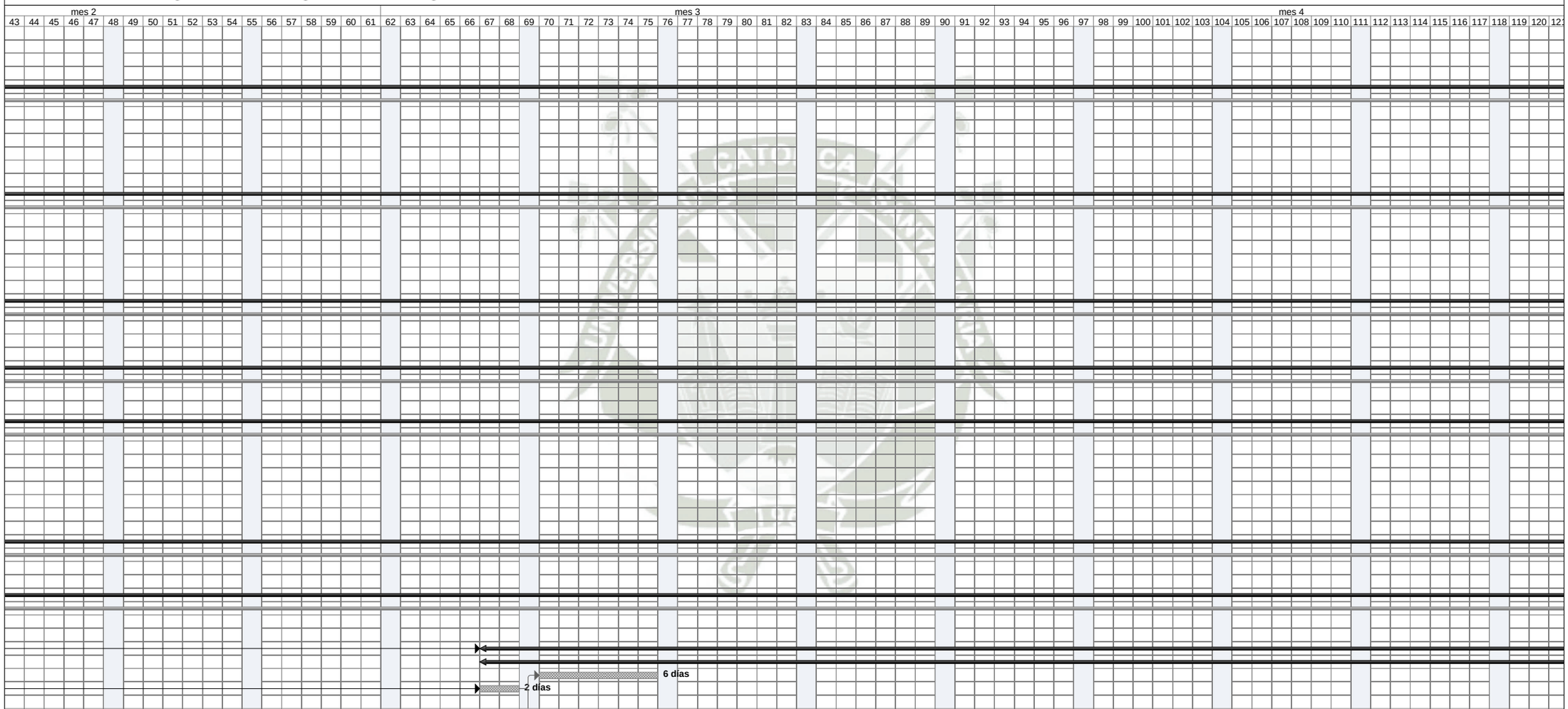
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

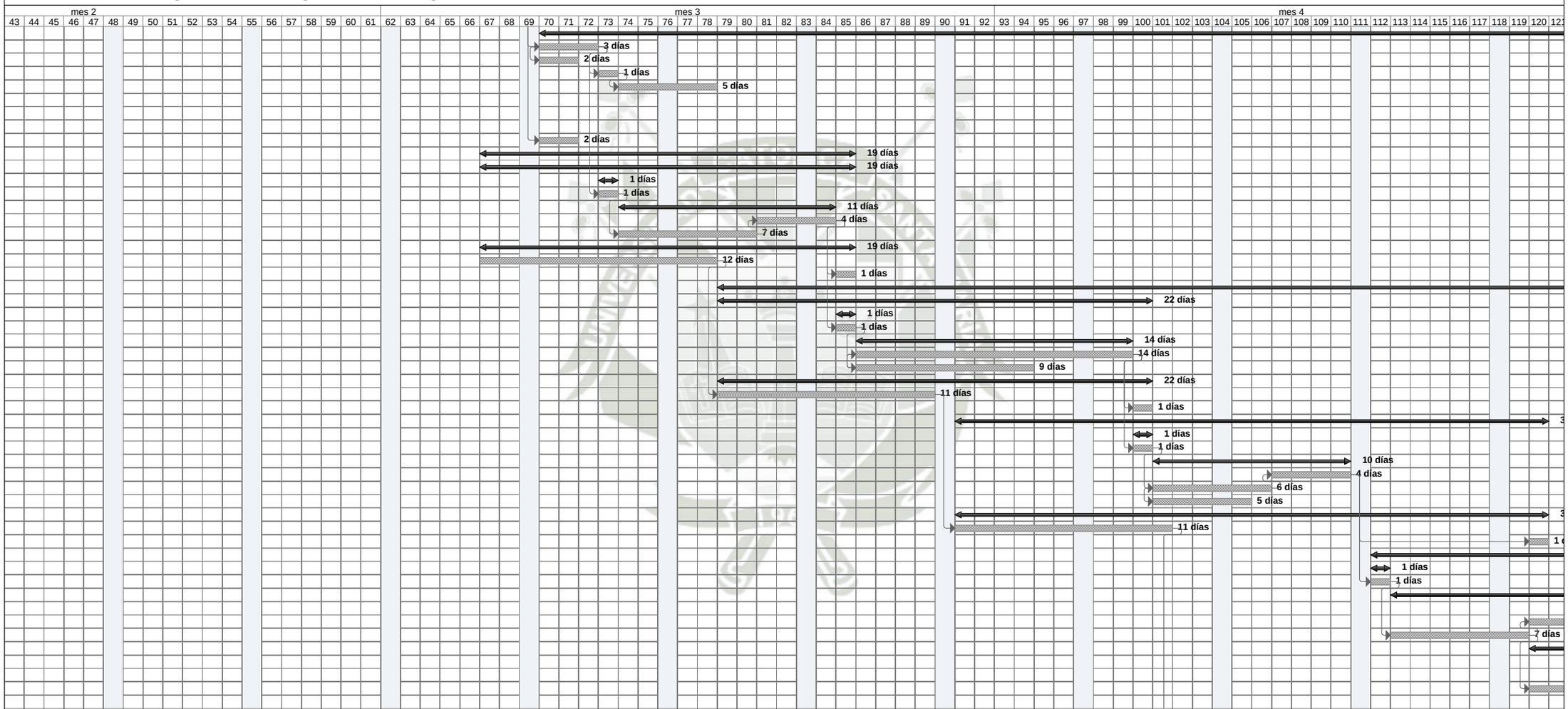
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

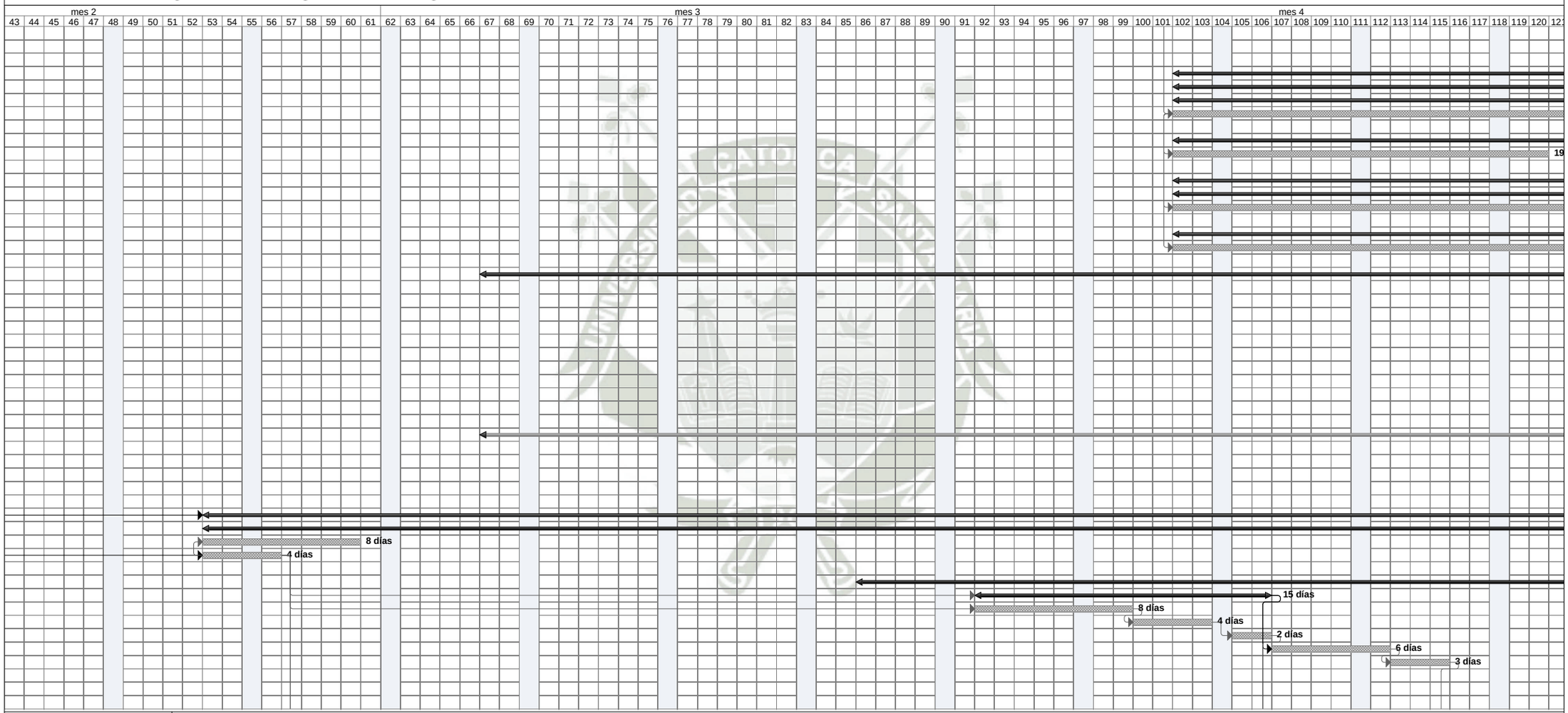
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

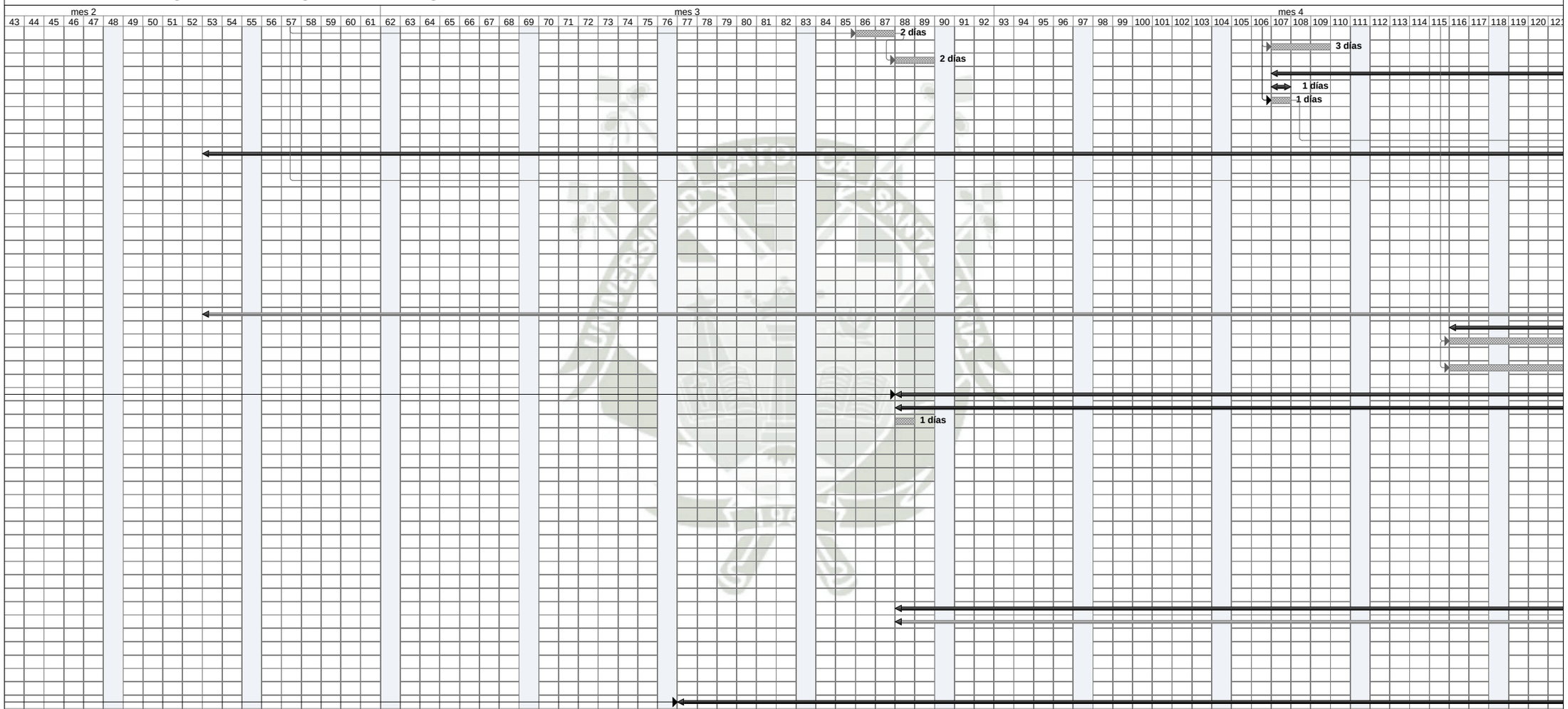
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

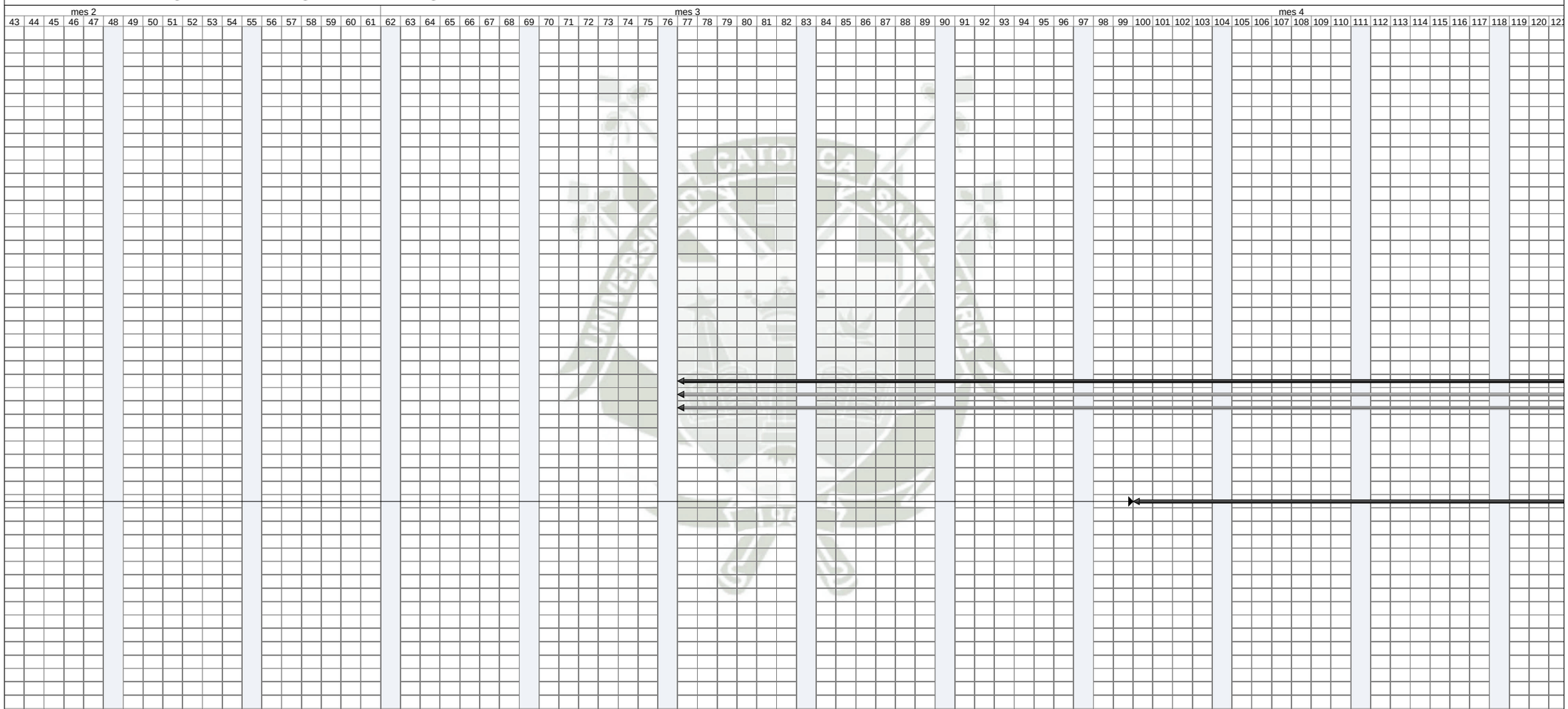
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea		Tarea manual			
Tarea Critica		Sólo duración			
Hito		Informe de resumen manual			
Resumen		Resumen manual			
Tarea inactiva		Sólo el comienzo			
Tarea inactiva		Sólo fin			
Hito inactivo		Progreso			
Resumen inactivo					

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

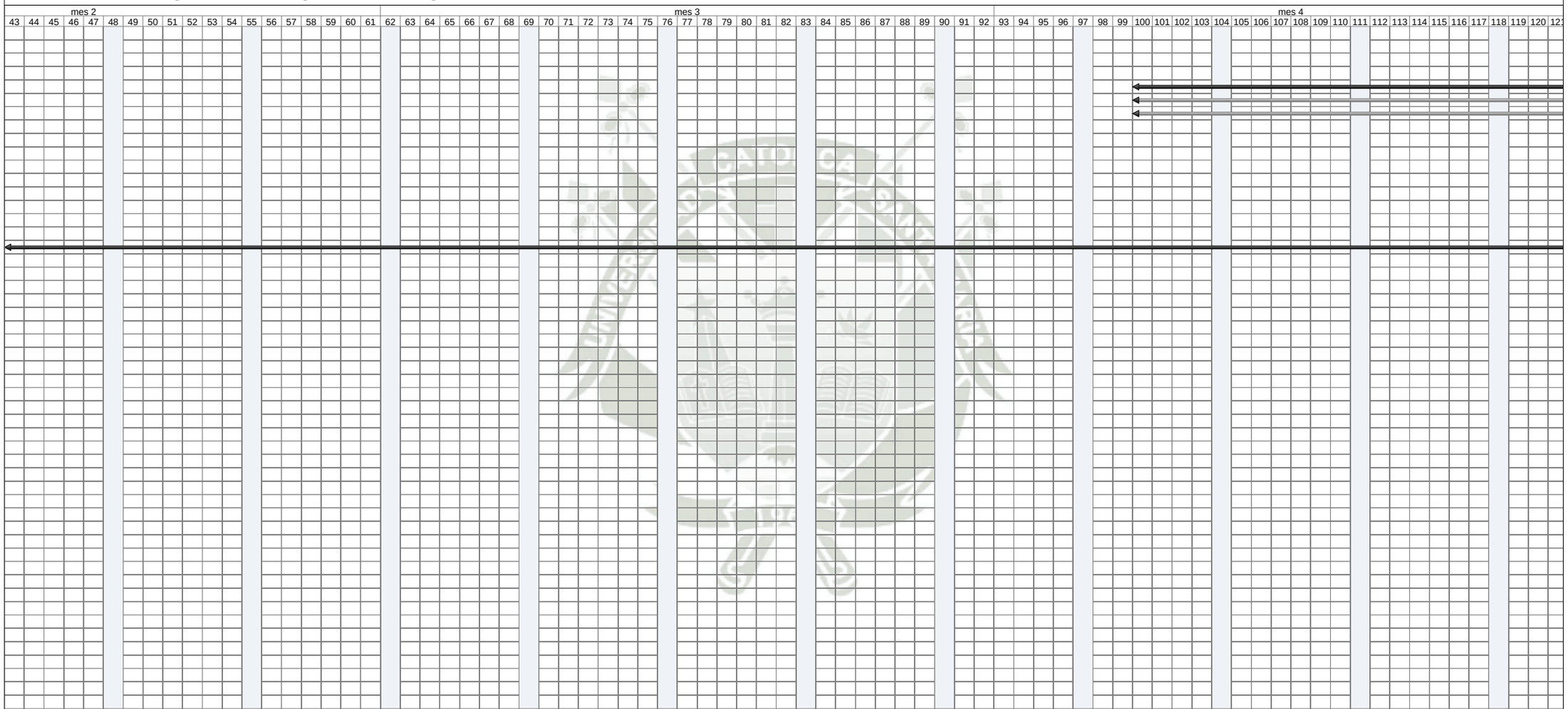
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea		Tarea manual			
Tarea Critica		Sólo duración			
Hito		Informe de resumen manual			
Resumen		Resumen manual			
Tarea inactiva		Sólo el comienzo			
Tarea inactiva		Sólo fin			
Hito inactivo		Progreso			
Resumen inactivo					

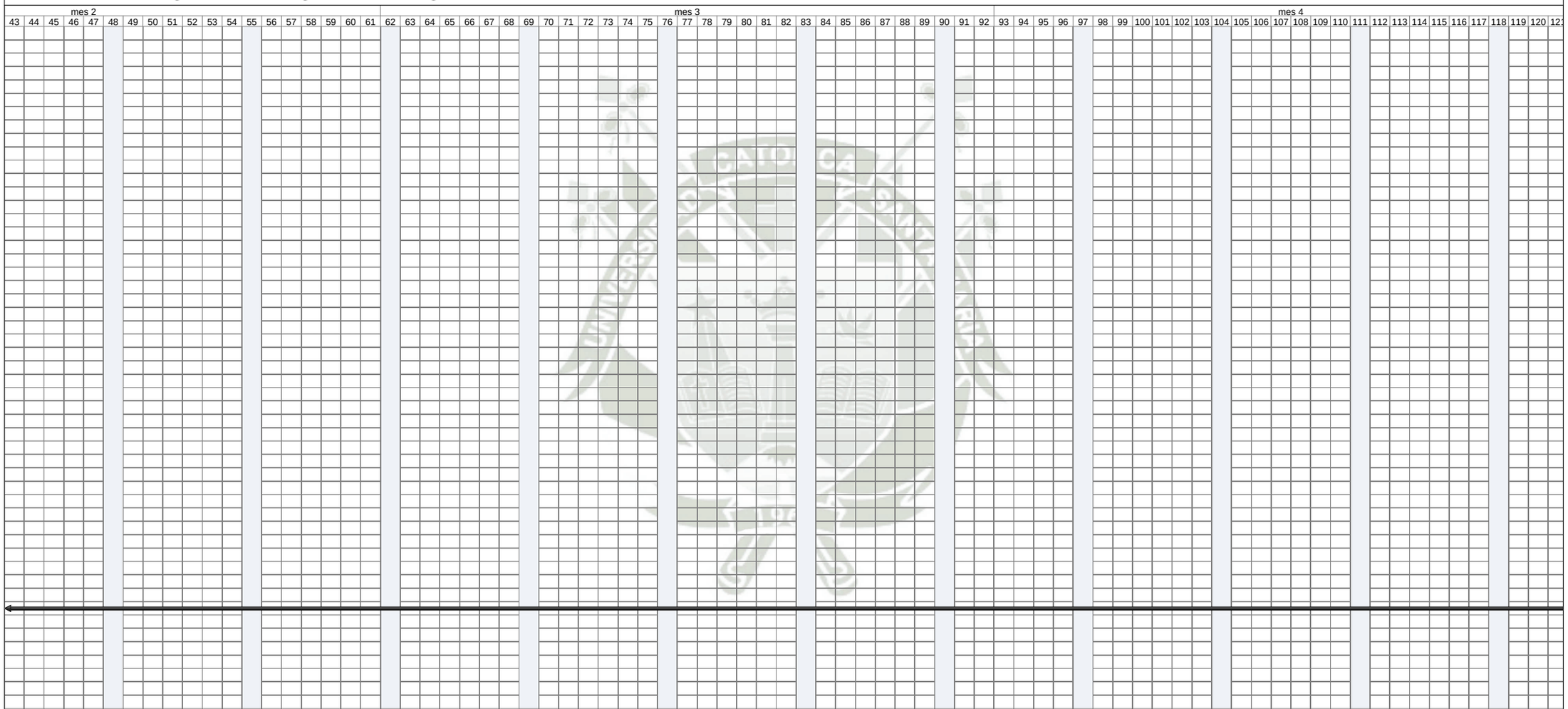
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



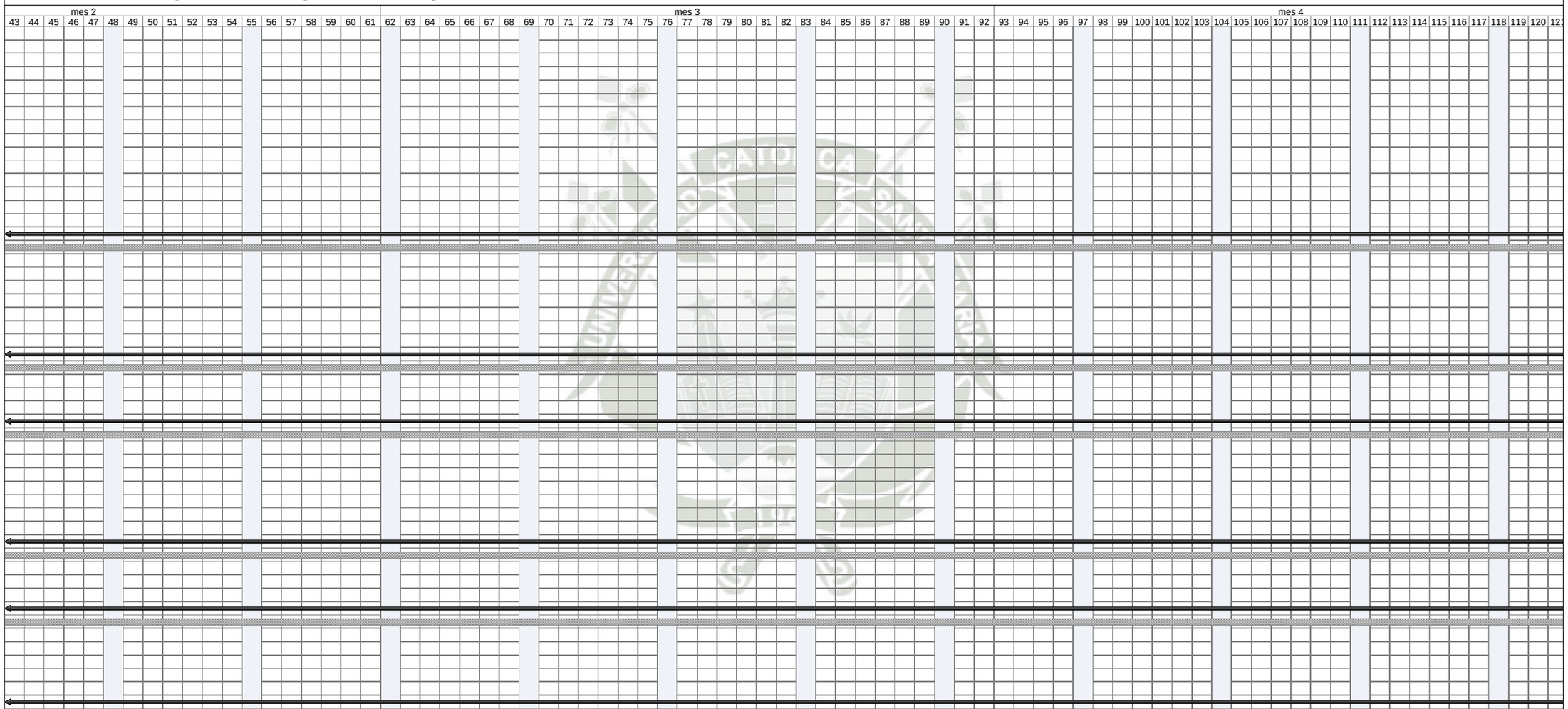
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



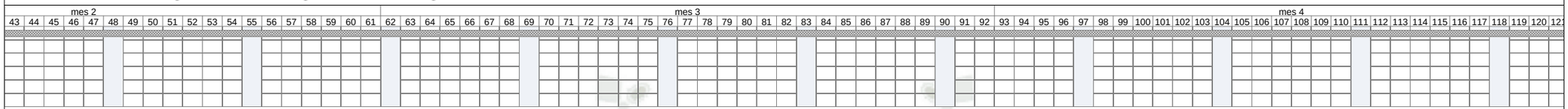
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

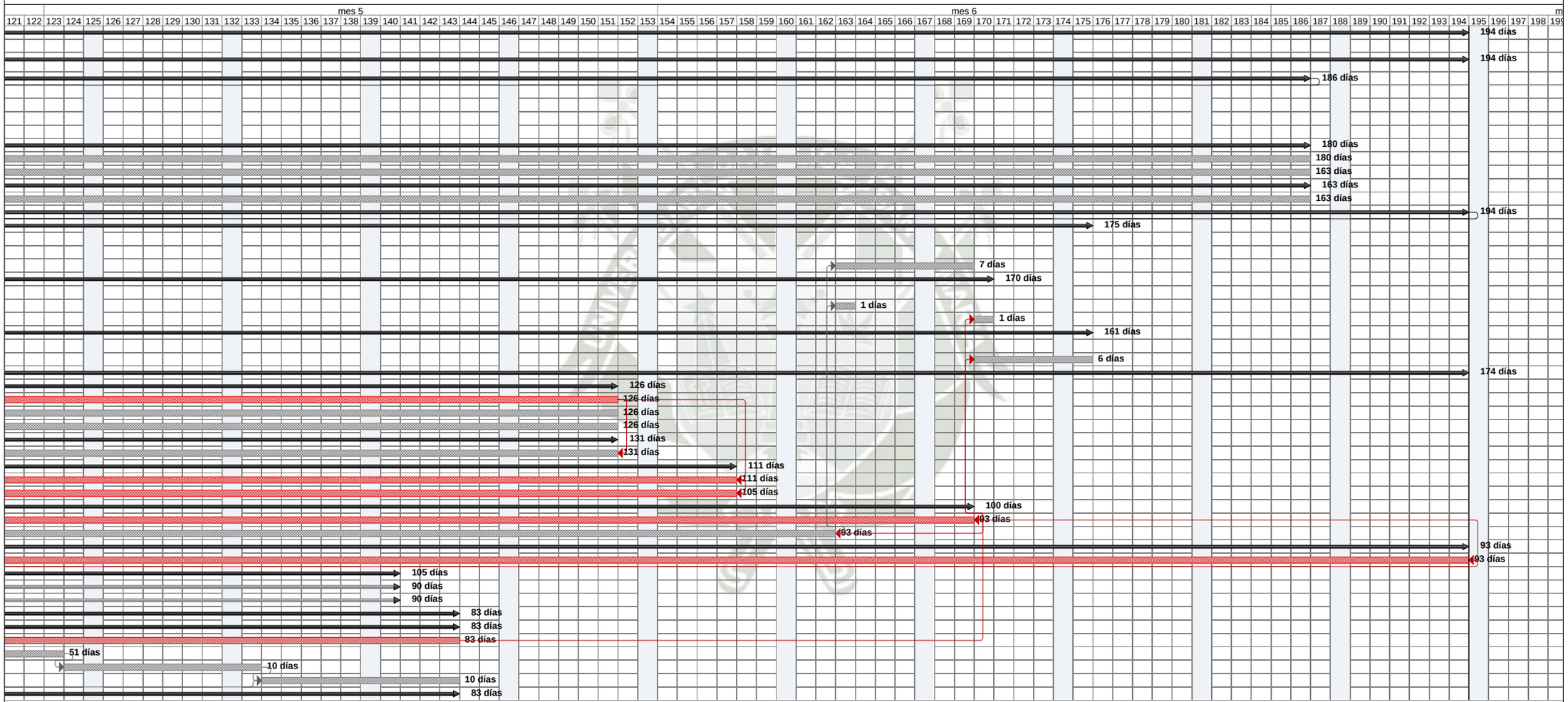


UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA 1961

Tarea		Tarea manual	
Tarea Critica		Sólo duración	
Hito		Informe de resumen manual	
Resumen		Resumen manual	
Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
Tarea inactiva		Sólo fin	
Hito inactivo		Progreso	
Resumen inactivo			

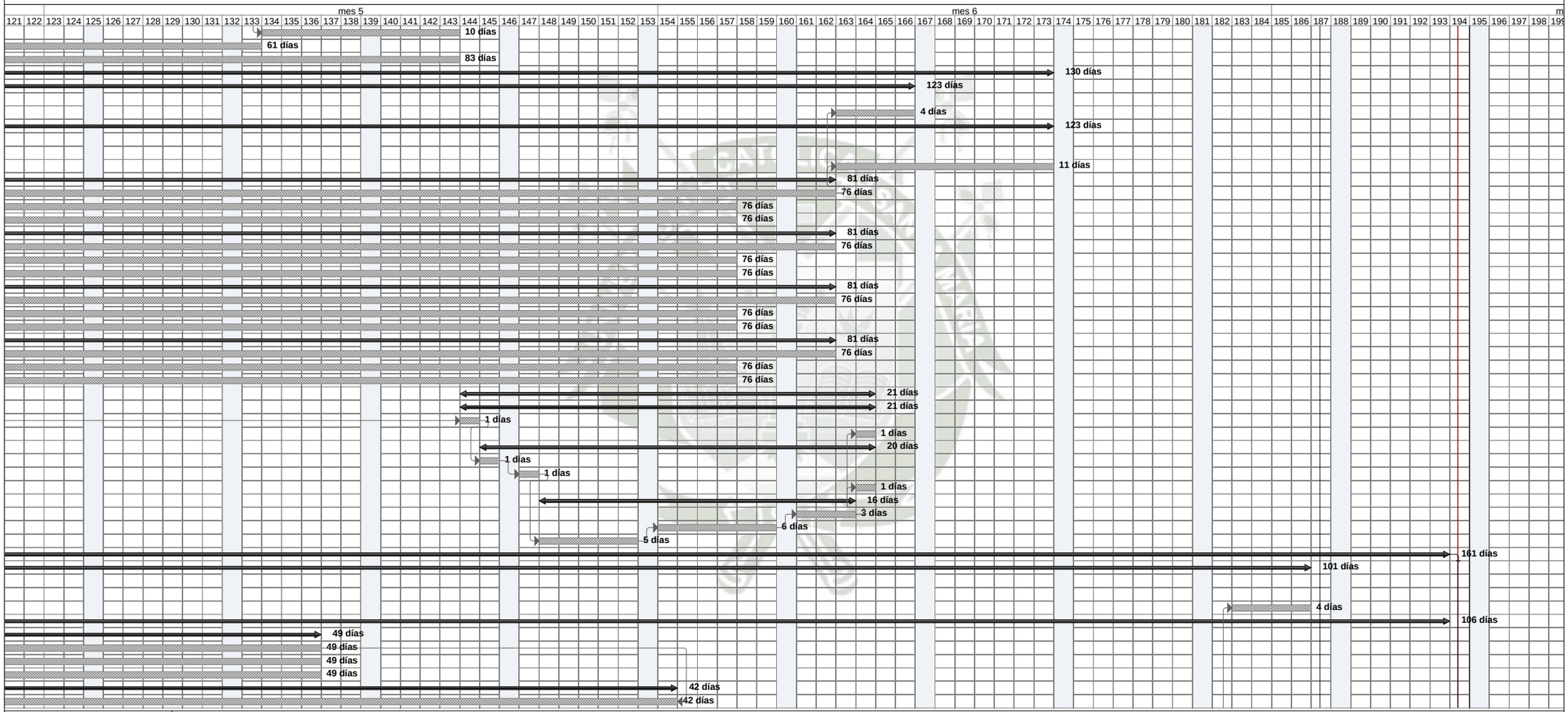
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

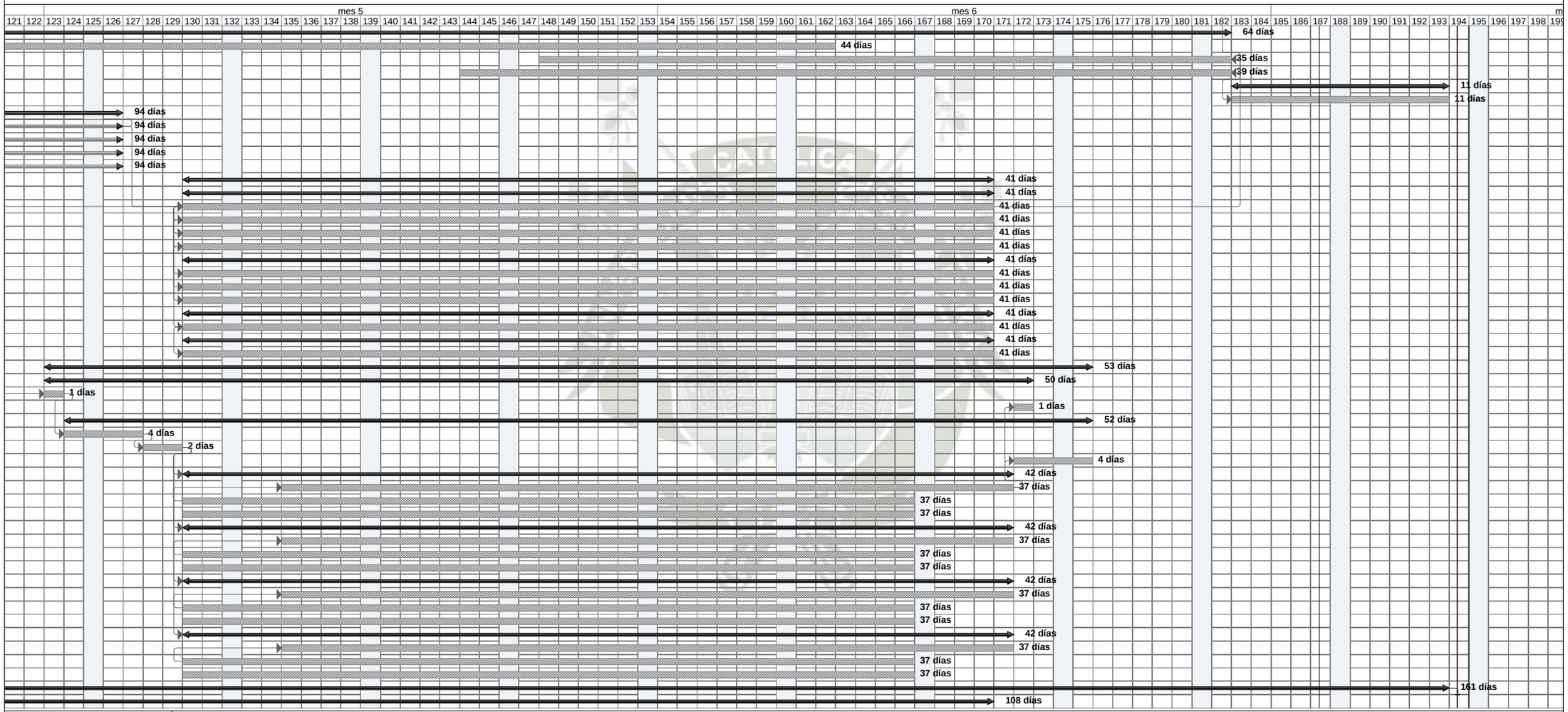
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

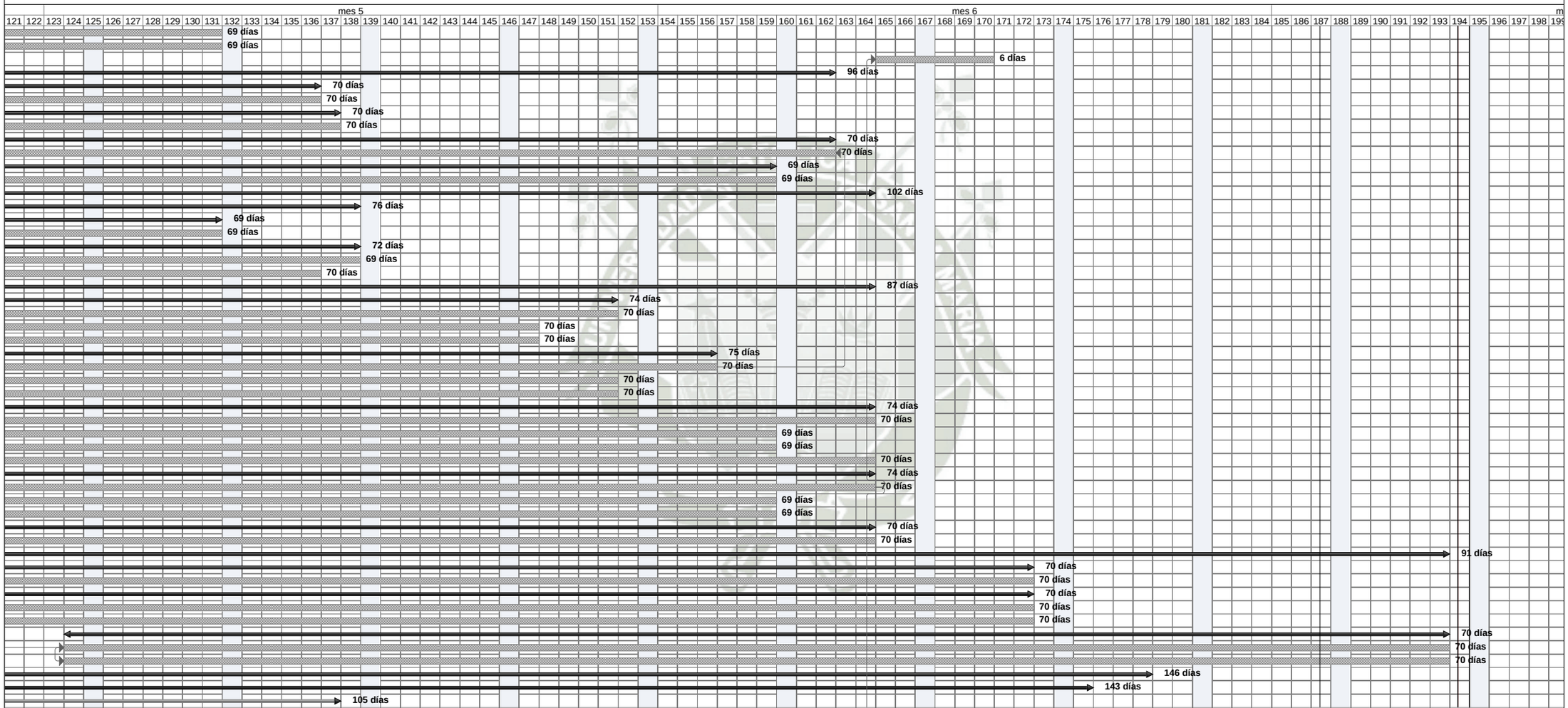
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

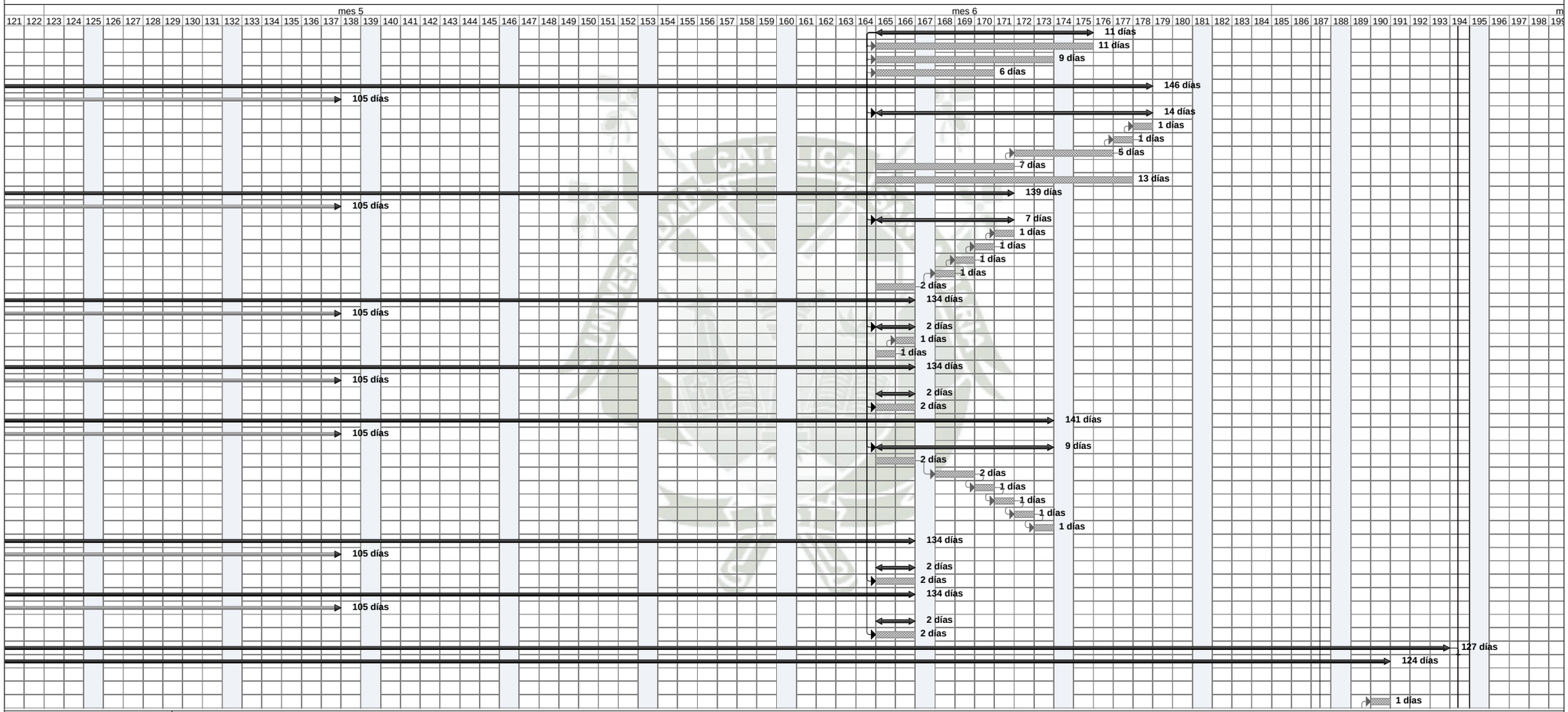
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea		Tarea manual			
Tarea Critica		Sólo duración			
Hito		Informe de resumen manual			
Resumen		Resumen manual			
Tarea inactiva		Sólo el comienzo			
Tarea inactiva		Sólo fin			
Hito inactivo		Progreso			
Resumen inactivo					

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

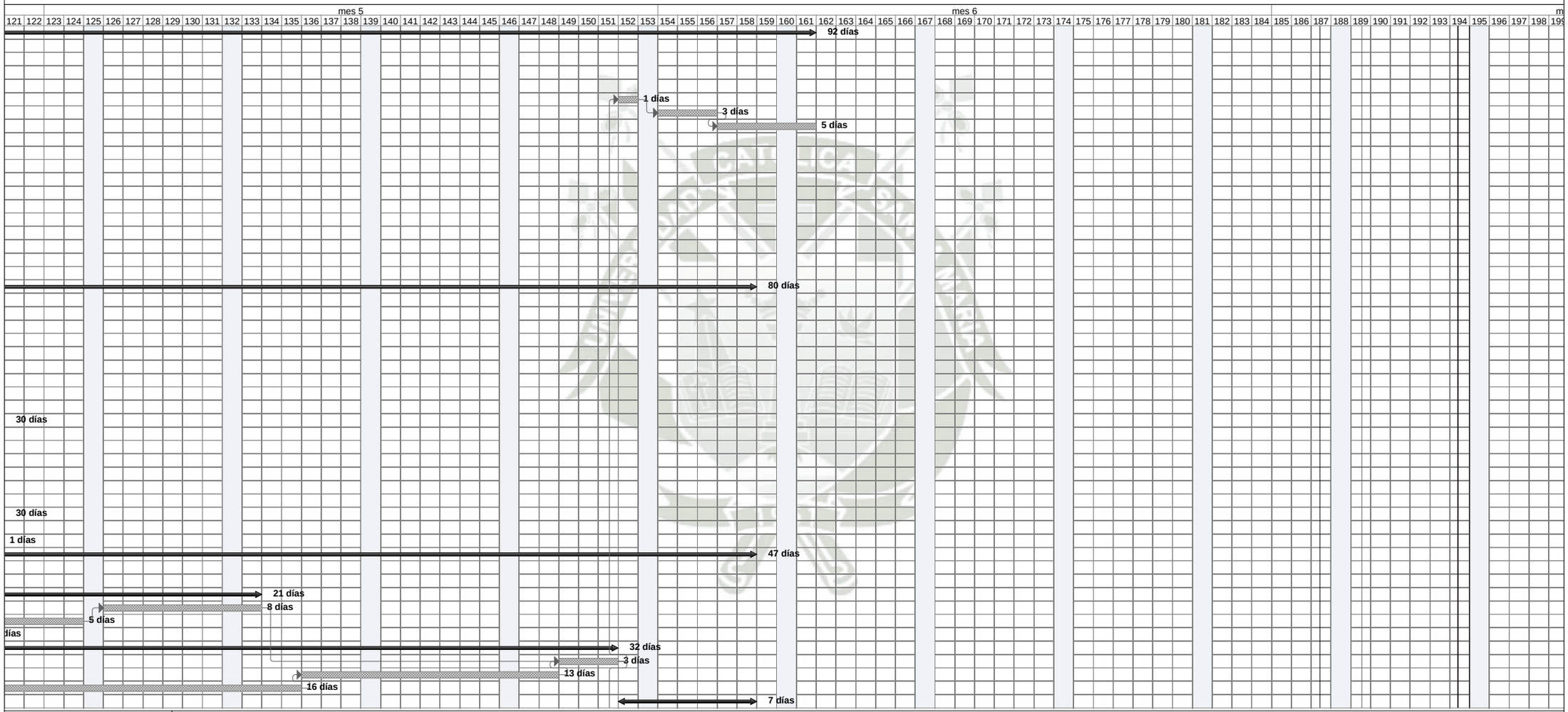
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

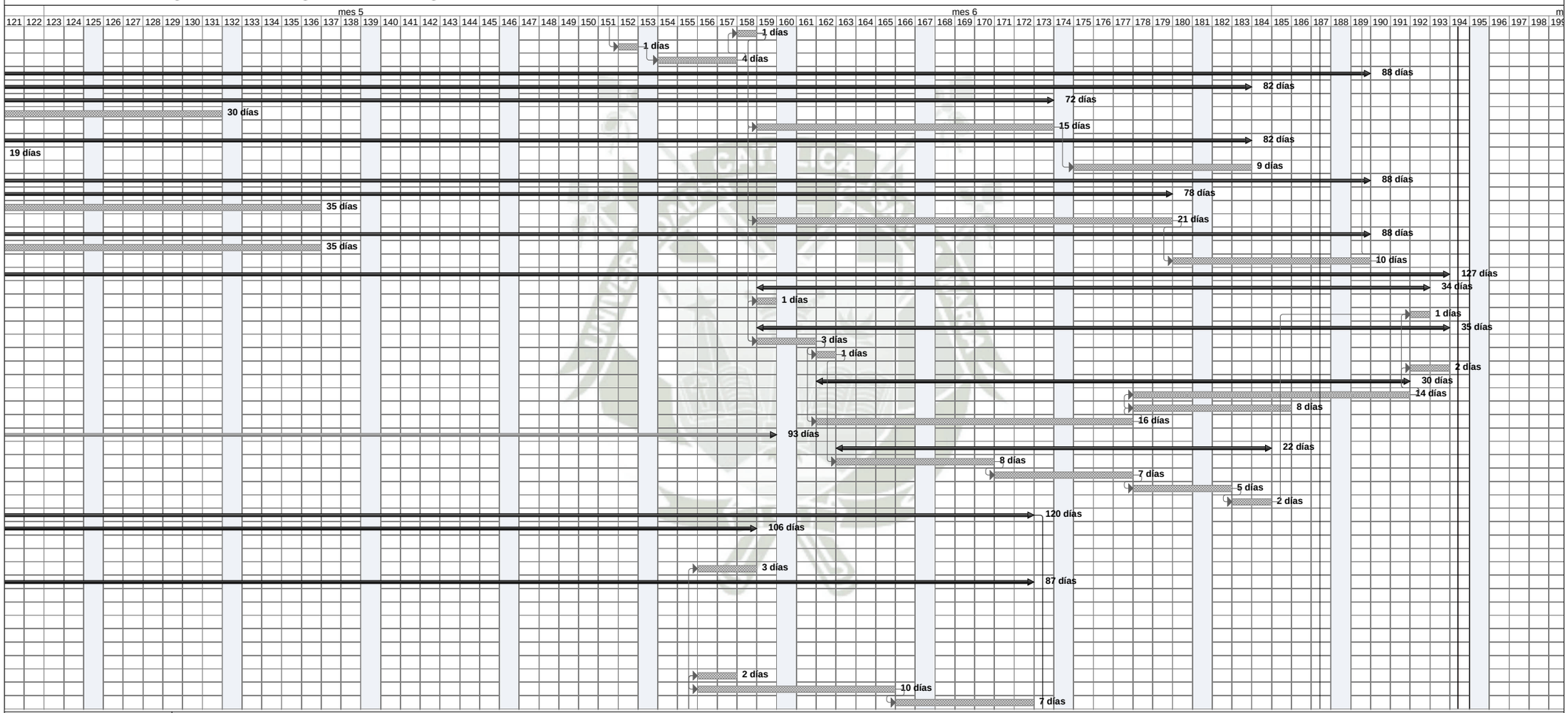
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

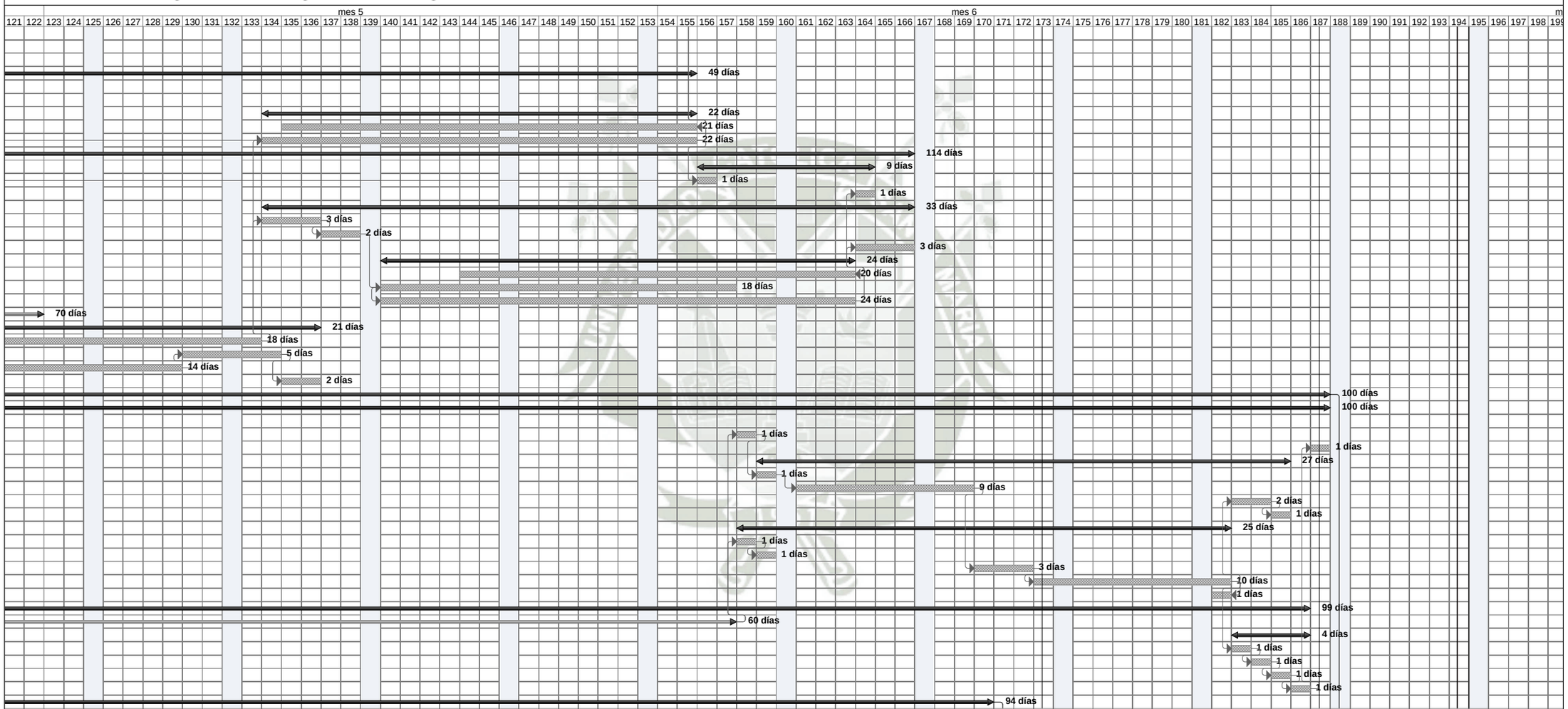
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual				
Tarea Critica	Sólo duración				
Hito	Informe de resumen manual				
Resumen	Resumen manual				
Tarea inactiva	Sólo el comienzo				
Tarea inactiva	Sólo fin				
Hito inactivo	Progreso				
Resumen inactivo					

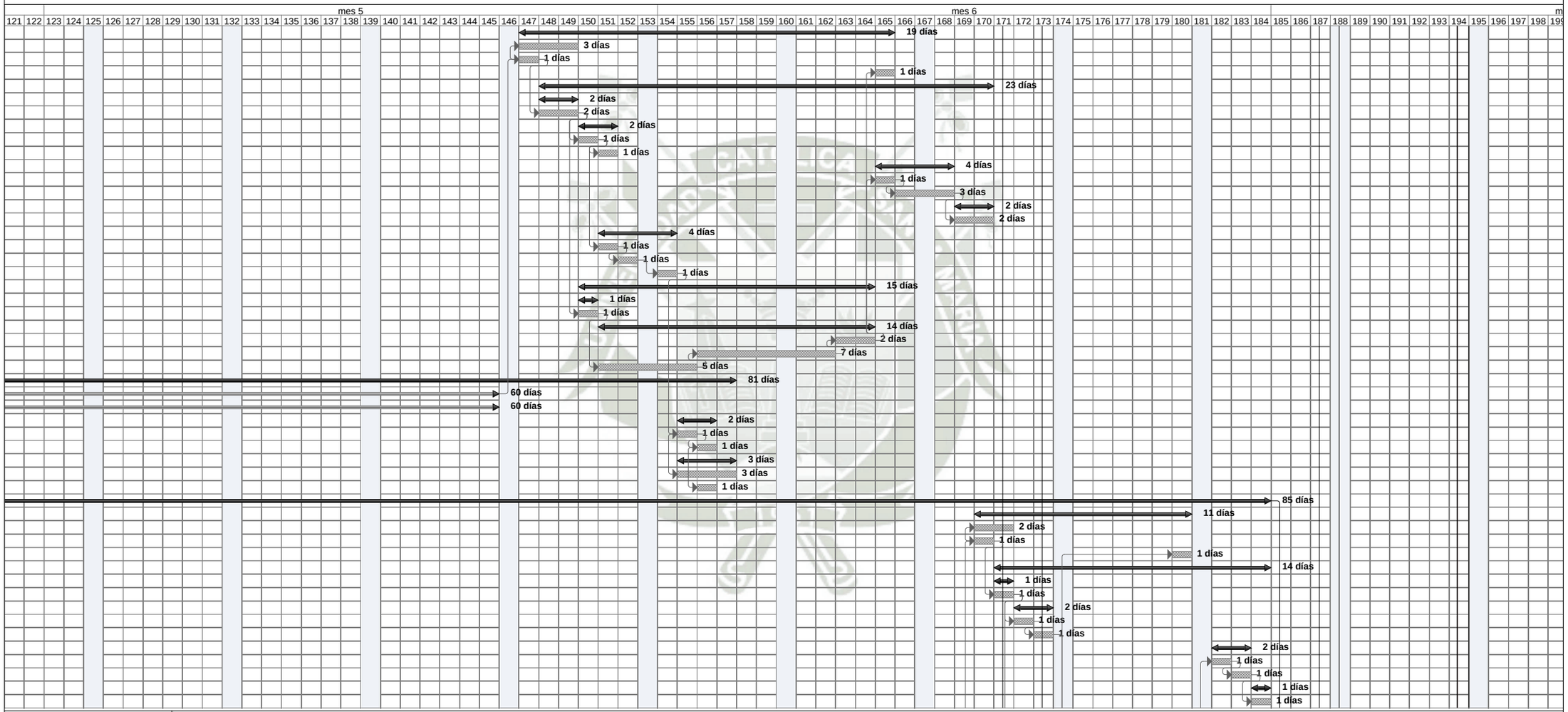
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



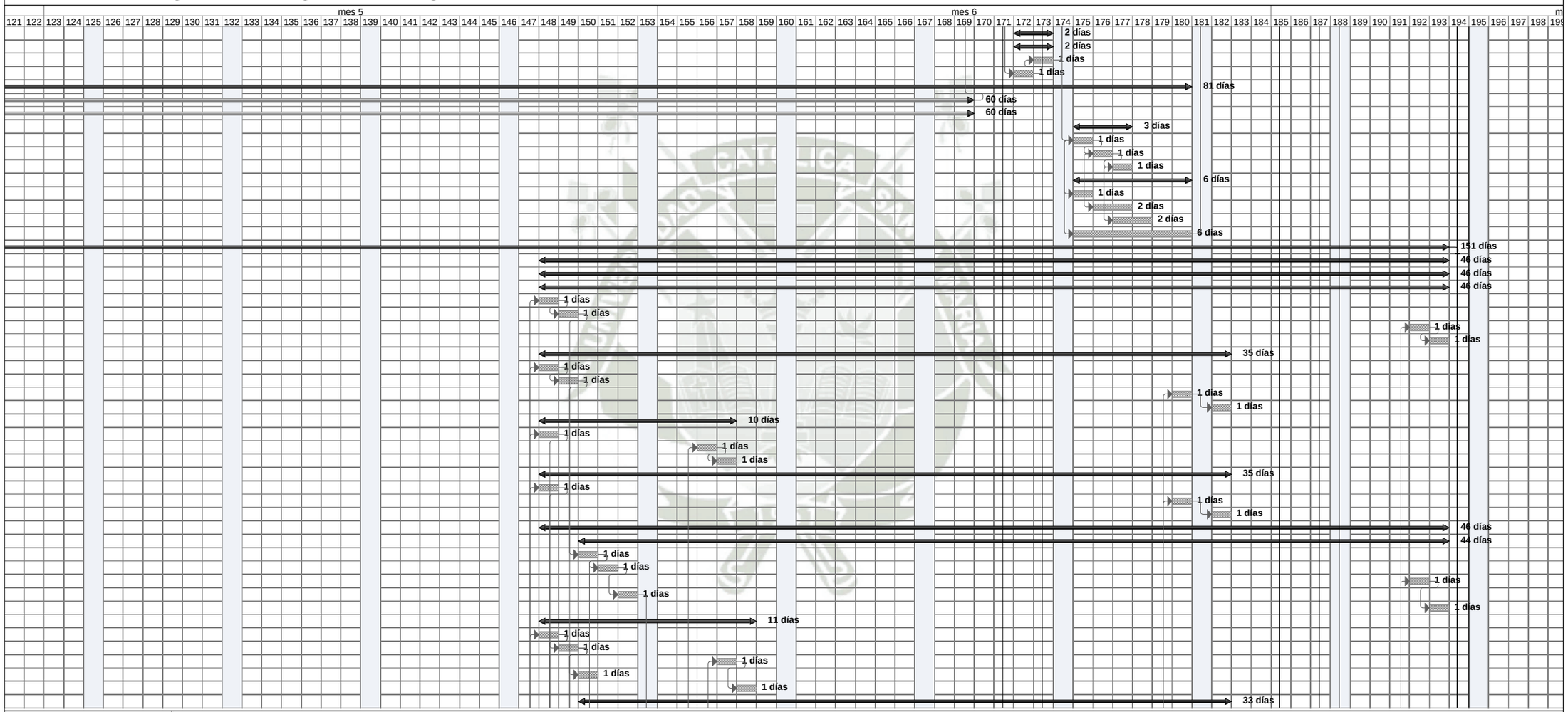
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

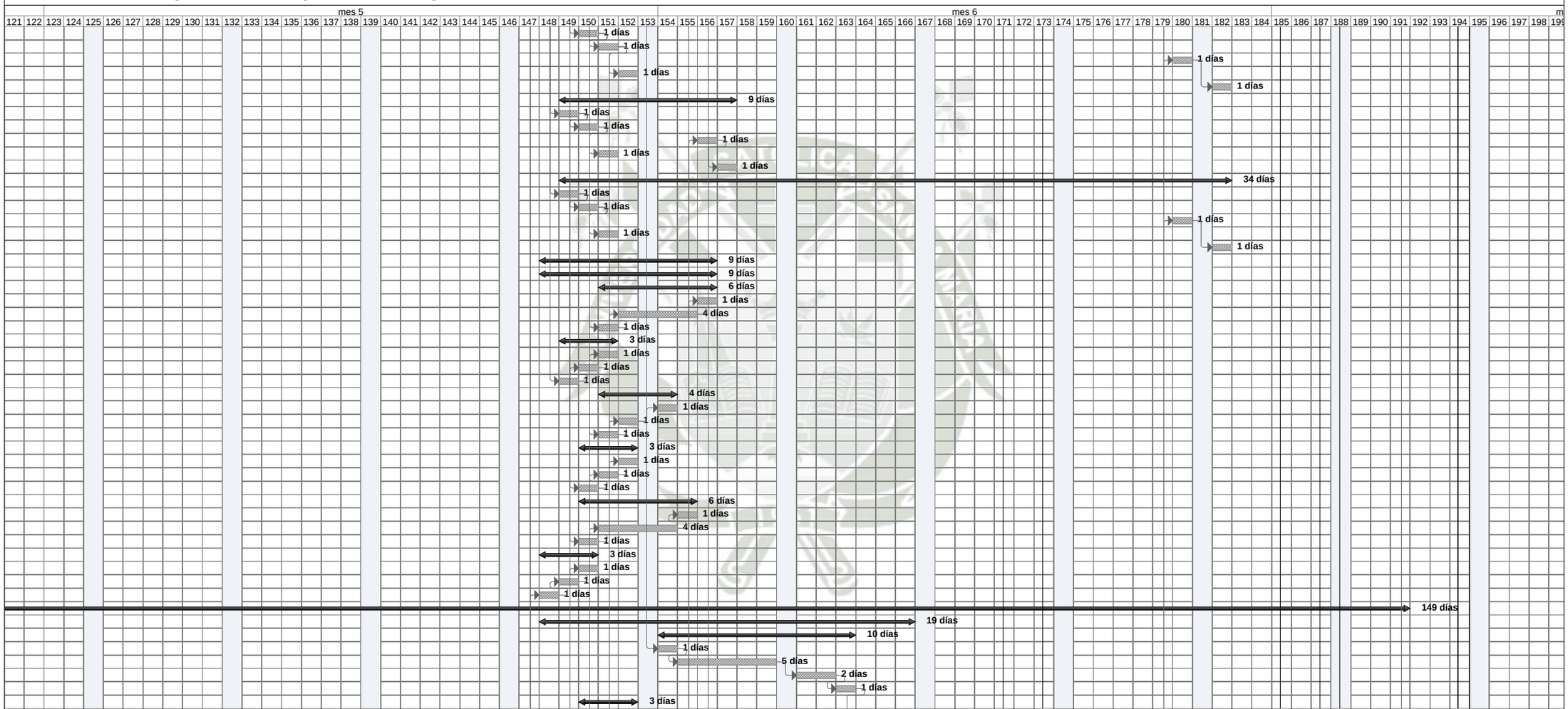
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

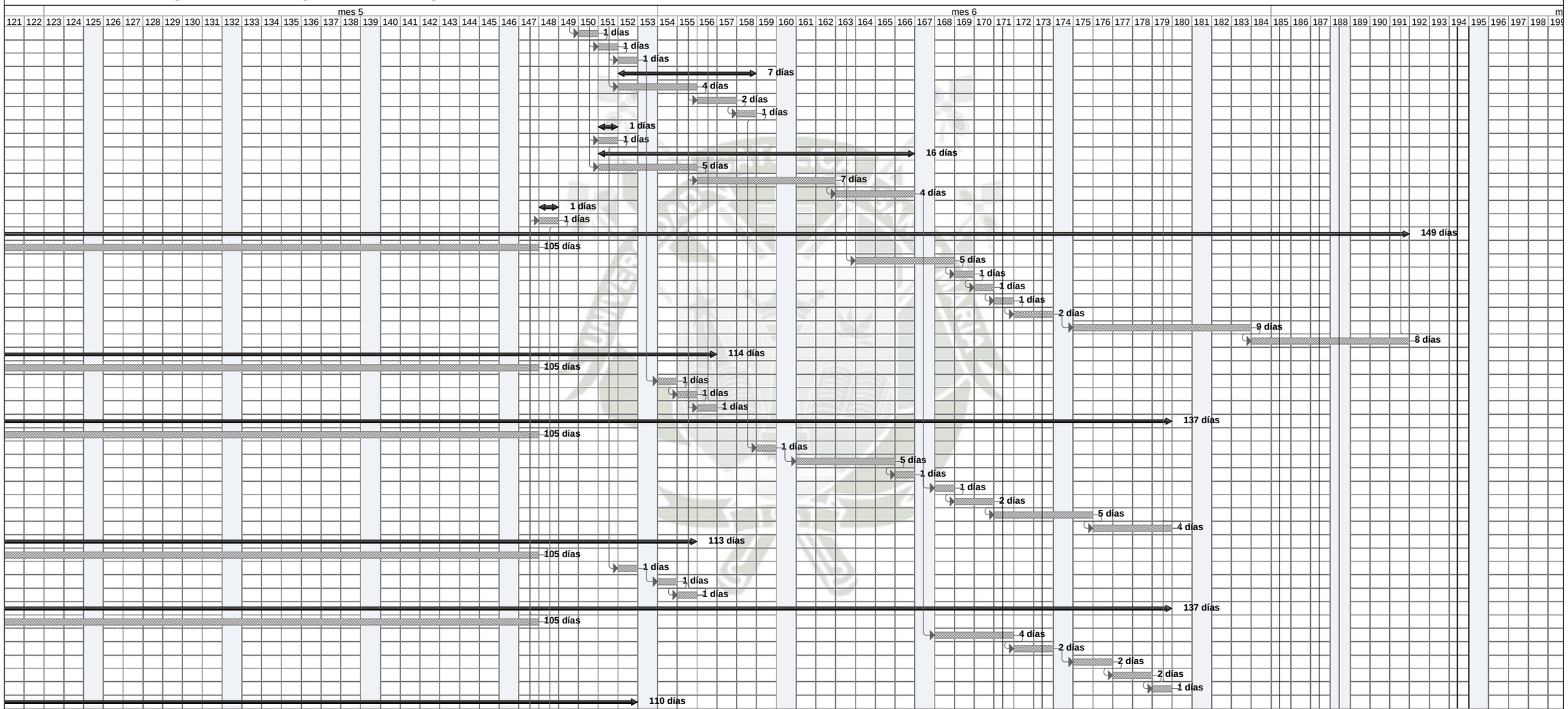
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

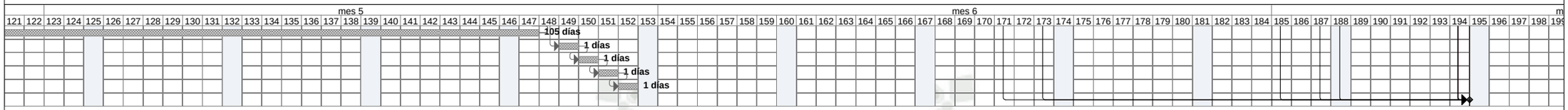
Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



Tarea	Tarea manual		
Tarea Critica	Sólo duración		
Hito	Informe de resumen manual		
Resumen	Resumen manual		
Tarea inactiva	Sólo el comienzo		
Tarea inactiva	Sólo fin		
Hito inactivo	Progreso		
Resumen inactivo			

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



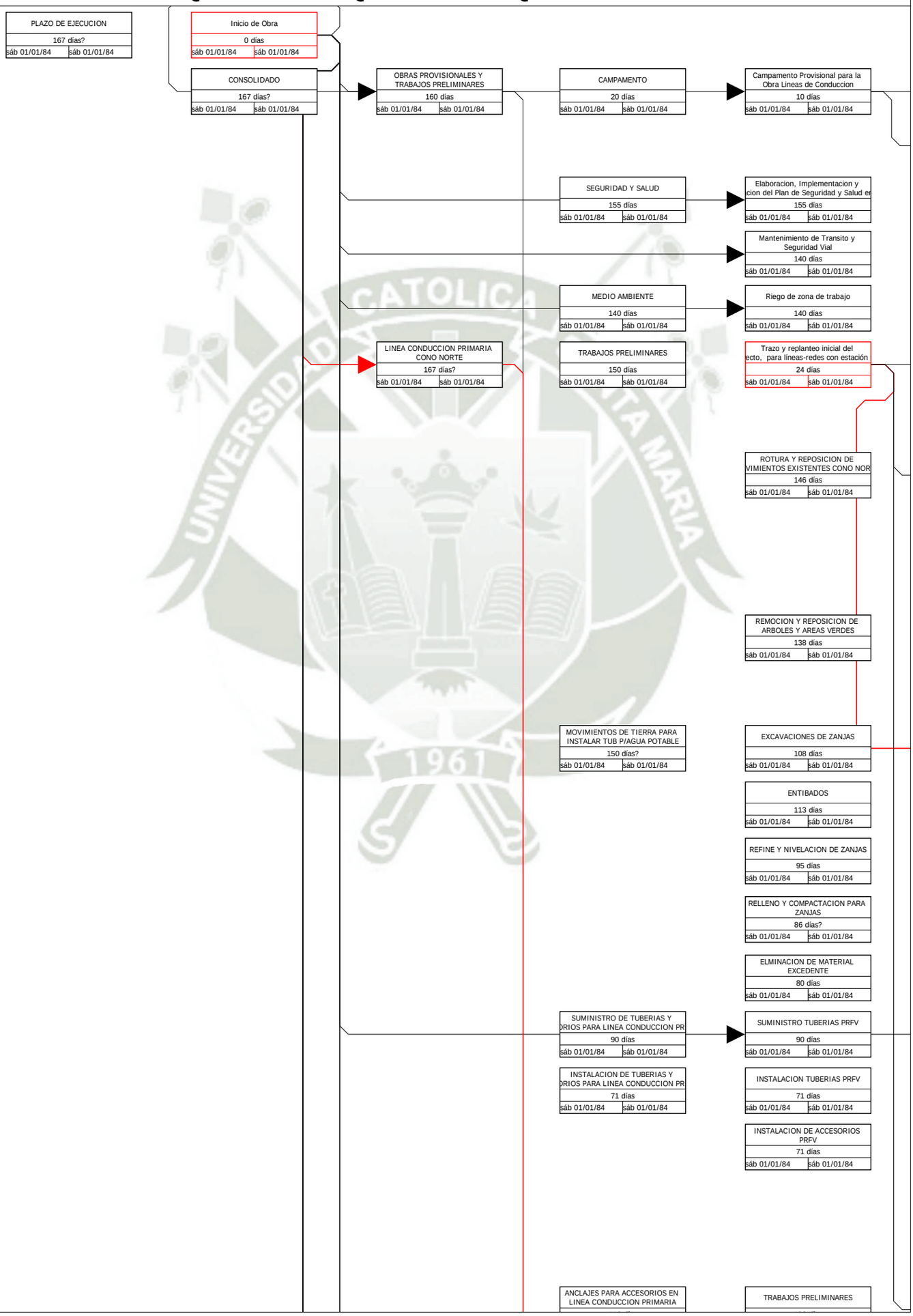
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA 1961

Tarea		Tarea manual			
Tarea Critica		Sólo duración			
Hito		Informe de resumen manual			
Resumen		Resumen manual			
Tarea inactiva		Sólo el comienzo			
Tarea inactiva		Sólo fin			
Hito inactivo		Progreso			
Resumen inactivo					

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

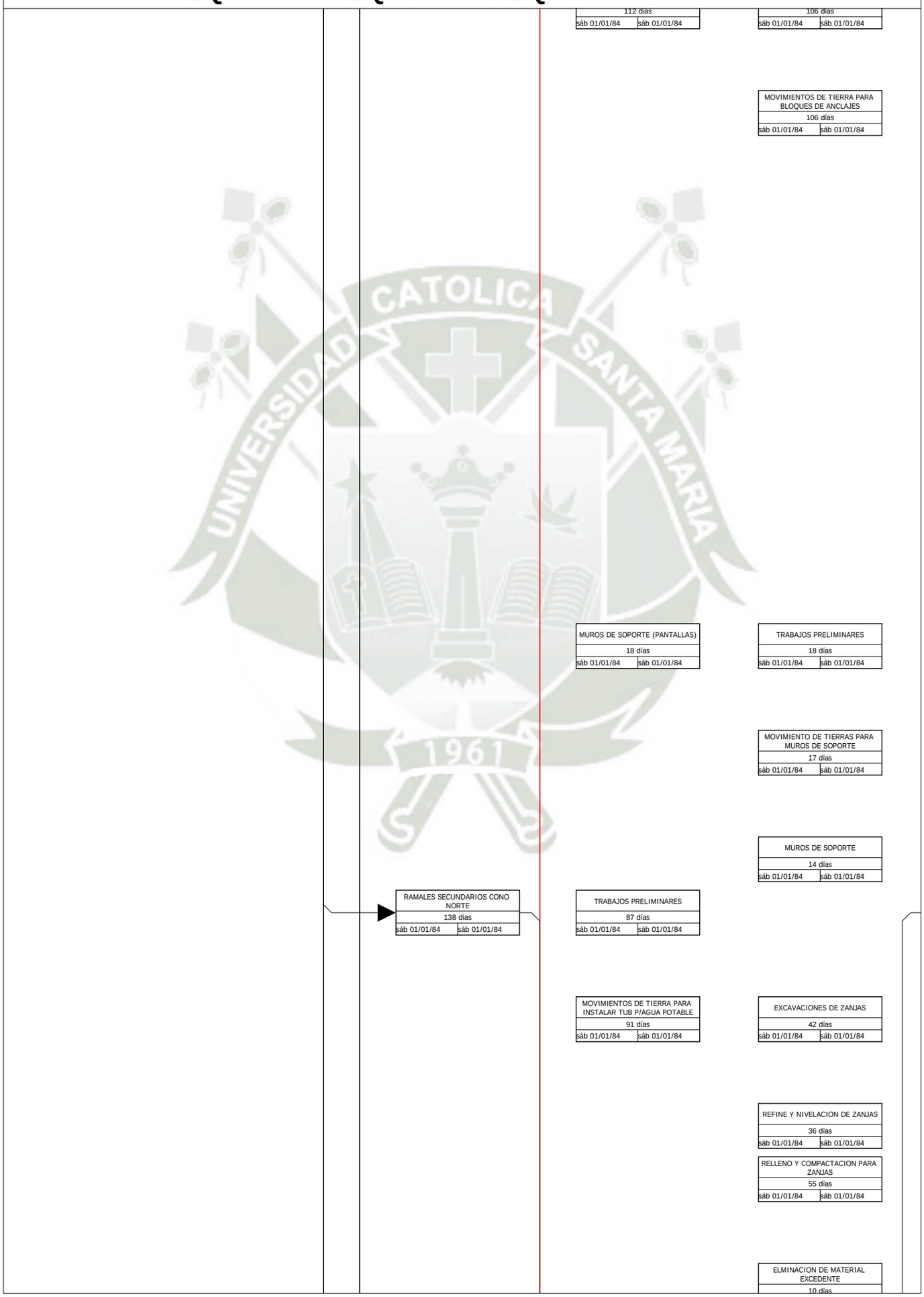
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ESORIOS PARA RAMALES SECUNDAR	
80 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

SUMINISTRO TUBERIAS PRFV	
80 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

INSTALACION DE TUBERIAS Y ESORIOS PARA RAMALES SECUNDAR	
35 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

INSTALACION TUBERIAS PRFV	
35 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

INSTALACION ACCESORIOS PRFV	
35 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

INSTALACION TUBERIAS PVC	
35 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

INSTALACION ACCESORIOS PVC	
35 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

ANCLAJES PARA ACCESORIOS EN RAMALES SECUNDARIOS	
45 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

TRABAJOS PRELIMINARES	
43 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA BLOQUES DE ANCLAJES	
44 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

CAMARAS PARA VALVULAS DE AIRE, PURGA, CONTROL Y SIMILARES	
138 días	

TRABAJOS PRELIMINARES	
93 días	

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

MOVIMIENTOS DE TIERRA	
82 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	
60 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	
60 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

RELLENOS	
60 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	
60 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

ESTRUCTURAS	
88 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	
66 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

OBRAS DE CONCRETO ARMADO	
75 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

ARQUITECTURA	
78 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

REVOQUES ENLUCIDOS	
60 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

CARPINTERIA METALICA	
60 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

PINTURA	
60 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

EQUIPAMIENTO HIDRAULICO E TALACION PARA CAMARAS CONO NO	
125 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

CAMARAS DE PURGA CONO NORTE	
122 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

CAMARAS P. VALVULAS DE AIRE CONO NORTE	
125 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION CONO NORTE	
119 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

CAMARAS REDUCTORA STENEDORA DE PRESION CONO NOR	
115 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

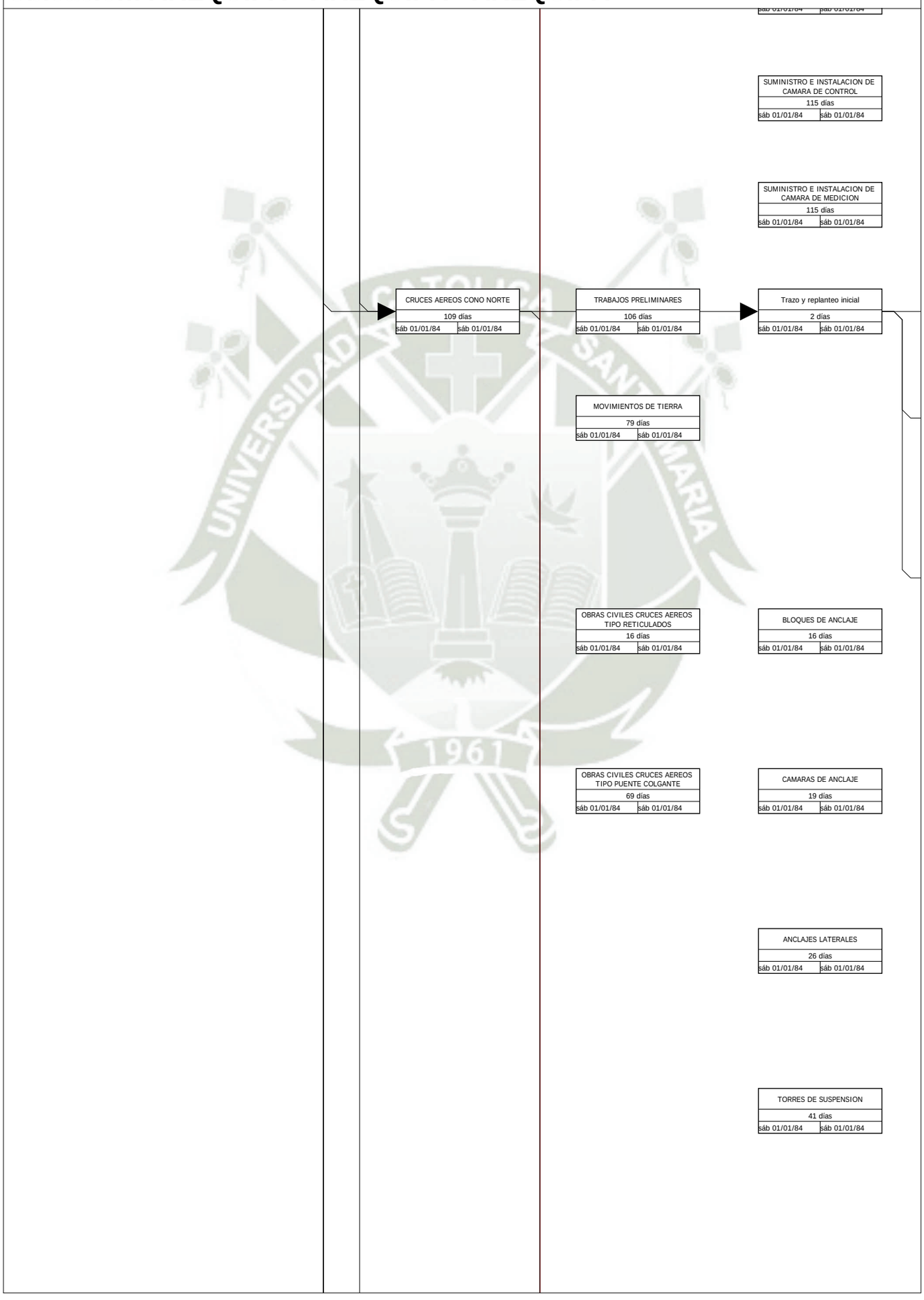
CAMARAS DE CIERRE-PURGA LINEA CONO NORTE	
115 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

CAMARAS DE CIERRE DE LINEA CONO NORTE	
121 días	
sáb 01/01/84	sáb 01/01/84

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

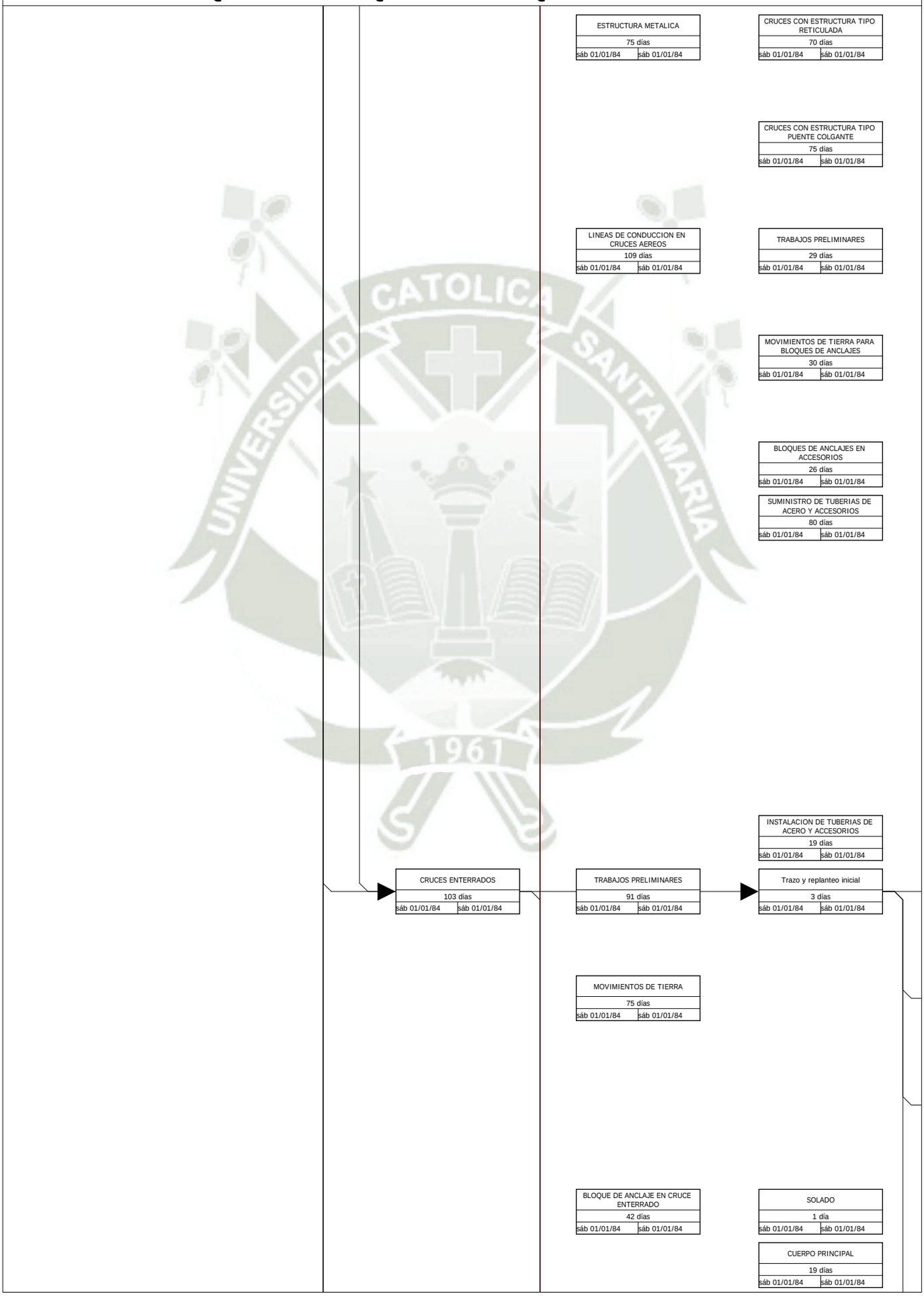
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

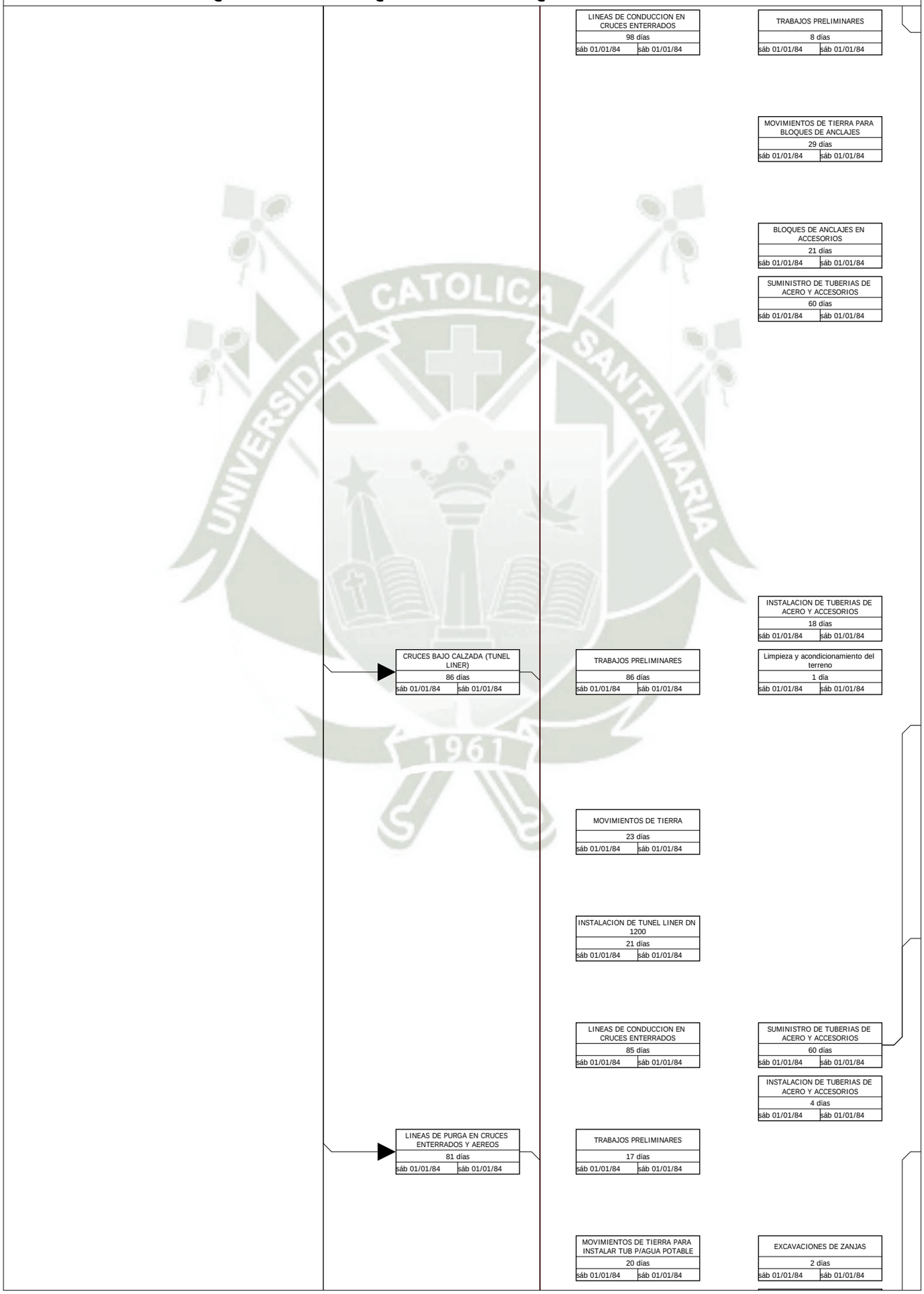
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

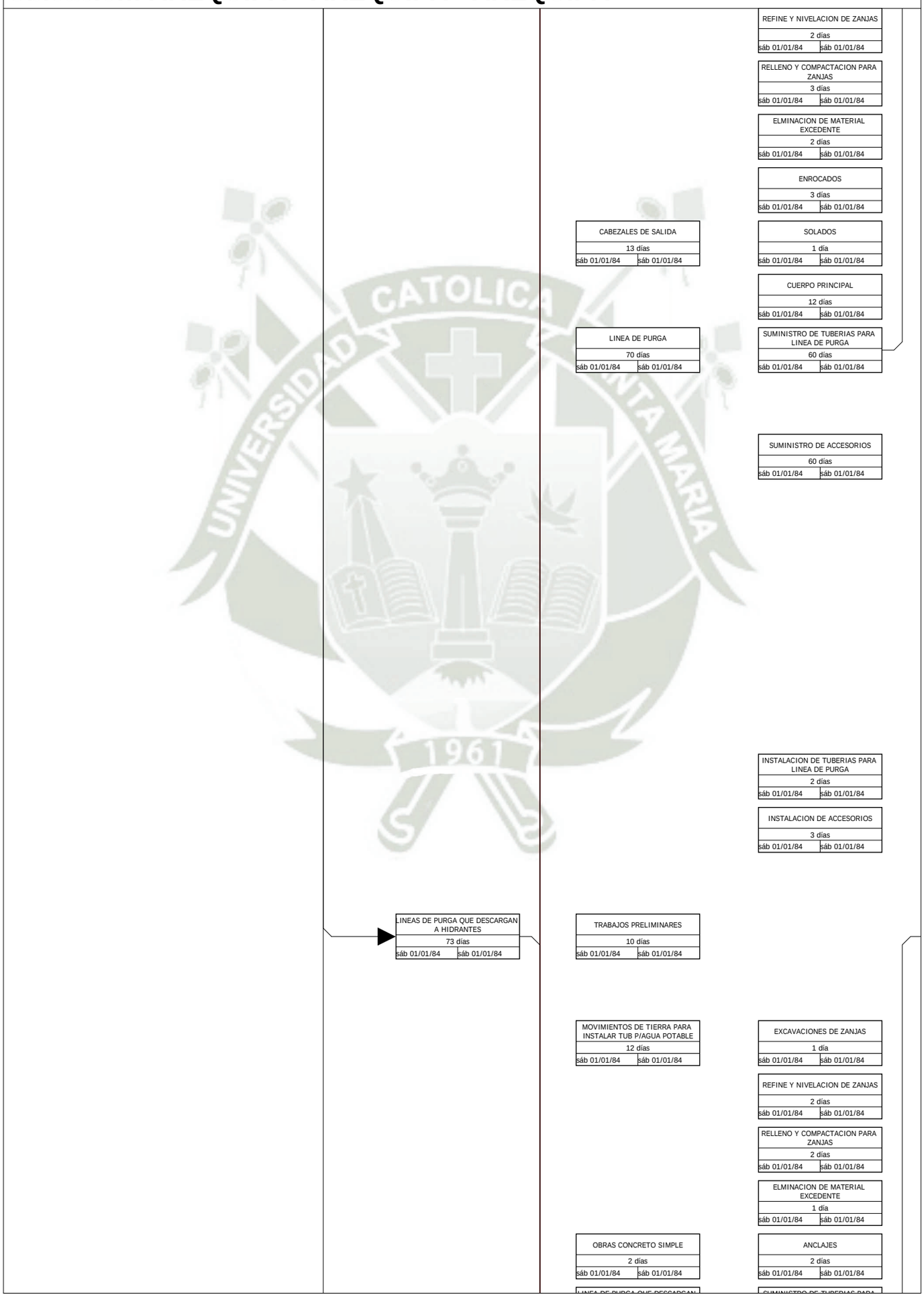
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

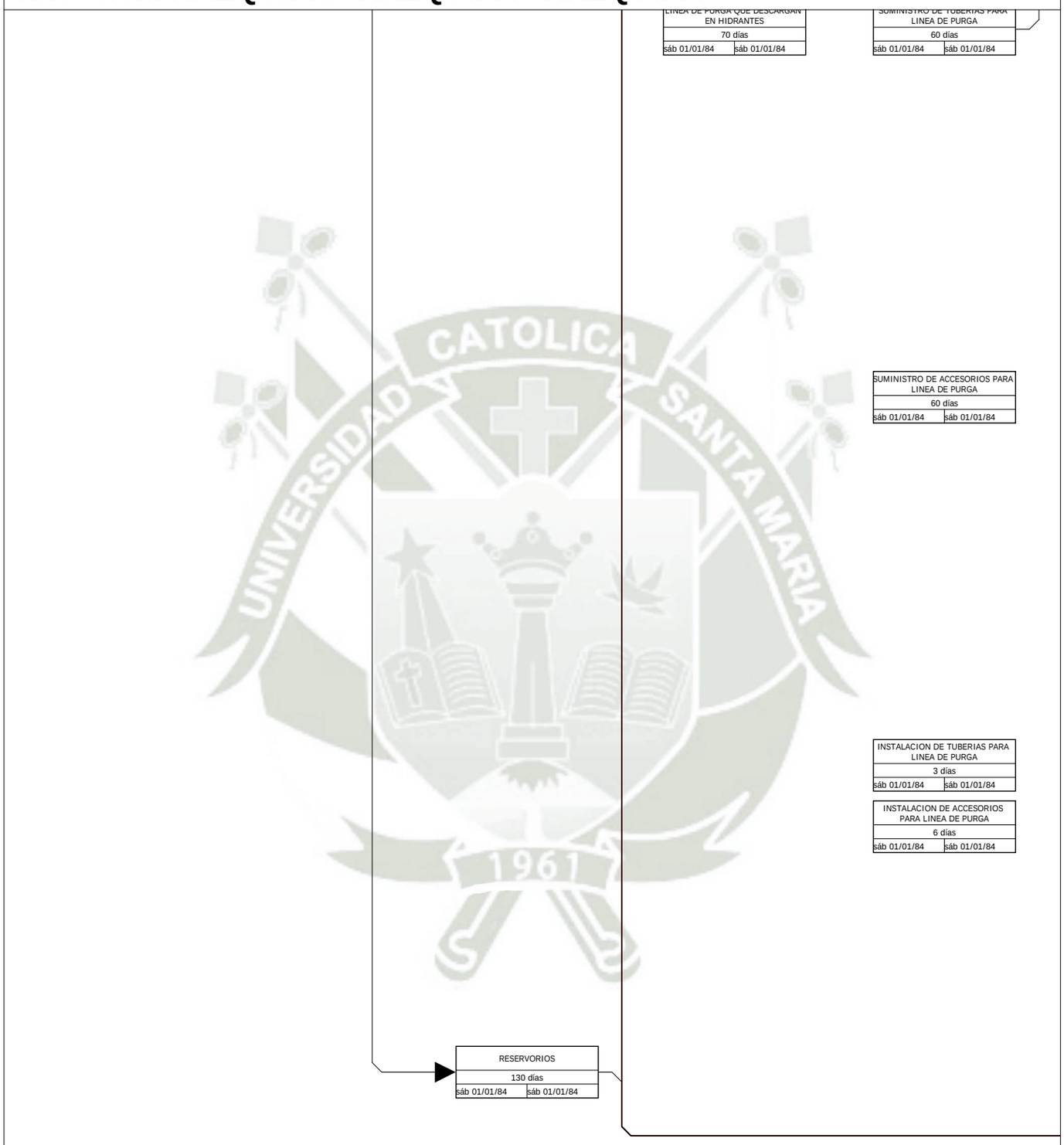
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

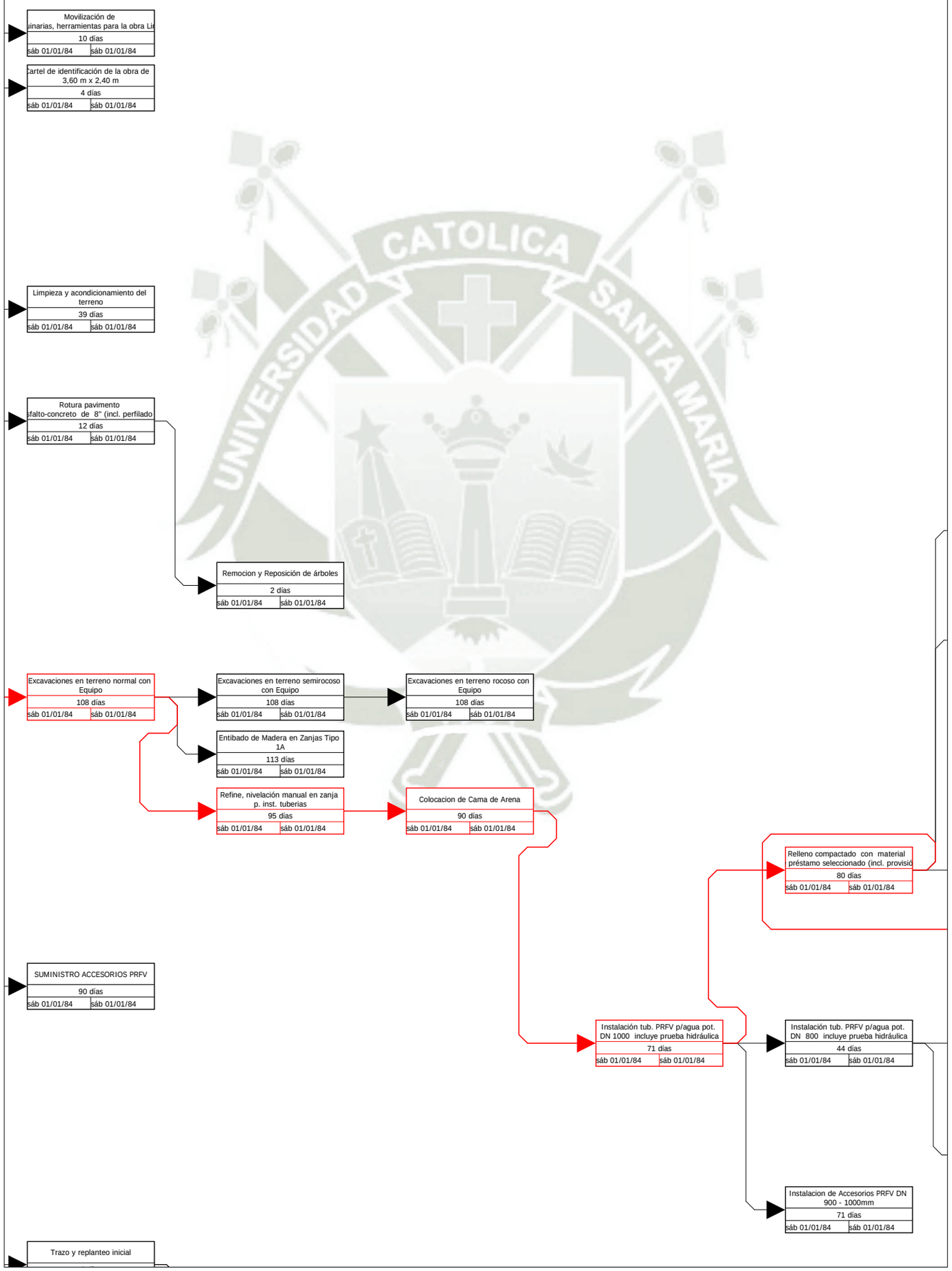
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

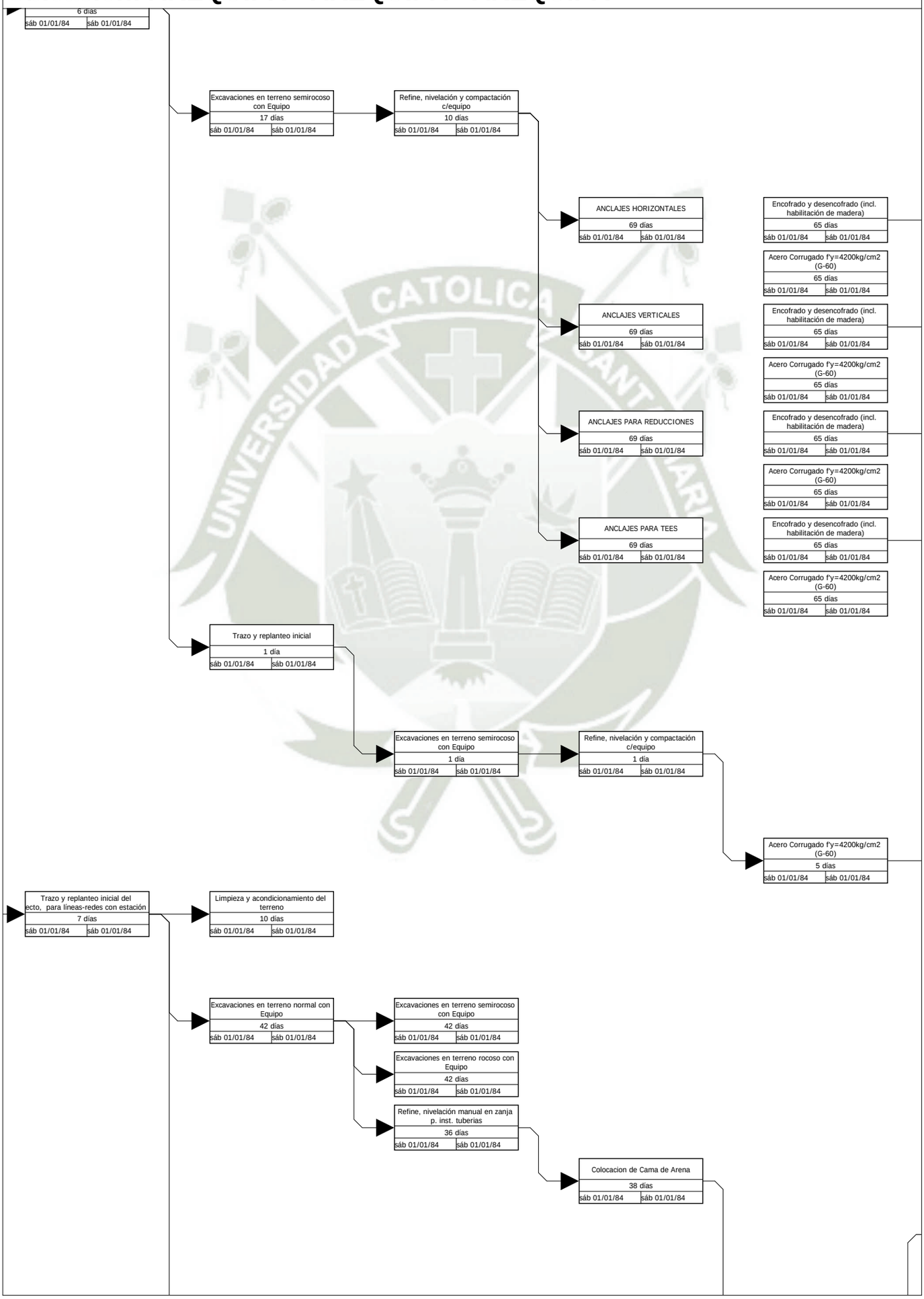
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

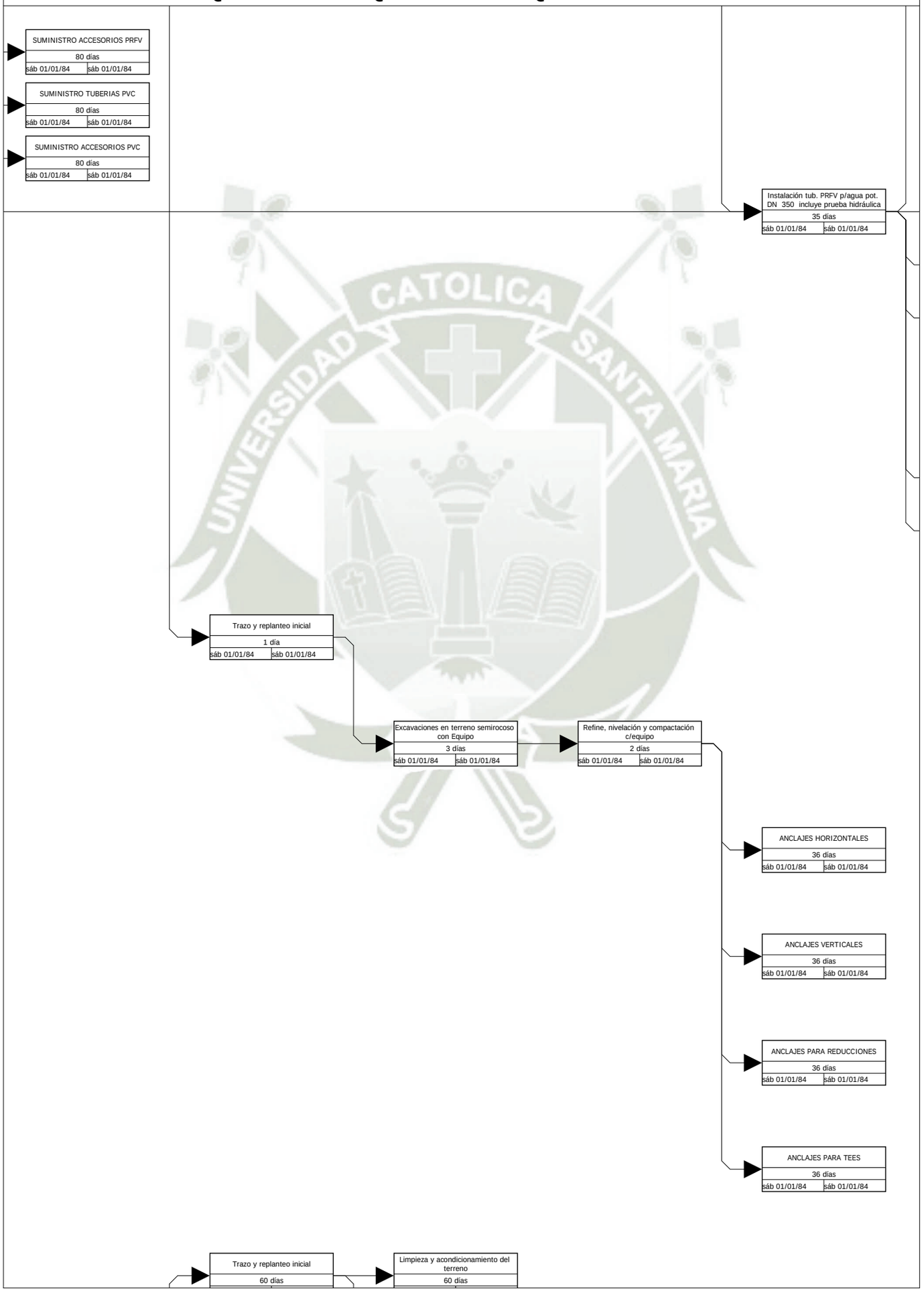
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

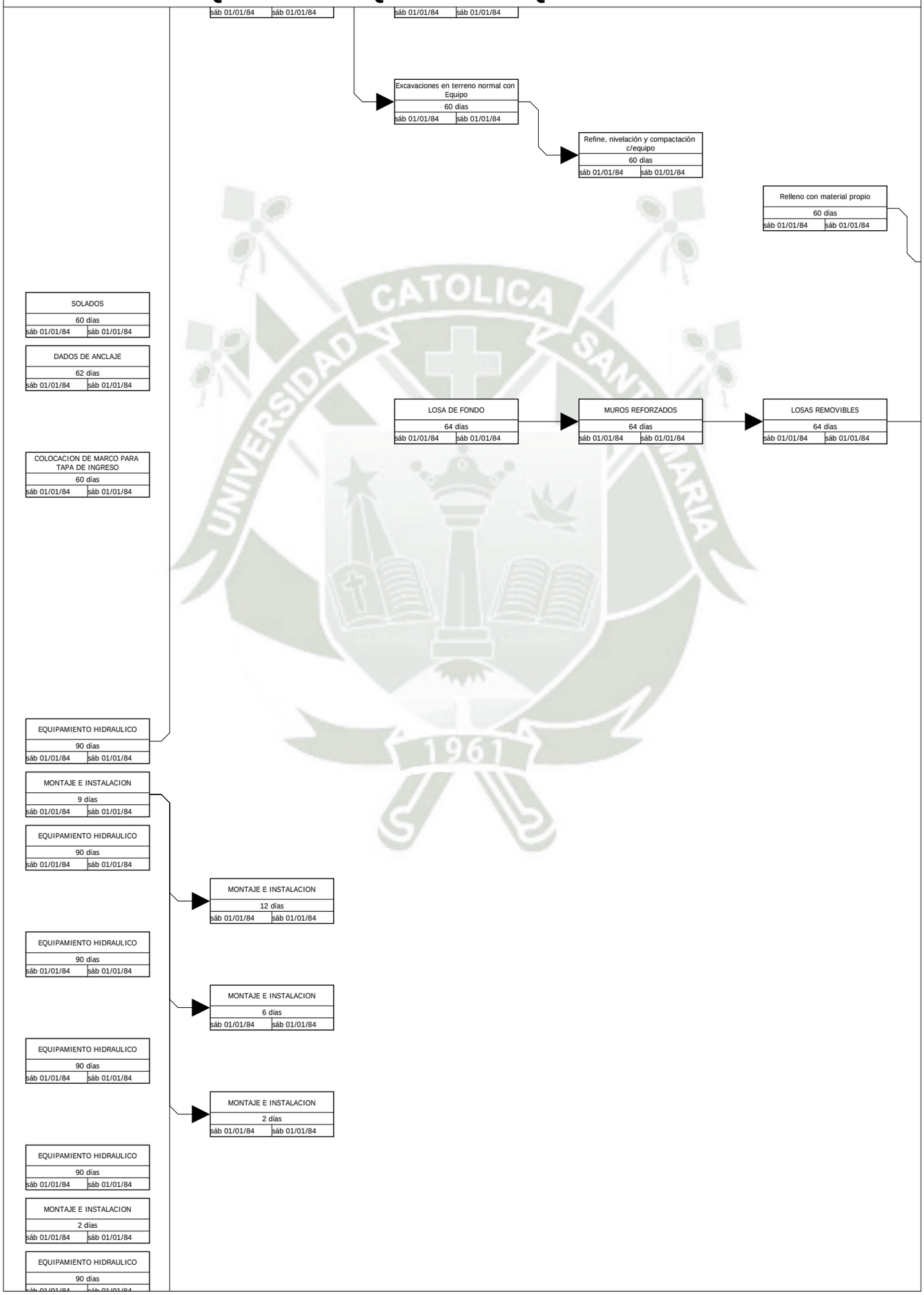
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

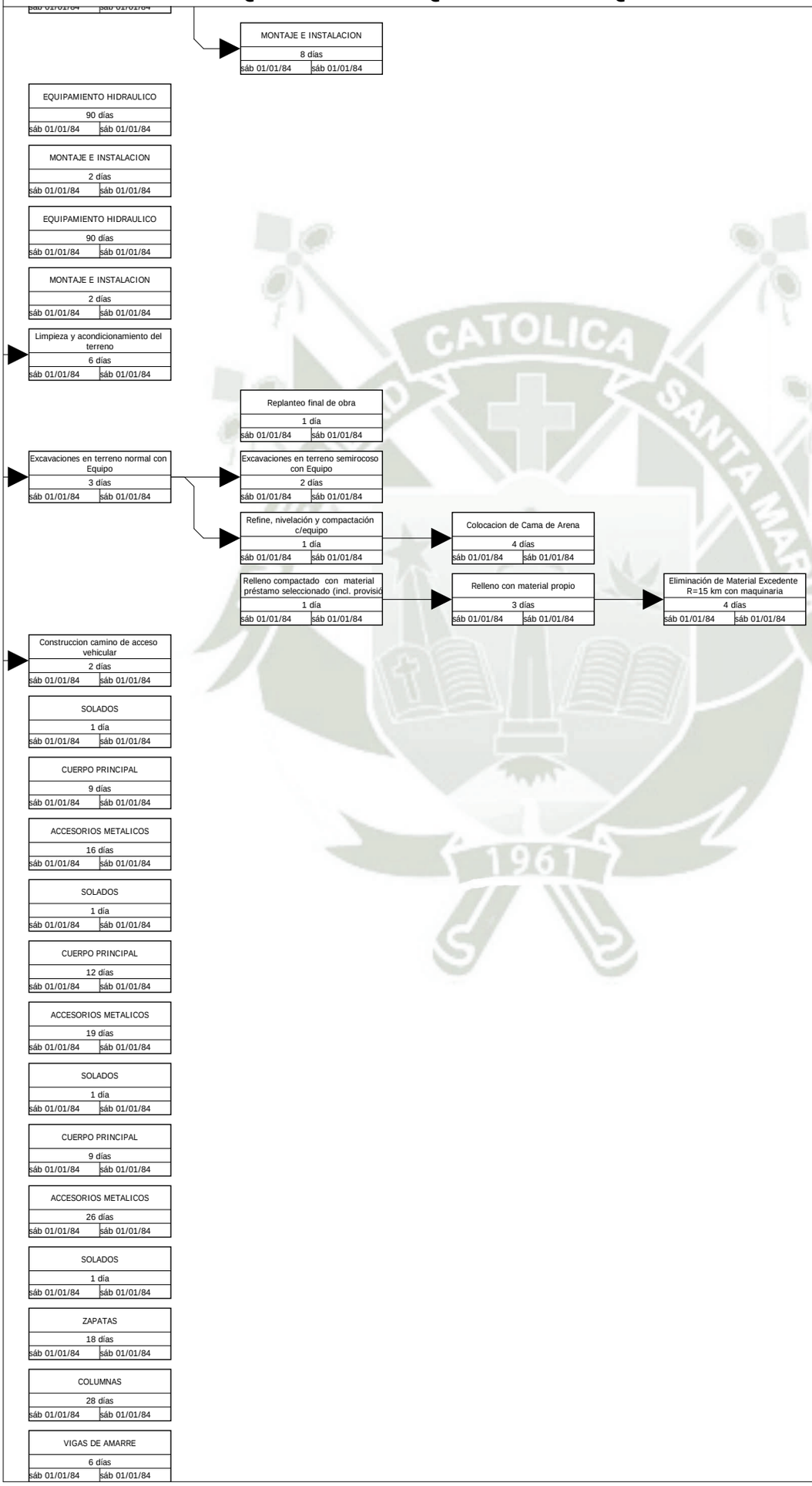
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

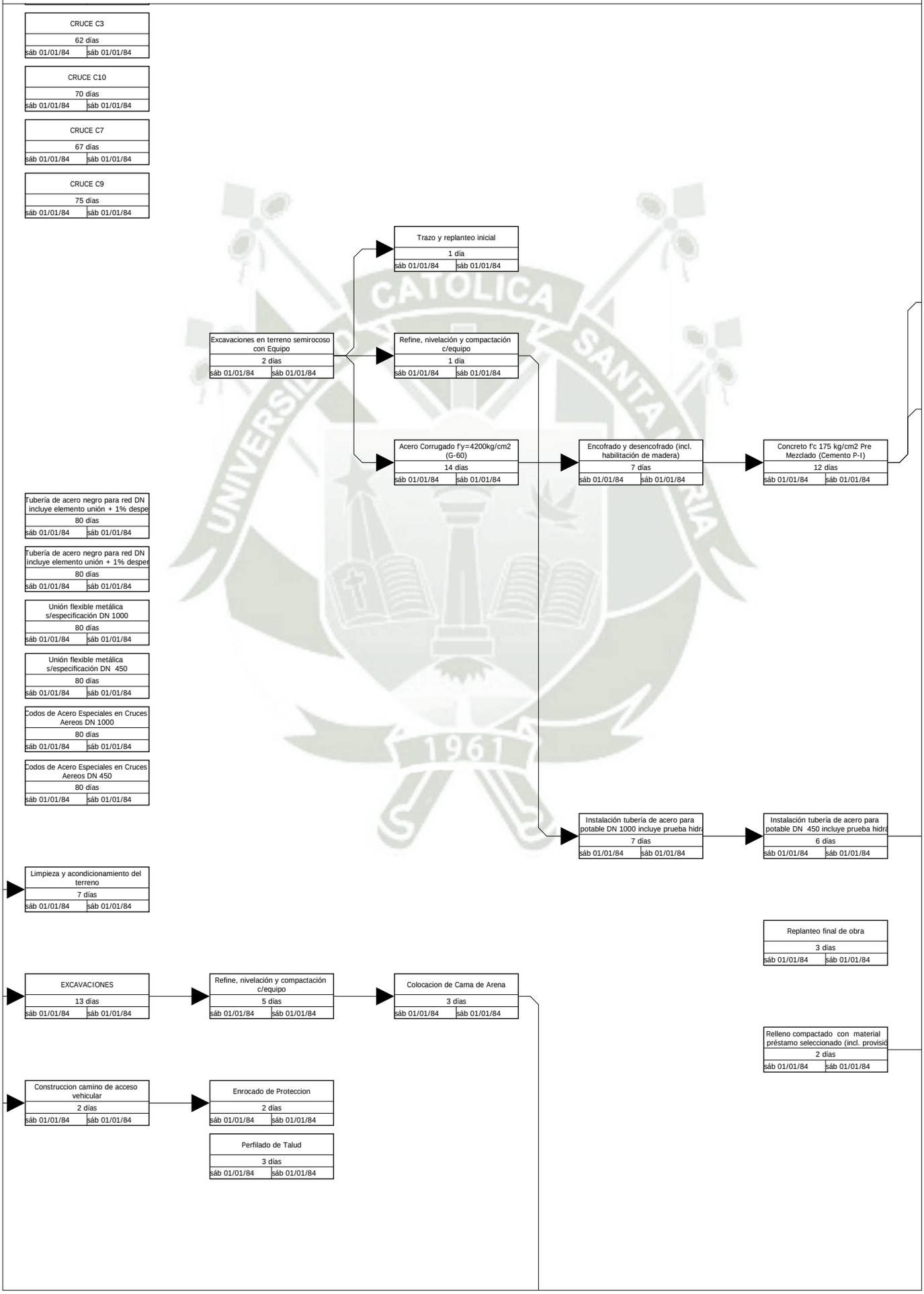
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

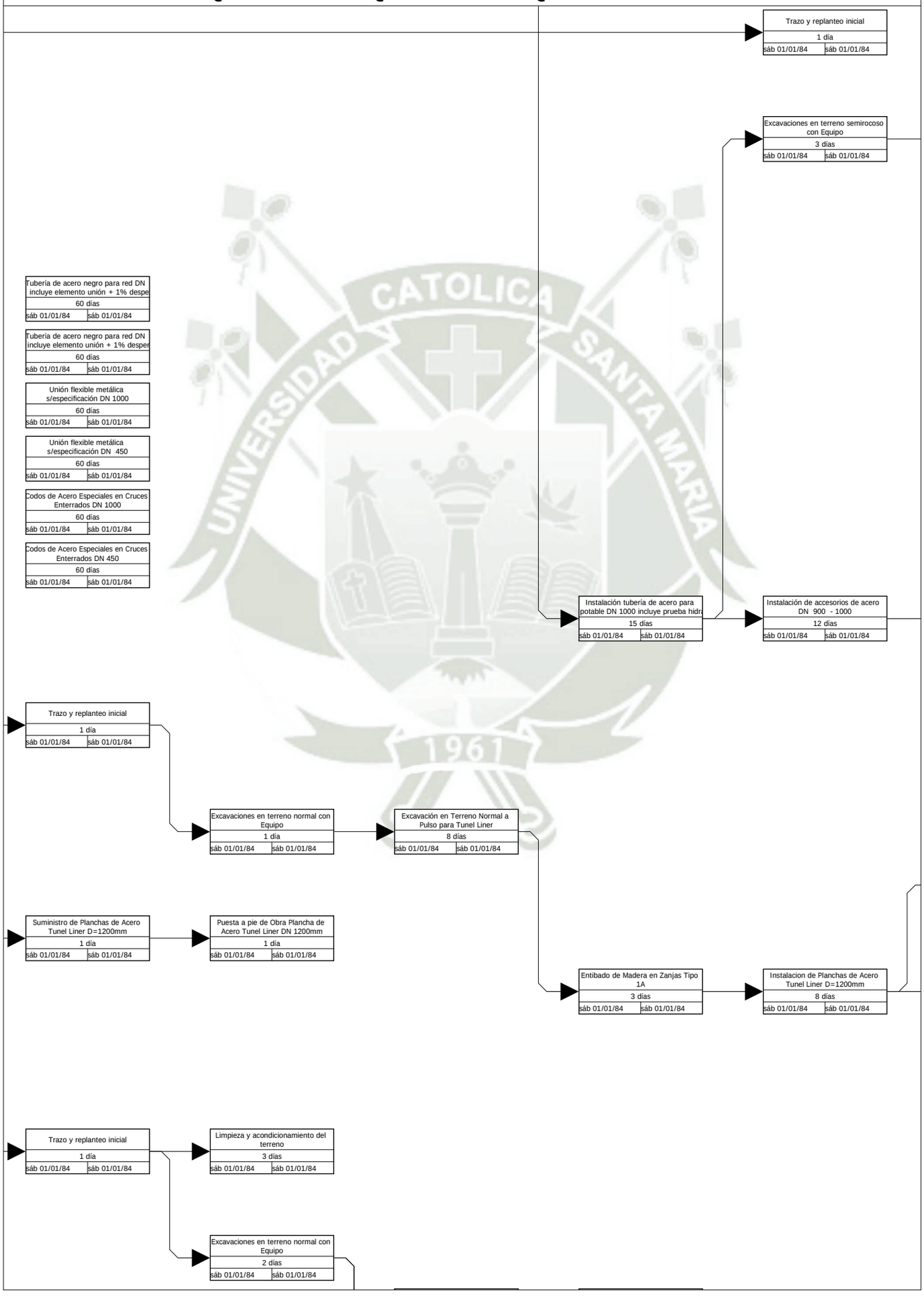
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

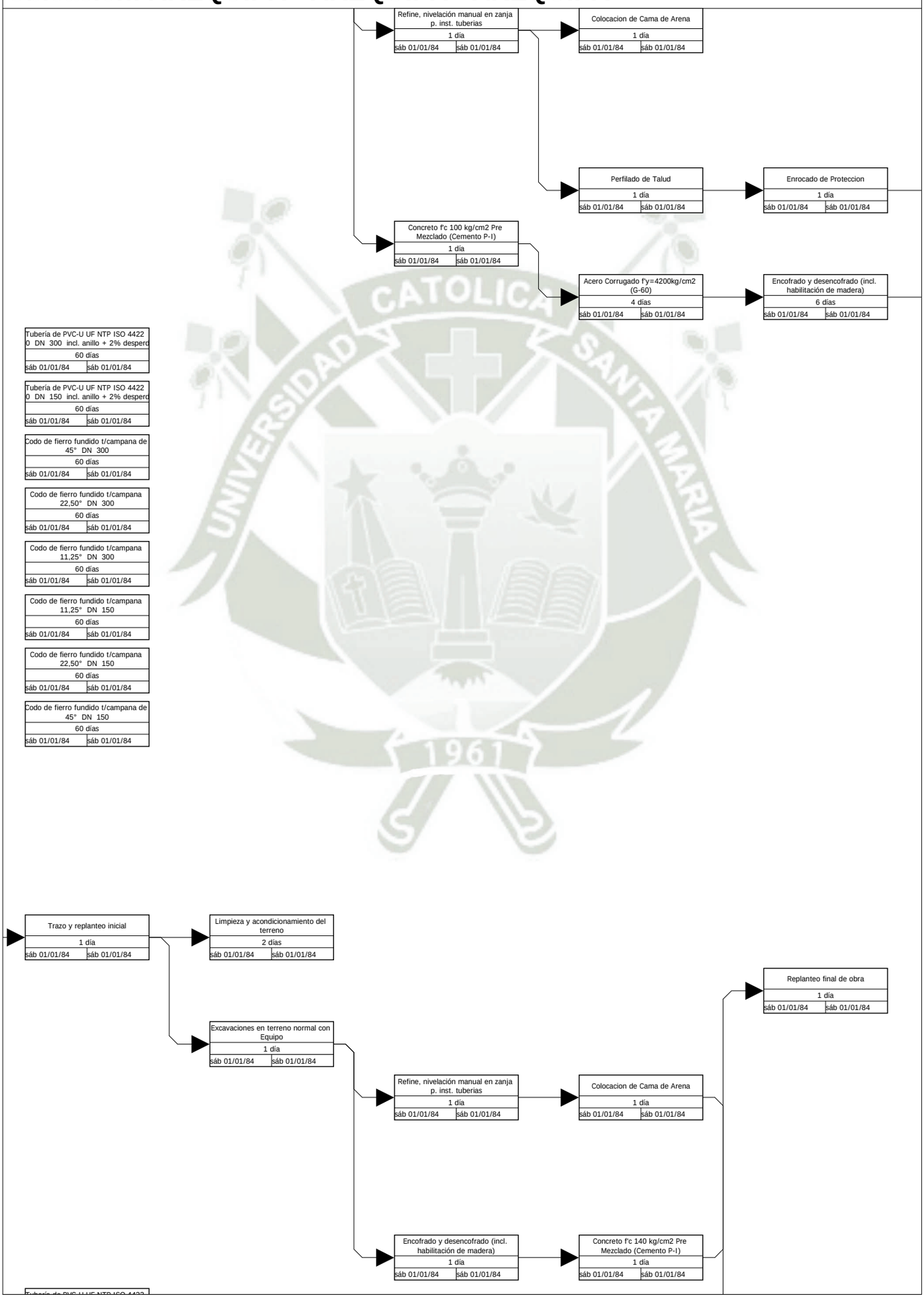
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 0 DN 300 incl. anillo + 2% desperd
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 0 DN 300 incl. anillo + 2% desperd
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 0 DN 250 incl. anillo + 2% desperd
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 6 DN 250 incl. anillo + 2% desperd
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 0 DN 250 incl. anillo + 2% desperd
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 0 DN 150 incl. anillo + 2% desperd
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Reducción ho. dúctil 2 enchufes estandar DN 300 a 150
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Reducción ho. dúctil 2 enchufes estandar DN 250 a 150
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Transición de fo.fundido brida-campana DN 350
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Transición de fo.fundido brida-campana DN 250
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Transición de fo.fundido brida-campana DN 150
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

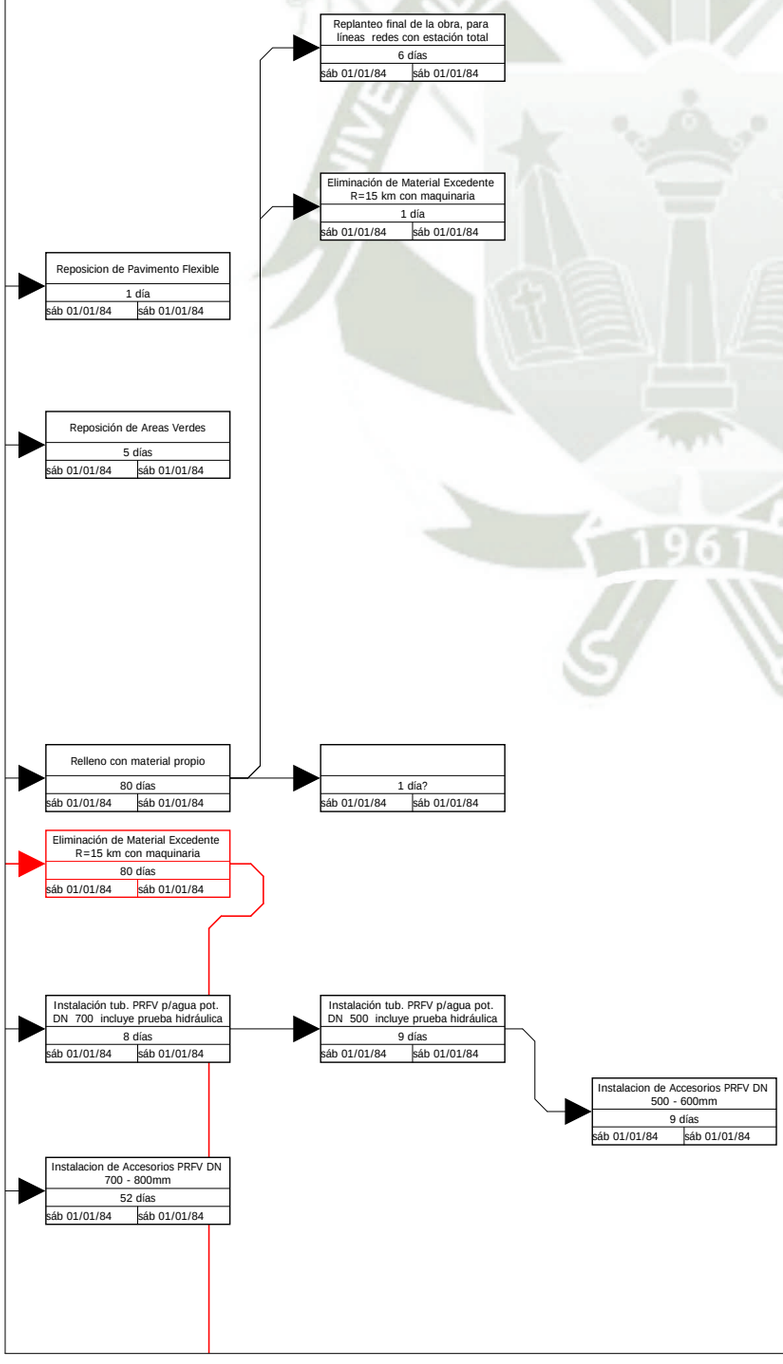
Suministro de Hidrante tipo poste de 2 bocas ASTM A-536 DN 150
60 días
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

Instalación de tubería PVC p/agua tab. DN 300 incluye prueba hidráuli
1 día
sáb 01/01/84 — sáb 01/01/84

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

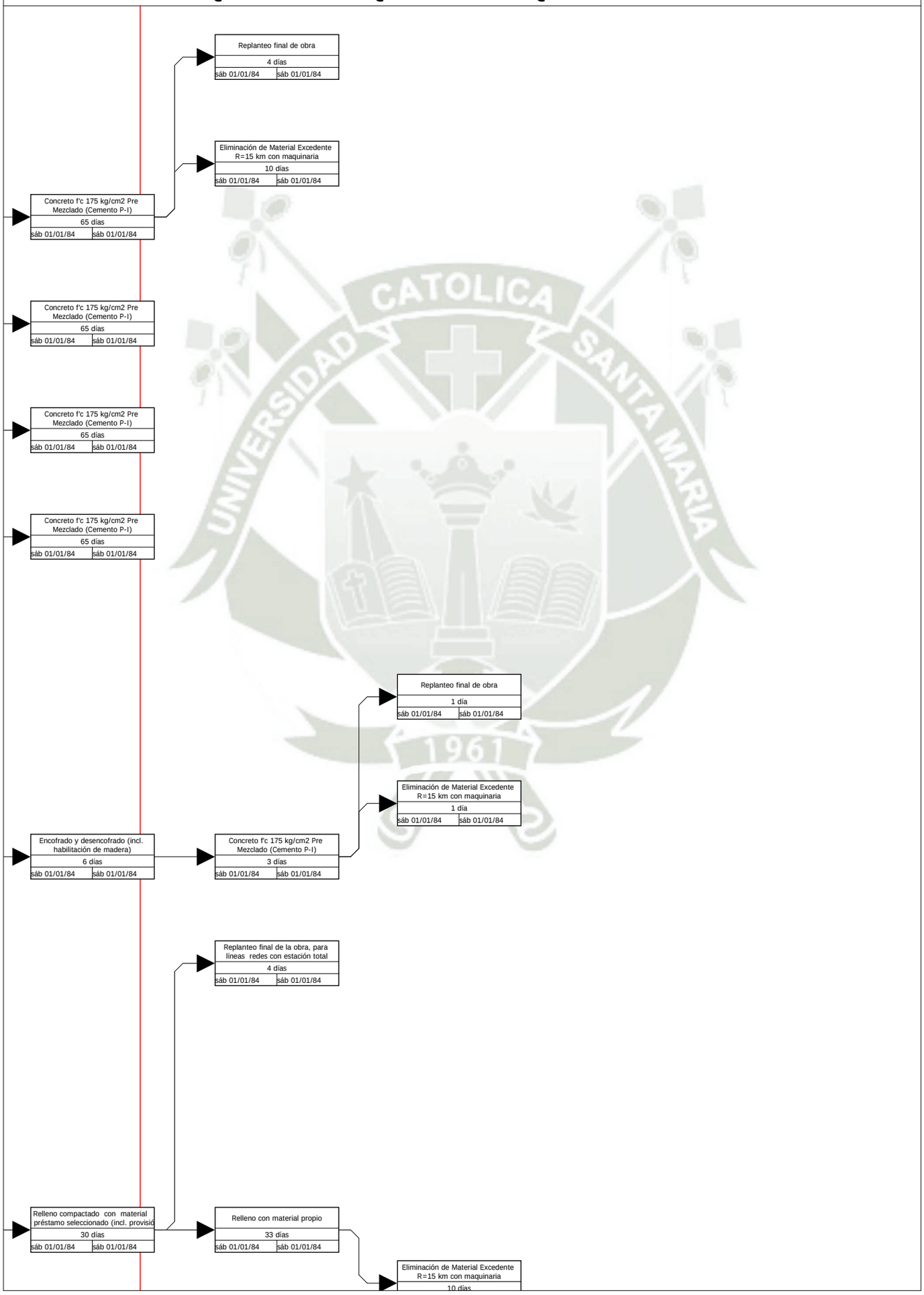
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

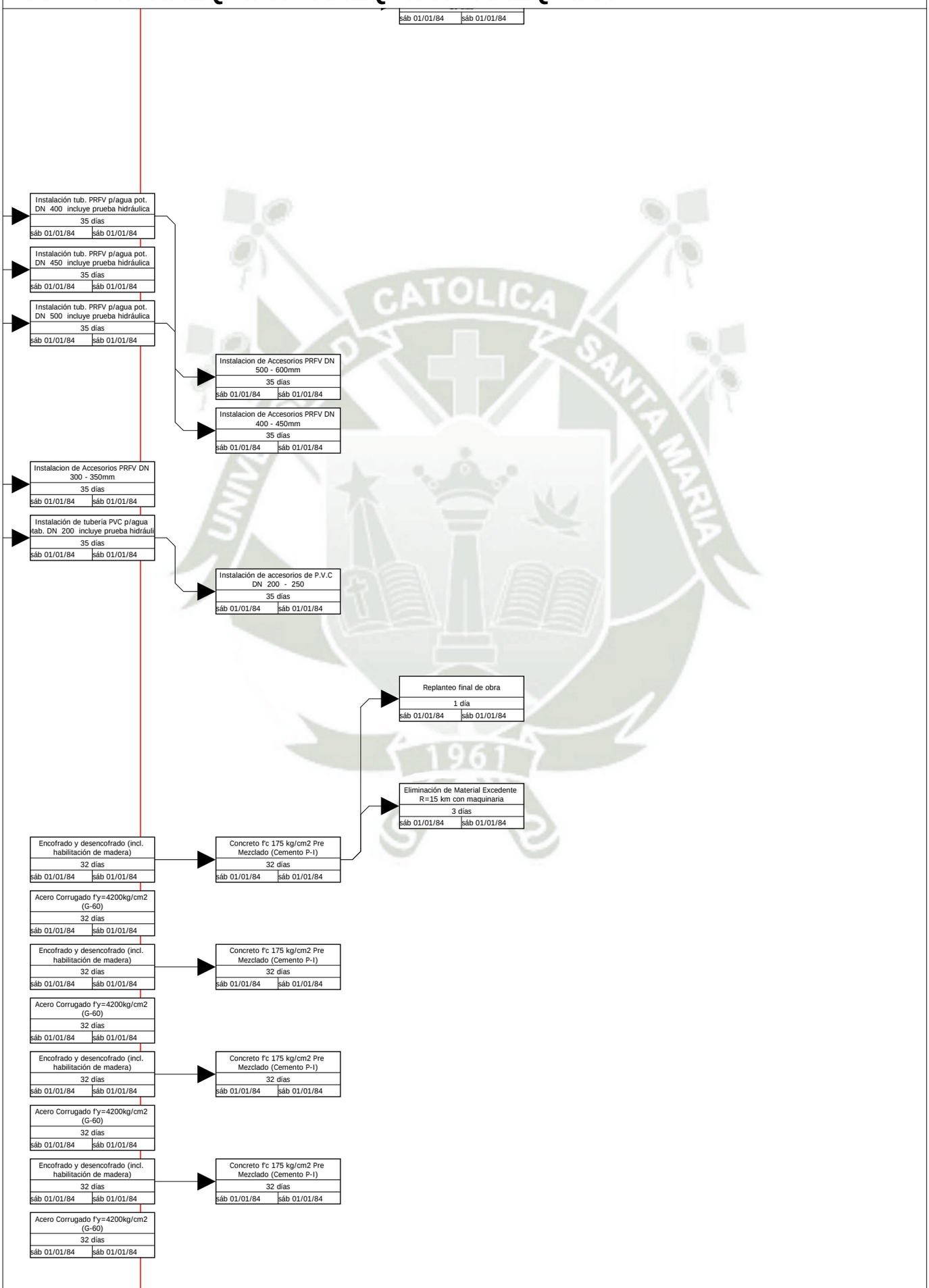
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

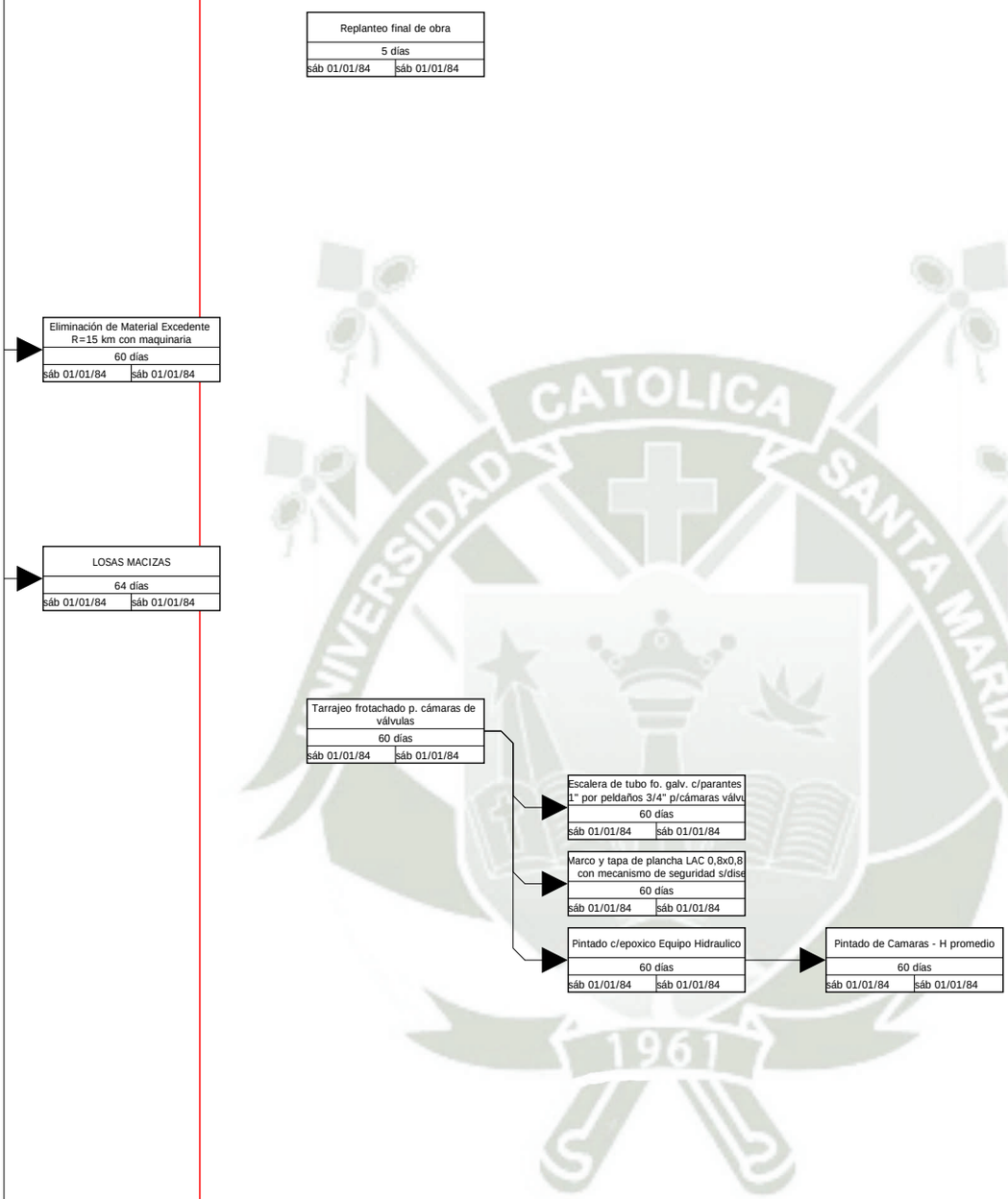
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



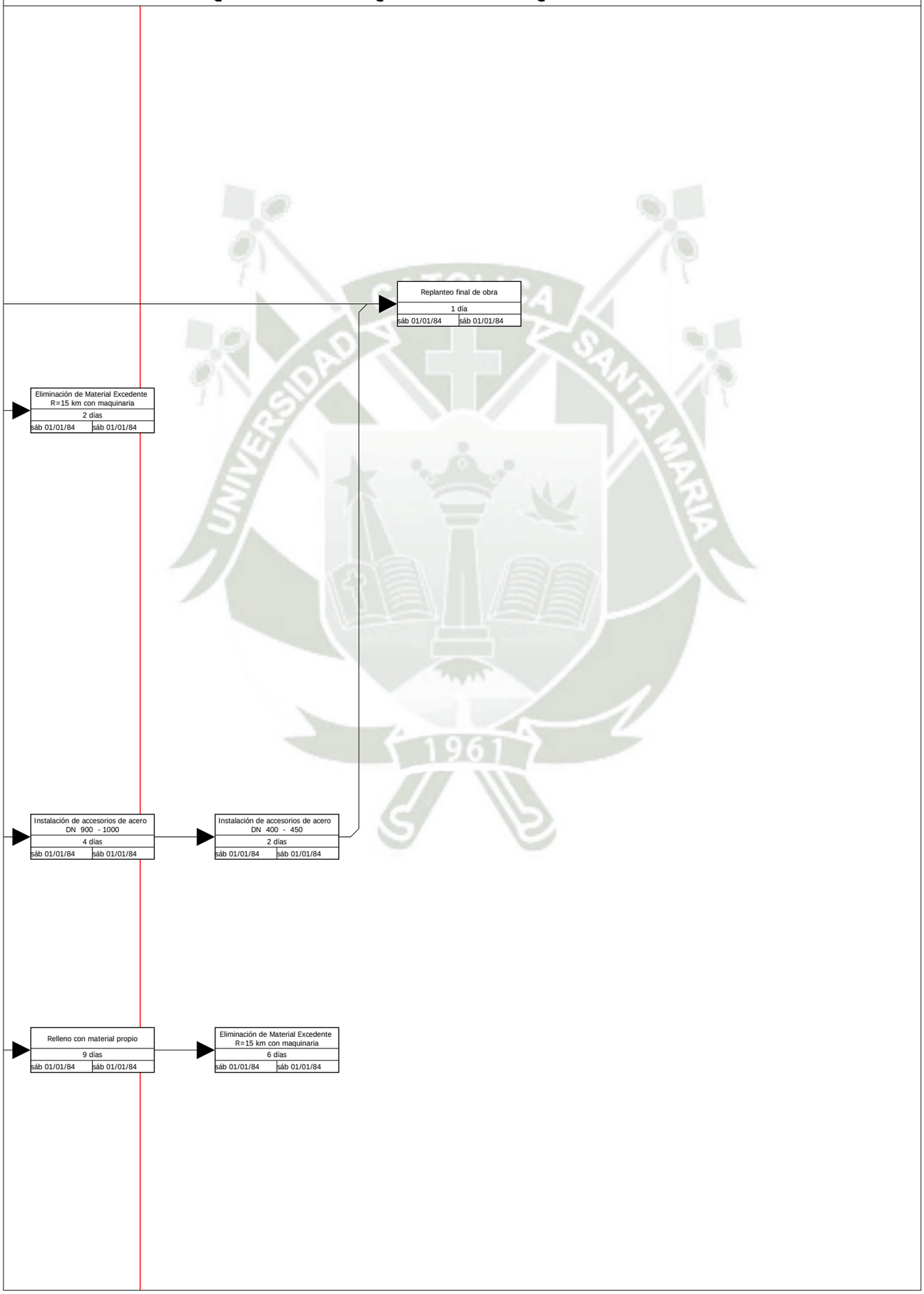
PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

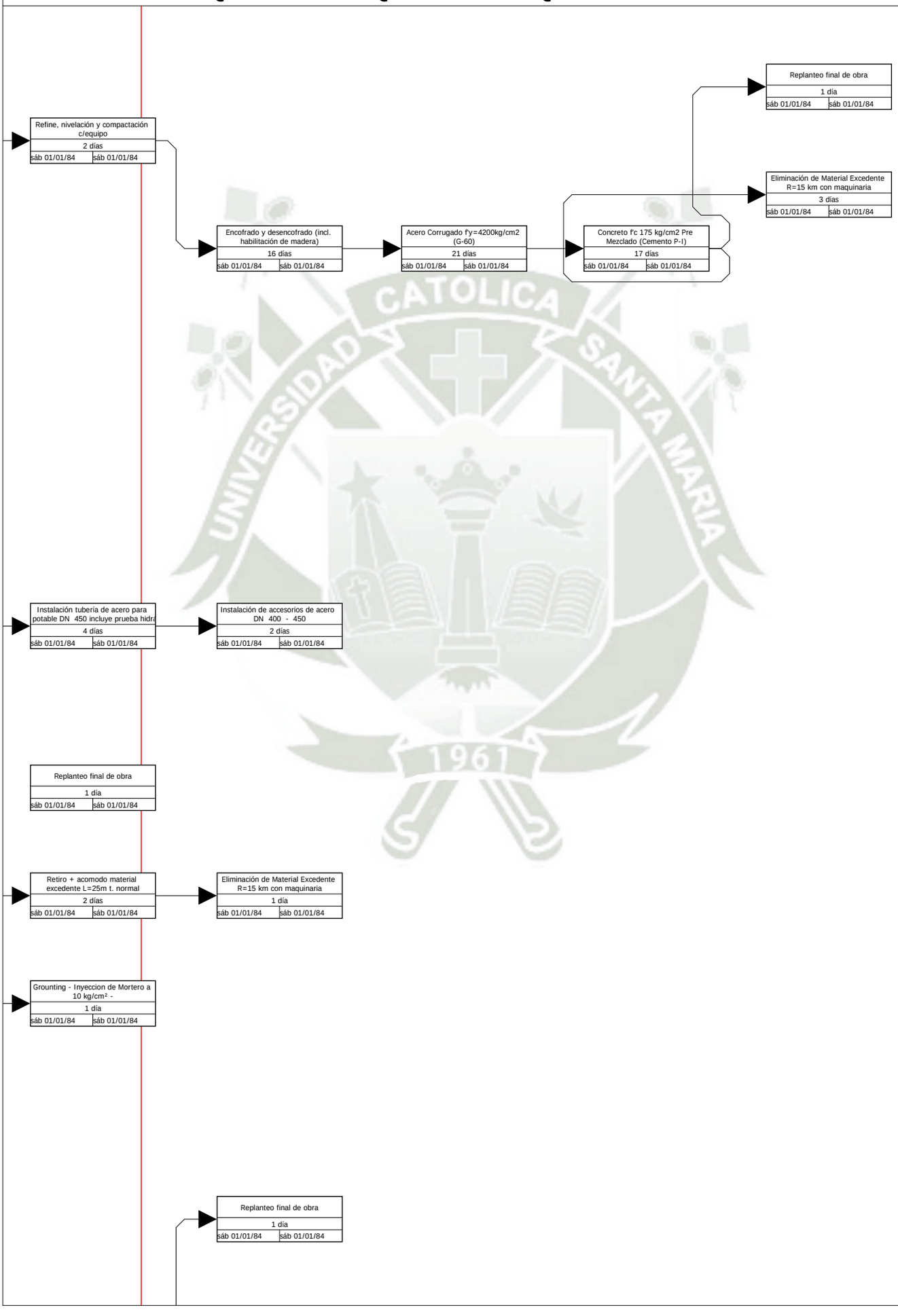
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

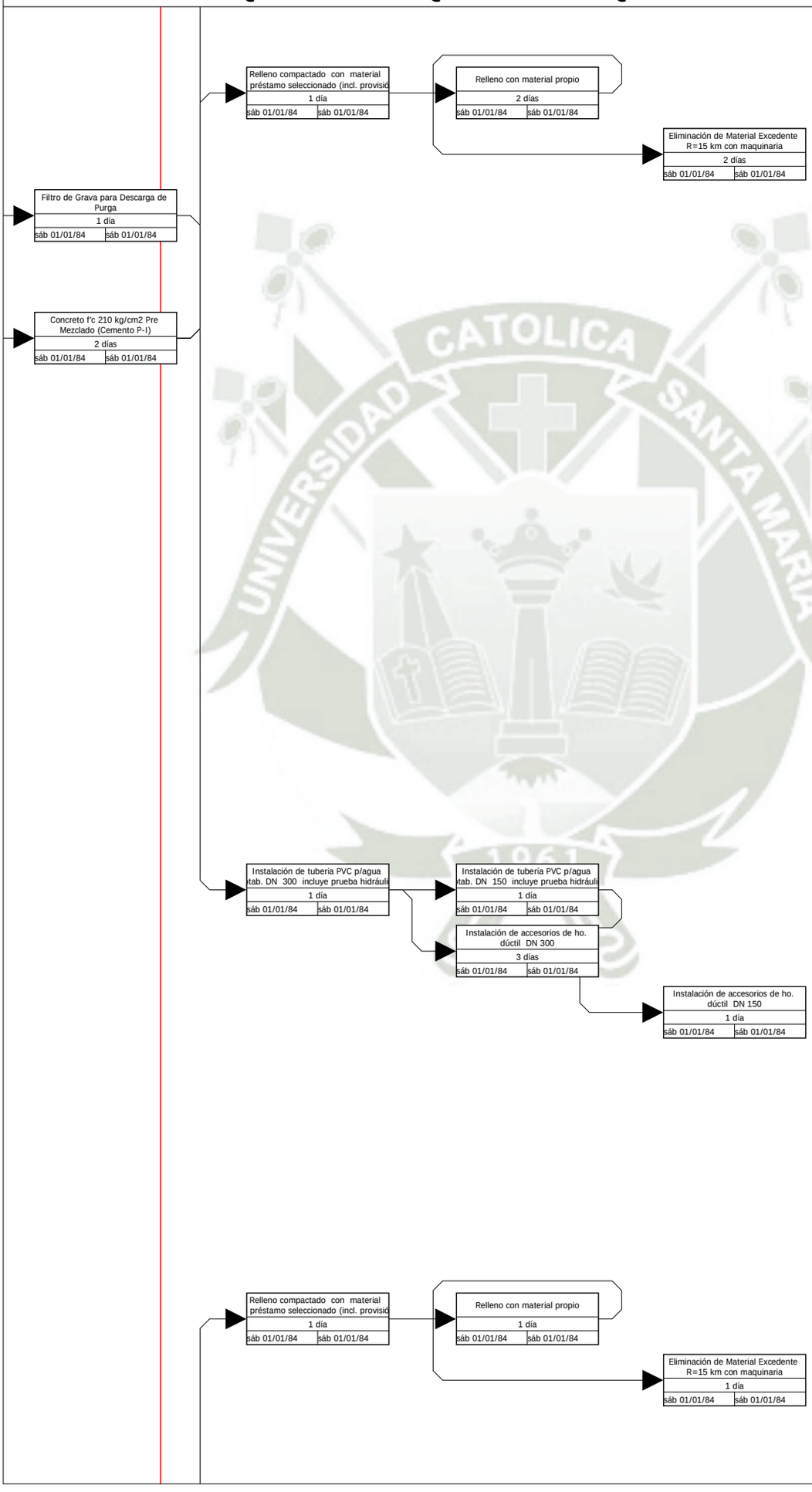
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

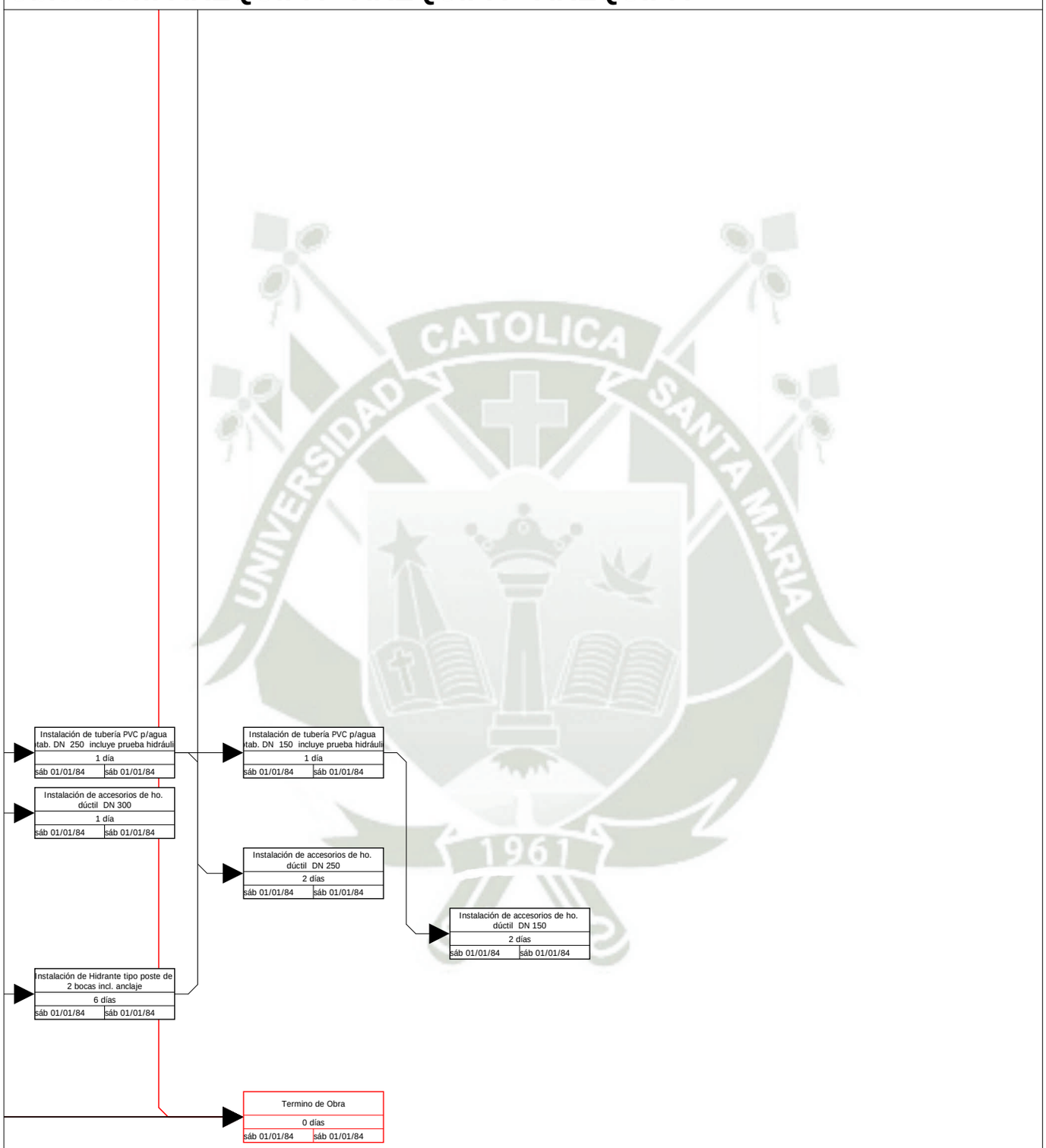
Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA



PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA DE RED - PERT-CPM

Obra: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE AREQUIPA METROPOLITANA LOTE 3A - CONO NORTE

Ubicacion: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Proyecto: Programacion
Fecha: mar 26/08/14

Tareas críticas		Tareas de resumen críticas		Tareas críticas y marcadas		Resumen del proyecto	
Tareas no críticas		Tareas de resumen		Tareas marcadas		Tareas críticas resaltadas	
Hitos críticos		Tareas críticas insertadas		Tareas externas críticas		Tareas no críticas resaltadas	
Hito		Tareas insertadas		Externas			

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

Fecha		% REAL	% DIA	% SEM.	% PROG.	% SEM.	% RECUP.	SPI TOTAL	EXCAVACION					TUBERIA GRP					TUE	
									REAL Acumulado		Programado Acumulado			Real Acumulado		Programado Acumulado			Real Acumulado	
									Volumen	%	Volumen	%	SPI	Volumen	%	Volumen	%	SPI	Volumen	%
lun	13/06/2011	-	-		0.06%		-	-	-	-	697.39	0.54%	-	-	-	-	-	-	-	-
mar	14/06/2011	0.06%	0.06%		0.12%		0.06%	**0.50**	692.39	0.53%	1,394.79	1.07%	0.50	-	-	-	-	-	-	-
mié	15/06/2011	0.09%	0.03%		0.20%		0.09%	**0.45**	886.32	0.68%	2,092.18	1.61%	0.42	23.76	0.14%	34.73	0.21%	0.68	-	-
jue	16/06/2011	0.19%	0.10%		0.28%		0.19%	**0.68**	1,751.78	1.35%	2,789.57	2.14%	0.63	59.16	0.35%	69.46	0.42%	0.85	-	-
vie	17/06/2011	0.26%	0.08%		0.37%		0.26%	**0.70**	2,452.86	1.88%	3,486.96	2.68%	0.70	82.76	0.50%	104.19	0.62%	0.79	-	-
sáb	18/06/2011	0.32%	0.05%	0.32%	0.45%	0.45%	0.32%	**0.71**	2,781.41	2.14%	4,184.36	3.21%	0.66	118.16	0.71%	138.92	0.83%	0.85	-	-
lun	20/06/2011	0.38%	0.07%		0.53%		0.38%	**0.72**	3,365.93	2.59%	4,881.75	3.75%	0.69	141.76	0.85%	173.66	1.04%	0.82	-	-
mar	21/06/2011	0.46%	0.08%		0.62%		0.46%	**0.74**	4,146.59	3.19%	5,579.14	4.29%	0.74	165.36	0.99%	208.39	1.25%	0.79	-	-
mié	22/06/2011	0.52%	0.06%		0.70%		0.52%	**0.74**	4,518.12	3.47%	6,276.54	4.82%	0.72	200.76	1.20%	243.12	1.46%	0.83	-	-
jue	23/06/2011	0.55%	0.03%		0.78%		0.55%	**0.71**	4,595.05	3.53%	6,973.93	5.36%	0.66	236.16	1.42%	277.85	1.67%	0.85	-	-
vie	24/06/2011	0.59%	0.04%		0.86%		0.59%	**0.69**	5,088.42	3.91%	7,671.32	5.89%	0.66	236.16	1.42%	312.58	1.87%	0.76	-	-
sáb	25/06/2011	0.63%	0.04%	0.32%	0.96%	0.51%	0.63%	**0.66**	5,386.27	4.14%	8,368.72	6.43%	0.64	236.16	1.42%	347.31	2.08%	0.68	-	-
lun	27/06/2011	0.73%	0.10%		1.05%		0.73%	**0.70**	6,351.97	4.88%	9,066.11	6.96%	0.70	259.76	1.56%	382.04	2.29%	0.68	-	-
mar	28/06/2011	0.86%	0.13%		1.14%		0.86%	**0.75**	7,056.96	5.42%	9,763.50	7.50%	0.72	365.98	2.20%	416.77	2.50%	0.88	-	-
mié	29/06/2011	0.86%	-		1.23%		0.86%	**0.70**	7,056.96	5.42%	10,460.89	8.04%	0.67	365.98	2.20%	451.51	2.71%	0.81	-	-
jue	30/06/2011	0.95%	0.09%		1.33%		0.95%	**0.71**	7,655.08	5.88%	11,158.29	8.57%	0.69	401.38	2.41%	486.24	2.92%	0.83	-	-
vie	01/07/2011	1.16%	0.21%		1.47%		1.16%	**0.79**	8,796.93	6.76%	11,855.68	9.11%	0.74	495.98	2.97%	520.97	3.12%	0.95	-	-
sáb	02/07/2011	1.25%	0.08%	0.61%	1.62%	0.67%	1.25%	**0.77**	9,324.19	7.16%	12,553.07	9.64%	0.74	531.38	3.19%	555.70	3.33%	0.96	-	-
lun	04/07/2011	1.48%	0.23%		1.77%		1.48%	**0.84**	10,516.27	8.08%	13,250.47	10.18%	0.79	672.98	4.04%	590.43	3.54%	1.14	-	-
mar	05/07/2011	1.63%	0.15%		1.92%		1.63%	**0.85**	11,388.77	8.75%	13,947.86	10.71%	0.82	790.98	4.74%	625.16	3.75%	1.27	-	-
mié	06/07/2011	1.85%	0.22%		2.06%		1.85%	**0.90**	12,523.52	9.62%	14,645.25	11.25%	0.86	932.58	5.59%	659.89	3.96%	1.41	-	-
jue	07/07/2011	2.12%	0.26%		2.21%		2.12%	**0.96**	13,627.12	10.47%	15,342.65	11.78%	0.89	1,074.18	6.44%	694.62	4.17%	1.55	-	-
vie	08/07/2011	2.32%	0.20%		2.36%		2.32%	**0.98**	14,629.02	11.24%	16,040.04	12.32%	0.91	1,215.78	7.29%	729.35	4.37%	1.67	-	-
sáb	09/07/2011	2.47%	0.15%	1.23%	2.51%	0.89%	2.47%	**0.98**	15,038.62	11.55%	16,737.43	12.86%	0.90	1,262.98	7.58%	764.09	4.58%	1.65	-	-
lun	11/07/2011	2.66%	0.19%		2.66%		2.66%	**1.00**	15,038.62	11.55%	17,434.82	13.39%	0.86	1,428.18	8.57%	798.82	4.79%	1.79	-	-
mar	12/07/2011	2.75%	0.09%		2.80%		2.75%	**0.98**	15,310.72	11.76%	18,132.22	13.93%	0.84	1,522.58	9.13%	833.55	5.00%	1.83	-	-
mié	13/07/2011	2.81%	0.06%		2.95%		2.81%	**0.95**	15,782.17	12.12%	18,829.61	14.46%	0.84	1,557.98	9.34%	868.28	5.21%	1.79	-	-
jue	14/07/2011	3.02%	0.21%		3.10%		3.02%	**0.97**	16,464.97	12.65%	19,527.00	15.00%	0.84	1,711.38	10.26%	903.01	5.42%	1.90	-	-
vie	15/07/2011	3.28%	0.25%		3.25%		3.28%	**1.01**	16,995.37	13.05%	20,224.40	15.53%	0.84	1,770.38	10.62%	937.74	5.62%	1.89	-	-
sáb	16/07/2011	3.34%	0.06%	0.87%	3.39%	0.89%	3.34%	**0.99**	17,422.35	13.38%	20,921.79	16.07%	0.83	1,793.98	10.76%	972.47	5.83%	1.84	-	-
lun	18/07/2011	3.48%	0.14%		3.54%		3.48%	**0.98**	18,413.95	14.14%	21,619.18	16.61%	0.85	1,852.98	11.11%	1,007.20	6.04%	1.84	-	-
mar	19/07/2011	3.60%	0.12%		3.71%		3.60%	**0.97**	18,975.35	14.58%	22,316.57	17.14%	0.85	1,923.78	11.54%	1,074.39	6.44%	1.79	-	-
mié	20/07/2011	3.83%	0.23%		3.88%		3.83%	**0.99**	19,495.35	14.97%	23,013.97	17.68%	0.85	2,053.58	12.32%	1,141.58	6.85%	1.80	-	-
jue	21/07/2011	3.98%	0.15%		4.05%		3.98%	**0.98**	19,890.15	15.28%	23,711.36	18.21%	0.84	2,136.18	12.81%	1,208.77	7.25%	1.77	-	-
vie	22/07/2011	4.14%	0.16%		4.22%		4.14%	**0.98**	21,268.83	16.34%	24,408.75	18.75%	0.87	2,206.98	13.24%	1,275.96	7.65%	1.73	-	-
sáb	23/07/2011	4.24%	0.09%	0.90%	4.39%	0.99%	4.24%	**0.97**	22,180.53	17.04%	25,106.15	19.28%	0.88	2,230.58	13.38%	1,343.15	8.06%	1.66	-	-
lun	25/07/2011	4.45%	0.21%		4.56%		4.45%	**0.98**	23,370.63	17.95%	25,803.54	19.82%	0.91	2,313.18	13.87%	1,410.34	8.46%	1.64	-	-
mar	26/07/2011	4.60%	0.15%		4.73%		4.60%	**0.97**	23,879.76	18.34%	26,500.93	20.36%	0.90	2,372.18	14.23%	1,477.53	8.86%	1.61	-	-
mié	27/07/2011	4.65%	0.05%		4.90%		4.65%	**0.95**	24,298.01	18.66%	27,198.33	20.89%	0.89	2,395.78	14.37%	1,544.72	9.26%	1.55	-	-
jue	28/07/2011	4.65%	-		5.07%		4.65%	**0.92**	24,298.01	18.66%	27,895.72	21.43%	0.87	2,395.78	14.37%	1,611.91	9.67%	1.49	-	-
vie	29/07/2011	4.65%	-		5.24%		4.65%	**0.89**	24,298.01	18.66%	28,593.11	21.96%	0.85	2,395.78	14.37%	1,679.10	10.07%	1.43	-	-
sáb	30/07/2011	4.65%	-	0.41%	5.40%	1.02%	4.65%	**0.86**	24,298.01	18.66%	29,290.50	22.50%	0.83	2,395.78	14.37%	1,746.29	10.47%	1.37	-	-
lun	01/08/2011	4.85%	0.20%		5.57%		4.85%	**0.87**	25,201.01	19.36%	29,987.90	23.03%	0.84	2,454.78	14.72%	1,813.48	10.88%	1.35	-	-
mar	02/08/2011	5.00%	0.14%		5.74%		5.00%	**0.87**	26,172.21	20.10%	30,685.29	23.57%	0.85	2,501.98	15.01%	1,880.67	11.28%	1.33	-	-
mié	03/08/2011	5.22%	0.23%		5.91%		5.22%	**0.88**	27,329.31	20.99%	31,382.68	24.11%	0.87	2,560.98	15.36%	1,947.86	11.68%	1.31	-	-
jue	04/08/2011	5.43%	0.21%		6.08%		5.43%	**0.89**	28,805.51	22.13%	32,080.08	24.64%	0.90	2,619.98	15.71%	2,015.05	12.09%	1.30	-	-
vie	05/08/2011	5.71%	0.28%		6.28%		5.71%	**0.91**	30,118.31	23.13%	32,777.47	25.18%	0.92	2,667.18	16.00%	2,082.24	12.49%	1.28	-	-
sáb	06/08/2011	5.93%	0.22%	1.28%	6.47%	1.06%	5.93%	**0.92**	30,674.51	23.56%	33,474.86	25.71%	0.92	2,768.75	16.61%	2,149.43	12.89%	1.29	-	-
lun	08/08/2011	6.16%	0.23%		6.66%		6.16%	**0.92**	31,101.91	23.89%	34,172.26	26.25%	0.91	2,839.55	17.03%	2,216.62	13.29%	1.28	-	-
mar	09/08/2011	6.27%	0.11%		6.85%		6.27%	**0.92**	31,786.41	24.42%	34,869.65	26.78%	0.91	2,839.55	17.03%	2,283.81	13.70%	1.24	-	-
mié	10/08/2011	6.40%	0.13%		7.05%		6.40%	**0.91**	32,028.11	24.60%	35,567.04	27.32%	0.90	2,945.75	17.67%	2,351.00	14.10%	1.25	-	-
jue	11/08/2011	6.69%	0.29%		7.24%		6.69%	**0.92**	33,174.40	25.48%	36,264.43	27.85%	0.91	2,986.72	17.91%	2,418.19	14.50%	1.24	-	-
vie	12/08/2011	6.92%	0.23%		7.43%		6.92%	**0.93**	33,604.71	25.81%	36,961.83	28.39%	0.91	3,010.30	18.06%	2,485.38	14.91%	1.21	-	-
sáb	13/08/2011	7.04%	0.12%	1.11%	7.65%	1.18%	7.04%	**0.92**	33,893.72	26.03%	37,659.22	28.93%	0.90	3,069.30	18.41%	2,552.57	15.31%	1.20	-	-
lun	15/08/2011	7.04%	-		7.93%		7.04%	**0.89**	33,893.72	26.03%	38,382.12	29.48%	0.88	3,069.30	18.41%	2,619.76	15.71%	1.17	-	-
mar	16/08/2011	7.14%	0.09%		8.20%		7.14%	**0.87**	34,280.21	26.33%	39,105.03	30.04%	0.88	3,116.50	18.69%	2,686.95	16.12%	1.16	-	-
mié	17/08/2011	7.60%	0.46%		8.47%		7.60%	**0.90**	34,739.80	26.68%	39,827.93	30.59%	0.87	3,196.45	19.17%	2,754.14	16.52%	1.16	-	-
jue	18/08/2011	7.83%	0.23%		8.75%		7.83%	**0.89**	35,546.60	27.30%	40,550.84	31.15%	0.88	3,196.45	19.17%	2,821.33	16.92%	1.13	-	-
vie	19/08/2011	8.18%	0.35%		9.02%		8.18%	**0.91**	36,466.80	28.01%	41,273.74	31.70%	0.88	3,237.65	19.42%	2,888.52	17.32%	1.12	-	-
sáb	20/08/2011	8.26%	0.08%	1.21%	9.30%	1.65%	8.26%	**0.89**	36,581.60	28.10%	41,996.65	32.26%	0.87	3,261.25	19.56%	2,955.71	17.73%	1.10	-	-
lun	22/08/2011	8.53%	0.27%		9.57%		8.53%	**0.89**	37,353.05	28.69%	42,719.55	32.81%	0.87	3,402.45	20.41%	3,022.90	18.13%	1.13	-	-
mar	23/08/2011	8.64%	0.11%		9.85%		8.64%	**0.88**	38,143.90	29.30%	43,442.46	33.37%	0.88	3,467.05	20.79%	3,090.09	18.53%	1.12	-	-
mié	24/08/2011	8.93%	0.29%		10.12%		8.93%	**0.88**	38,905.80	29.88%	44,165.36	33.92%	0.88	3,573.25	21.43%	3,157.28	18.94%	1.13	-	-
jue	25/08/2011	9.21%	0.28%		10.39%		9.21%	**0.89**	39,879.60	30.63%	44,888.27	34.48%	0.89	3,698.75	22.18%	3,224.47	19.34%	1.15	-	-
vie	26/08/2011	9.29%	0.08%		10.67%		9.29%	**0.87**	40,358.20	31.00%	45,611.17	35.03%	0.88	3,757.75	22.54%	3,291.66	19.74%	1.14	-	-
sáb	27/08/2011	9.38%	0.10%	1.13%	10.94%	1.65%	9.38%	**0.86**	41,057.70	31.54%	46,334.07	35.59%	0.89	3,816.75	22.89%	3,358.85	20.15%	1.14	-	-
lun	29/08/2011	9.66%	0.28%		11.22%		9.66%	**0.86**	42,039.30	32.29%	47,056.98	36.14%	0.89	3,899.35	23.39%	3,426.04	20.55%	1.14	-	-
mar	30/08/2011	9.87%	0.21%		11.49%		9.87%	**0.86**	42,496.73	32.64%	47,779.88	36.70%	0.89	3,970.15	23.81%	3,493.23	20.95%	1.14	-	-

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

mié	31/08/2011	10.68%	0.82%		11.88%		10.68%	**0.90**	44,016.23	33.81%	48,502.79	37.26%	0.91	4,005.55	24.02%	3,560.42	21.35%	1.13	-	-
jue	01/09/2011	11.21%	0.53%		12.27%		11.21%	**0.91**	45,039.56	34.59%	49,225.69	37.81%	0.91	4,115.61	24.68%	3,627.61	21.76%	1.13	-	-
vie	02/09/2011	11.66%	0.45%		12.66%		11.66%	**0.92**	45,654.25	35.07%	49,948.60	38.37%	0.91	4,174.61	25.04%	3,694.80	22.16%	1.13	-	-
sáb	03/09/2011	11.88%	0.22%	2.50%	13.06%	2.12%	11.88%	**0.91**	45,956.54	35.30%	50,671.50	38.92%	0.91	4,269.01	25.60%	3,773.04	22.63%	1.13	-	-
lun	05/09/2011	12.28%	0.40%		13.46%		12.28%	**0.91**	47,165.31	36.23%	51,394.41	39.48%	0.92	4,434.21	26.60%	3,851.27	23.10%	1.15	-	-
mar	06/09/2011	12.42%	0.15%		13.85%		12.42%	**0.90**	47,839.41	36.75%	52,117.31	40.03%	0.92	4,516.81	27.09%	3,929.50	23.57%	1.15	-	-
mié	07/09/2011	12.69%	0.27%		14.25%		12.69%	**0.89**	48,335.01	37.13%	52,840.22	40.59%	0.91	4,658.41	27.94%	4,007.73	24.04%	1.16	-	-
jue	08/09/2011	13.03%	0.34%		14.65%		13.03%	**0.89**	48,839.74	37.51%	53,563.12	41.14%	0.91	4,761.21	28.56%	4,085.96	24.51%	1.17	-	-
vie	09/09/2011	13.49%	0.46%		15.05%		13.49%	**0.90**	49,547.54	38.06%	54,286.02	41.70%	0.91	4,832.01	28.98%	4,164.20	24.98%	1.16	-	-
sáb	10/09/2011	13.76%	0.27%	1.88%	15.44%	2.38%	13.76%	**0.89**	49,945.65	38.36%	55,008.93	42.25%	0.91	4,924.95	29.54%	4,242.43	25.45%	1.16	-	-
lun	12/09/2011	14.28%	0.51%		15.85%		14.28%	**0.90**	50,884.95	39.08%	55,731.83	42.81%	0.91	4,956.41	29.73%	4,320.66	25.91%	1.15	-	-
mar	13/09/2011	14.39%	0.11%		16.26%		14.39%	**0.88**	51,245.34	39.36%	56,454.74	43.36%	0.91	4,956.41	29.73%	4,398.89	26.38%	1.13	-	-
mié	14/09/2011	14.98%	0.59%		16.67%		14.98%	**0.90**	52,455.55	40.29%	57,177.64	43.92%	0.92	5,124.71	30.74%	4,477.13	26.85%	1.14	-	-
jue	15/09/2011	15.63%	0.66%		17.09%		15.63%	**0.91**	54,292.34	41.70%	57,900.55	44.47%	0.94	5,295.31	31.76%	4,555.36	27.32%	1.16	-	-
vie	16/09/2011	16.23%	0.60%		17.50%		16.23%	**0.93**	55,075.62	42.30%	58,623.45	45.03%	0.94	5,385.51	32.30%	4,633.59	27.79%	1.16	-	-
sáb	17/09/2011	16.41%	0.18%	2.65%	17.91%	2.47%	16.41%	**0.92**	55,307.32	42.48%	59,346.36	45.58%	0.93	5,548.60	33.28%	4,721.69	28.32%	1.18	-	-
lun	19/09/2011	16.91%	0.50%		18.33%		16.91%	**0.92**	55,895.72	42.93%	60,069.26	46.14%	0.93	5,595.80	33.56%	4,809.78	28.85%	1.16	-	-
mar	20/09/2011	17.04%	0.14%		18.75%		17.04%	**0.91**	56,177.92	43.15%	60,792.17	46.69%	0.92	5,595.80	33.56%	4,897.88	29.38%	1.14	-	-
mié	21/09/2011	17.43%	0.39%		19.16%		17.43%	**0.91**	57,480.57	44.15%	61,515.07	47.25%	0.93	5,712.80	34.26%	4,985.98	29.90%	1.15	-	-
jue	22/09/2011	17.81%	0.38%		19.58%		17.81%	**0.91**	58,145.27	44.66%	62,237.97	47.81%	0.93	5,763.50	34.57%	5,074.08	30.43%	1.14	-	-
vie	23/09/2011	18.04%	0.22%		20.00%		18.04%	**0.90**	58,433.27	44.88%	62,960.88	48.36%	0.93	5,914.88	35.48%	5,162.17	30.96%	1.15	-	-
sáb	24/09/2011	18.16%	0.13%	1.75%	20.42%	2.50%	18.16%	**0.89**	58,433.27	44.88%	63,683.78	48.92%	0.92	5,950.96	35.69%	5,250.27	31.49%	1.13	-	-
lun	26/09/2011	18.37%	0.20%		20.83%		18.37%	**0.88**	58,932.62	45.27%	64,406.69	49.47%	0.92	6,046.39	36.27%	5,338.37	32.02%	1.13	-	-
mar	27/09/2011	18.43%	0.06%		21.25%		18.43%	**0.87**	59,102.57	45.40%	65,129.59	50.03%	0.91	6,105.39	36.62%	5,426.46	32.55%	1.13	-	-
mié	28/09/2011	18.53%	0.10%		21.67%		18.53%	**0.86**	59,466.87	45.68%	65,852.50	50.58%	0.90	6,105.39	36.62%	5,514.56	33.08%	1.11	-	-
jue	29/09/2011	19.55%	1.03%		22.08%		19.55%	**0.89**	60,143.97	46.20%	66,575.40	51.14%	0.90	6,197.80	37.17%	5,602.66	33.60%	1.11	-	-
vie	30/09/2011	19.91%	0.35%		22.50%		19.91%	**0.88**	60,497.19	46.47%	67,298.31	51.69%	0.90	6,197.80	37.17%	5,690.76	34.13%	1.09	-	-
sáb	01/10/2011	20.43%	0.53%	2.27%	22.92%	2.50%	20.43%	**0.89**	61,479.02	47.22%	68,021.21	52.25%	0.90	6,211.60	37.26%	5,778.85	34.66%	1.07	-	-
lun	03/10/2011	21.19%	0.76%		23.34%		21.19%	**0.91**	61,877.52	47.53%	68,744.11	52.80%	0.90	6,358.45	38.14%	5,866.95	35.19%	1.08	-	-
mar	04/10/2011	22.18%	0.98%		23.75%		22.18%	**0.93**	62,298.97	47.85%	69,467.02	53.36%	0.90	6,488.35	38.92%	5,955.05	35.72%	1.09	-	-
mié	05/10/2011	22.46%	0.28%		24.17%		22.46%	**0.93**	63,091.17	48.46%	70,189.92	53.91%	0.90	6,535.55	39.20%	6,043.14	36.25%	1.08	-	-
jue	06/10/2011	22.68%	0.23%		24.59%		22.68%	**0.92**	64,327.53	49.41%	70,912.83	54.47%	0.91	6,617.15	39.69%	6,131.24	36.77%	1.08	-	-
vie	07/10/2011	23.30%	0.62%		25.00%		23.30%	**0.93**	64,982.03	49.91%	71,635.73	55.02%	0.91	6,680.79	40.07%	6,219.34	37.30%	1.07	-	-
sáb	08/10/2011	23.30%	-	2.87%	25.42%	2.50%	23.30%	**0.92**	64,982.03	49.91%	72,358.64	55.58%	0.90	6,680.79	40.07%	6,307.43	37.83%	1.06	-	-
lun	10/10/2011	23.82%	0.52%		25.84%		23.82%	**0.92**	65,133.13	50.03%	73,081.54	56.13%	0.89	6,728.24	40.35%	6,395.53	38.36%	1.05	-	-
mar	11/10/2011	24.83%	1.02%		26.26%		24.83%	**0.95**	65,583.73	50.38%	73,804.45	56.69%	0.89	6,738.19	40.41%	6,483.63	38.89%	1.04	-	-
mié	12/10/2011	24.93%	0.10%		26.67%		24.93%	**0.93**	65,794.03	50.54%	74,527.35	57.24%	0.88	6,738.19	40.41%	6,571.73	39.42%	1.03	-	-
jue	13/10/2011	25.05%	0.12%		27.09%		25.05%	**0.92**	66,306.64	50.93%	75,250.26	57.80%	0.88	6,738.19	40.41%	6,659.82	39.94%	1.01	-	-
vie	14/10/2011	26.60%	1.54%		27.51%		26.60%	**0.97**	67,192.24	51.61%	75,973.16	58.36%	0.88	7,002.29	42.00%	6,747.92	40.47%	1.04	-	-
sáb	15/10/2011	27.56%	0.96%	4.26%	27.92%	2.50%	27.56%	**0.99**	67,559.34	51.89%	76,696.06	58.91%	0.88	7,128.04	42.75%	6,836.02	41.00%	1.04	-	-
lun	17/10/2011	27.72%	0.16%		28.34%		27.72%	**0.98**	68,506.14	52.62%	77,418.97	59.47%	0.88	7,128.04	42.75%	6,924.11	41.53%	1.03	-	-
mar	18/10/2011	28.76%	1.04%		28.76%		28.76%	**1.00**	70,724.01	54.32%	78,141.87	60.02%	0.91	7,199.27	43.18%	7,012.21	42.06%	1.03	-	-
mié	19/10/2011	28.87%	0.11%		29.18%		28.87%	**0.99**	71,313.91	54.78%	78,864.78	60.58%	0.90	7,284.67	43.69%	7,100.31	42.59%	1.03	-	-
jue	20/10/2011	29.12%	0.26%		29.59%		29.12%	**0.98**	71,440.71	54.87%	79,587.68	61.13%	0.90	7,355.47	44.12%	7,188.41	43.11%	1.02	-	-
vie	21/10/2011	29.36%	0.24%		30.01%		29.36%	**0.98**	73,545.21	56.49%	80,310.59	61.69%	0.92	7,355.47	44.12%	7,276.50	43.64%	1.01	-	-
sáb	22/10/2011	29.56%	0.20%	2.00%	30.43%	2.50%	29.56%	**0.97**	75,235.81	57.79%	81,033.49	62.24%	0.93	7,355.47	44.12%	7,364.60	44.17%	1.00	-	-
lun	24/10/2011	29.78%	0.22%		30.84%		29.78%	**0.97**	75,359.91	57.88%	81,756.40	62.80%	0.92	7,414.47	44.47%	7,452.70	44.70%	0.99	-	-
mar	25/10/2011	29.78%	-		31.26%		29.78%	**0.95**	75,359.91	57.88%	82,479.30	63.35%	0.91	7,414.47	44.47%	7,540.79	45.23%	0.98	-	-
mié	26/10/2011	30.18%	0.41%		31.68%		30.18%	**0.95**	76,063.21	58.42%	83,202.21	63.91%	0.91	7,528.07	45.15%	7,628.89	45.76%	0.99	-	-
jue	27/10/2011	30.39%	0.21%		32.10%		30.39%	**0.95**	76,309.51	58.61%	83,925.11	64.46%	0.91	7,572.38	45.42%	7,716.99	46.29%	0.98	-	-
vie	28/10/2011	30.57%	0.18%		32.51%		30.57%	**0.94**	77,006.41	59.15%	84,648.01	65.02%	0.91	7,572.38	45.42%	7,805.09	46.81%	0.97	-	-
sáb	29/10/2011	30.80%	0.22%	1.24%	32.93%	2.50%	30.80%	**0.94**	78,413.45	60.23%	85,370.92	65.57%	0.92	7,720.76	46.31%	7,893.18	47.34%	0.98	-	-
lun	31/10/2011	31.84%	1.04%		33.52%		31.84%	**0.95**	78,413.45	60.23%	86,093.82	66.13%	0.91	7,767.96	46.59%	7,981.28	47.87%	0.97	34.20	3.88%
mar	01/11/2011	31.84%	-		34.10%		31.84%	**0.93**	78,413.45	60.23%	86,816.73	66.68%	0.90	7,767.96	46.59%	8,069.38	48.40%	0.96	34.20	3.88%
mié	02/11/2011	32.08%	0.24%		34.69%		32.08%	**0.92**	79,384.27	60.98%	87,539.63	67.24%	0.91	7,875.08	47.23%	8,157.47	48.93%	0.97	34.20	3.88%
jue	03/11/2011	32.13%	0.04%		35.27%		32.13%	**0.91**	79,522.98	61.08%	88,262.54	67.79%	0.90	7,883.07	47.28%	8,245.57	49.46%	0.96	34.20	3.88%
vie	04/11/2011	32.54%	0.41%		35.86%		32.54%	**0.91**	80,732.08	62.01%	88,985.44	68.35%	0.91	8,019.29	48.10%	8,333.67	49.98%	0.96	34.20	3.88%
sáb	05/11/2011	33.12%	0.59%	2.33%	36.44%	3.51%	33.12%	**0.91**	81,741.79	62.79%	89,708.35	68.91%	0.91	8,092.84	48.54%	8,421.76	50.51%	0.96	34.20	3.88%
lun	07/11/2011	33.27%	0.14%		37.03%		33.27%	**0.90**	81,825.56	62.85%	90,431.25	69.46%	0.90	8,139.64	48.82%	8,509.86	51.04%	0.96	34.20	3.88%
mar	08/11/2011	33.57%	0.30%		37.62%		33.57%	**0.89**	82,944.71	63.71%	91,154.16	70.02%	0.91	8,245.49	49.45%	8,597.96	51.57%	0.96	34.20	3.88%
mié	09/11/2011	34.15%	0.58%		38.20%		34.15%	**0.89**	83,626.23	64.23%	91,877.06	70.57%	0.91	8,339.60	50.02%	8,686.06	52.10%	0.96	34.20	3.88%
jue	10/11/2011	34.47%	0.32%		38.79%		34.47%	**0.89**	84,718.73	65.07%	92,599.96	71.13%	0.91	8,502.77	51.00%	8,774.15	52.63%	0.97	34.20	3.88%
vie	11/11/2011	34.71%	0.24%		39.37%		34.71%	**0.88**	85,972.23	66.04%	93,322.87	71.68%	0.92	8,502.77	51.00%	8,862.25	53.15%	0.96	34.20	3.88%
sáb	12/11/2011	35.04%	0.33%	1.92%	39.96%	3.51%	35.04%	**0.88**	86,110.33	66.14%	94,045.77	72.24%	0.92	8,787.47	52.71%	8,950.35	53.68%	0.98	34.20	3.88%
lun	14/11/2011	35.19%	0.15%		40.54%		35.19%	**0.87**	86,974.93	66.81%	94,768.68	72.79%	0.92	8,787.47	52.71%	9,038.44	54.21%	0.97	34.20	3.88%
mar	15/11/2011	35.51%	0.32%		41.13%		35.51%	**0.86**	88,095.23	67.67%	95,491.58	73.35%	0.92	8,858.27	53.13%	9,126.54	54.74%	0.97	34.20	3.88%
mié	16/11/2011	36.18%	0.66%		41.72%		36.18%	**0.87**	88,895.73	68.28%	96,214.49	73.90%	0.92	8,929.07	53.55%	9,214.64	55.27%	0.97	34.20	3.88%
jue	17/11/2011	36.48%	0.30%		42.30%		36.48%	**0.86**	89,451.83	68.71%	96,937.39	74.46%	0.92	9,066.47	54.38%	9,302.74	55.80%	0.97	34.20	3.88%
vie	18/11/2011	36.70%	0.22%		42.89%		36.70%	**0.86**	89,593.13	68.82%	97,660.30	75.01%	0.92	9,164.88	54.97%	9,390.83	56.32%	0.98	34.20	3.88%
sáb	19/11/2011	36.89%	0.19%	1.85%	43.47%	3.51%	36.89%	**0.85**	90,073.03	69.19%	98,383.20	75.57%	0.92	9,164.88	54.97%	9,478.93	56.85%	0.97	34.20	3.88%
lun	21/11/2011	36.97%	0.08%		44.06%		36.97%	**0.84**	90,445.43	69.47%	99,106.11	76.12%	0.91	9,166.60	54.98%	9,567.03	57.38%	0.96	34.20	3.88%
mar	22/11/2011	37.17%	0.20%		44.65%		37.17%	**0.83**	91,409.85	70.21%	99,829.01	76.68%	0.92	9,166.60	54.98%	9,655.12	57.91%	0.95	34.20	3.88%
mié	23/11/2011	37.87%	0.71%		45.23%		37.87%	**0.84**	92,116.69	70.76%	100,551.91	77.23%	0.92	9,380.45	56.26%	9,743.22	58.44%	0.96	70.45	7.98%
jue	24/11/2011	38.08%	0.21%		45.82%		38.08%	**0.83**	93,240.74	71.62%	101,274.82	77.79%	0.92	9,439.45	56.62%	9,831.32	58.97%	0.96	70.45	7.98%
vie	25/11/2011	38.48%	0.40%		46.42%		38.48%	**0.83**	93,455.94	71.78%	101,997.72	78.34%	0.92	9,757.67	58.52%	9,944.82	59.65%	0.98	70.45	7.98%
sáb	26/11/2011	39.53%	1.04%	2.64%	47.02%	3.55%	39.53%	**0.84**	94,031.44	72.23%	102,720.63	78.90%	0.92	9,757.67	58.52%	10,058.32	60.33%	0.97	141.47	16.03%
lun	28/11/2011	39.91%	0.38%		47.62%		39.91%	**0.84**	94,922.44	72.91%	103,443.53	79.46%	0.92	10,023.59	60.12%	10,171.82	61.01%	0.99	141.47	16.03%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

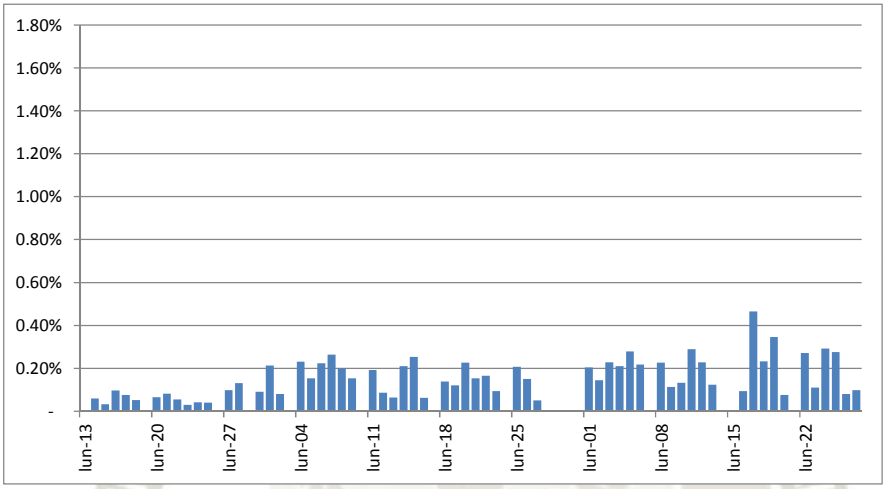
mar	29/11/2011	40.68%	0.78%		48.23%		40.68%	**0.84**	95,639.42	73.46%	104,166.44	80.01%	0.92	10,134.29	60.78%	10,285.32	61.69%	0.99	141.47	16.03%
mié	30/11/2011	41.20%	0.51%		48.83%		41.20%	**0.84**	95,954.62	73.70%	104,889.34	80.57%	0.91	10,228.69	61.35%	10,398.81	62.37%	0.98	141.47	16.03%
jue	01/12/2011	41.46%	0.26%		49.46%		41.46%	**0.84**	96,680.68	74.26%	105,612.25	81.12%	0.92	10,453.55	62.70%	10,512.31	63.05%	0.99	141.47	16.03%
vie	02/12/2011	41.67%	0.21%		50.08%		41.67%	**0.83**	97,146.91	74.62%	106,335.15	81.68%	0.91	10,597.82	63.56%	10,625.81	63.73%	1.00	141.47	16.03%
sáb	03/12/2011	42.24%	0.57%	2.71%	50.71%	3.69%	42.24%	**0.83**	97,146.91	74.62%	107,058.06	82.23%	0.91	10,732.02	64.37%	10,739.31	64.41%	1.00	141.47	16.03%
lun	05/12/2011	42.44%	0.20%		51.43%		42.71%	**0.83**	97,295.23	74.73%	107,780.96	82.79%	0.90	10,732.02	64.37%	10,852.81	65.09%	0.99	141.47	16.03%
mar	06/12/2011	42.87%	0.44%		52.14%		43.19%	**0.82**	97,367.53	74.79%	108,503.86	83.34%	0.90	10,915.23	65.47%	10,966.31	65.77%	1.00	157.34	17.83%
mié	07/12/2011	43.69%	0.82%		52.86%		43.67%	**0.83**	98,262.98	75.48%	109,226.77	83.90%	0.90	10,915.23	65.47%	11,079.81	66.45%	0.99	157.34	17.83%
jue	08/12/2011	43.80%	0.11%		53.58%		44.15%	**0.82**	98,262.98	75.48%	109,949.67	84.45%	0.89	10,915.23	65.47%	11,193.31	67.14%	0.98	157.34	17.83%
vie	09/12/2011	44.31%	0.51%		54.30%		44.62%	**0.82**	99,208.40	76.20%	110,672.58	85.01%	0.90	11,260.23	67.54%	11,306.81	67.82%	1.00	157.34	17.83%
sáb	10/12/2011	44.83%	0.51%	2.59%	55.02%	4.31%	45.02%	**0.81**	99,208.40	76.20%	111,395.48	85.56%	0.89	11,366.43	68.17%	11,420.31	68.50%	1.00	180.85	20.49%
lun	12/12/2011	44.96%	0.13%		55.82%		46.15%	**0.81**	99,705.20	76.58%	112,118.39	86.12%	0.89	11,366.43	68.17%	11,662.93	69.95%	0.97	180.85	20.49%
mar	13/12/2011	45.18%	0.22%		56.62%		47.32%	**0.80**	100,017.90	76.82%	112,841.29	86.67%	0.89	11,537.25	69.20%	11,905.56	71.41%	0.97	180.85	20.49%
mié	14/12/2011	45.37%	0.19%		57.43%		48.48%	**0.79**	100,722.22	77.36%	113,564.20	87.23%	0.89	11,537.25	69.20%	12,148.19	72.86%	0.95	180.85	20.49%
jue	15/12/2011	45.79%	0.41%		58.68%		49.91%	**0.78**	101,275.32	77.79%	114,287.10	87.78%	0.89	11,746.95	70.46%	12,390.81	74.32%	0.95	180.85	20.49%
vie	16/12/2011	45.91%	0.12%		59.93%		51.44%	**0.77**	101,275.32	77.79%	115,010.00	88.34%	0.88	11,746.95	70.46%	12,633.44	75.77%	0.93	180.85	20.49%
sáb	17/12/2011	45.99%	0.09%	1.16%	61.18%	6.16%	52.73%	**0.75**	101,374.02	77.87%	115,732.91	88.89%	0.88	11,746.95	70.46%	12,876.07	77.23%	0.91	180.85	20.49%
lun	19/12/2011	46.17%	0.17%		62.43%		54.37%	**0.74**	101,565.32	78.01%	116,455.81	89.45%	0.87	11,746.95	70.46%	13,118.69	78.68%	0.90	180.85	20.49%
mar	20/12/2011	46.70%	0.53%		63.68%		56.06%	**0.73**	101,565.32	78.01%	117,178.72	90.01%	0.87	11,817.75	70.88%	13,361.32	80.14%	0.88	203.91	23.11%
mié	21/12/2011	47.24%	0.54%		64.49%		57.47%	**0.73**	103,144.72	79.23%	117,901.62	90.56%	0.87	11,963.35	71.75%	13,526.89	81.13%	0.88	203.91	23.11%
jue	22/12/2011	47.53%	0.29%		65.30%		58.89%	**0.73**	103,230.52	79.29%	118,624.53	91.12%	0.87	11,963.35	71.75%	13,692.47	82.12%	0.87	203.91	23.11%
vie	23/12/2011	47.98%	0.45%		66.11%		60.30%	**0.73**	103,651.63	79.62%	119,347.43	91.67%	0.87	11,963.35	71.75%	13,858.04	83.12%	0.86	203.91	23.11%
sáb	24/12/2011	47.98%	-	1.98%	66.92%	5.75%	61.46%	**0.72**	103,651.63	79.62%	120,070.34	92.23%	0.86	11,963.35	71.75%	14,023.61	84.11%	0.85	203.91	23.11%
lun	26/12/2011				67.74%		62.88%	**-**	-	-	120,793.24	92.78%	-	-	-	14,189.18	85.10%	-	-	-
mar	27/12/2011				68.55%		64.29%	**-**	-	-	121,516.15	93.34%	-	-	-	14,354.75	86.10%	-	-	-
mié	28/12/2011				69.36%		65.70%	**-**	-	-	122,239.05	93.89%	-	-	-	14,520.32	87.09%	-	-	-
jue	29/12/2011				70.17%		67.12%	**-**	-	-	122,961.95	94.45%	-	-	-	14,685.90	88.08%	-	-	-
vie	30/12/2011				70.98%		68.53%	**-**	-	-	123,684.86	95.00%	-	-	-	14,851.47	89.08%	-	-	-
sáb	31/12/2011				71.79%		69.69%	**-**	-	-	124,407.76	95.56%	-	-	-	15,017.04	90.07%	-	-	-
lun	02/01/2012				72.95%		71.11%	**-**	-	-	125,130.67	96.11%	-	-	-	15,182.61	91.06%	-	-	-
mar	03/01/2012				74.11%		72.52%	**-**	-	-	125,853.57	96.67%	-	-	-	15,348.18	92.06%	-	-	-
mié	04/01/2012				75.27%		73.92%	**-**	-	-	126,576.48	97.22%	-	-	-	15,513.76	93.05%	-	-	-
jue	05/01/2012				76.43%		75.33%	**-**	-	-	127,299.38	97.78%	-	-	-	15,679.33	94.04%	-	-	-
vie	06/01/2012				77.59%		76.73%	**-**	-	-	128,022.29	98.33%	-	-	-	15,844.90	95.03%	-	-	-
sáb	07/01/2012				78.75%		77.89%	**-**	-	-	128,745.19	98.89%	-	-	-	16,010.47	96.03%	-	-	-
lun	09/01/2012				79.91%		79.30%	**-**	-	-	129,468.10	99.44%	-	-	-	16,176.04	97.02%	-	-	-
mar	10/01/2012				81.07%		80.56%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,341.62	98.01%	-	-	-
mié	11/01/2012				82.01%		81.49%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,507.19	99.01%	-	-	-
jue	12/01/2012				82.95%		82.41%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
vie	13/01/2012				83.78%		82.98%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
sáb	14/01/2012				84.60%		83.48%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
lun	16/01/2012				85.70%		84.67%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
mar	17/01/2012				86.81%		85.86%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
mié	18/01/2012				87.91%		87.05%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
jue	19/01/2012				89.01%		88.24%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
vie	20/01/2012				90.12%		89.43%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
sáb	21/01/2012				91.22%		90.62%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
lun	23/01/2012				92.32%		91.81%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
mar	24/01/2012				93.42%		93.00%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
mié	25/01/2012				94.53%		94.19%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
jue	26/01/2012				95.63%		95.38%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
vie	27/01/2012				96.73%		96.57%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
sáb	28/01/2012				97.83%		97.75%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
lun	30/01/2012				98.94%		98.94%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
mar	31/01/2012				100.00%		100.00%	**-**	-	-	130,191.00	100.00%	-	-	-	16,672.76	100.00%	-	-	-
mié	01/02/2012																			
jue	02/02/2012																			
vie	03/02/2012																			
sáb	04/02/2012																			

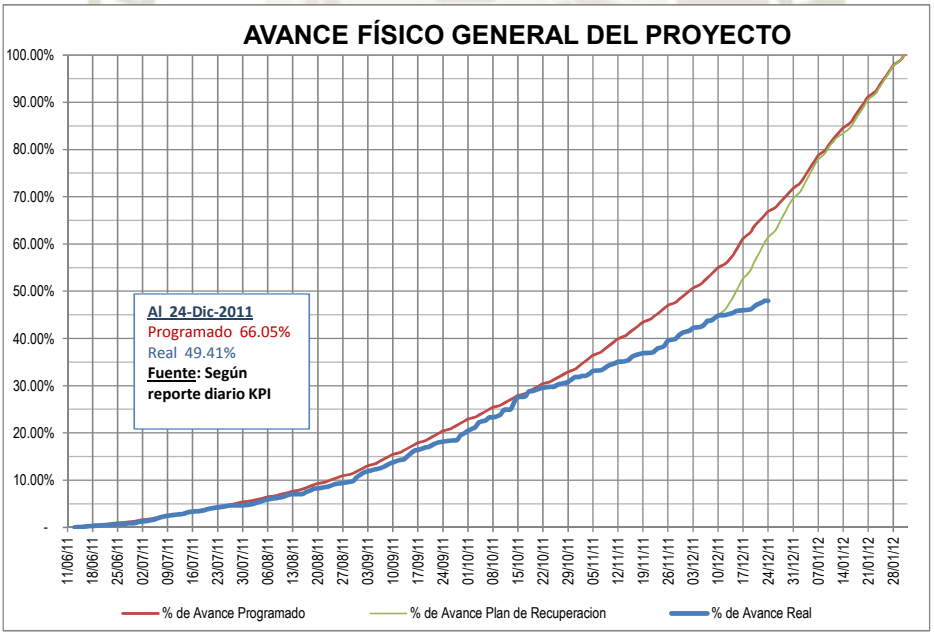
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Total										130,191.00					16,672.76				





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN AVANCE - KPI

BERIA ACERO			TUBERIA PVC					ACCESORIOS					RELLENO					PRUEBA	
Programado Acumulado			Real Acumulado		Programado Acumulado			Real Acumulado		Programado Acumulado			Real Acumulado		Programado Acumulado			Real Acumulado	
Volumen	%	SPI	Volumen	%	Volumen	%	SPI	Volumen	%	Volumen	%	SPI	Volumen	%	Volumen	%	SPI	Volumen	%
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153.71	0.13%	103.67	0.09%	1.48	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153.71	0.13%	207.34	0.18%	0.74	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153.71	0.13%	311.00	0.27%	0.49	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153.71	0.13%	414.67	0.35%	0.37	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	322.84	0.28%	518.34	0.44%	0.62	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	878.80	0.75%	1,202.70	1.03%	0.73	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,011.98	0.87%	1,887.05	1.61%	0.54	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,384.24	1.18%	2,571.41	2.20%	0.54	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,384.24	1.18%	3,255.77	2.79%	0.43	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,731.15	1.48%	3,940.12	3.37%	0.44	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,518.32	2.16%	4,624.48	3.96%	0.54	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,734.73	2.34%	5,308.84	4.54%	0.52	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,652.70	3.13%	5,993.19	5.13%	0.61	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,512.67	3.86%	6,677.55	5.71%	0.68	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,512.67	3.86%	7,361.90	6.30%	0.61	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,512.67	3.86%	8,046.26	6.89%	0.56	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,037.26	4.31%	8,730.62	7.47%	0.58	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,807.49	5.83%	9,414.97	8.06%	0.72	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,914.38	5.92%	10,099.33	8.64%	0.68	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,067.40	6.05%	10,783.69	9.23%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,340.37	6.28%	11,468.04	9.81%	0.64	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,343.96	7.14%	12,152.40	10.40%	0.69	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,025.15	7.72%	12,836.76	10.98%	0.70	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,025.15	7.72%	13,521.11	11.57%	0.67	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,025.15	7.72%	14,205.47	12.16%	0.64	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,564.85	8.18%	14,889.83	12.74%	0.64	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,283.32	8.80%	15,574.18	13.33%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,283.32	8.80%	16,258.54	13.91%	0.63	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,283.32	8.80%	16,942.90	14.50%	0.61	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,283.32	8.80%	17,627.25	15.08%	0.58	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,283.32	8.80%	18,311.61	15.67%	0.56	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,112.54	9.51%	18,995.96	16.26%	0.58	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,432.04	9.78%	19,680.32	16.84%	0.58	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,955.00	10.23%	20,364.68	17.43%	0.59	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,425.86	10.63%	21,049.03	18.01%	0.59	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	0.44%	0.48	0.21%	2.07	13,331.66	11.41%	21,733.39	18.60%	0.61	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	0.97	0.43%	2.07	13,898.12	11.89%	22,417.75	19.18%	0.62	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	1.45	0.64%	1.38	14,105.08	12.07%	23,102.10	19.77%	0.61	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	1.93	0.85%	1.04	14,419.66	12.34%	23,786.46	20.35%	0.61	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	2.42	1.07%	0.83	14,850.81	12.71%	24,470.82	20.94%	0.61	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	2.90	1.28%	0.69	15,694.53	13.43%	25,155.17	21.53%	0.62	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	3.38	1.50%	0.59	16,789.75	14.37%	25,839.53	22.11%	0.65	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	4.36	1.93%	0.46	17,412.47	14.90%	26,523.89	22.70%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	5.34	2.36%	0.37	17,412.47	14.90%	27,208.24	23.28%	0.64	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.88%	6.32	2.80%	0.32	17,721.48	15.16%	27,892.60	23.87%	0.64	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	6.00	2.65%	7.30	3.23%	0.82	17,721.48	15.16%	28,576.96	24.45%	0.62	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	6.00	2.65%	8.27	3.66%	0.73	19,436.48	16.63%	29,261.31	25.04%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	7.00	3.10%	9.25	4.09%	0.76	19,778.44	16.93%	29,945.67	25.63%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	7.00	3.10%	10.23	4.53%	0.68	20,313.45	17.38%	30,630.02	26.21%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	3.54%	11.21	4.96%	0.71	20,969.11	17.94%	31,314.38	26.80%	0.67	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	3.54%	12.19	5.39%	0.66	20,969.11	17.94%	31,998.74	27.38%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	3.54%	13.17	5.83%	0.61	22,609.54	19.35%	32,683.09	27.97%	0.69	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	3.98%	14.15	6.26%	0.64	23,069.29	19.74%	33,367.45	28.55%	0.69	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	3.98%	15.12	6.69%	0.60	23,069.29	19.74%	34,051.81	29.14%	0.68	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	3.98%	16.10	7.12%	0.56	23,069.29	19.74%	34,736.16	29.72%	0.66	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	3.98%	17.08	7.56%	0.53	24,503.67	20.97%	35,420.52	30.31%	0.69	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	3.98%	18.06	7.99%	0.50	25,758.57	22.04%	36,104.88	30.90%	0.71	-	-

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

-	-	-	82.60	5.30%	16.24	1.04%	5.09	9.00	3.98%	19.04	8.42%	0.47	26,535.73	22.71%	36,789.23	31.48%	0.72	-	-
-	-	-	123.90	7.95%	32.47	2.08%	3.82	9.00	3.98%	20.02	8.86%	0.45	27,283.18	23.35%	37,473.59	32.07%	0.73	-	-
-	-	-	165.20	10.60%	48.71	3.13%	3.39	10.00	4.42%	21.00	9.29%	0.48	27,283.18	23.35%	38,157.95	32.65%	0.72	-	-
-	-	-	182.90	11.73%	64.95	4.17%	2.82	10.00	4.42%	21.97	9.72%	0.46	27,346.27	23.40%	38,842.30	33.24%	0.70	-	-
-	-	-	202.90	13.02%	81.19	5.21%	2.50	10.00	4.42%	22.95	10.16%	0.44	27,762.34	23.76%	39,526.66	33.82%	0.70	-	-
-	-	-	202.90	13.02%	97.42	6.25%	2.08	10.00	4.42%	23.93	10.59%	0.42	28,124.34	24.07%	40,211.02	34.41%	0.70	-	-
-	-	-	202.90	13.02%	113.66	7.29%	1.79	10.00	4.42%	24.91	11.02%	0.40	29,488.90	25.23%	40,895.37	35.00%	0.72	-	-
-	-	-	202.90	13.02%	129.90	8.33%	1.56	12.00	5.31%	25.89	11.45%	0.46	30,474.38	26.08%	41,579.73	35.58%	0.73	-	-
-	-	-	250.10	16.04%	146.13	9.38%	1.71	12.00	5.31%	26.87	11.89%	0.45	30,474.38	26.08%	42,264.08	36.17%	0.72	-	-
-	-	-	273.70	17.56%	162.37	10.42%	1.69	12.00	5.31%	27.85	12.32%	0.43	30,573.83	26.16%	42,948.44	36.75%	0.71	-	-
-	-	-	315.00	20.21%	178.61	11.46%	1.76	14.00	6.19%	29.09	12.87%	0.48	30,784.73	26.34%	43,632.80	37.34%	0.71	-	-
-	-	-	326.80	20.97%	194.85	12.50%	1.68	14.00	6.19%	30.34	13.42%	0.46	30,784.73	26.34%	44,317.15	37.92%	0.69	-	-
-	-	-	368.10	23.61%	211.08	13.54%	1.74	15.00	6.64%	31.59	13.98%	0.47	31,078.18	26.59%	45,001.51	38.51%	0.69	-	-
-	-	-	415.30	26.64%	227.32	14.58%	1.83	15.00	6.64%	32.83	14.53%	0.46	31,586.48	27.03%	45,685.87	39.09%	0.69	-	-
-	-	-	456.60	29.29%	243.56	15.63%	1.87	16.00	7.08%	34.08	15.08%	0.47	31,586.48	27.03%	46,370.22	39.68%	0.68	-	-
-	-	-	456.60	29.29%	259.80	16.67%	1.76	17.00	7.52%	35.33	15.63%	0.48	31,586.48	27.03%	47,054.58	40.27%	0.67	-	-
-	-	-	503.80	32.32%	276.03	17.71%	1.83	17.00	7.52%	36.57	16.18%	0.46	32,398.03	27.72%	47,738.94	40.85%	0.68	-	-
-	-	-	503.80	32.32%	292.27	18.75%	1.72	17.00	7.52%	37.82	16.74%	0.45	33,573.07	28.73%	48,423.29	41.44%	0.69	-	-
-	-	-	527.40	33.83%	308.51	19.79%	1.71	17.00	7.52%	39.07	17.29%	0.44	33,573.07	28.73%	49,107.65	42.02%	0.68	-	-
-	-	-	551.00	35.35%	324.74	20.83%	1.70	18.00	7.96%	40.32	17.84%	0.45	33,911.51	29.02%	49,792.01	42.61%	0.68	-	-
-	-	-	551.00	35.35%	340.98	21.88%	1.62	20.00	8.85%	41.56	18.39%	0.48	33,911.51	29.02%	50,476.36	43.19%	0.67	-	-
-	-	-	551.00	35.35%	357.22	22.92%	1.54	22.00	9.73%	42.81	18.94%	0.51	33,911.51	29.02%	51,160.72	43.78%	0.66	-	-
-	-	-	551.00	35.35%	373.46	23.96%	1.48	24.00	10.62%	44.06	19.49%	0.54	33,911.51	29.02%	51,845.08	44.37%	0.65	-	-
-	-	-	551.00	35.35%	389.69	25.00%	1.41	24.00	10.62%	45.30	20.05%	0.53	33,959.11	29.06%	52,529.43	44.95%	0.65	-	-
-	-	-	551.00	35.35%	405.93	26.04%	1.36	24.00	10.62%	46.55	20.60%	0.52	34,379.36	29.42%	53,213.79	45.54%	0.65	-	-
-	-	-	665.00	42.66%	422.17	27.08%	1.58	24.00	10.62%	47.80	21.15%	0.50	35,375.20	30.27%	53,898.14	46.12%	0.66	-	-
-	-	-	704.90	45.22%	438.40	28.13%	1.61	24.00	10.62%	49.05	21.70%	0.49	35,375.20	30.27%	54,582.50	46.71%	0.65	-	-
-	-	-	704.90	45.22%	454.64	29.17%	1.55	32.00	14.16%	50.29	22.25%	0.64	35,375.20	30.27%	55,266.86	47.29%	0.64	-	-
-	-	-	779.00	49.98%	470.88	30.21%	1.65	32.00	14.16%	51.54	22.80%	0.62	35,777.55	30.62%	55,951.21	47.88%	0.64	-	-
-	-	-	891.10	57.17%	487.12	31.25%	1.83	33.00	14.60%	52.79	23.36%	0.63	35,777.55	30.62%	56,635.57	48.46%	0.63	-	-
-	-	-	891.10	57.17%	503.35	32.29%	1.77	33.00	14.60%	54.03	23.91%	0.61	37,608.96	32.18%	57,319.93	49.05%	0.66	-	-
-	-	-	891.10	57.17%	519.59	33.33%	1.72	33.00	14.60%	55.28	24.46%	0.60	38,220.51	32.71%	58,004.28	49.64%	0.66	-	-
-	-	-	944.20	60.57%	535.83	34.38%	1.76	34.00	15.04%	56.53	25.01%	0.60	39,103.92	33.46%	58,688.64	50.22%	0.67	-	-
-	-	-	944.20	60.57%	552.06	35.42%	1.71	34.00	15.04%	57.77	25.56%	0.59	39,103.92	33.46%	59,373.00	50.81%	0.66	-	-
-	-	-	1,003.20	64.36%	568.30	36.46%	1.77	34.00	15.04%	59.02	26.12%	0.58	39,228.78	33.57%	60,057.35	51.39%	0.65	-	-
-	-	-	1,091.70	70.04%	584.54	37.50%	1.87	39.00	17.26%	60.27	26.67%	0.65	39,499.30	33.80%	60,741.71	51.98%	0.65	-	-
-	-	-	1,091.70	70.04%	600.78	38.54%	1.82	39.00	17.26%	61.52	27.22%	0.63	40,336.90	34.52%	61,426.07	52.56%	0.66	-	-
-	-	-	1,091.70	70.04%	617.01	39.58%	1.77	39.00	17.26%	62.76	27.77%	0.62	40,688.10	34.82%	62,110.42	53.15%	0.66	-	-
-	-	-	1,256.90	80.63%	633.25	40.63%	1.98	41.00	18.14%	64.01	28.32%	0.64	40,834.24	34.94%	62,794.78	53.74%	0.65	-	-
-	-	-	1,363.59	87.48%	649.49	41.67%	2.10	41.00	18.14%	65.26	28.87%	0.63	41,035.24	35.12%	63,479.14	54.32%	0.65	-	-
-	-	-	1,363.59	87.48%	665.72	42.71%	2.05	41.00	18.14%	66.50	29.43%	0.62	41,346.38	35.38%	64,163.49	54.91%	0.64	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	681.96	43.75%	2.13	44.00	19.47%	67.75	29.98%	0.65	41,346.38	35.38%	64,847.85	55.49%	0.64	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	698.20	44.79%	2.08	44.00	19.47%	69.00	30.53%	0.64	41,346.38	35.38%	65,532.20	56.08%	0.63	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	714.44	45.83%	2.04	45.00	19.91%	70.25	31.08%	0.64	41,684.91	35.67%	66,216.56	56.66%	0.63	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	730.67	46.88%	1.99	45.00	19.91%	71.49	31.63%	0.63	42,010.91	35.95%	66,900.92	57.25%	0.63	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	746.91	47.92%	1.95	45.00	19.91%	72.74	32.19%	0.62	42,135.91	36.06%	67,585.27	57.83%	0.62	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	763.15	48.96%	1.91	45.00	19.91%	73.99	32.74%	0.61	42,582.26	36.44%	68,269.63	58.42%	0.62	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	779.39	50.00%	1.87	45.00	19.91%	75.23	33.29%	0.60	42,582.26	36.44%	68,953.99	59.01%	0.62	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	795.62	51.04%	1.83	49.00	21.68%	76.48	33.84%	0.64	42,899.80	36.71%	69,638.34	59.59%	0.62	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	811.86	52.08%	1.79	50.00	22.12%	77.73	34.39%	0.64	43,501.76	37.23%	70,322.70	60.18%	0.62	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	828.10	53.13%	1.76	50.00	22.12%	78.97	34.94%	0.63	43,501.76	37.23%	71,007.06	60.76%	0.61	-	-
-	-	-	1,455.09	93.35%	844.33	54.17%	1.72	50.00	22.12%	80.22	35.50%	0.62	43,501.76	37.23%	71,691.41	61.35%	0.61	-	-
13.39	1.52%	2.55	1,455.09	93.35%	860.57	55.21%	1.69	54.00	23.89%	81.47	36.05%	0.66	43,991.26	37.64%	72,375.77	61.93%	0.61	202.90	1.06%
26.78	3.03%	1.28	1,455.09	93.35%	876.81	56.25%	1.66	54.00	23.89%	82.72	36.60%	0.65	43,991.26	37.64%	73,060.13	62.52%	0.60	202.90	1.06%
40.17	4.55%	0.85	1,455.09	93.35%	893.05	57.29%	1.63	54.00	23.89%	83.96	37.15%	0.64	44,500.30	38.08%	73,744.48	63.11%	0.60	202.90	1.06%
53.56	6.07%	0.64	1,455.09	93.35%	909.28	58.33%	1.60	54.00	23.89%	85.21	37.70%	0.63	44,500.30	38.08%	74,428.84	63.69%	0.60	202.90	1.06%
66.95	7.59%	0.51	1,455.09	93.35%	925.52	59.38%	1.57	54.00	23.89%	86.46	38.26%	0.62	46,098.44	39.45%	75,113.20	64.28%	0.61	202.90	1.06%
80.34	9.10%	0.43	1,455.09	93.35%	941.76	60.42%	1.55	61.00	26.99%	87.70	38.81%	0.70	46,367.44	39.68%	75,797.55	64.86%	0.61	202.90	1.06%
93.73	10.62%	0.36	1,455.09	93.35%	957.99	61.46%	1.52	61.00	26.99%	88.95	39.36%	0.69	46,367.44	39.68%	76,481.91	65.45%	0.61	202.90	1.06%
107.12	12.14%	0.32	1,455.09	93.35%	974.23	62.50%	1.49	62.00	27.43%	90.20	39.91%	0.69	46,367.44	39.68%	77,166.26	66.03%	0.60	202.90	1.06%
120.51	13.66%	0.28	1,455.09	93.35%	990.47	63.54%	1.47	69.00	30.53%	91.45	40.46%	0.75	46,927.94	40.16%	77,850.62	66.62%	0.60	202.90	1.06%
133.90	15.17%	0.26	1,455.09	93.35%	1,006.71	64.58%	1.45	69.00	30.53%	92.69	41.01%	0.74	46,927.94	40.16%	78,534.98	67.20%	0.60	202.90	1.06%
147.29	16.69%	0.23	1,455.09	93.35%	1,022.94	65.63%	1.42	69.00	30.53%	93.94	41.57%	0.73	46,927.94	40.16%	79,219.33	67.79%	0.59	202.90	1.06%
160.68	18.21%	0.21	1,455.09	93.35%	1,039.18	66.67%	1.40	69.00	30.53%	95.19	42.12%	0.72	47,367.59	40.53%	79,903.69	68.38%	0.59	202.90	1.06%
174.07	19.73%	0.20	1,455.09	93.35%	1,055.42	67.71%	1.38	69.00	30.53%	96.43	42.67%	0.72	48,121.24	41.18%	80,588.05	68.96%	0.60	202.90	1.06%
187.46	21.24%	0.18	1,455.09	93.35%	1,071.65	68.75%	1.36	69.00	30.53%	97.68	43.22%	0.71	49,461.57	42.33%	81,272.40	69.55%	0.61	202.90	1.06%
200.85	22.76%	0.17	1,455.09	93.35%	1,087.89	69.79%	1.34	69.00	30.53%	98.93	43.77%	0.70	51,376.49	43.96%	81,956.76	70.13%	0.63	608.40	3.18%
214.24	24.28%	0.16	1,455.09	93.35%	1,104.13	70.83%	1.32	69.00	30.53%	100.17	44.33%	0.69	51,376.49	43.96%	82,641.12	70.72%	0.62	608.40	3.18%
227.63	25.80%	0.15	1,455.09	93.35%	1,120.37	71.88%	1.30	69.00	30.53%	101.42	44.88%	0.68	51,376.49	43.96%	83,325.47	71.30%	0.62	608.40	3.18%
241.02	27.31%	0.14	1,455.09	93.35%	1,136.60	72.92%	1.28	69.00	30.53%	102.67	45.43%	0.67	51,731.99	44.27%	84,009.83	71.89%	0.62	608.40	3.18%
254.41	28.83%	0.13	1,455.09	93.35%	1,152.84	73.96%	1.26	69.00	30.53%	103.92	45.98%	0.66	51,731.99	44.27%	84,694.19	72.48%	0.61	608.40	3.18%
267.80	30.35%	0.13	1,455.09	93.35%	1,169.08	75.00%	1.24	69.00	30.53%	105.16	46.53%	0.66	51,731.99	44.27%	85,378.54	73.06%	0.61	608.40	3.18%
281.19	31.87%	0.25	1,455.09	93.35%	1,185.31	76.04%	1.23	69.00	30.53%	106.41	47.08%	0.65	51,731.99	44.27%	86,062.90	73.65%	0.60	608.40	3.18%
294.59	33.38%	0.24	1,455.09	93.35%	1,201.55	77.08%	1.21	70.00	30.97%	107.66	47.64%	0.65	51,872.03	44.39%	86,747.26	74.23%	0.60	608.40	3.18%
307.98	34.90%	0.23	1,455.09	93.35%	1,217.79	78.13%	1.19	70.00	30.97%	108.90	48.19%	0.64	51,927.19	44.44%	87,431.61	74.82%	0.59	608.40	3.18%
321.37	36.42%	0.44	1,455.09	93.35%	1,234.03	79.17%	1.18	70.00	30.97%	110.15	48.74%	0.64	52,292.01	44.75%	88,115.97	75.40%	0.59	608.40	3.18%
334.76	37.94%	0.42	1,455.09	93.35%	1,250.26	80.21%	1.16	70.00	30.97%	111.40	49.29%	0.63	53,348.08	45.65%	88,800.32	75.99%	0.60	608.40	3.18%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

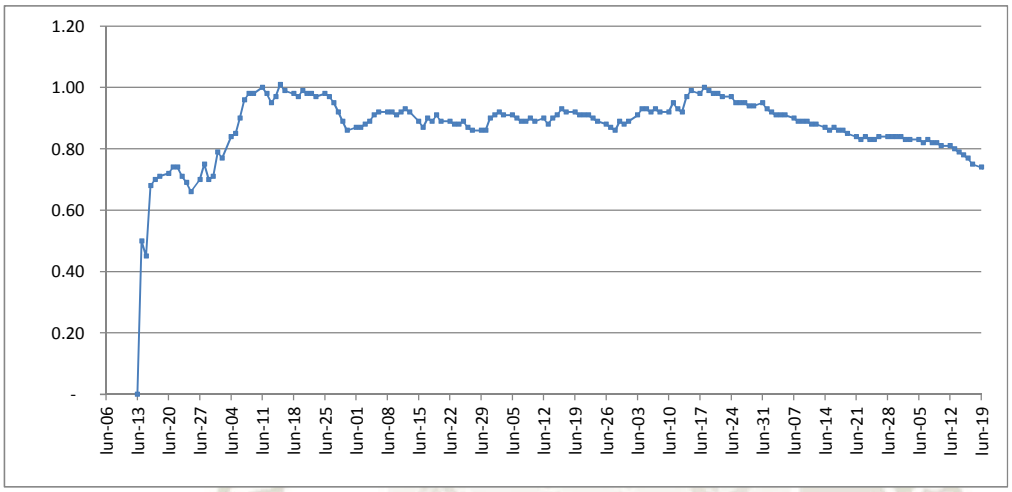
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

348.15	39.45%	0.41	1,455.09	93.35%	1,266.50	81.25%	1.15	80.00	35.40%	112.65	49.84%	0.71	53,727.44	45.98%	89,484.68	76.57%	0.60	608.40	3.18%
361.54	40.97%	0.39	1,455.09	93.35%	1,282.74	82.29%	1.13	86.00	38.05%	113.89	50.39%	0.76	53,762.71	46.01%	90,169.04	77.16%	0.60	608.40	3.18%
374.93	42.49%	0.38	1,455.09	93.35%	1,298.98	83.33%	1.12	86.00	38.05%	115.14	50.95%	0.75	53,762.71	46.01%	90,853.39	77.75%	0.59	608.40	3.18%
388.32	44.01%	0.36	1,455.09	93.35%	1,315.21	84.38%	1.11	86.00	38.05%	116.39	51.50%	0.74	53,762.71	46.01%	91,537.75	78.33%	0.59	608.40	3.18%
401.71	45.52%	0.35	1,493.09	95.79%	1,331.45	85.42%	1.12	86.00	38.05%	117.63	52.05%	0.73	54,850.66	46.94%	92,222.11	78.92%	0.59	608.40	3.18%
415.10	47.04%	0.34	1,493.09	95.79%	1,347.69	86.46%	1.11	86.00	38.05%	118.88	52.60%	0.72	55,009.64	47.07%	92,906.46	79.50%	0.59	608.40	3.18%
428.49	48.56%	0.37	1,493.09	95.79%	1,363.92	87.50%	1.09	86.00	38.05%	120.13	53.15%	0.72	55,163.86	47.21%	93,590.82	80.09%	0.59	608.40	3.18%
441.88	50.08%	0.36	1,493.09	95.79%	1,380.16	88.54%	1.08	99.00	43.81%	121.37	53.71%	0.82	55,711.55	47.67%	94,275.18	80.67%	0.59	608.40	3.18%
455.27	51.59%	0.35	1,493.09	95.79%	1,396.40	89.58%	1.07	99.00	43.81%	122.62	54.26%	0.81	55,867.82	47.81%	94,959.53	81.26%	0.59	608.40	3.18%
468.66	53.11%	0.34	1,493.09	95.79%	1,412.64	90.63%	1.06	99.00	43.81%	123.87	54.81%	0.80	56,091.12	48.00%	95,643.89	81.85%	0.59	608.40	3.18%
482.05	54.63%	0.38	1,493.09	95.79%	1,428.87	91.67%	1.04	99.00	43.81%	125.12	55.36%	0.79	56,208.31	48.10%	96,328.25	82.43%	0.58	608.40	3.18%
495.44	56.15%	0.37	1,493.09	95.79%	1,445.11	92.71%	1.03	99.00	43.81%	126.36	55.91%	0.78	56,517.35	48.36%	97,012.60	83.02%	0.58	608.40	3.18%
508.83	57.66%	0.36	1,493.09	95.79%	1,461.35	93.75%	1.02	99.00	43.81%	127.61	56.46%	0.78	56,841.83	48.64%	97,696.96	83.60%	0.58	608.40	3.18%
522.22	59.18%	0.35	1,493.09	95.79%	1,477.58	94.79%	1.01	99.00	43.81%	128.86	57.02%	0.77	56,960.78	48.74%	98,381.32	84.19%	0.58	608.40	3.18%
548.36	62.14%	0.33	1,493.09	95.79%	1,493.82	95.83%	1.00	101.00	44.69%	130.10	57.57%	0.78	56,960.78	48.74%	99,065.67	84.77%	0.57	608.40	3.18%
574.50	65.10%	0.31	1,493.09	95.79%	1,510.06	96.88%	0.99	101.00	44.69%	131.35	58.12%	0.77	57,325.92	49.06%	99,750.03	85.36%	0.57	608.40	3.18%
600.64	68.07%	0.30	1,493.09	95.79%	1,526.30	97.92%	0.98	101.00	44.69%	132.60	58.67%	0.76	57,498.97	49.20%	100,434.38	85.94%	0.57	608.40	3.18%
626.78	71.03%	0.29	1,493.09	95.79%	1,542.53	98.96%	0.97	101.00	44.69%	133.85	59.22%	0.75	58,405.48	49.98%	101,118.74	86.53%	0.58	608.40	3.18%
652.92	73.99%	0.31	1,493.09	95.79%	1,558.77	100.00%	0.96	101.00	44.69%	135.09	59.78%	0.75	60,119.85	51.45%	101,803.10	87.12%	0.59	608.40	3.18%
665.67	75.44%	0.31	1,493.09	95.79%	1,558.77	100.00%	0.96	101.00	44.69%	135.36	59.89%	0.75	62,056.50	53.10%	102,487.45	87.70%	0.61	608.40	3.18%
678.42	76.88%	0.30	1,493.09	95.79%	1,558.77	100.00%	0.96	101.00	44.69%	135.63	60.01%	0.74	64,011.57	54.78%	103,171.81	88.29%	0.62	608.40	3.18%
691.17	78.33%	0.30	1,493.09	95.79%	1,558.77	100.00%	0.96	101.00	44.69%	135.90	60.13%	0.74	65,758.14	56.27%	103,856.17	88.87%	0.63	608.40	3.18%
703.92	79.77%	0.29	1,493.09	95.79%	1,558.77	100.00%	0.96	101.00	44.69%	136.17	60.25%	0.74	65,758.14	56.27%	104,540.52	89.46%	0.63	608.40	3.18%
716.67	81.22%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	136.44	60.37%	-	-	-	105,224.88	90.04%	-	-	-
729.42	82.66%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	136.70	60.49%	-	-	-	105,909.24	90.63%	-	-	-
742.17	84.11%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	136.97	60.61%	-	-	-	106,593.59	91.22%	-	-	-
754.92	85.55%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	137.24	60.73%	-	-	-	107,277.95	91.80%	-	-	-
767.67	87.00%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	137.51	60.84%	-	-	-	107,962.31	92.39%	-	-	-
780.42	88.44%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	137.78	60.96%	-	-	-	108,646.66	92.97%	-	-	-
793.17	89.89%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	145.13	64.22%	-	-	-	109,331.02	93.56%	-	-	-
805.92	91.33%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	152.48	67.47%	-	-	-	110,015.38	94.14%	-	-	-
818.67	92.78%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	159.83	70.72%	-	-	-	110,699.73	94.73%	-	-	-
831.42	94.22%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	167.19	73.98%	-	-	-	111,384.09	95.31%	-	-	-
844.17	95.67%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	174.54	77.23%	-	-	-	112,068.44	95.90%	-	-	-
856.92	97.11%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	181.89	80.48%	-	-	-	112,752.80	96.49%	-	-	-
869.67	98.56%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	189.24	83.73%	-	-	-	113,437.16	97.07%	-	-	-
882.42	100.00%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	196.59	86.99%	-	-	-	114,121.51	97.66%	-	-	-
882.42	100.00%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	203.94	90.24%	-	-	-	114,805.87	98.24%	-	-	-
882.42	100.00%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	211.30	93.49%	-	-	-	115,490.23	98.83%	-	-	-
882.42	100.00%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	218.65	96.75%	-	-	-	116,174.58	99.41%	-	-	-
882.42	100.00%	-	-	-	1,558.77	100.00%	-	-	-	226.00	100.00%	-	-	-	116,858.94	100.00

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

882.42	1,558.77	226.00	116,858.94



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AS HIDRAULICAS			VALVULAS					CONCRETO				
Programado Acumulado			Real Acumulado		Programado Acumulado			Real Acumulado		Programado Acumulado		
Volumen	%	SPI	Volumen	%	Volumen	%	SPI	Volumen	%	Volumen	%	SPI
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

-	-	-	-	-	-	-	-	670.57	6.31%	783.35	7.37%	0.86
-	-	-	-	-	-	-	-	670.57	6.31%	835.57	7.87%	0.80
-	-	-	-	-	-	-	-	686.07	6.46%	887.79	8.36%	0.77
-	-	-	-	-	-	-	-	686.07	6.46%	940.01	8.85%	0.73
-	-	-	-	-	-	-	-	686.07	6.46%	992.24	9.34%	0.69
-	-	-	-	-	-	-	-	686.07	6.46%	1,044.46	9.83%	0.66
-	-	-	-	-	-	-	-	686.07	6.46%	1,096.68	10.32%	0.63
-	-	-	-	-	-	-	-	718.07	6.76%	1,148.91	10.81%	0.63
-	-	-	-	-	-	-	-	735.57	6.92%	1,201.13	11.31%	0.61
-	-	-	-	-	-	-	-	735.57	6.92%	1,253.35	11.80%	0.59
-	-	-	-	-	-	-	-	735.57	6.92%	1,305.58	12.29%	0.56
-	-	-	-	-	-	-	-	735.57	6.92%	1,357.80	12.78%	0.54
-	-	-	-	-	-	-	-	735.57	6.92%	1,410.02	13.27%	0.52
-	-	-	-	-	-	-	-	735.57	6.92%	1,462.24	13.76%	0.50
-	-	-	-	-	-	-	-	859.97	8.10%	1,514.47	14.26%	0.57
-	-	-	-	-	-	-	-	859.97	8.10%	1,566.69	14.75%	0.55
-	-	-	-	-	-	-	-	859.97	8.10%	1,618.91	15.24%	0.53
-	-	-	-	-	-	-	-	859.97	8.10%	1,671.14	15.73%	0.51
-	-	-	-	-	-	-	-	892.47	8.40%	1,723.36	16.22%	0.52
-	-	-	-	-	-	-	-	928.47	8.74%	1,775.58	16.71%	0.52
-	-	-	-	-	-	-	-	928.47	8.74%	1,827.81	17.21%	0.51
-	-	-	-	-	-	-	-	933.97	8.79%	1,880.03	17.70%	0.50
-	-	-	-	-	-	-	-	933.97	8.79%	1,932.25	18.19%	0.48
-	-	-	-	-	-	-	-	933.97	8.79%	1,984.47	18.68%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	961.97	9.06%	2,036.70	19.17%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	961.97	9.06%	2,088.92	19.66%	0.46
-	-	-	-	-	-	-	-	1,000.47	9.42%	2,141.14	20.15%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	1,038.47	9.78%	2,193.37	20.65%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	1,095.97	10.32%	2,245.59	21.14%	0.49
-	-	-	-	-	-	-	-	1,108.97	10.44%	2,297.81	21.63%	0.48
-	-	-	-	-	-	-	-	1,114.97	10.50%	2,350.04	22.12%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	1,122.97	10.57%	2,402.26	22.61%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	1,130.97	10.65%	2,454.48	23.10%	0.46
-	-	-	-	-	-	-	-	1,130.97	10.65%	2,506.70	23.60%	0.45
-	-	-	-	-	-	-	-	1,170.47	11.02%	2,558.93	24.09%	0.46
-	-	-	-	-	-	-	-	1,235.47	11.63%	2,611.15	24.58%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	1,235.47	11.63%	2,663.37	25.07%	0.46
-	-	-	-	-	-	-	-	1,278.47	12.03%	2,715.60	25.56%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	1,278.47	12.03%	2,767.82	26.05%	0.46
-	-	-	-	-	-	-	-	1,344.47	12.66%	2,820.04	26.55%	0.48
-	-	-	-	-	-	-	-	1,394.47	13.13%	2,872.27	27.04%	0.49
-	-	-	-	-	-	-	-	1,394.47	13.13%	2,924.49	27.53%	0.48
-	-	-	-	-	-	-	-	1,394.47	13.13%	2,976.71	28.02%	0.47
-	-	-	-	-	-	-	-	1,506.47	14.18%	3,028.93	28.51%	0.50
-	-	-	-	-	-	-	-	1,533.47	14.43%	3,081.16	29.00%	0.50
-	-	-	-	-	-	-	-	1,571.47	14.79%	3,133.38	29.49%	0.50
-	-	-	-	-	-	-	-	1,691.47	15.92%	3,185.60	29.99%	0.53
-	-	-	-	-	-	-	-	1,691.47	15.92%	3,237.83	30.48%	0.52
-	-	-	-	-	-	-	-	1,736.20	16.34%	3,290.05	30.97%	0.53
-	-	-	-	-	-	-	-	1,784.70	16.80%	3,342.27	31.46%	0.53
-	-	-	-	-	-	-	-	1,901.70	17.90%	3,394.50	31.95%	0.56
-	-	-	-	-	-	-	-	1,906.70	17.95%	3,446.72	32.44%	0.55
-	-	-	-	-	-	-	-	2,112.70	19.89%	3,498.94	32.94%	0.60
-	-	-	-	-	-	-	-	2,112.70	19.89%	3,551.16	33.43%	0.59
-	-	-	-	-	-	-	-	2,152.70	20.26%	3,603.39	33.92%	0.60
-	-	-	-	-	-	-	-	2,178.70	20.51%	3,655.61	34.41%	0.60
-	-	-	-	-	-	-	-	2,240.70	21.09%	3,707.83	34.90%	0.60
-	-	-	-	-	-	-	-	2,319.70	21.84%	3,760.06	35.39%	0.62
-	-	-	-	-	-	-	-	2,419.70	22.78%	3,812.28	35.89%	0.63
-	-	-	-	-	-	-	-	2,501.70	23.55%	3,864.50	36.38%	0.65
-	-	-	-	-	-	-	-	2,561.70	24.11%	3,916.73	36.87%	0.65
-	-	-	-	-	-	-	-	2,678.70	25.21%	3,968.95	37.36%	0.67
-	-	-	-	-	-	-	-	2,802.70	26.38%	4,021.17	37.85%	0.70
-	-	-	-	-	-	-	-	2,888.70	27.19%	4,073.39	38.34%	0.71
-	-	-	-	-	-	-	-	2,888.70	27.19%	4,125.62	38.84%	0.70
-	-	-	-	-	-	-	-	2,940.70	27.68%	4,177.84	39.33%	0.70
-	-	-	-	-	-	-	-	3,063.70	28.84%	4,230.06	39.82%	0.72
-	-	-	-	-	-	-	-	3,222.20	30.33%	4,282.29	40.31%	0.75
-	-	-	-	-	-	-	-	3,362.70	31.65%	4,334.51	40.80%	0.78
-	-	-	-	-	-	-	-	3,468.20	32.65%	4,386.73	41.29%	0.79
-	-	-	-	-	-	-	-	3,511.20	33.05%	4,438.96	41.78%	0.79
-	-	-	-	-	-	-	-	3,621.20	34.09%	4,491.18	42.28%	0.81
-	-	-	-	-	-	-	-	3,667.20	34.52%	4,543.40	42.77%	0.81
-	-	-	-	-	-	-	-	3,678.20	34.62%	4,595.62	43.26%	0.80
-	-	-	-	-	-	-	-	3,838.20	36.13%	4,647.85	43.75%	0.83
-	-	-	-	-	-	-	-	3,898.20	36.69%	4,700.07	44.24%	0.83
-	-	-	-	-	-	-	-	3,924.20	36.94%	4,752.29	44.73%	0.83

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

-	-	-	-	-	-	-	-	4,034.20	37.97%	4,804.52	45.23%	0.84
-	-	-	-	-	-	-	-	4,154.20	39.10%	4,856.74	45.72%	0.86
-	-	-	-	-	-	-	-	4,204.70	39.58%	4,931.31	46.42%	0.85
-	-	-	-	-	-	-	-	4,272.70	40.22%	5,005.89	47.12%	0.85
-	-	-	-	-	-	-	-	4,371.70	41.15%	5,080.46	47.82%	0.86
-	-	-	-	-	-	-	-	4,534.70	42.69%	5,242.87	49.35%	0.86
-	-	-	-	-	-	-	-	4,623.20	43.52%	5,405.27	50.88%	0.86
-	-	-	-	-	-	-	-	4,677.20	44.03%	5,567.68	52.41%	0.84
-	-	-	-	-	-	-	-	4,765.20	44.86%	5,730.08	53.94%	0.83
-	-	-	-	-	-	-	-	4,938.70	46.49%	5,892.48	55.47%	0.84
-	-	-	-	-	-	-	-	5,069.70	47.72%	6,054.89	57.00%	0.84
-	-	-	-	-	-	-	-	5,126.20	48.25%	6,217.29	58.52%	0.82
-	-	-	-	-	-	-	-	5,171.20	48.68%	6,379.70	60.05%	0.81
-	-	-	-	-	-	-	-	5,289.20	49.79%	6,542.10	61.58%	0.81
466.19	2.44%	1.31	-	-	-	-	-	5,410.20	50.93%	6,718.37	63.24%	0.81
932.39	4.88%	0.65	-	-	-	-	-	5,493.20	51.71%	6,894.65	64.90%	0.80
1,398.58	7.32%	0.44	-	-	-	-	-	5,551.20	52.25%	7,070.92	66.56%	0.79
1,864.78	9.76%	0.33	-	-	-	-	-	5,620.20	52.90%	7,247.20	68.22%	0.78
2,330.97	12.20%	0.26	-	-	-	-	-	5,651.20	53.20%	7,423.47	69.88%	0.76
2,797.16	14.63%	0.22	-	-	-	-	-	5,765.20	54.27%	7,547.52	71.05%	0.76
3,263.36	17.07%	0.19	-	-	-	-	-	5,858.20	55.14%	7,671.57	72.21%	0.76
3,729.55	19.51%	0.16	1.00	1.47%	-	-	-	5,938.20	55.90%	7,795.62	73.38%	0.76
4,195.75	21.95%	0.15	1.00	1.47%	-	-	-	5,938.20	55.90%	7,919.67	74.55%	0.75
4,661.94	24.39%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,043.72	75.72%	-
5,128.13	26.83%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,167.77	76.88%	-
5,594.33	29.27%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,291.82	78.05%	-
6,060.52	31.71%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,415.87	79.22%	-
6,526.71	34.15%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,539.92	80.39%	-
6,992.91	36.59%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,663.98	81.56%	-
7,459.10	39.02%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,788.03	82.72%	-
7,925.30	41.46%	-	-	-	-	-	-	-	-	8,912.08	83.89%	-
8,391.49	43.90%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,036.13	85.06%	-
8,857.68	46.34%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,160.18	86.23%	-
9,323.88	48.78%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,284.23	87.39%	-
9,790.07	51.22%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,408.28	88.56%	-
10,256.27	53.66%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,532.33	89.73%	-
10,722.46	56.10%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,656.38	90.90%	-
11,188.65	58.54%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,780.43	92.06%	-
11,654.85	60.98%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,904.48	93.23%	-
12,121.04	63.41%	-	-	-	-	-	-	-	-	10,028.53	94.40%	-
12,587.24	65.85%	-	-	-	-	-	-	-	-	10,152.58	95.57%	-
13,053.43	68.29%	-	-	-	4.86	7.14%	-	-	-	10,188.80	95.91%	-
13,519.62	70.73%	-	-	-	9.71	14.29%	-	-	-	10,225.02	96.25%	-
13,985.82	73.17%	-	-	-	14.57	21.43%	-	-	-	10,261.24	96.59%	-
14,452.01	75.61%	-	-	-	19.43	28.57%	-	-	-	10,297.46	96.93%	-
14,918.20	78.05%	-	-	-	24.29	35.71%	-	-	-	10,333.69	97.27%	-
15,384.40	80.49%	-	-	-	29.14	42.86%	-	-	-	10,369.91	97.61%	-
15,850.59	82.93%	-	-	-	34.00	50.00%	-	-	-	10,406.13	97.95%	-
16,316.79	85.37%	-	-	-	38.86	57.14%	-	-	-	10,442.35	98.30%	-
16,782.98	87.80%	-	-	-	43.71	64.29%	-	-	-	10,478.57	98.64%	-
17,249.17	90.24%	-	-	-	48.57	71.43%	-	-	-	10,514.79	98.98%	-
17,715.37	92.68%	-	-	-	53.43	78.57%	-	-	-	10,551.01	99.32%	-
18,181.56	95.12%	-	-	-	58.29	85.71%	-	-	-	10,587.23	99.66%	-
18,647.76	97.56%	-	-	-	63.14	92.86%	-	-	-	10,623.45	100.00%	-
19,113.95	100.00%	-	-	-	68.00	100.00%	-	-	-	10,623.45	100.00%	-

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

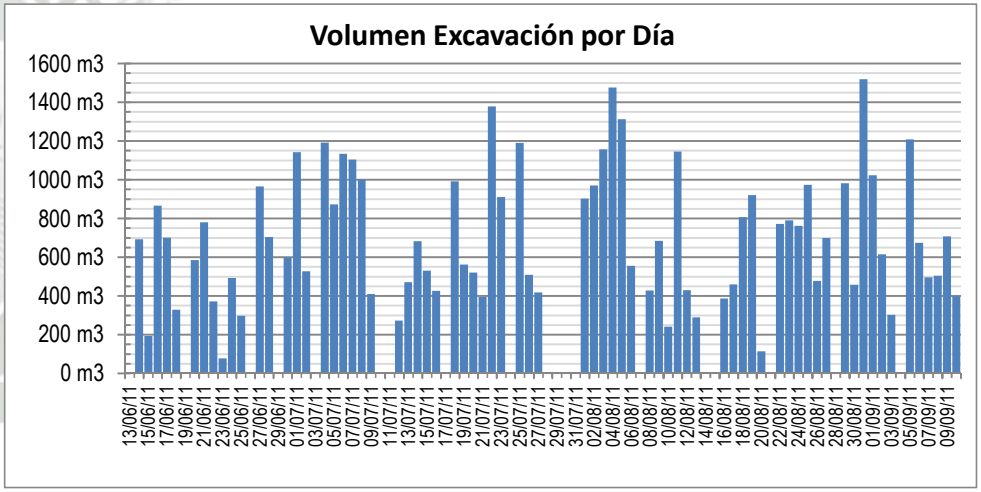
19,113.95					68.00					10,623.45		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Representación Grafica Excavación
Plan Recuperación

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

Fecha		PROGRAMADO KPI					EJECUTADO REAL			PLAN RECUPERACION		
		Vol. Acumul. T. Normal	Vol. Acumul. T. Semiroc	Vol. Acumul T.Rocos	Volumen Acumulado Programado		Distancia	Volumen Del Día	Volumen Acumulado REAL	Volumen Diario Proyectado	Volumen Acumulado Recuperación	Acum 3 Sem.
lun	13/06/2011	**578.73**	**118.66**		**697.39**	**697.39**		-	-	-	-	
mar	14/06/2011	1,157.46	237.32		1,394.79	697.39		**692.39**	692.39	692.39	692.39	
mié	15/06/2011	1,736.19	355.99		2,092.18	697.39		**193.93**	886.32	193.93	886.32	
jue	16/06/2011	2,314.92	474.65		2,789.57	697.39		**865.46**	1,751.78	865.46	1,751.78	
vie	17/06/2011	2,893.66	593.31		3,486.96	697.39		**701.08**	2,452.86	701.08	2,452.86	
sáb	18/06/2011	3,472.39	711.97		4,184.36	697.39		**328.55**	2,781.41	328.55	2,781.41	
lun	20/06/2011	4,051.12	830.63		4,881.75	697.39		**584.52**	3,365.93	584.52	3,365.93	
mar	21/06/2011	4,629.85	949.29		5,579.14	697.39		**780.66**	4,146.59	780.66	4,146.59	
mié	22/06/2011	5,208.58	1,067.96		6,276.54	697.39		**371.53**	4,518.12	371.53	4,518.12	
jue	23/06/2011	5,787.31	1,186.62		6,973.93	697.39		**76.93**	4,595.05	76.93	4,595.05	
vie	24/06/2011	6,366.04	1,305.28		7,671.32	697.39		**493.37**	5,088.42	493.37	5,088.42	
sáb	25/06/2011	6,944.77	1,423.94		8,368.72	697.39		**297.85**	5,386.27	297.85	5,386.27	
lun	27/06/2011	7,523.51	1,542.60		9,066.11	697.39		**965.70**	6,351.97	965.70	6,351.97	
mar	28/06/2011	8,102.24	1,661.27		9,763.50	697.39		**704.99**	7,056.96	704.99	7,056.96	
mié	29/06/2011	8,680.97	1,779.93		10,460.89	697.39		-	7,056.96	-	7,056.96	
jue	30/06/2011	9,259.70	1,898.59		11,158.29	697.39		**598.12**	7,655.08	598.12	7,655.08	
vie	01/07/2011	9,838.43	2,017.25		11,855.68	697.39		**1,141.85**	8,796.93	1,141.85	8,796.93	
sáb	02/07/2011	10,417.16	2,135.91		12,553.07	697.39		**527.26**	9,324.19	527.26	9,324.19	
lun	04/07/2011	10,995.89	2,254.57		13,250.47	697.39		**1,192.08**	10,516.27	1,192.08	10,516.27	
mar	05/07/2011	11,574.62	2,373.24		13,947.86	697.39		**872.50**	11,388.77	872.50	11,388.77	
mié	06/07/2011	12,153.35	2,491.90		14,645.25	697.39		**1,134.75**	12,523.52	1,134.75	12,523.52	
jue	07/07/2011	12,732.09	2,610.56		15,342.65	697.39		**1,103.60**	13,627.12	1,103.60	13,627.12	
vie	08/07/2011	13,310.82	2,729.22		16,040.04	697.39		**1,001.90**	14,629.02	1,001.90	14,629.02	
sáb	09/07/2011	13,889.55	2,847.88		16,737.43	697.39		**409.60**	15,038.62	409.60	15,038.62	
lun	11/07/2011	14,468.28	2,966.55		17,434.82	697.39		-	15,038.62	-	15,038.62	
mar	12/07/2011	15,047.01	3,085.21		18,132.22	697.39		**272.10**	15,310.72	272.10	15,310.72	
mié	13/07/2011	15,625.74	3,203.87		18,829.61	697.39		**471.45**	15,782.17	471.45	15,782.17	
jue	14/07/2011	16,204.47	3,322.53		19,527.00	697.39		**682.80**	16,464.97	682.80	16,464.97	
vie	15/07/2011	16,783.20	3,441.19		20,224.40	697.39		**530.40**	16,995.37	530.40	16,995.37	
sáb	16/07/2011	17,361.93	3,559.85		20,921.79	697.39		**426.98**	17,422.35	426.98	17,422.35	
lun	18/07/2011	17,940.67	3,678.52		21,619.18	697.39		**991.60**	18,413.95	991.60	18,413.95	
mar	19/07/2011	18,519.40	3,797.18		22,316.57	697.39		**561.40**	18,975.35	561.40	18,975.35	
mié	20/07/2011	19,098.13	3,915.84		23,013.97	697.39		**520.00**	19,495.35	520.00	19,495.35	
jue	21/07/2011	19,676.86	4,034.50		23,711.36	697.39		**394.80**	19,890.15	394.80	19,890.15	
vie	22/07/2011	20,255.59	4,153.16		24,408.75	697.39		**1,378.68**	21,268.83	1,378.68	21,268.83	
sáb	23/07/2011	20,834.32	4,271.83		25,106.15	697.39		**911.70**	22,180.53	911.70	22,180.53	
lun	25/07/2011	21,413.05	4,390.49		25,803.54	697.39		**1,190.10**	23,370.63	1,190.10	23,370.63	
mar	26/07/2011	21,991.78	4,509.15		26,500.93	697.39		**509.13**	23,879.76	509.13	23,879.76	
mié	27/07/2011	22,570.52	4,627.81		27,198.33	697.39		**418.25**	24,298.01	418.25	24,298.01	

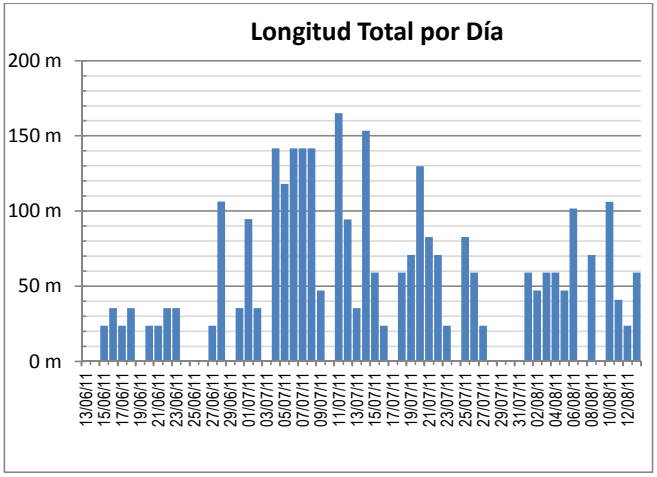


jue	28/07/2011	23,149.25	4,746.47		27,895.72	697.39		**-**	24,298.01	-	24,298.01	
vie	29/07/2011	23,727.98	4,865.13		28,593.11	697.39		**-**	24,298.01	-	24,298.01	
sáb	30/07/2011	24,306.71	4,983.80		29,290.50	697.39		**-**	24,298.01	-	24,298.01	
lun	01/08/2011	24,885.44	5,102.46		29,987.90	697.39		**903.00**	25,201.01	903.00	25,201.01	
mar	02/08/2011	25,464.17	5,221.12		30,685.29	697.39		**971.20**	26,172.21	971.20	26,172.21	
mié	03/08/2011	26,042.90	5,339.78		31,382.68	697.39		**1,157.10**	27,329.31	1,157.10	27,329.31	

Representación Grafica Instalación de Tuberías
Plan Recuperación

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

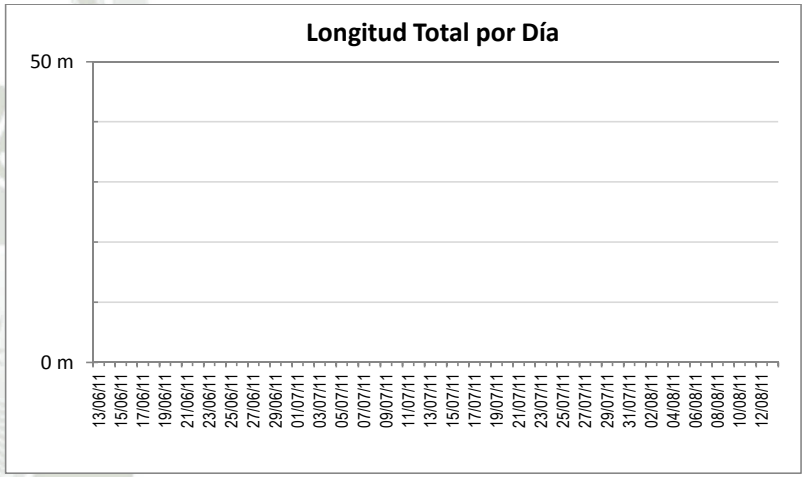
Fecha	PROGRAMADO KPI									EJECUTADO REAL		PLAN RECUPERACION	
	1000	800	700	500	450	400	350	Longitud Acumulada Programada		Longitud Tubería del Día	Longitud Acumulada Real	Longitud Diaria Plan Recup	Longitud Acumulada Recuperación
lun 27/06/2011	382.04							382.04	34.73	**23.60**	259.76	23.60	259.76
mar 28/06/2011	416.77							416.77	34.73	**106.22**	365.98	106.22	365.98
mié 29/06/2011	451.51							451.51	34.73	**-**	365.98	-	365.98
jue 30/06/2011	486.24							486.24	34.73	**35.40**	401.38	35.40	401.38
vie 01/07/2011	520.97							520.97	34.73	**94.60**	495.98	94.60	495.98
sáb 02/07/2011	555.70							555.70	34.73	**35.40**	531.38	35.40	531.38
lun 04/07/2011	590.43							590.43	34.73	**141.60**	672.98	141.60	672.98
mar 05/07/2011	625.16							625.16	34.73	**118.00**	790.98	118.00	790.98
mié 06/07/2011	659.89							659.89	34.73	**141.60**	932.58	141.60	932.58
jue 07/07/2011	694.62							694.62	34.73	**141.60**	1,074.18	141.60	1,074.18
vie 08/07/2011	729.35							729.35	34.73	**141.60**	1,215.78	141.60	1,215.78
sáb 09/07/2011	764.09							764.09	34.73	**47.20**	1,262.98	47.20	1,262.98
lun 11/07/2011	798.82							798.82	34.73	**165.20**	1,428.18	165.20	1,428.18
mar 12/07/2011	833.55							833.55	34.73	**94.40**	1,522.58	94.40	1,522.58
mié 13/07/2011	868.28							868.28	34.73	**35.40**	1,557.98	35.40	1,557.98
jue 14/07/2011	903.01							903.01	34.73	**153.40**	1,711.38	153.40	1,711.38
vie 15/07/2011	937.74							937.74	34.73	**59.00**	1,770.38	59.00	1,770.38
sáb 16/07/2011	972.47							972.47	34.73	**23.60**	1,793.98	23.60	1,793.98
lun 18/07/2011	1,007.20							1,007.20	34.73	**59.00**	1,852.98	59.00	1,852.98
mar 19/07/2011	1,041.94	**32.46**						1,074.39	67.19	**70.80**	1,923.78	70.80	1,923.78
mié 20/07/2011	1,076.67	64.92						1,141.58	67.19	**129.80**	2,053.58	129.80	2,053.58
jue 21/07/2011	1,111.40	97.38						1,208.77	67.19	**82.60**	2,136.18	82.60	2,136.18
vie 22/07/2011	1,146.13	129.84						1,275.96	67.19	**70.80**	2,206.98	70.80	2,206.98
sáb 23/07/2011	1,180.86	162.29						1,343.15	67.19	**23.60**	2,230.58	23.60	2,230.58
lun 25/07/2011	1,215.59	194.75						1,410.34	67.19	**82.60**	2,313.18	82.60	2,313.18
mar 26/07/2011	1,250.32	227.21						1,477.53	67.19	**59.00**	2,372.18	59.00	2,372.18
mié 27/07/2011	1,285.05	259.67						1,544.72	67.19	**23.60**	2,395.78	23.60	2,395.78
jue 28/07/2011	1,319.78	292.13						1,611.91	67.19	**-**	2,395.78	-	2,395.78
vie 29/07/2011	1,354.52	324.59						1,679.10	67.19	**-**	2,395.78	-	2,395.78
sáb 30/07/2011	1,389.25	357.05						1,746.29	67.19	**-**	2,395.78	-	2,395.78
lun 01/08/2011	1,423.98	389.51						1,813.48	67.19	**59.00**	2,454.78	59.00	2,454.78
mar 02/08/2011	1,458.71	421.96						1,880.67	67.19	**47.20**	2,501.98	47.20	2,501.98
mié 03/08/2011	1,493.44	454.42						1,947.86	67.19	**59.00**	2,560.98	59.00	2,560.98
jue 04/08/2011	1,528.17	486.88						2,015.05	67.19	**59.00**	2,619.98	59.00	2,619.98
vie 05/08/2011	1,562.90	519.34						2,082.24	67.19	**47.20**	2,667.18	47.20	2,667.18
sáb 06/08/2011	1,597.63	551.80						2,149.43	67.19	**101.57**	2,768.75	101.57	2,768.75
lun 08/08/2011	1,632.37	584.26						2,216.62	67.19	**70.80**	2,839.55	70.80	2,839.55
mar 09/08/2011	1,667.10	616.72						2,283.81	67.19	**-**	2,839.55	-	2,839.55
mié 10/08/2011	1,701.83	649.18						2,351.00	67.19	**106.20**	2,945.75	106.20	2,945.75
jue 11/08/2011	1,736.56	681.63						2,418.19	67.19	**40.97**	2,986.72	40.97	2,986.72
vie 12/08/2011	1,771.29	714.09						2,485.38	67.19	**23.58**	3,010.30	23.58	3,010.30
sáb 13/08/2011	1,806.02	746.55						2,552.57	67.19	**59.00**	3,069.30	59.00	3,069.30



Representación Grafica Instalación de Tuberías PVC
Plan Recuperación

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

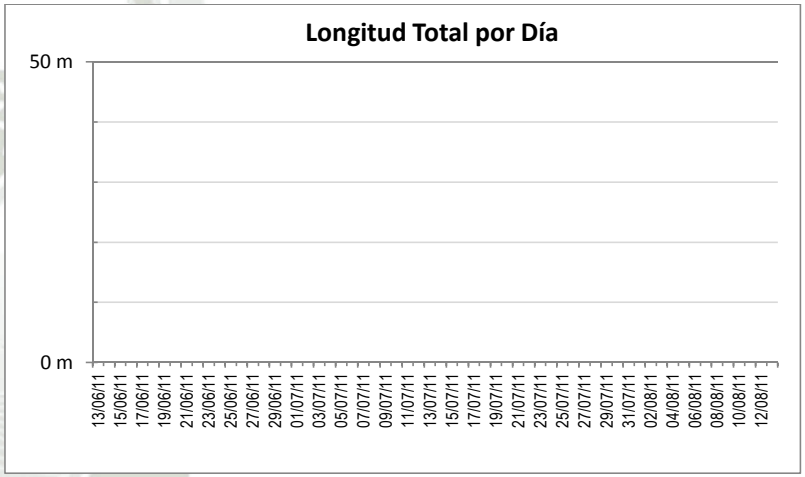
	PROGRAMADO KPI				EJECUTADO REAL		PLAN RECUPERACION	
Fecha	1000	<1000	Longitud Acumulada Programada		Longitud Tubería del Día	Longitud Acumulada Real	Longitud Diaria Plan Recup	Longitud Acumulada Recuperación
lun 27/06/2011			-		-	-		-
mar 28/06/2011			-		-	-		-
mié 29/06/2011			-		-	-		-
jue 30/06/2011			-		-	-		-
vie 01/07/2011			-		-	-		-
sáb 02/07/2011			-		-	-		-
lun 04/07/2011			-		-	-		-
mar 05/07/2011			-		-	-		-
mié 06/07/2011			-		-	-		-
jue 07/07/2011			-		-	-		-
vie 08/07/2011			-		-	-		-
sáb 09/07/2011			-		-	-		-
lun 11/07/2011			-		-	-		-
mar 12/07/2011			-		-	-		-
mié 13/07/2011			-		-	-		-
jue 14/07/2011			-		-	-		-
vie 15/07/2011			-		-	-		-
sáb 16/07/2011			-		-	-		-
lun 18/07/2011			-		-	-		-
mar 19/07/2011			-		-	-		-
mié 20/07/2011			-		-	-		-
jue 21/07/2011			-		-	-		-
vie 22/07/2011			-		-	-		-
sáb 23/07/2011			-		-	-		-
lun 25/07/2011			-		-	-		-
mar 26/07/2011			-		-	-		-
mié 27/07/2011			-		-	-		-
jue 28/07/2011			-		-	-		-
vie 29/07/2011			-		-	-		-
sáb 30/07/2011			-		-	-		-
lun 01/08/2011			-		-	-		-
mar 02/08/2011			-		-	-		-
mié 03/08/2011			-		-	-		-
jue 04/08/2011			-		-	-		-
vie 05/08/2011			-		-	-		-
sáb 06/08/2011			-		-	-		-
lun 08/08/2011			-		-	-		-
mar 09/08/2011			-		-	-		-
mié 10/08/2011			-		-	-		-
jue 11/08/2011			-		-	-		-
vie 12/08/2011			-		-	-		-
sáb 13/08/2011			-		-	-		-



Representación Grafica Instalación de Tuberías PVC
Plan Recuperación

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

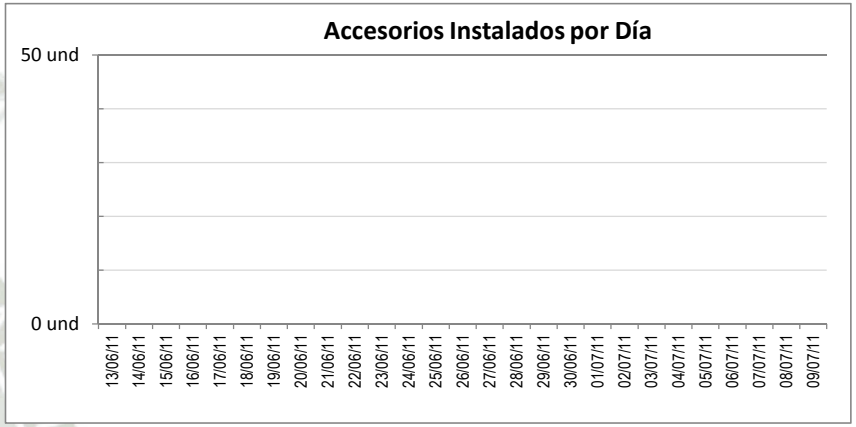
		PROGRAMADO KPI			EJECUTADO REAL		PLAN RECUPERACION	
Fecha		200	Longitud Acumulada Programada		Longitud Tubería del Día	Longitud Acumulada Real	Longitud Diaria Plan Recup	Longitud Acumulada Recuperación
lun	27/06/2011		-		-	-	-	-
mar	28/06/2011		-		-	-	-	-
mié	29/06/2011		-		-	-	-	-
jue	30/06/2011		-		-	-	-	-
vie	01/07/2011		-		-	-	-	-
sáb	02/07/2011		-		-	-	-	-
lun	04/07/2011		-		-	-	-	-
mar	05/07/2011		-		-	-	-	-
mié	06/07/2011		-		-	-	-	-
jue	07/07/2011		-		-	-	-	-
vie	08/07/2011		-		-	-	-	-
sáb	09/07/2011		-		-	-	-	-
lun	11/07/2011		-		-	-	-	-
mar	12/07/2011		-		-	-	-	-
mié	13/07/2011		-		-	-	-	-
jue	14/07/2011		-		-	-	-	-
vie	15/07/2011		-		-	-	-	-
sáb	16/07/2011		-		-	-	-	-
lun	18/07/2011		-		-	-	-	-
mar	19/07/2011		-		-	-	-	-
mié	20/07/2011		-		-	-	-	-
jue	21/07/2011		-		-	-	-	-
vie	22/07/2011		-		-	-	-	-
sáb	23/07/2011		-		-	-	-	-
lun	25/07/2011		-		-	-	-	-
mar	26/07/2011		-		-	-	-	-
mié	27/07/2011		-		-	-	-	-
jue	28/07/2011		-		-	-	-	-
vie	29/07/2011		-		-	-	-	-
sáb	30/07/2011		-		-	-	-	-
lun	01/08/2011		-		-	-	-	-
mar	02/08/2011		-		-	-	-	-
mié	03/08/2011		-		-	-	-	-
jue	04/08/2011		-		-	-	-	-
vie	05/08/2011		-		-	-	-	-
sáb	06/08/2011		-		-	-	-	-
lun	08/08/2011		-		-	-	-	-
mar	09/08/2011		-		-	-	-	-
mié	10/08/2011		-		-	-	-	-
jue	11/08/2011		-		-	-	-	-
vie	12/08/2011		-		-	-	-	-
sáb	13/08/2011		-		-	-	-	-

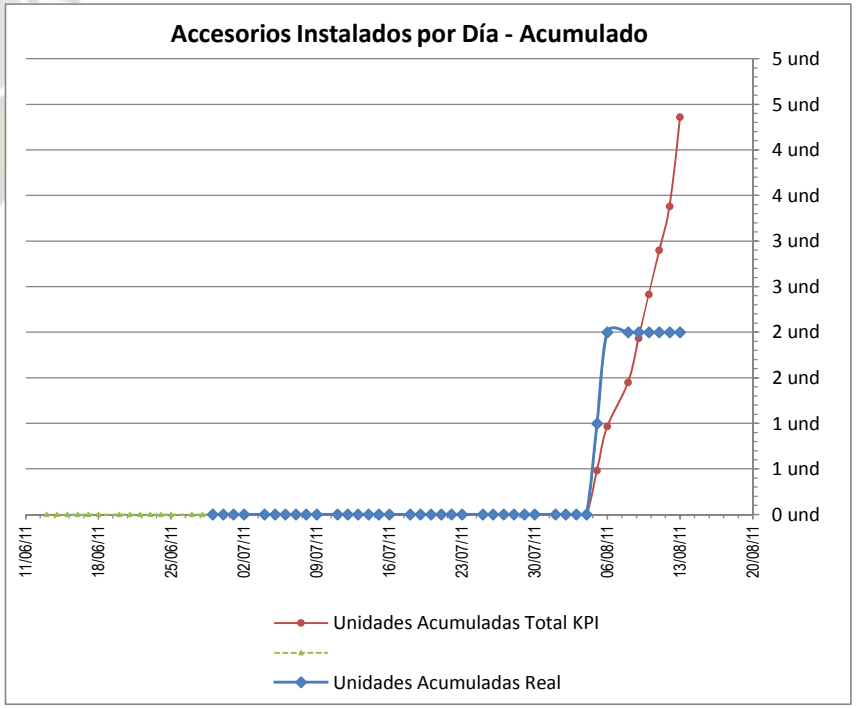


Representación Grafica Instalación de Accesorios

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

		PROGRAMADO KPI						EJECUTADO REAL			
Fecha		900-1000 mm	700-800 mm	500-600 mm	< 500 mm	Unidades Acumuladas Total KPI		Accesorios Instalados por Día	Unidades Acumuladas Real		
lun	13/06/2011									-	-
mar	14/06/2011									-	-
mié	15/06/2011									-	-
jue	16/06/2011									-	-
vie	17/06/2011									-	-
sáb	18/06/2011									-	-
lun	20/06/2011									-	-
mar	21/06/2011									-	-
mié	22/06/2011									-	-
jue	23/06/2011									-	-
vie	24/06/2011									-	-
sáb	25/06/2011									-	-
lun	27/06/2011									-	-
mar	28/06/2011									-	-
mié	29/06/2011					-		-	-	-	-
jue	30/06/2011					-		-	-	-	-
vie	01/07/2011					-		-	-	-	-
sáb	02/07/2011					-		-	-	-	-
lun	04/07/2011					-		-	-	-	-
mar	05/07/2011					-		-	-	-	-
mié	06/07/2011					-		-	-	-	-
jue	07/07/2011					-		-	-	-	-
vie	08/07/2011					-		-	-	-	-
sáb	09/07/2011					-		-	-	-	-
lun	11/07/2011					-		-	-	-	-
mar	12/07/2011					-		-	-	-	-
mié	13/07/2011					-		-	-	-	-
jue	14/07/2011					-		-	-	-	-
vie	15/07/2011					-		-	-	-	-
sáb	16/07/2011					-		-	-	-	-
lun	18/07/2011					-		-	-	-	-
mar	19/07/2011					-		-	-	-	-
mié	20/07/2011					-		-	-	-	-
jue	21/07/2011					-		-	-	-	-
vie	22/07/2011					-		-	-	-	-
sáb	23/07/2011					-		-	-	-	-
lun	25/07/2011					-		-	-	-	-
mar	26/07/2011					-		-	-	-	-
mié	27/07/2011					-		-	-	-	-
jue	28/07/2011					-		-	-	-	-
vie	29/07/2011					-		-	-	-	-
sáb	30/07/2011					-		-	-	-	-

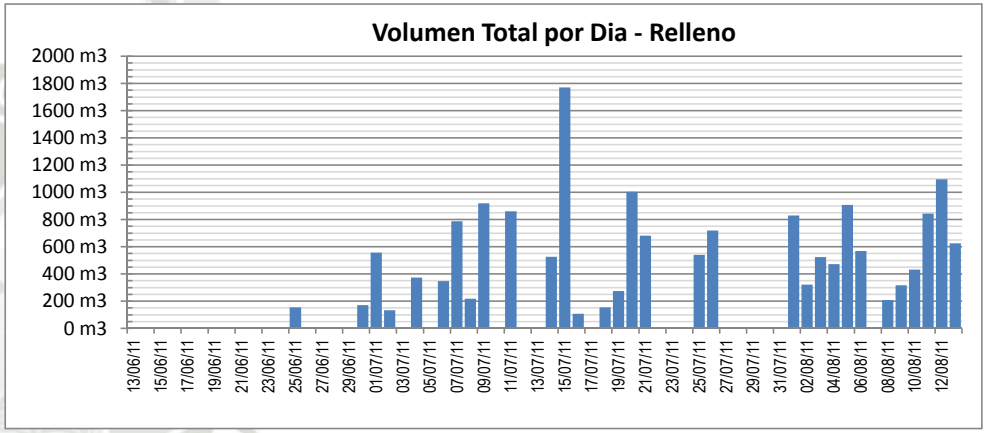




Representacion Grafica Relleno
Plan Recuperacion

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

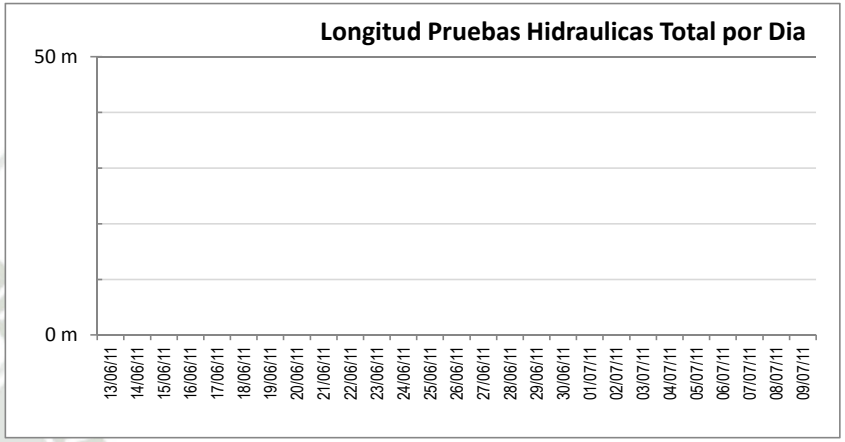
Fecha		PROGRAMADO KPI				EJECUTADO REAL		PLAN RECUPERACION	
		Mat. Propio	Mat. Prestamo	Volumen Acumulado Programado		Volumen Del Dia	Volumen Acumulado REAL	Volumen Diario Recup.	Volumen Acumulado Recuperacion
lun	27/06/2011		207.34	207.34		-	153.71	-	153.71
mar	28/06/2011		311.00	311.00		-	153.71	-	153.71
mié	29/06/2011		414.67	414.67		-	153.71	-	153.71
jue	30/06/2011		518.34	518.34		**169.13**	322.84	169.13	322.84
vie	01/07/2011	**580.69**	622.01	1,202.70		**555.96**	878.80	555.96	878.80
sáb	02/07/2011	1,161.38	725.68	1,887.05		**133.18**	1,011.98	133.18	1,011.98
lun	04/07/2011	1,742.07	829.34	2,571.41		**372.26**	1,384.24	372.26	1,384.24
mar	05/07/2011	2,322.75	933.01	3,255.77		-	1,384.24	-	1,384.24
mié	06/07/2011	2,903.44	1,036.68	3,940.12		**346.91**	1,731.15	346.91	1,731.15
jue	07/07/2011	3,484.13	1,140.35	4,624.48		**787.17**	2,518.32	787.17	2,518.32
vie	08/07/2011	4,064.82	1,244.02	5,308.84		**216.41**	2,734.73	216.41	2,734.73
sáb	09/07/2011	4,645.51	1,347.68	5,993.19		**917.97**	3,652.70	917.97	3,652.70
lun	11/07/2011	5,226.20	1,451.35	6,677.55		**859.97**	4,512.67	859.97	4,512.67
mar	12/07/2011	5,806.88	1,555.02	7,361.90		-	4,512.67	-	4,512.67
mié	13/07/2011	6,387.57	1,658.69	8,046.26		-	4,512.67	-	4,512.67
jue	14/07/2011	6,968.26	1,762.36	8,730.62		**524.59**	5,037.26	524.59	5,037.26
vie	15/07/2011	7,548.95	1,866.03	9,414.97		**1,770.23**	6,807.49	1,770.23	6,807.49
sáb	16/07/2011	8,129.64	1,969.69	10,099.33		**106.89**	6,914.38	106.89	6,914.38
lun	18/07/2011	8,710.33	2,073.36	10,783.69		**153.02**	7,067.40	153.02	7,067.40
mar	19/07/2011	9,291.01	2,177.03	11,468.04		**272.97**	7,340.37	272.97	7,340.37
mié	20/07/2011	9,871.70	2,280.70	12,152.40		**1,003.59**	8,343.96	1,003.59	8,343.96
jue	21/07/2011	10,452.39	2,384.37	12,836.76		**681.19**	9,025.15	681.19	9,025.15
vie	22/07/2011	11,033.08	2,488.03	13,521.11		-	9,025.15	-	9,025.15
sáb	23/07/2011	11,613.77	2,591.70	14,205.47		-	9,025.15	-	9,025.15
lun	25/07/2011	12,194.46	2,695.37	14,889.83		**539.70**	9,564.85	539.70	9,564.85
mar	26/07/2011	12,775.15	2,799.04	15,574.18		**718.47**	10,283.32	718.47	10,283.32
mié	27/07/2011	13,355.83	2,902.71	16,258.54		-	10,283.32	-	10,283.32
jue	28/07/2011	13,936.52	3,006.37	16,942.90		-	10,283.32	-	10,283.32
vie	29/07/2011	14,517.21	3,110.04	17,627.25		-	10,283.32	-	10,283.32
sáb	30/07/2011	15,097.90	3,213.71	18,311.61		-	10,283.32	-	10,283.32
lun	01/08/2011	15,678.59	3,317.38	18,995.96		**829.22**	11,112.54	829.22	11,112.54
mar	02/08/2011	16,259.28	3,421.05	19,680.32		**319.50**	11,432.04	319.50	11,432.04
mié	03/08/2011	16,839.96	3,524.71	20,364.68		**522.96**	11,955.00	522.96	11,955.00
jue	04/08/2011	17,420.65	3,628.38	21,049.03		**470.86**	12,425.86	470.86	12,425.86
vie	05/08/2011	18,001.34	3,732.05	21,733.39		**905.80**	13,331.66	905.80	13,331.66
sáb	06/08/2011	18,582.03	3,835.72	22,417.75		**566.46**	13,898.12	566.46	13,898.12
lun	08/08/2011	19,162.72	3,939.39	23,102.10		**206.96**	14,105.08	206.96	14,105.08
mar	09/08/2011	19,743.41	4,043.05	23,786.46		**314.58**	14,419.66	314.58	14,419.66
mié	10/08/2011	20,324.09	4,146.72	24,470.82		**431.15**	14,850.81	431.15	14,850.81
jue	11/08/2011	20,904.78	4,250.39	25,155.17		**843.72**	15,694.53	843.72	15,694.53
vie	12/08/2011	21,485.47	4,354.06	25,839.53		**1,095.22**	16,789.75	1,095.22	16,789.75
sáb	13/08/2011	22,066.16	4,457.73	26,523.89		**622.72**	17,412.47	622.72	17,412.47

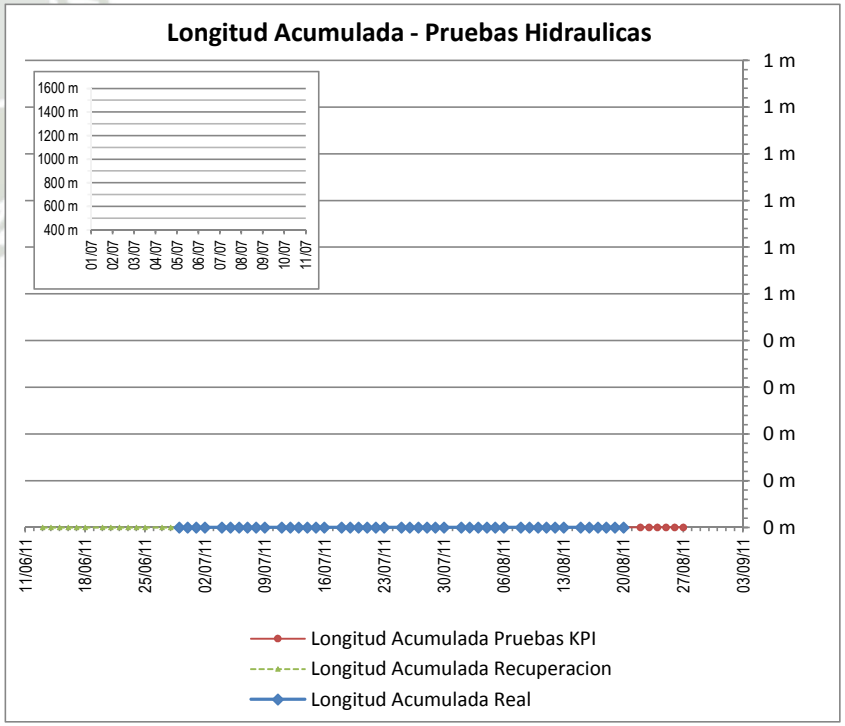


Representacion Grafica Pruebas Hidraulicas

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

Fecha		PROGRAMADO KPI					EJECUTADO REAL		PLAN RECUPERACION	
		Princ	Sec	Acero	Longitud Acumulada Pruebas KPI		Longitud Tuberia del Dia	Longitud Acumulada Real	Longitud Diaria Plan Recup	Longitud Acumulada Recuperacion
lun	13/06/2011								-	-
mar	14/06/2011								-	-
mié	15/06/2011								-	-
jue	16/06/2011								-	-
vie	17/06/2011								-	-
sáb	18/06/2011								-	-
lun	20/06/2011								-	-
mar	21/06/2011								-	-
mié	22/06/2011								-	-
jue	23/06/2011								-	-
vie	24/06/2011								-	-
sáb	25/06/2011								-	-
lun	27/06/2011								-	-
mar	28/06/2011								-	-
mié	29/06/2011						-	-	-	-
jue	30/06/2011						-	-	-	-
vie	01/07/2011						-	-	-	-
sáb	02/07/2011						-	-	-	-
lun	04/07/2011						-	-	-	-
mar	05/07/2011						-	-	-	-
mié	06/07/2011						-	-	-	-
jue	07/07/2011						-	-	-	-
vie	08/07/2011						-	-	-	-
sáb	09/07/2011						-	-	-	-
lun	11/07/2011						-	-	-	-
mar	12/07/2011						-	-	-	-
mié	13/07/2011						-	-	-	-
jue	14/07/2011						-	-	-	-
vie	15/07/2011						-	-	-	-
sáb	16/07/2011						-	-	-	-
lun	18/07/2011						-	-	-	-
mar	19/07/2011						-	-	-	-
mié	20/07/2011						-	-	-	-
jue	21/07/2011						-	-	-	-
vie	22/07/2011						-	-	-	-
sáb	23/07/2011						-	-	-	-
lun	25/07/2011						-	-	-	-
mar	26/07/2011						-	-	-	-
mié	27/07/2011						-	-	-	-
jue	28/07/2011						-	-	-	-
vie	29/07/2011						-	-	-	-
sáb	30/07/2011						-	-	-	-

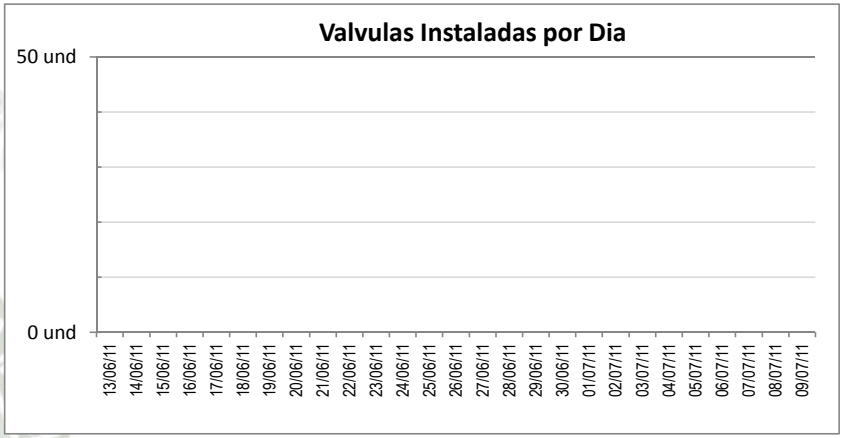


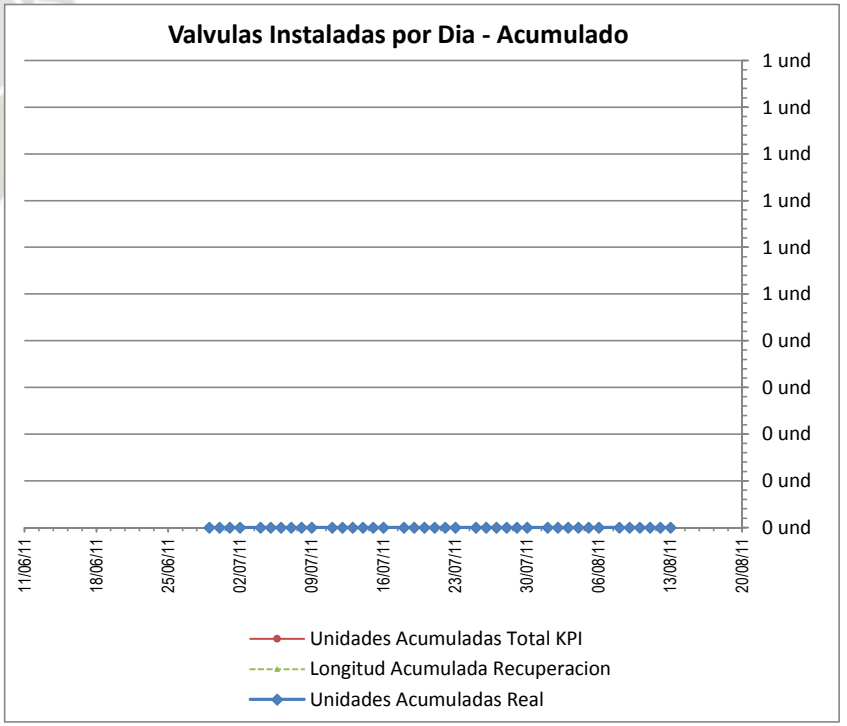


Representacion Grafica Instalacion de Valvulas

Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

Fecha	PROGRAMADO KPI								EJECUTADO REAL		PLAN RECUPERACION	
	900-1000 mm	700-800 mm			500-600 mm	< 500 mm	Unidades Acumuladas Total KPI		Accesorios Instalados por Dia	Unidades Acumuladas Real	Longitud Diaria Plan Recup	Longitud Acumulada Recuperacion
lun 13/06/2011												
mar 14/06/2011												
mié 15/06/2011												
jue 16/06/2011												
vie 17/06/2011												
sáb 18/06/2011												
lun 20/06/2011												
mar 21/06/2011												
mié 22/06/2011												
jue 23/06/2011												
vie 24/06/2011												
sáb 25/06/2011												
lun 27/06/2011												
mar 28/06/2011												
mié 29/06/2011									-	-		-
jue 30/06/2011									-	-		-
vie 01/07/2011									-	-		-
sáb 02/07/2011									-	-		-
lun 04/07/2011									-	-		-
mar 05/07/2011									-	-		-
mié 06/07/2011									-	-		-
jue 07/07/2011									-	-		-
vie 08/07/2011									-	-		
sáb 09/07/2011									-	-		
lun 11/07/2011									-	-		
mar 12/07/2011									-	-		
mié 13/07/2011									-	-		
jue 14/07/2011									-	-		
vie 15/07/2011									-	-		
sáb 16/07/2011									-	-		
lun 18/07/2011									-	-		
mar 19/07/2011									-	-		
mié 20/07/2011									-	-		
jue 21/07/2011									-	-		
vie 22/07/2011									-	-		
sáb 23/07/2011									-	-		
lun 25/07/2011									-	-		
mar 26/07/2011									-	-		
mié 27/07/2011									-	-		
jue 28/07/2011									-	-		
vie 29/07/2011									-	-		
sáb 30/07/2011									-	-		

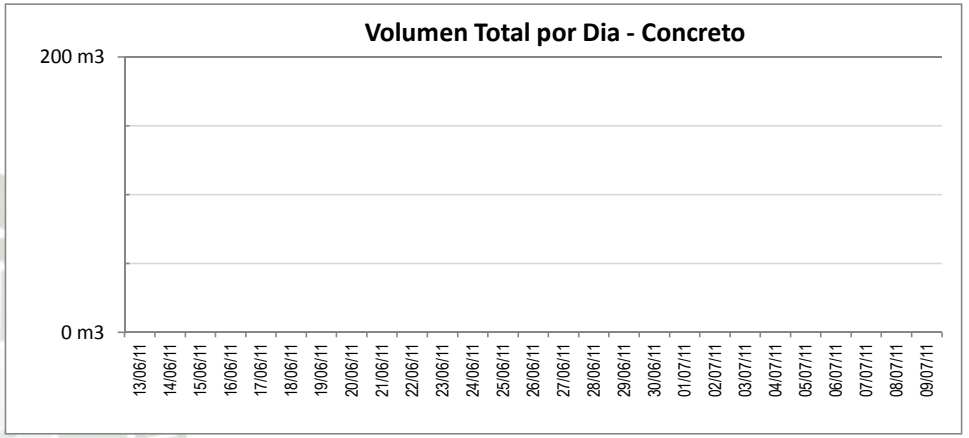


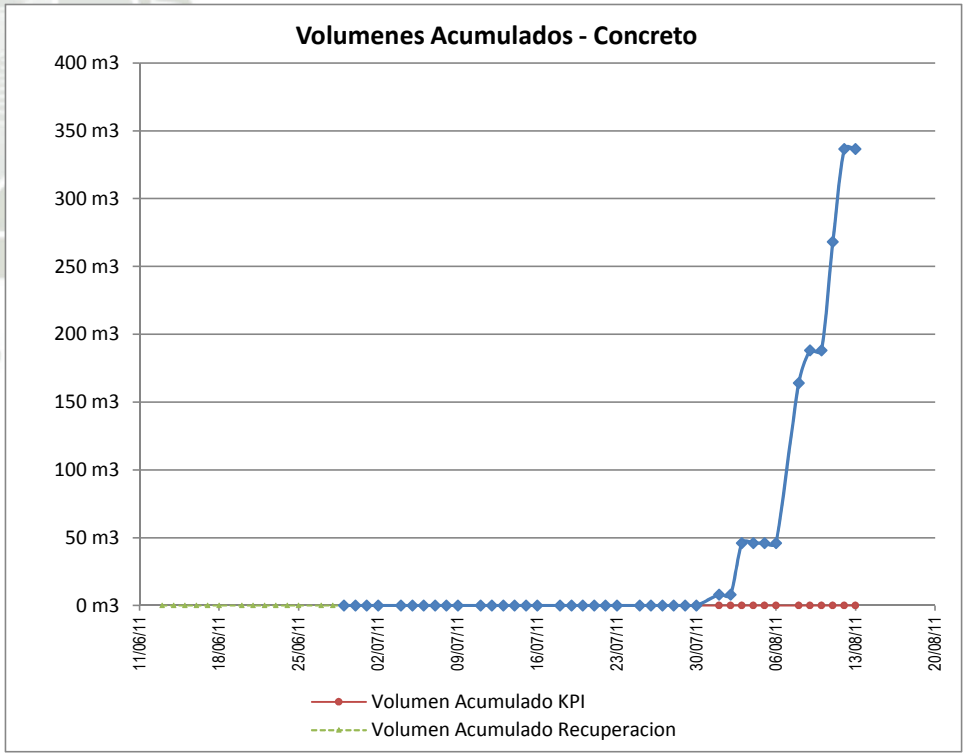


Representacion Grafica Concreto

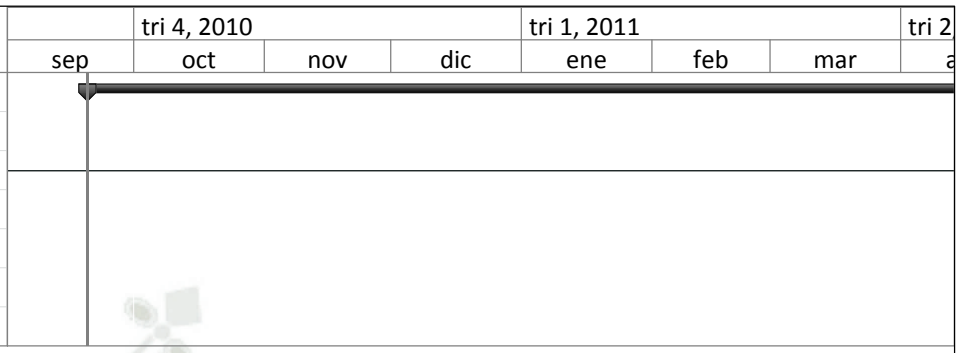
Proyecto: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Arequipa Metropolitana - Lote 3A

Fecha						PROGRAMADO KPI		EJECUTADO REAL		PLAN RECUPERACION	
						Volumen Acumulado KPI		Volumen Del Dia	Volumen Acumulado REAL	Volumen Diario Recup.	Volumen Acumulado Recuperacion
lun	13/06/2011									-	-
mar	14/06/2011									-	-
mié	15/06/2011									-	-
jue	16/06/2011									-	-
vie	17/06/2011									-	-
sáb	18/06/2011									-	-
lun	20/06/2011									-	-
mar	21/06/2011									-	-
mié	22/06/2011									-	-
jue	23/06/2011									-	-
vie	24/06/2011									-	-
sáb	25/06/2011									-	-
lun	27/06/2011									-	-
mar	28/06/2011									-	-
mié	29/06/2011							-	-	-	-
jue	30/06/2011					-	-	-	-	-	-
vie	01/07/2011					-	-	-	-	-	-
sáb	02/07/2011					-	-	-	-	-	-
lun	04/07/2011					-	-	-	-	-	-
mar	05/07/2011					-	-	-	-	-	-
mié	06/07/2011					-	-	-	-	-	-
jue	07/07/2011					-	-	-	-	-	-
vie	08/07/2011					-	-	-	-	-	-
sáb	09/07/2011					-	-	-	-	-	-
lun	11/07/2011					-	-	-	-	-	-
mar	12/07/2011					-	-	-	-	-	-
mié	13/07/2011					-	-	-	-	-	-
jue	14/07/2011					-	-	-	-	-	-
vie	15/07/2011					-	-	-	-	-	-
sáb	16/07/2011					-	-	-	-	-	-
lun	18/07/2011					-	-	-	-	-	-
mar	19/07/2011					-	-	-	-	-	-
mié	20/07/2011					-	-	-	-	-	-
jue	21/07/2011					-	-	-	-	-	-
vie	22/07/2011					-	-	-	-	-	-
sáb	23/07/2011					-	-	-	-	-	-
lun	25/07/2011					-	-	-	-	-	-
mar	26/07/2011					-	-	-	-	-	-
mié	27/07/2011					-	-	-	-	-	-
jue	28/07/2011					-	-	-	-	-	-
vie	29/07/2011					-	-	-	-	-	-
sáb	30/07/2011					-	-	-	-	-	-





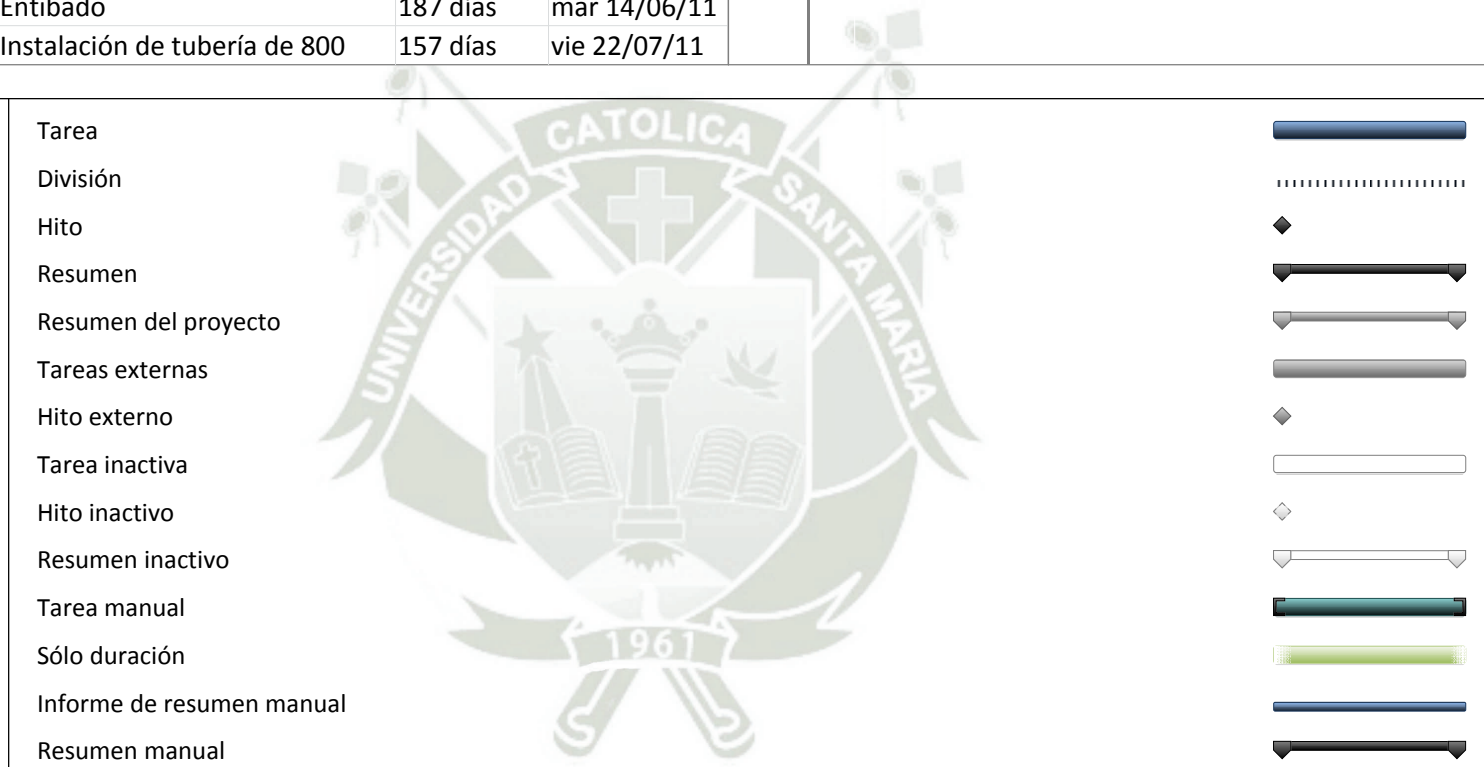
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1		**TREN DE ACTIVIDADES**	**451 días**	**lun 20/09/10**
2		**tuberia de 1000**	**260 días**	**mar 14/06/11**
3		Exacavacion	172 días	mar 14/06/11
4		Entibado	187 días	mar 14/06/11
5		Instalación de tubería de 1000	191 días	mié 15/06/11
6		Instalación de accesorios	138 días	sáb 13/08/11
7		Concreto f'c 175 kg/cm2	138 días	lun 15/08/11



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	

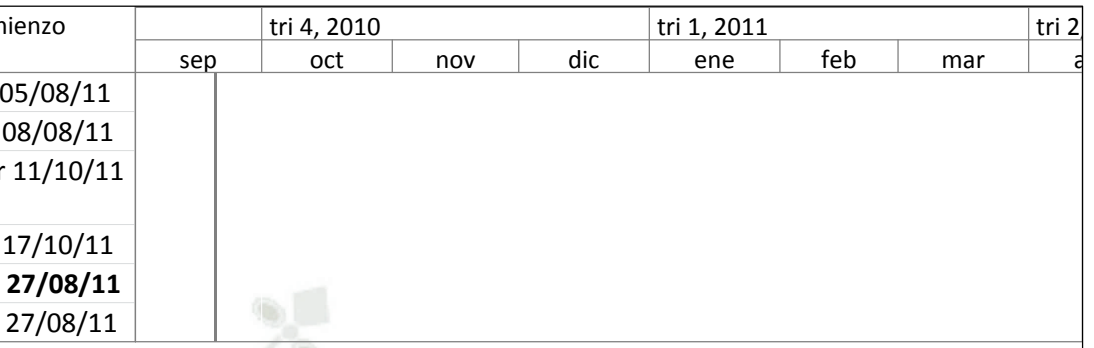
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
8		Relleno con material de préstamo	153 días	mié 05/10/11
9		Relleno con material propio	169 días	mié 19/10/11
10		**Instalacion de tuberia de 800**	**218 días**	**mar 14/06/11**
11		Exacavacion	178 días	mar 14/06/11
12		Entibado	187 días	mar 14/06/11
13		Instalación de tubería de 800	157 días	vie 22/07/11



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Fecha límite
Tareas críticas
División crítica
Progreso

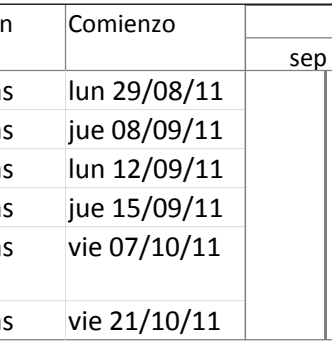
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
14		Instalación de accesorios	108 días	vie 05/08/11
15		Concreto f'c 175 kg/cm2	111 días	lun 08/08/11
16		Relleno con material de préstamo	115 días	mar 11/10/11
17		Relleno con material propio	129 días	lun 17/10/11
18		**Instalacion de tuberia de 500**	**176 días**	**sáb 27/08/11**
19		Exacavacion	127 días	sáb 27/08/11



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	

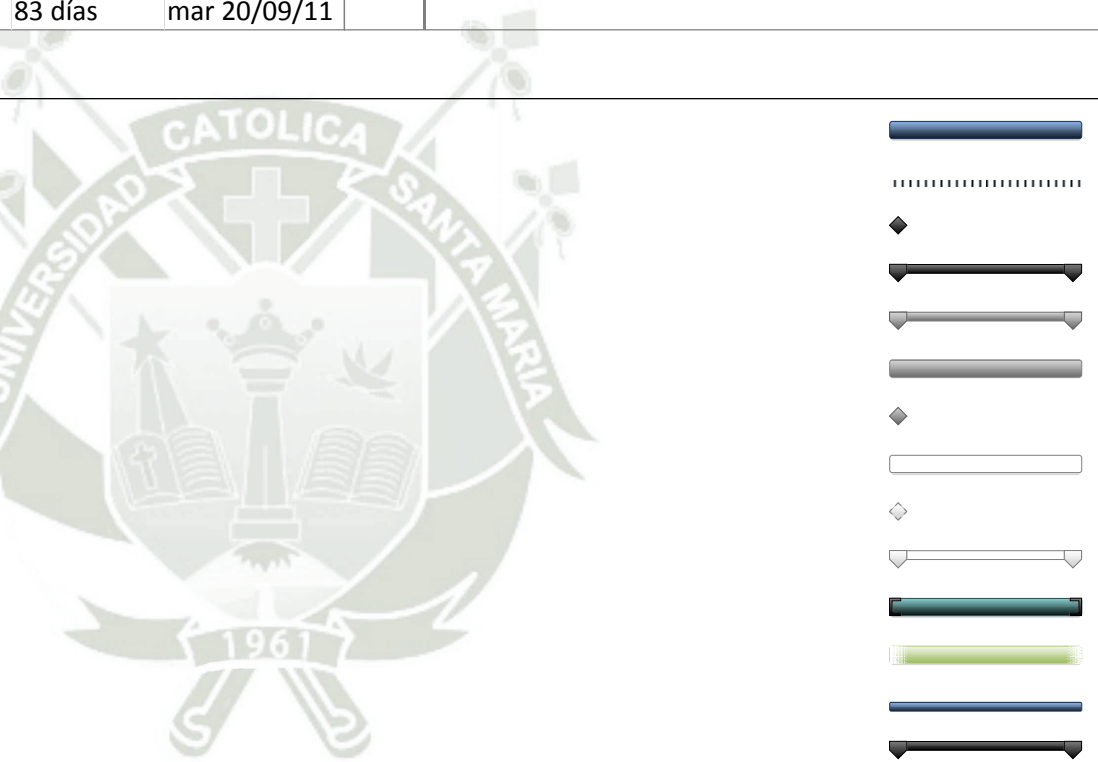
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
20		Entibado	132 días	lun 29/08/11
21		Instalación de tubería de 800	129 días	jue 08/09/11
22		Instalación de accesorios	125 días	lun 12/09/11
23		Concreto f'c 175 kg/cm2	126 días	jue 15/09/11
24		Relleno con material de préstamo	122 días	vie 07/10/11
25		Relleno con material propio	137 días	vie 21/10/11



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

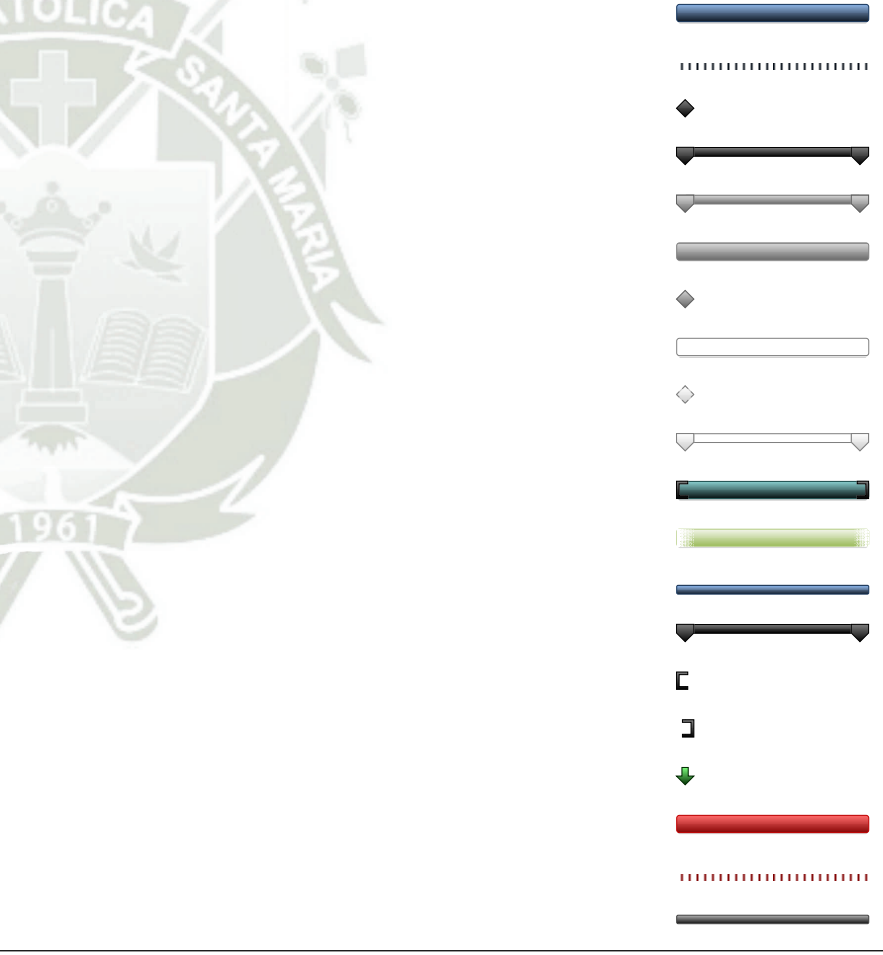
Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Fecha límite
Tareas críticas
División crítica
Progreso

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
26		**Instalacion de tuberia de 700**	**159 días**	**mar 13/09/11**
27		Exacavacion	107 días	mar 13/09/11
28		Entibado	112 días	mar 13/09/11
29		Instalación de tubería de 700	92 días	sáb 17/09/11
30		Instalación de accesorios	83 días	mar 20/09/11
31		Concreto f'c 175 kg/cm2	83 días	mar 20/09/11



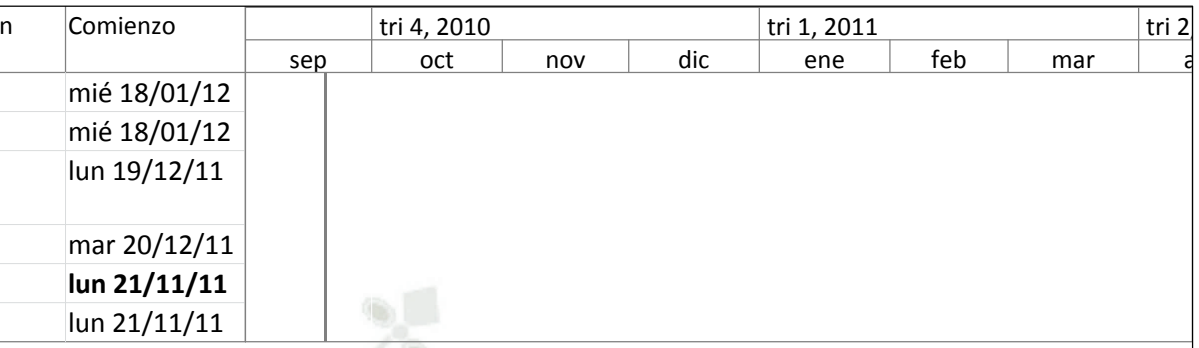
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
32		Relleno con material de préstamo	84 días	jue 06/10/11
33		Relleno con material propio	141 días	lun 10/10/11
34		**Instalacion de tuberia de 450**	**76 días**	**lun 12/12/11**
35		Exacavacion	63 días	lun 12/12/11
36		Entibado	66 días	lun 12/12/11
37		Instalación de tubería de 450	57 días	jue 15/12/11

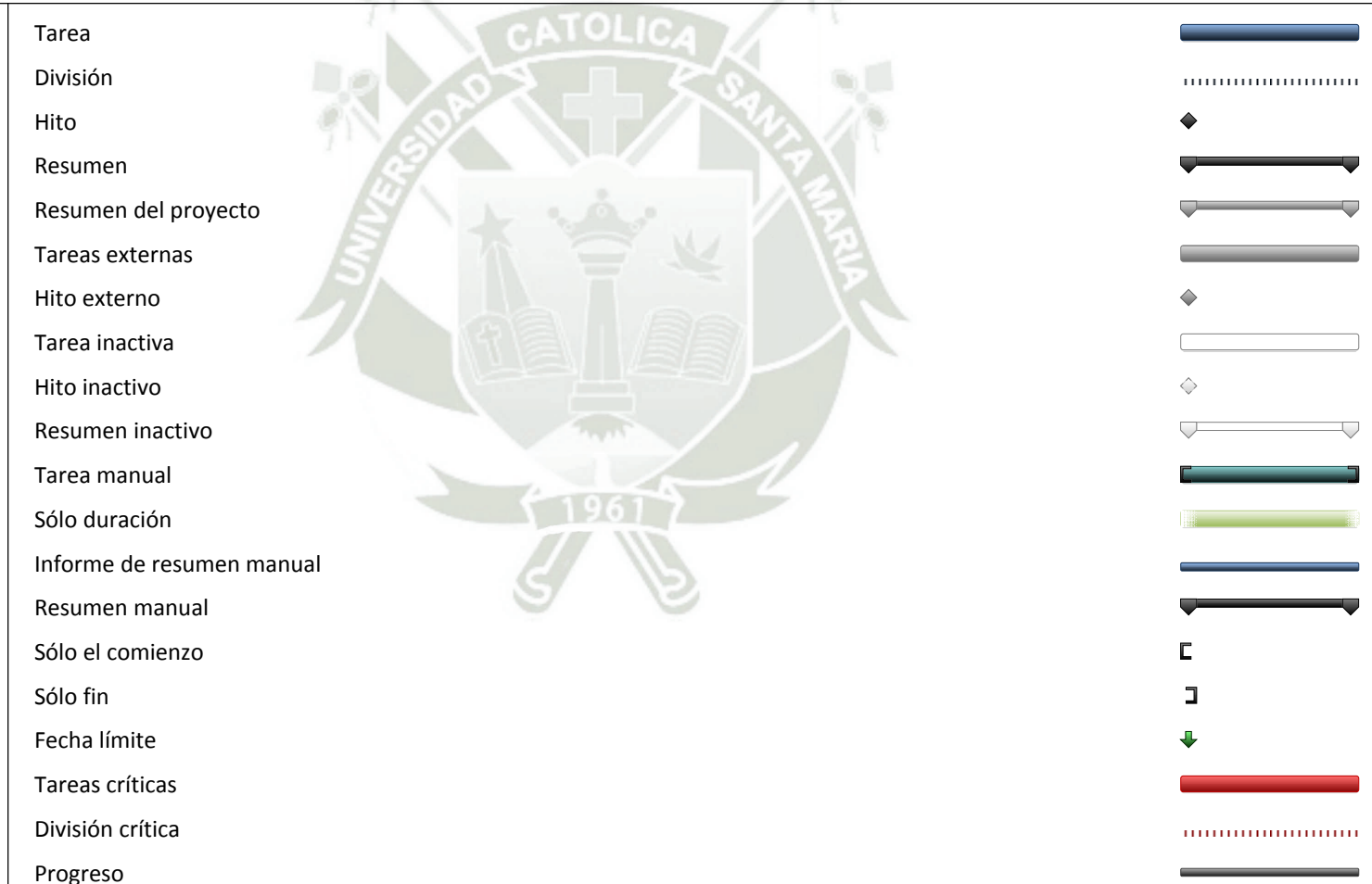


Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

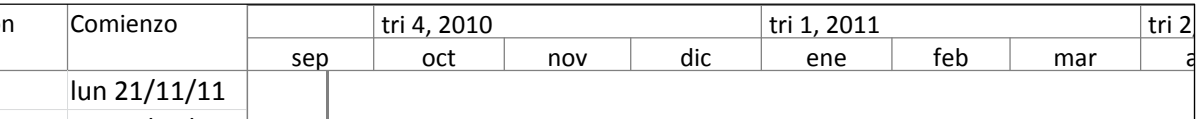
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
38		Instalación de accesorios	28 días	mié 18/01/12
39		Concreto f'c 175 kg/cm2	30 días	mié 18/01/12
40		Relleno con material de préstamo	66 días	lun 19/12/11
41		Relleno con material propio	70 días	mar 20/12/11
42		**Instalacion de tuberia de 400**	**95 días**	**lun 21/11/11**
43		Exacavacion	40 días	lun 21/11/11



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14



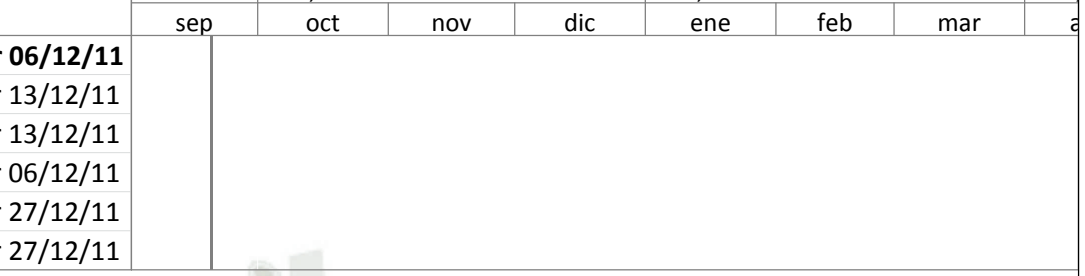
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
44		Entibado	43 días	lun 21/11/11
45		Instalación de tubería de 800	74 días	vie 25/11/11
46		Instalación de accesorios	49 días	jue 15/12/11
47		Concreto f'c 175 kg/cm2	51 días	jue 15/12/11
48		Relleno con material de préstamo	79 días	mar 29/11/11
49		Relleno con material propio	83 días	jue 08/12/11



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Fecha límite
Tareas críticas
División crítica
Progreso

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
50		**Instalacion de tuberia de 350**	**76 días**	**mar 06/12/11**
51		Exacavacion	21 días	mar 13/12/11
52		Entibado	23 días	mar 13/12/11
53		Instalación de tubería de 350	44 días	mar 06/12/11
54		Instalación de accesorios	21 días	mar 27/12/11
55		Concreto f'c 175 kg/cm2	23 días	mar 27/12/11

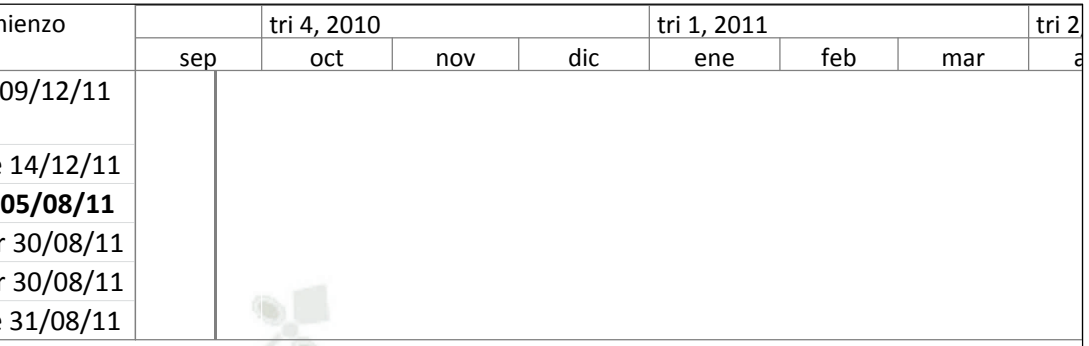


Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA 1961

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
56		Relleno con material de préstamo	64 días	vie 09/12/11
57		Relleno con material propio	70 días	mié 14/12/11
58		**Instalacion de tuberia de 200**	**80 días**	**vie 05/08/11**
59		Exacavacion	35 días	mar 30/08/11
60		Entibado	36 días	mar 30/08/11
61		Instalación de tubería de 200	37 días	mié 31/08/11



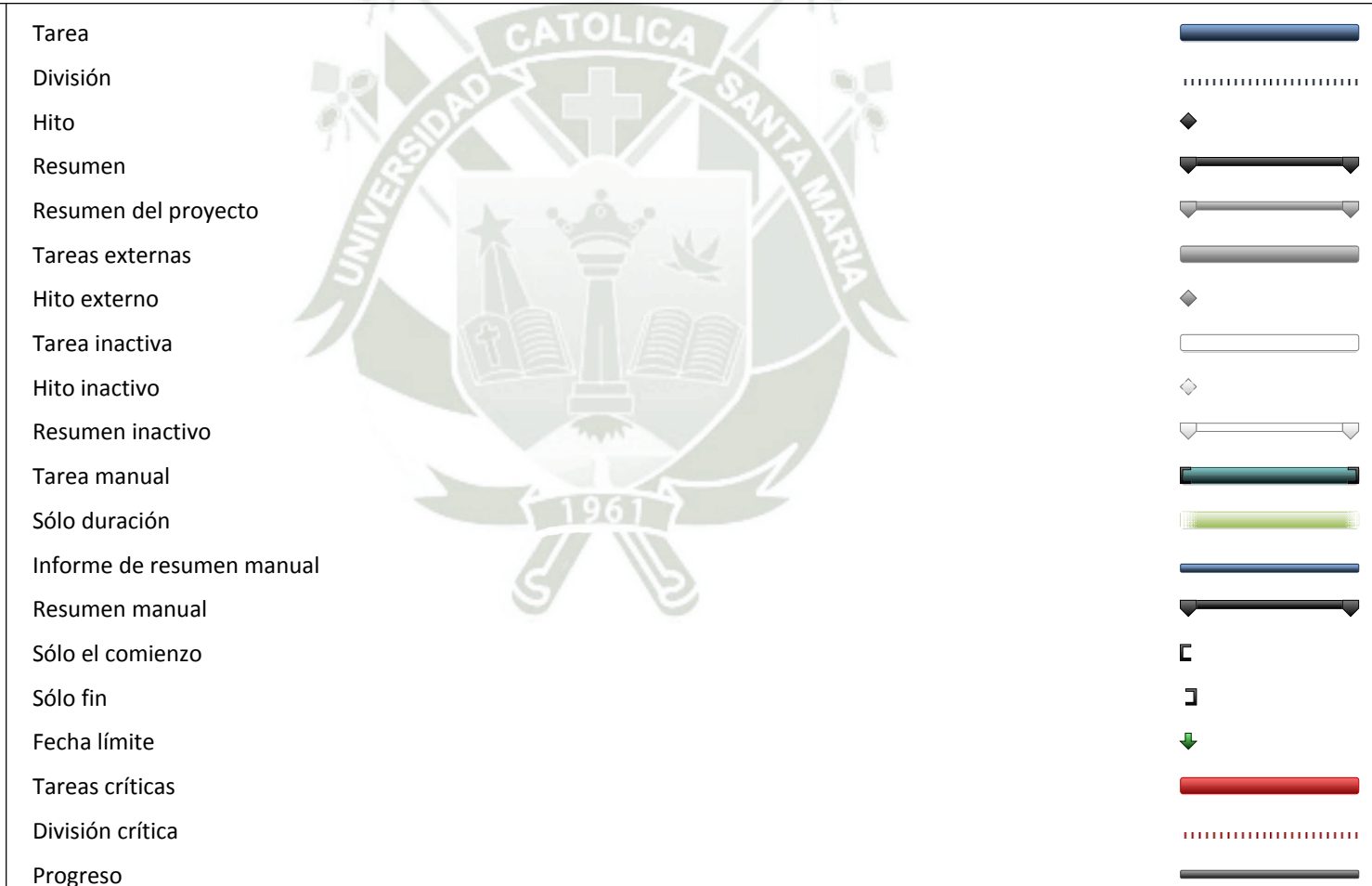
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

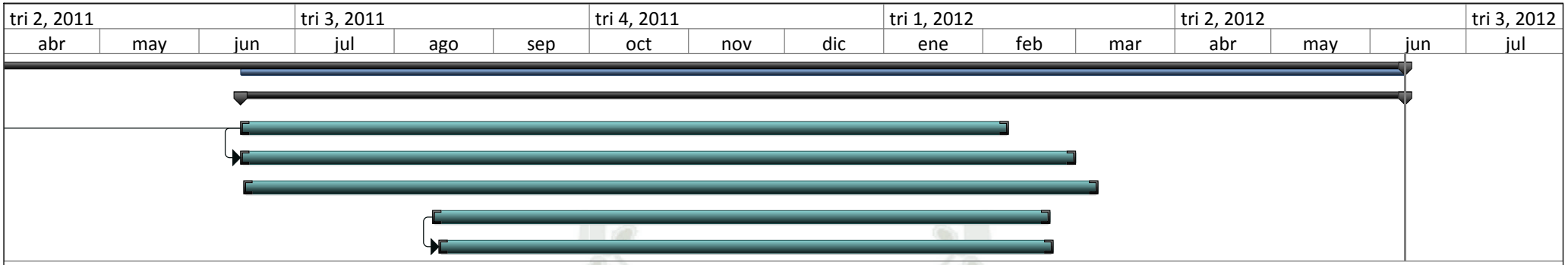
Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
Sólo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
Sólo el comienzo
Sólo fin
Fecha límite
Tareas críticas
División crítica
Progreso

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
62		Instalación de accesorios	48 días	vie 05/08/11
63		Concreto f'c 175 kg/cm2	51 días	vie 05/08/11
64		Relleno con material de préstamo	24 días	mié 12/10/11
65		Relleno con material propio	29 días	lun 17/10/11



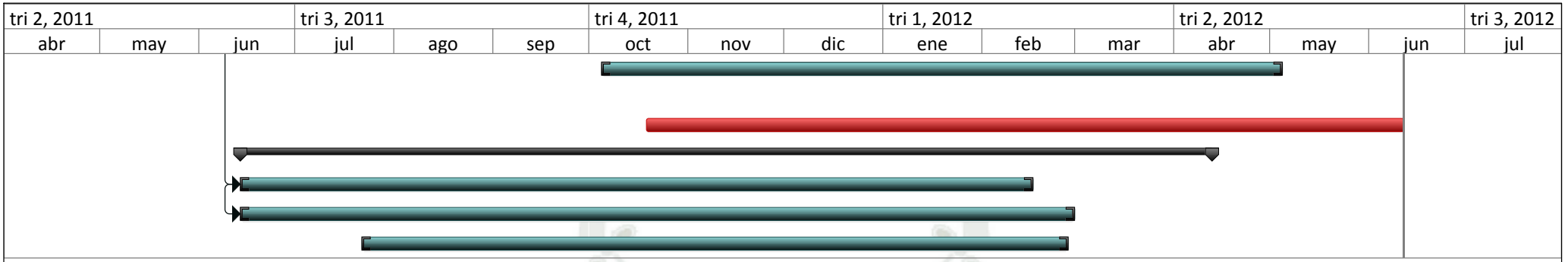
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14





Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



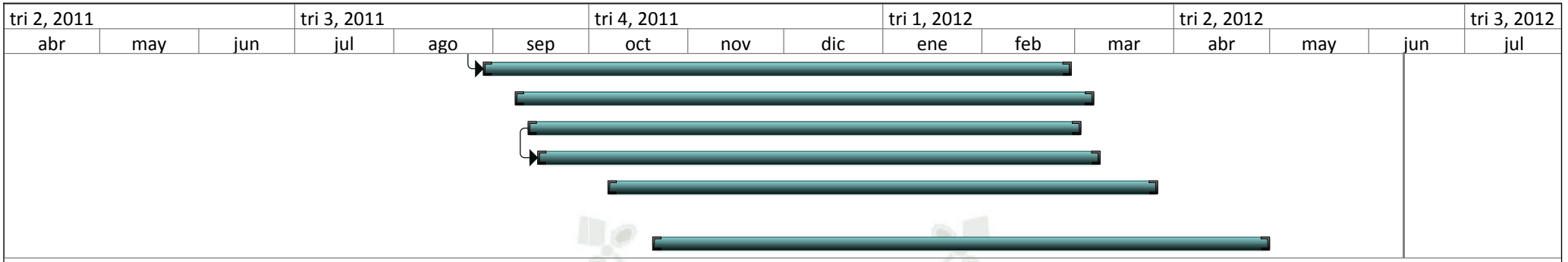
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



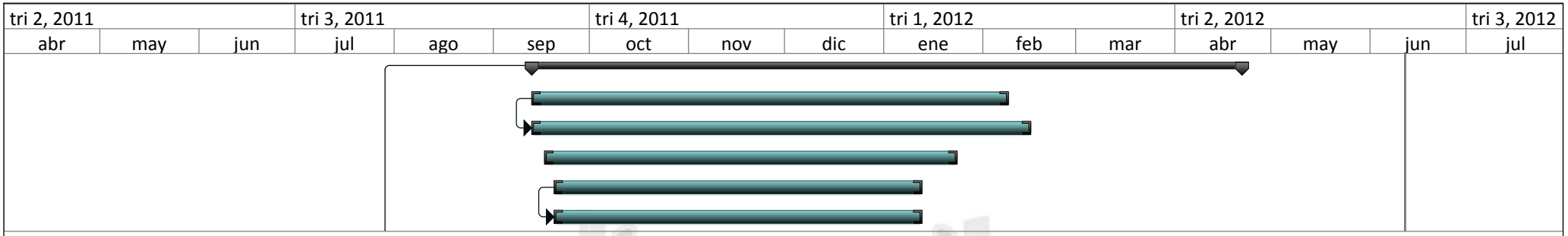
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



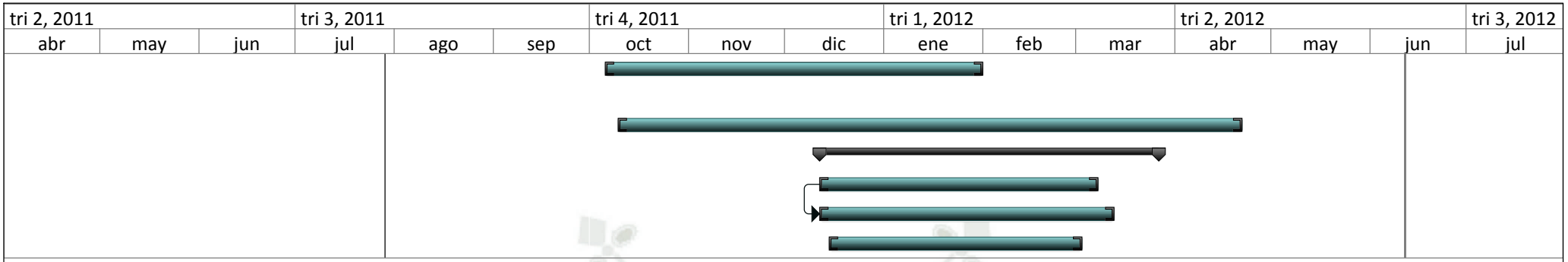
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



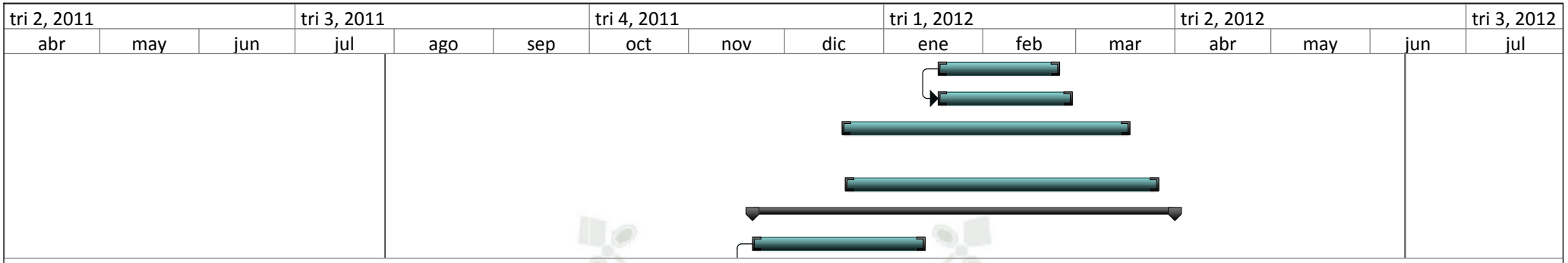
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



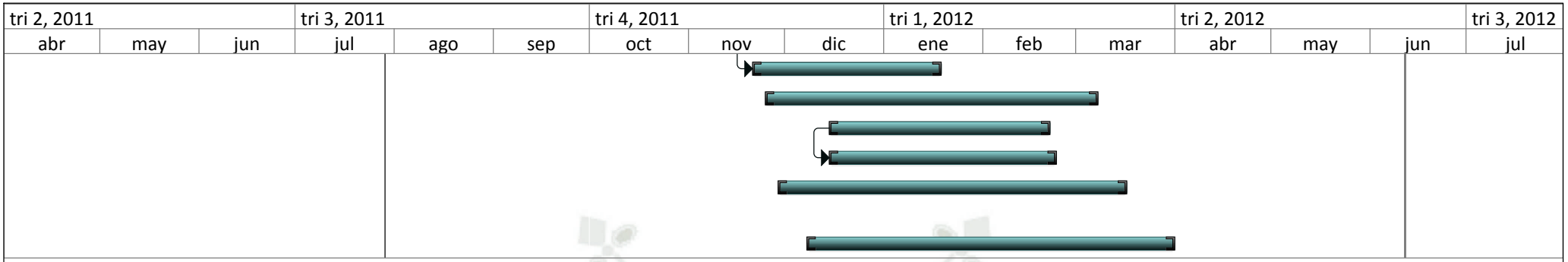
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



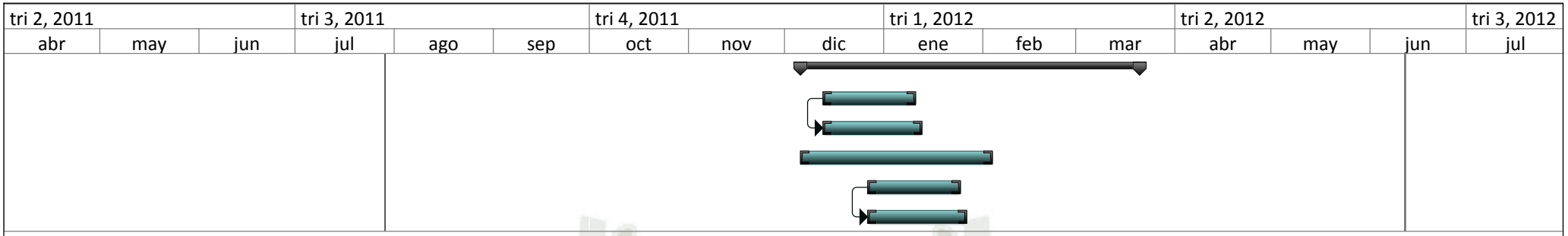
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



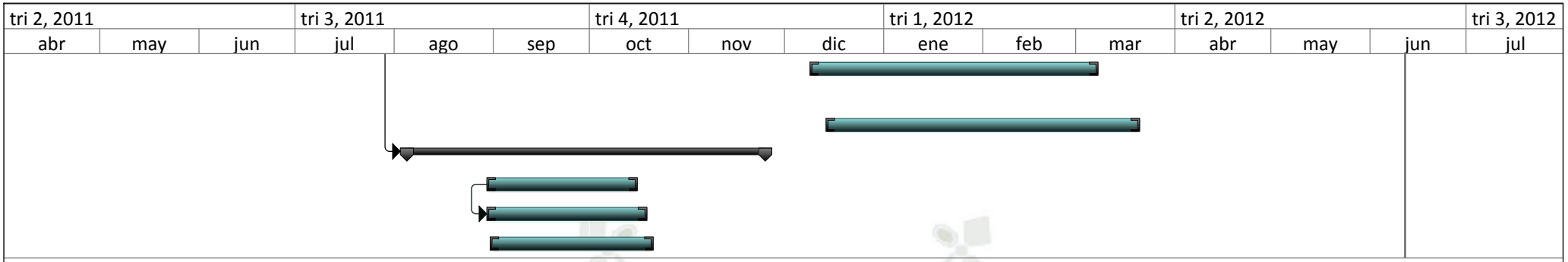
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



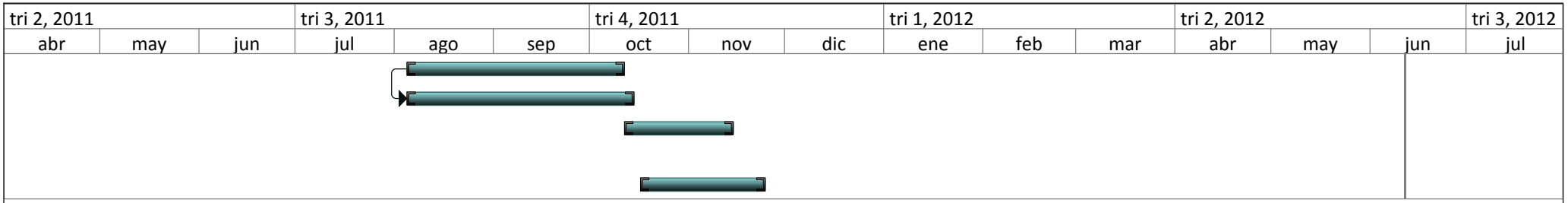
Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	



Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp
Fecha: mar 26/08/14

Tarea	
División	
Hito	
Resumen	
Resumen del proyecto	
Tareas externas	
Hito externo	
Tarea inactiva	
Hito inactivo	
Resumen inactivo	
Tarea manual	
Sólo duración	
Informe de resumen manual	
Resumen manual	
Sólo el comienzo	
Sólo fin	
Fecha límite	
Tareas críticas	
División crítica	
Progreso	

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

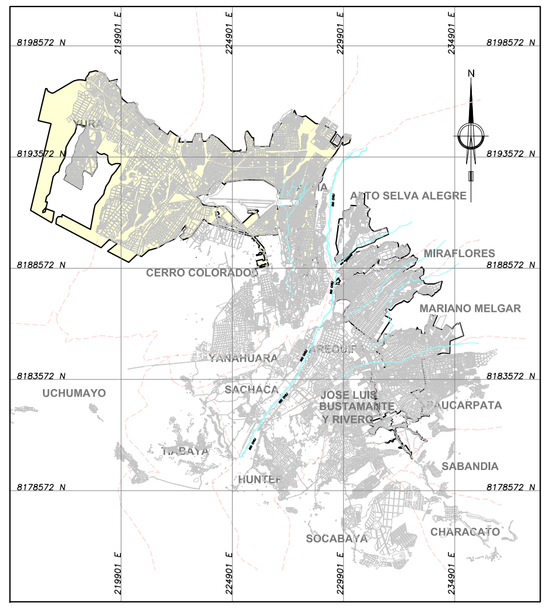
Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso

tri 3, 2012			tri 4, 2012			tri 1, 2013			tri 2, 2013			tri 3, 2013			tri 4, 2013
jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct

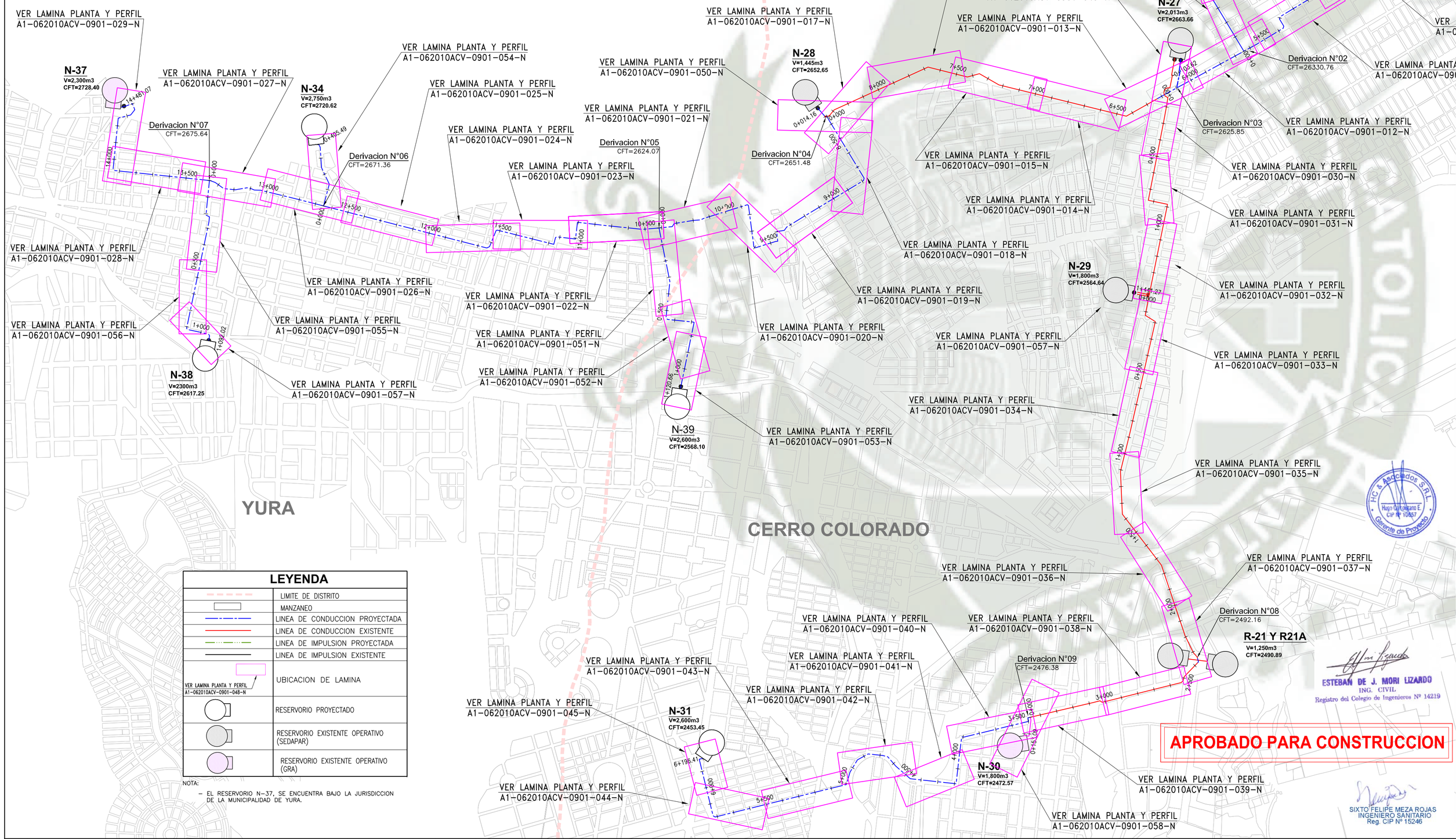
Proyecto: Real.mpp Fecha: mar 26/08/14	Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso



PLANO DE UBICACION

ESC: 150,000

LINEA DE CONDUCCION - CONO NORTE



LEYENDA

	LIMITE DE DISTRITO
	MANZANEO
	LINEA DE CONDUCCION PROYECTADA
	LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE
	LINEA DE IMPULSION PROYECTADA
	LINEA DE IMPULSION EXISTENTE
VER LAMINA PLANTA Y PERFIL A1-062010ACV-0901-048-N	UBICACION DE LAMINA
	RESERVORIO PROYECTADO
	RESERVORIO EXISTENTE OPERATIVO (SEDAPAR)
	RESERVORIO EXISTENTE OPERATIVO (GRA)

NOTA:

- EL RESERVORIO N-37, SE ENCUENTRA BAJO LA JURISDICCION DE LA MUNICIPALIDAD DE YURA.

UBICACION DE LAMINAS PLANTA Y PERFIL - CONO NORTE

Nº	CODIGO	LAMINA	NOMBRE DE PLANO
01. LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL			
1	A1-062010ACV-0904	001-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+500
2	A1-062010ACV-0904	002-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 0+500 a Km. 1+000
3	A1-062010ACV-0904	003-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 1+000 a Km. 1+500
4	A1-062010ACV-0904	004-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 1+500 a Km. 2+000
5	A1-062010ACV-0904	005-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 2+000 a Km. 2+500
6	A1-062010ACV-0904	006-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 2+500 a Km. 3+000
7	A1-062010ACV-0904	007-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 3+000 a Km. 3+500
8	A1-062010ACV-0904	008-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 3+500 a Km. 4+000
9	A1-062010ACV-0904	009-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 4+000 a Km. 4+500
10	A1-062010ACV-0904	010-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 4+500 a Km. 5+000
11	A1-062010ACV-0904	011-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 5+000 a Km. 5+500
12	A1-062010ACV-0904	012-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 5+500 a Km. 6+000
13	A1-062010ACV-0904	013-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 6+000 a Km. 6+500
14	A1-062010ACV-0904	014-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 6+500 a Km. 7+000
15	A1-062010ACV-0904	015-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 7+000 a Km. 7+500
16	A1-062010ACV-0904	016-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 7+500 a Km. 8+000
17	A1-062010ACV-0904	017-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 8+000 a Km. 8+500
18	A1-062010ACV-0904	018-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 8+500 a Km. 9+000
19	A1-062010ACV-0904	019-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 9+000 a Km. 9+500
20	A1-062010ACV-0904	020-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 9+500 a Km. 10+000
21	A1-062010ACV-0904	021-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 10+000 a Km.10+500
22	A1-062010ACV-0904	022-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 10+500 a Km. 11+000
23	A1-062010ACV-0904	023-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 11+000 a Km. 11+500
24	A1-062010ACV-0904	024-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 11+500 a Km. 12+000
25	A1-062010ACV-0904	025-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 12+000 a Km. 12+500
26	A1-062010ACV-0904	026-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 12+500 a Km. 13+000
27	A1-062010ACV-0904	027-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 13+000 a Km. 13+500
28	A1-062010ACV-0904	028-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 13+500 a Km. 14+000
29	A1-062010ACV-0904	029-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL CONO NORTE TRAMO: Km. 14+000 a Km. 14+481.07
02. LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 1			
30	A1-062010ACV-0904	030-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 01 CONO NORTE TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+500
31	A1-062010ACV-0904	031-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 01 CONO NORTE TRAMO: Km. 0+500 a Km. 1+000
32	A1-062010ACV-0904	032-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 01 CONO NORTE TRAMO: Km. 1+000 a Km. 1+441.27
03 LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 2			
33	A1-062010ACV-0904	033-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+500
34	A1-062010ACV-0904	034-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 0+500 a Km. 1+000
35	A1-062010ACV-0904	035-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 1+000 a Km. 1+500
36	A1-062010ACV-0904	036-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 1+500 a Km. 2+000
37	A1-062010ACV-0904	037-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 2+000 a Km. 2+500
38	A1-062010ACV-0904	038-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 2+500 a Km. 3+000
39	A1-062010ACV-0904	039-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 3+000 a Km. 3+500
40	A1-062010ACV-0904	040-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 3+500 a Km. 4+000
41	A1-062010ACV-0904	041-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 4+000 a Km. 4+500
42	A1-062010ACV-0904	042-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 4+500 a Km. 5+000
43	A1-062010ACV-0904	043-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 5+000 a Km. 5+500
44	A1-062010ACV-0904	044-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 5+500 a Km. 6+000
45	A1-062010ACV-0904	045-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION SECUNDARIA N° 02 CONO NORTE TRAMO: Km. 6+000 a Km. 6+196.41
04. LINEA DE DERIVACION N°01 A RESERVORIO N-26B			
46	A1-062010ACV-0904	046-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°01 A RESERVORIO N-26B TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+211.98
05. LINEA DE DERIVACION N°02 A RESERVORIO N-26			
47	A1-062010ACV-0904	047-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°02 A RESERVORIO N-26 TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+500
48	A1-062010ACV-0904	048-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°02 A RESERVORIO N-26 TRAMO: Km. 0+500 a Km. 0+918.94
06. LINEA DE DERIVACION N°03 A RESERVORIO N-27			
49	A1-062010ACV-0904	049-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°03 A RESERVORIO N-27 TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+103.62
07. LINEA DE DERIVACION N°04 A RESERVORIO N-28			
50	A1-062010ACV-0904	050-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°04 A RESERVORIO N-28 TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+014.16
08. LINEA DE DERIVACION N°05 A RESERVORIO N-39			
51	A1-062010ACV-0904	051-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°05 A RESERVORIO N-39 TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+500
52	A1-062010ACV-0904	052-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°05 A RESERVORIO N-39 TRAMO: Km. 0+500 a Km. 1+000
53	A1-062010ACV-0904	053-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°05 A RESERVORIO N-39 TRAMO: Km. 1+000 a Km. 1+120.66
09. LINEA DE DERIVACION N°06 A RESERVORIO N-34			
54	A1-062010ACV-0904	054-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°06 RESERVORIO N-34 TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+405.49
10. LINEA DE DERIVACION N°07 A RESERVORIO N-38			
55	A1-062010ACV-0904	055-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°07 A RESERVORIO N-38 TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+500.00
56	A1-062010ACV-0904	056-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°07 A RESERVORIO N-38 TRAMO: Km. 0+500 a Km. 1+000.00
57	A1-062010ACV-0904	057-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°07 A RESERVORIO N-38 TRAMO: Km. 1+000 a Km. 1+092.02
11. LINEA DE DERIVACION N°09 A RESERVORIO N-30			
58	A1-062010ACV-0904	058-N	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LINEA DE CONDUCCION DERIVACION N°09 A RESERVORIO N-30 TRAMO: Km. 0+000 a Km. 0+153.09

HC & Asociados S.R.L. Hugo Quiñones F. C.I.P. N° 10057 Gerente de Proyecto

ESTEBAN DE J. MORI LIZARDO
ING. CIVIL
Registro del Colegio de Ingenieros Nº 14219

APROBADO PARA CONSTRUCCION

SIXTO FELIPE MEZA ROJAS
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 15246

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIS. REV.	APROBADO
A	SET-29	REVISION INTERNA		
B	OCT-15	DOCUMENTO PARA APROBACION DEL CLIENTE		
C	NOV-27	DOCUMENTO PARA APROBACION DEL CLIENTE		
0	DIC-17	APROBADO POR EL CLIENTE		

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIS. REV.	APROBADO	NUMERO DE PLANOS	REFERENCIA DE PLANOS

HC & ASOCIADOS S.R.L.
AV. JOSE PARDO N° 741 MIRAFLORES
LIMA – PERU

INFORME DE INGENIERIA DE DETALLE

APROBADO:		
DISEÑADO POR: L.L.A./J.LL.Z.	FECHA:	DICIEMBRE 2010
DIBUJADO POR: P.L.V.Y.	FECHA:	DICIEMBRE 2010
REVISADO POR: E.M.	FECHA:	DICIEMBRE 2010
APROBADO POR: H.C.E.	FECHA:	DICIEMBRE 2010
JEFE DE PROYECTO: S.M.R.	FECHA:	DICIEMBRE 2010
CLIENTE: -	FECHA:	DICIEMBRE 2010

PROYECTO:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE AREQUIPA METROPOLITANA INGENIERIA DE DETALLE LOTE 3

PLANO:
PLANO CLAVE DE LAMINAS LINEA DE CONDUCCION - CONO NORTE

ESCALA:	NUMERO DE PLANO:	REV.
INDICADA	A1-062010ACV-0002-001-N	0