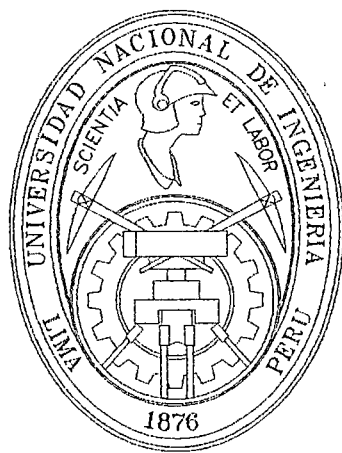


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



“Planificación, Programación y Control del Lanzamiento
de una Tubería Submarina de doce Pulgadas de Diámetro y
Mil Metros de Longitud para Productos Derivados del Petróleo”

TESIS

Para optar el Título Profesional de :

INGENIERO CIVIL

DAVID ANTONIO PALOMARES CARMONA

Lima - Perú
2006

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA:

Dedico este trabajo a Dios por darme salud,
voluntad y fuerza por todo lo que me ha
permitido alcanzar hasta hoy.

AGRADECIMIENTO:

A mis padres Enrique y Cristina,
quienes con su infinito amor y confianza me apoyan en todo momento de mi vida.
Mamá siempre se te recuerda.

A mi esposa Flor,
Por ser mi mejor amiga, de gran inteligencia y de grandes virtudes.
La amo profundamente y soy afortunado de que forme parte de mi vida.

A mis hermanos Enrique y Jaime,
Quienes tienen siempre las palabras precisas de apoyo en lo profesional y personal.

AGRADECIMIENTO:

Al Dr. Ing. Juan Ríos Segura,

Por el gran apoyo y guía que me prestó para elaborar la presente Tesis.

A todos,

Quienes me brindaron ayuda en mi carrera universitaria y profesional.

"PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DEL LANZAMIENTO DE UNA TUBERÍA SUBMARINA DE DOCE PULGADAS DE DIÁMETRO Y MIL METROS DE LONGITUD PARA PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO"

INDICE

	Pág.
Introducción	i
CAPITULO I – DEFINICIONES	
Proyecto	2
Etapas de un proyecto	2
Vista general de un proyecto	2
Elementos de un proyecto	5
Fase de programación	5
Fases de control	5
Método del valor ganado	8
1. Estructura desagregada del programa "WBS" (work breakdown structure)	15
2. Identificación de actividades para la planificación	17
Actividad	17
Clases de actividades	17
Diagrama de red de precedencias	18
Relaciones de precedencia entre actividades	19
Relaciones de precedencia con traslapes en el tiempo entre actividades	20
3. Ubicación de los costos de la actividades	22
Control de cuentas "COA" (cost of accounts)	22
Recursos	22
4. Programación de las actividades en el tiempo	23
5. Tabulado, planeado y analizada la información	32
6. Actualización del programa	34
7. Ingreso del costo real	34
8. Cálculos, imprimir reportes y gráficos del valor ganado	35
9. Analizar la información y reportar en forma resumida la producción	37
CAPITULO II - OBJETO DE CONSTRUCCION	
Objeto de construcción	39
Ubicación del objeto de construcción	39
Propósito del objeto de construcción	39
Finalidad del Objeto de construcción	39
Responsable del objeto de construcción	40
Plan maestro del objeto de construcción	42
Antecedentes sobre la línea submarina	44

Situación actual	44
Reconocimiento del área de trabajo	48
Comparación de las áreas de trabajo	48
Evaluación técnica de las áreas de trabajo	54
Desarrollo de la unidad de construcción	57
Autorizaciones y permisos	57
Memoria descriptiva	59
Planeamiento regional	64

CAPITULO III – PLANIFICACION

La planificación	67
Alcance y límites para la planificación	67
Estructura desagregada del trabajo "WBS"	68
1. Relación desagregada del trabajo "SOW" (statement of work)	69
2. Organización desagregada del trabajo "OBS" (organization breakdown structure)	71
3. Control de cuentas "COA"	73
Codificación en la planificación	75
1. Codificación de la estructura desagregada del trabajo "WBS"	75
2. Codificación de la organización desagregada del trabajo "OBS"	77
3. Codificación del control de cuentas "COA"	77
4. Código de costos	78
Planificación del programa meta	81
• Actividades agrupadas según el WBS	82
• Presupuesto de obra adjudicado y codificado	83
• Gastos generales	84
Recurso del proyecto	85
1. Hora hombre o fuerza laboral	85
2. Calculo de la hora hombre	86
3. Hora hombre directa y subcontrato	86
Costo de los recursos directo y subcontrato	91
1. Costo de la hora hombre directo y subcontrato	91
2. Costo de materiales directo y subcontrato	91
3. Costo de los equipos directo y subcontrato	98
4. Resumen del costo y porcentaje de los recursos según WBS	103
5. Distribución del costo en la unidad de construcción	105
Fases con mayor incidencia en costo	107
Categoría de los recursos	109
Codificación de los recursos	109

Agrupación de los recursos en cuadrillas	109
Calendarios	114
Plan del proceso constructivo	116

CAPITULO IV – PROGRAMACION

Programación	181
Integración del proyecto	181
Restricciones del objeto de construcción	182
Diseño de la red lógica	184
Actividad	185
Programación de la unidad de construcción	186
Programación de los recursos	202
Curva "S" avance de construcción	208
Curva "S" de avance y factor de rendimiento "PF" (performance factor)	208
Programación del costo de los recursos	211
Histograma y curva de las categorías según el costo	213
Programación del monto valorizado	218
Creación de la línea base o programa meta	221
Reportes para el control	224

CAPITULO V - SEGUIMIENTO Y CONTROL

Proceso de control	227
Actualización	227
Actualización y control de avance semanal	229
Reportes de avance semanal	229
Reporte de control de obra por semana	241

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones y recomendaciones	419
--------------------------------	-----

ANEXO

• A-1 Análisis de precios unitarios codificado según el WBS	437
• A-2 Planos de obra	445

BIBLIOGRAFÍA

	449
--	-----

INTRODUCCION

En la actualidad en toda América Latina se está produciendo un proceso de transferencia del sector estatal al sector privado como consecuencia de un importante giro en las políticas macroeconómicas de los gobiernos. Esto origina una dinámica de cuantiosas inversiones; y sólo grandes inversionistas, con alguna participación de inversionistas locales, usualmente empresas internacionales, tienen acceso a ellas. Esto genera toda una gama de oportunidades y desafíos de negocios, sin embargo todos los grandes negocios se ven dominados, cada vez con más intensidad, por grandes redes internacionales que ya no constituyen sólo el patrimonio de una corporación, sino más bien de las diferentes alianzas que se producen entre inversionistas que forman redes globales de inversión.

Esta globalización de los mercados y de las grandes redes internacionales hace que los niveles de competencia sean mayores, obligando a la aplicación de sofisticadas tecnologías y volúmenes de producción más altos para poder sobrevivir.

En la medida que la sociedad incorpora mayores conocimientos y nuevas tecnologías, va aumentando la eficiencia y productividad. La tecnología invade todas las actividades de nuestra vida, los hogares, las escuelas, las universidades y en particular las empresas. Esto conlleva mayores desafíos; a mayor tecnología al interior de las empresas, se exige personal más calificado, de más alto nivel cultural y de más alto nivel académico.

El trabajador de la empresa más tecnificada, de mayor nivel académico no tiene las mismas motivaciones que el obrero de la línea de producción tradicional, esto obliga a que los responsables de conducir las empresas, ejecutivos y jefes deban buscar nuevas formas de conducción y liderazgo que permitan transmitir entusiasmo, energía y creatividad.

En la organización moderna, el trabajador forma parte de equipos de trabajos en los que asume distintos roles, no es tan importante el puesto sino el rol que desempeña. Esto es válido para un trabajador, lo es también para el empresario quien al final es un trabajador más pero el más importante en su organización.

En los momentos actuales, los gerentes no se dan el lujo de hacer las cosas sin preparación y ello significa anticiparse a los hechos. El planeamiento estratégico fluye de la necesidad básica de una organización de tener un plan de desarrollo enfocado hacia un propósito determinado, con objetivos claros, metas y proyectos específicos. Su desarrollo obliga a establecer una alta sensibilidad hacia los factores del entorno en el que opera y hacia las necesidades de las empresas que la conforman. La estrategia debe seguir un plan integrado, donde se determine la orientación a futuro, la fijación de los objetivos de la organización y el cómo debe ser éstos alcanzados. En términos generales debe definir cuál es la nueva misión y que objetivos alcanzar en un determinado tiempo.

Por lo dicho anteriormente el Perú también está en el proceso de transferencia del sector estatal al privado. Graña Montero Petrolera GMP que pertenece al grupo Graña y Montero S.A. en asociación con la empresa alemana Oiltanking han formado *Consortio Terminales*. Consortio Terminales cuyo propósito es administrar y ejecutar las inversiones comprometidas que tiene con Petróleos del Perú. Las inversiones comprometidas involucran un proyecto que requiere el desarrollo de la Ingeniería de diseño, Proveeduría y Construcción, de cuarenta y dos subproyectos, distribuidos en nueve plantas de almacenamiento "terminales" de productos derivados del petróleo, ubicados en distintos departamentos del Perú.

La tesis se basa en uno de los subproyectos en el terminal de Supe, en la provincia de Barranca, al norte del departamento de Lima. El tema es la "Planificación, Programación y Control del Lanzamiento de una tubería submarina de doce pulgadas de diámetro y mil metros de longitud para productos derivadas del petróleo".

La razón de instalar una nueva línea submarina es evitar cualquier impacto al medio ambiente debido a algún derrame de petróleo que pudiera ocurrir en la tubería existente por presentar mucha corrosión. La finalidad de instalar una nueva línea es modernizar, aumentar y asegurar la capacidad del sistema de recepción del terminal.

Con el propósito de aprender y entender de forma integral el subproyecto, se investigó y recopiló información de la nueva línea submarina. Por lo que la tesis se desarrolló con posterioridad a la construcción. Esto fue posible gracias a la participación del graduando en el área de proyectos de Consortio Terminales.

El objetivo principal del presente trabajo es la aplicación del método del valor ganado o Earned Value en la etapa de CONSTRUCCION. Para ello se desarrolló la planificación, programación y control de obra con este método desde el punto de vista del ejecutor o contratista responsable de la obra.

El valor ganado es una herramienta para mejorar el análisis de un proyecto, proporcionando una unidad de medida para el avance de éste. Es un método consistente para el análisis del avance físico y proporciona la base para un análisis de costo del proyecto.

La aplicación del valor ganado tiene como finalidad cuantificar el avance de obra estableciendo como unidad de medida la hora hombre, ésta es la energía que requiere el proyecto para obtener el avance físico mientras que tradicionalmente el avance del costo se centra en el costo real ejecutado y muchos avances han sido obtenidos del costo real a través del tiempo.

El valor ganado o Earned Value es una técnica para direccionar proyectos que está emergiendo como una herramienta importante en las construcciones actuales en el Perú.

Se sabe que cada proyecto se genera y ejecuta de una forma única y particular, en esta tesis se intenta incluir todo lo que rodea a un proyecto, desde el nacimiento de la idea hasta que se hace realidad. Se presentan los conceptos de forma cronológica, en la manera como aparecieron en el proyecto. Con base en ello, se presentan los capítulos:

En el *primer* capítulo, se explican los principios fundamentales de un proyecto, sus etapas y sus fases respectivas. Además, el método del valor ganado se desarrolla mediante tres preguntas importantes, explicando y definiendo los conceptos de este método.

En el *segundo* capítulo se define el objetivo, propósito y finalidad del objeto de construcción. Se indican los antecedentes de la línea existente y la evaluación del área de trabajo para la nueva. Se indica cuales son las autorizaciones y permisos que requiere este proyecto para su ejecución.

En el *tercer* capítulo se desarrolla la planificación de la unidad de construcción usando el valor ganado y estableciendo la unidad de medida, la hora hombre. Se determina las fases de mayor incidencia respecto al costo y la hora hombre, punto importante para todo contratista en saber como se distribuye y donde se concentra el costo. Se desarrolla el proceso constructivo real de la obra.

El *cuarto* capítulo es la programación de la unidad de construcción. Se explica la necesidad de utilizar un programa de computación para administrar el proyecto, Primavera o P3. Se calcula la ruta crítica, la curva de avance de horas hombre, de construcción y de la valorización. Además se establece la línea base del programa y los reportes que requiere el control de la construcción.

En el *quinto* capítulo, es el objetivo de la tesis, se desarrolla el control de la construcción. El control es semanal, se explica el análisis de los datos obtenidos, se plantean soluciones a diferentes problemas en la obra con la finalidad de alcanzar las metas de la línea base del programa. Además se desarrolla una reprogramación por tener una paralización de obra.

Finalmente las *conclusiones y recomendaciones* se han obtenido según la planificación, programación y control del proyecto. En el anexo se incluyen los análisis de precios ordenados según el WBS y los planos de construcción.

En resumen, se ha hecho un gran esfuerzo por ilustrar casos y ejercicios prácticos que ilustren los conceptos del método del valor ganado, aplicando una técnica de educación y experiencia personal.

CAPITULO I:

DEFINICIONES

PROYECTO

Proyecto es un grupo de tareas que se ejecutan en un tiempo determinado para lograr un conjunto de objetivos específicos.

ETAPAS DE UN PROYECTO

Las etapas de un proyecto son:

La **planeación** es establecer los objetivos del proyecto, definir el método y el orden de las actividades a adoptar. Delinear la organización del proyecto y el equipo de trabajo, establecer los requerimientos de recursos y su disponibilidad para establecer el presupuesto base.

La **programación** es la determinación de tiempos para cada una de las actividades que abarcan el proyecto; la suma de los tiempos constituye el tiempo total de terminación.

La programación puede realizarse sólo después de haber definido la planificación y que pueda expresarse en el papel en forma de un diagrama de red, se explica mas adelante.

El **control** es el seguimiento y comparación de avances y costos reales contra el programa inicial o meta, comunicar los resultados del proyecto, evaluar los rendimientos y recomendar acciones a tomar.

VISTA GENERAL DE UN PROYECTO

El primer paso en la planeación de un proyecto consiste en descomponerlo en las operaciones individuales o procesos necesarios para su terminación. El grado de este análisis de descomposición varía para cada proyecto, es determinado por la naturaleza del trabajo y la clase de mano de obra con la que se cuenta en obra, la información de costos requerida por la gerencia, el detalle de las facturas y la secuencia global general del trabajo. Cada una de estas operaciones o procesos separados, se denomina actividad y la terminación de una actividad constituye un evento que señala el éxito de la tarea. Por lo tanto las actividades consumen tiempo.

Cuando se ha preparado una lista de todas las actividades del proyecto, el paso siguiente consiste en determinar la relación esencial entre dichas actividades. Aun cuando muchas de ellas pueden tener lugar en forma concurrente, ciertas actividades deben estar restringidas según una secuencia determinada o cadena; por ejemplo el vaciado del concreto presupone la erección del encofrado y la colocación de refuerzos, mientras que la instalación de tubería presupone por su parte la entrega de los tubos. Estos son ejemplos de **restricciones físicas** aplicables a las actividades, y surgen tan pronto como cada actividad del proyecto se somete a las preguntas siguientes:

¿Qué actividades deben preceder a esta actividad?

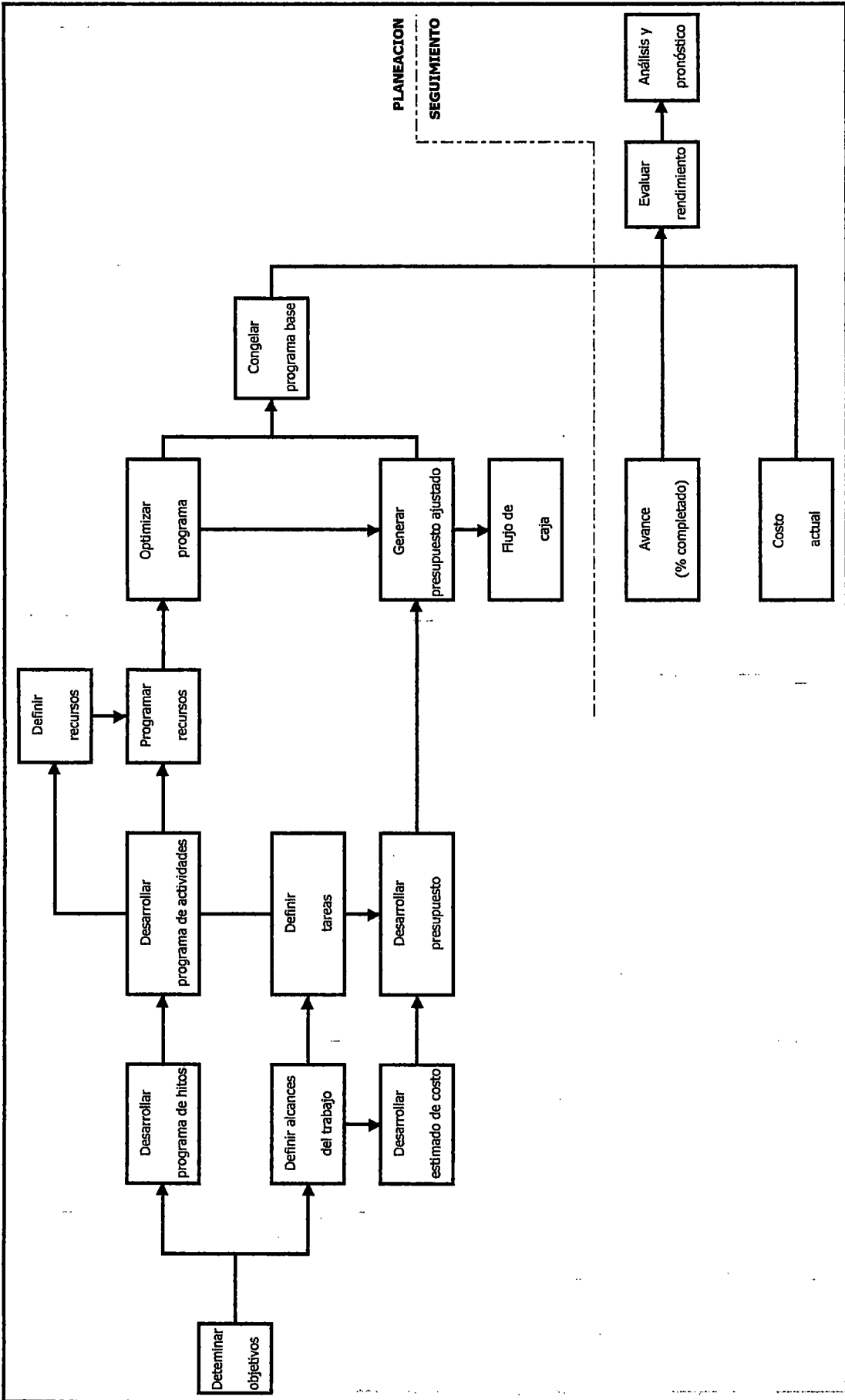
¿Qué actividades pueden realizarse al mismo tiempo que esta actividad?

¿Qué actividades deben seguir a esta actividad?

Se examina cada actividad, y la secuencia de actividades necesarias. Así como existen las restricciones físicas puede haber restricciones de otro tipo. **Las restricciones de seguridad** pueden requerir la separación secuencial de actividades que pudieran de otra manera ser simultáneas; por ejemplo, las operaciones en la losa inferior deben evitarse mientras se monta la estructura de acero en el nivel inmediato superior. **Las restricciones en recursos** pueden ocurrir cuando resulte esencial el retraso porque los recursos para ciertas operaciones no se encuentran disponibles: por ejemplo, la posibilidad para disponer de un equipo requerido por otros proyectos antes de una fecha específica habrá que atrasar algunas actividades, en tanto que otras actividades concurrentes pueden continuar; o bien pueden resultar esencial que ciertas actividades se terminen antes de que sea físicamente necesario con el fin de obtener pagos que financien otras actividades de otro modo simultáneas. Tales decisiones influyen la secuencia de las operaciones y crean restricciones en el proyecto. También pueden ocurrir; **restricciones de mano de obra** por ejemplo, los grupos de soldadores expertos pueden ser difíciles de conseguir, y todas las actividades de soldadura tendrán que hacerse en secuencia con un grupo reducido, a pesar que de otro modo hubieran podido realizarse en forma simultánea. Por último hay **restricciones administrativas**, por ejemplo, la secuencia de actividades que, son independientes, están controladas por una decisión de la dirección, o cuando se ordena que se realicen actividades normalmente simultáneas en secuencia determinada sólo porque la gerencia desea, en forma arbitraria que se hagan de dicha forma.

En el cuadro I-1 se presenta el diagrama de flujo de la planeación y control de un proyecto.

CUADRO I-1 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANEACION Y CONTROL



Información obtenida de Primavera system inc., "Planeando y controlando proyectos con P3 para Windows", 1994, Cap. 1, Pág. 4

ELEMENTOS DE UN PROYECTO

Los elementos fundamentales de un proyecto son los datos del programa, los recursos y los costos. Estos elementos están íntimamente relacionados, un cambio en uno de ellos tiene un impacto directo en los otros.

La representación gráfica es la siguiente:



Fuente: Primavera system inc., "Planeando y controlando proyectos con P3 para Windows", 1994, Cap. 1, Pág. 5

FASE DE PROGRAMACION

En esta fase se pronostica el programa, los recursos y los costos, así como la ruta crítica, que es la secuencia más larga de actividades del proyecto y que determina la fecha de término del mismo. Un atraso en cualquiera de estas actividades provoca un retraso en todo el proyecto.

En el cuadro I-2 se presenta el programa, histograma de recursos y la curva de costo de un proyecto.

FASE DE CONTROL

Durante la fase de control se registra el avance de las actividades, el uso de los recursos y los costos reales a una fecha determina o de corte. La fecha de corte es la fecha hasta la cual se reporta avances reales y a partir de la cual se recalculará el programa.

En el cuadro I-3 se presenta el programa, histograma de recursos y la curva de costos de un proyecto con una fecha de corte indicada para comparar con lo programado.

Hasta el momento se ha visto la definición de un proyecto, sus fases, el desarrollo general y las restricciones de los recursos. Para el desarrollo de la definición de este capítulo es importante explicar y definir el método del valor ganado, pues es el método que se basa la presente tesis aplicado al lanzamiento de una línea submarina de doce pulgadas en el puerto Supe.

CUADRO I-2 FASE DE PROGRAMACION

DIAGRAMA DE REDES

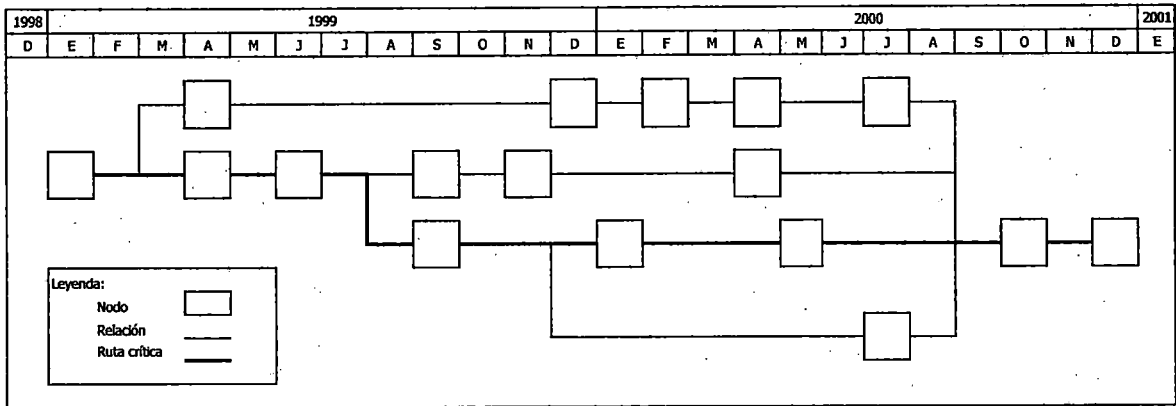
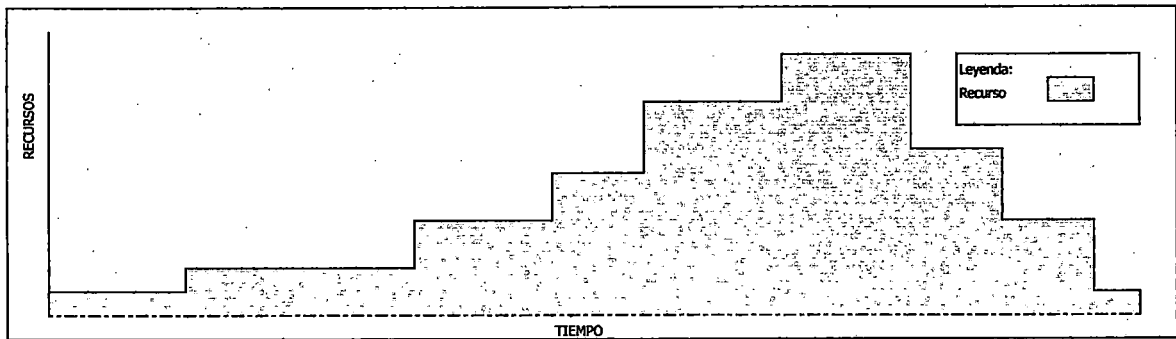
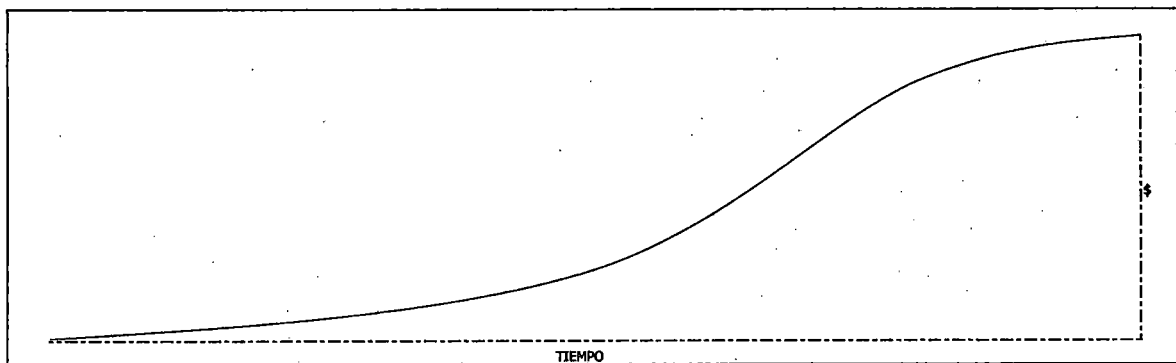


DIAGRAMA DE RECURSOS



CURVA DE COSTO



Información recogida de Primavera system Inc., "Planeando y controlando proyectos con P3 para Windows", 1994, Cap. 1, Pág. 6

CUADRO I-3 FASE DE CONTROL

DIAGRAMA DE REDES

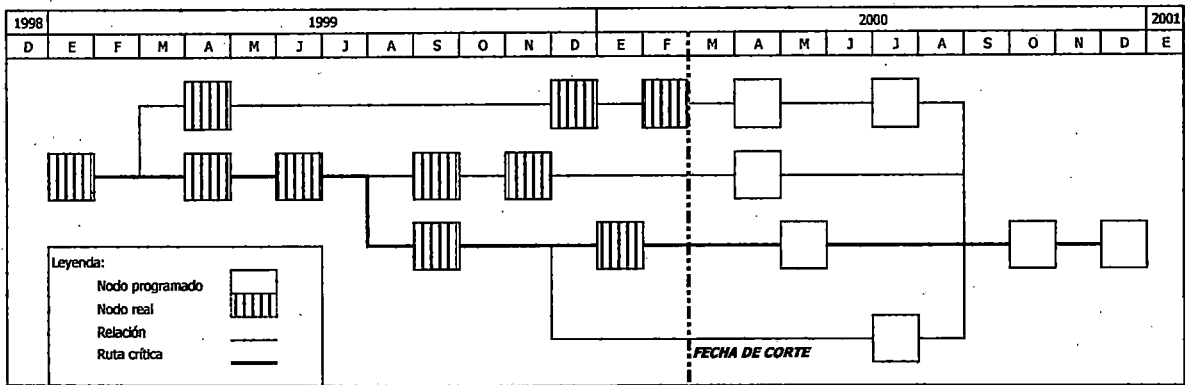
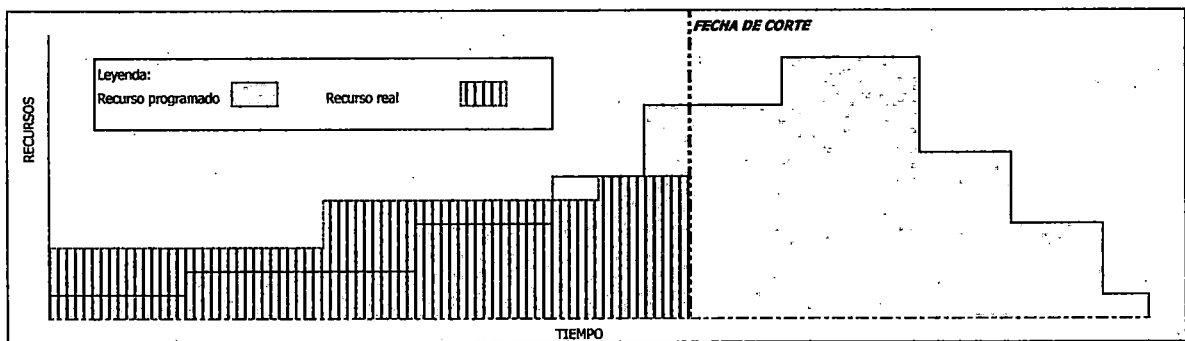
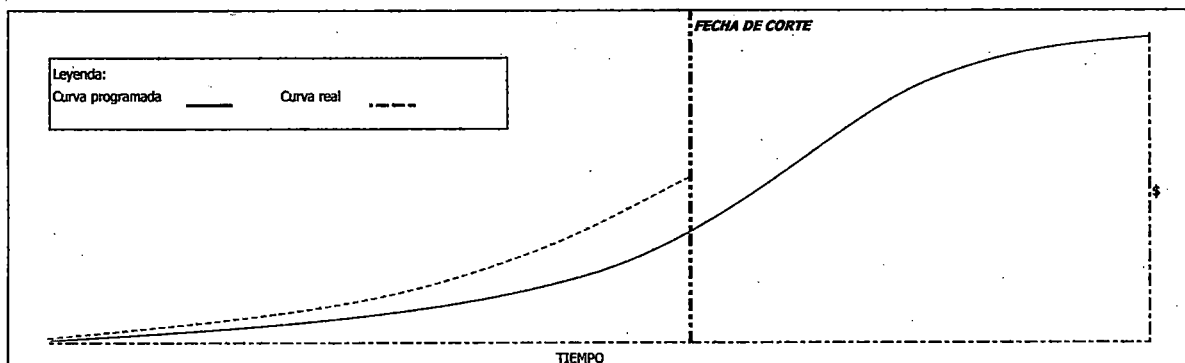


DIAGRAMA DE RECURSOS



CURVA DE COSTO



Información recogida de Primavera system Inc., "Planeando y controlando proyectos con P3 para Windows", 1994, Cap. 1, Pág. 7

METODO DEL VALOR GANADO

Emplear el método del valor ganado es en realidad aplicar una técnica de integración de todos los componentes vitales del proyecto. La técnica de integración dentro del valor ganado significa identificar y conocer los alcances técnicos, los trabajos autorizados por ejecutar, la planificación, la programación, la estimación, el presupuesto, el costo acumulado, todos estos procesos deben estar comprendidos dentro de las funciones de los trabajos a ejecutar e integrados en una estructura desagregada de trabajo o WBS, que se explicará más adelante.

El método del valor ganado puede ser empleado en proyectos de diferentes magnitudes, desde pequeños quizás con unos pocos miles de dólares hasta megaproyectos valorados en billones de dólares. Además el valor ganado en un proyecto requiere que se establezca una unidad de medida y que ésta sea programada, el cual se llama valor planeado y que posteriormente los valores ganados se comparan con los valores planeados.

Desde el punto de vista de empresa ejecutora, el valor ganado proporciona a los gerentes una señal de alerta temprana, permitiéndoles tomar una acción correctiva y necesaria del proyecto.

PLAN MAESTRO

Todo proyecto necesita implementar formalmente una planificación integral. Un plan integral del proyecto probablemente es la mejor herramienta para manejar la comunicación día a día en cualquier proyecto. La planificación que da soporte al valor ganado puede ser resumida en tres requerimientos generales:

1. Todo proyecto que use el método del valor ganado debe tener al menos un único plan integral y con un alto nivel de resumen en el que se define todos los parámetros del proyecto. Este plan normalmente lleva el título de "Plan Maestro" o "Plan Maestro del Proyecto". El plan maestro es un documento controlado, formalmente distribuido con todas las funciones principales y trabajos individuales del proyecto.
2. Los proyectos que utilicen el valor ganado requieren que las principales actividades descritas en el plan general deben estar involucradas en las siguientes planificaciones y que éstas incluyan las especificaciones contenidas en el Plan Maestro del Proyecto. De acuerdo a una estructura de trabajo, cada actividad principal contiene más eventos o tareas que deben estar incluidas en planificaciones con mayor detalle y deben estar relacionadas al plan maestro del proyecto.
3. La planificación del proyecto, en el valor ganado, requiere de un ambiente de "Relaciones Horizontales" establecido entre todas las unidades del proyecto. Esto implica establecer que el diseño debe estar habilitado antes de los materiales para ejecutar las órdenes de compra, y los materiales deben estar entregados antes que empiece la construcción. Las relaciones y restricciones entre las unidades del proyecto deben ser identificadas.

Para entender el método del valor ganado requerimos de tres preguntas: ¿Qué es?, ¿Por qué? y ¿Cómo es? El propósito de estas tres preguntas es explicar el método de una manera práctica.

¿QUE ES EL VALOR GANADO?

Cuando se habla del valor ganado generalmente se habla de una metodología. A pesar que el valor ganado es apenas un elemento de esta metodología, es el elemento principal.

Una manera simple de comparar el valor ganado es con el avance físico. Como el mismo nombre lo indica, al ejecutar un trabajo se requiere algo de esfuerzo, al cual se mide el avance. Mas adelante veremos que existe una relación directa entre el porcentaje de avance y el valor ganado.

Los atributos del valor ganado son tres:

Primero: establecer una sola unidad de medida para el avance total del proyecto o para cualquier elemento del proyecto.

Segundo: es un método consistente para analizar la producción y el avance del proyecto.

Tercero: es un método básico para el análisis de costos de un proyecto.

Para establecer apropiadamente este método, se requiere uniformizar una unidad de medida para los reportes y los avances del proyecto. Las unidades tradicionales que se usan en este método son las horas de trabajo o la moneda.

Para los trabajos dependientes de esfuerzo humano, se considera adecuado las horas laborables del personal. Los detalles financieros del costo del proyecto son controlados por el plan contable. Estos costos incluyen los subcontratos, las horas extras y otros costos directos.

Cuando el costo total del proyecto es monitoreado por el sistema de control de proyectos es mejor usar la unidad monetaria para el valor ganado. Como cada hora laboral tiene un precio entonces la unidad monetaria se puede usar para el control. Sin embargo cuando se usa la unidad monetaria se incluyen otros factores en el análisis como diferentes montos de salario, diferentes montos de horas extras, etc. por ejemplo:

- Considerando un plan de trabajo integrado por Tomás, Ricardo y Héctor para ejecutar una actividad, pero al momento de ejecutar lo hacen Alejandro, Antonio y María, quienes tienen diferentes salarios. La unidad monetaria incluye los efectos de los salarios lo que es bueno para el control del costo. Sin embargo para el control de producción del trabajo esta información es irrelevante.

El valor ganado también es un método consistente para el análisis del proyecto. Supongamos que se pregunta al responsable de los albañiles y de los carpinteros, como están haciendo sus labores. Seguro que recibiremos diferentes respuestas basadas no sólo en cómo lo están ejecutando si no como están estimando sus planes y sus avances. Mas adelante veremos el "COMO" usar el valor ganado para establecer un método particular en determinar el plan diario y cual es el avance real ejecutado.

El valor ganado proporciona la base del análisis del costo. Si queremos saber que está sucediendo con el presupuesto del proyecto antes de terminarlo, se necesita conocer el costo planeado en cualquier momento y también el costo del trabajo ejecutado.

Respecto a la figura I-4, ¿Podría el gerente del proyecto estar feliz o preocupado?. Aparentemente el costo real está considerablemente por debajo del costo planeado. Parece que fueran buenas noticias sin embargo a menos que se mire el costo programado del trabajo, no se sabe realmente si son buenas o malas noticias. A esto se refiere el valor ganado pues proporciona los valores faltantes.

Con la finalidad de comprender el valor ganado, debemos familiarizarnos con los elementos del método.

Valor planeado, representa el presupuesto de las actividades que se han planeado o programado para ser ejecutados. Además el valor planeado cuando se grafica representa a la curva S de avance.

Costo actual, representa el costo real gastado respecto a las actividades que se han ejecutado. Se verá más adelante la aplicación del valor ganado en las actividades que están en ejecución.

Valor ganado, este valor es el que se ha hablado desde el inicio. Representa el plan o el costo programado de las actividades que deben ser ejecutadas. La diferencia entre el valor planeado y el valor ganado es que el primero representa el presupuesto planeado de cada actividad para su ejecución mientras que el segundo representa el valor actual ejecutado de cada actividad.

En cualquier momento tenemos el trabajo planeado, el trabajo real y costo del trabajo real en ejecución, es decir, hay tres principales componentes del valor ganado. Esto permite realizar un análisis de nuestro avance y producción en el proyecto.

Otros términos se indican en la figura I-5, son:

- Presupuesto a completar o Budget at completion "BAC".
- Estimado a completar o Estimate at completion "EAC".
- Variación del programa o Schedule variance "SV".
- Variación del costo o Cost variance "CV".

Estos términos se explicarán más adelante cuando hablemos del Como usar el valor ganado.

FIGURA I-4 CURVA DE COSTO

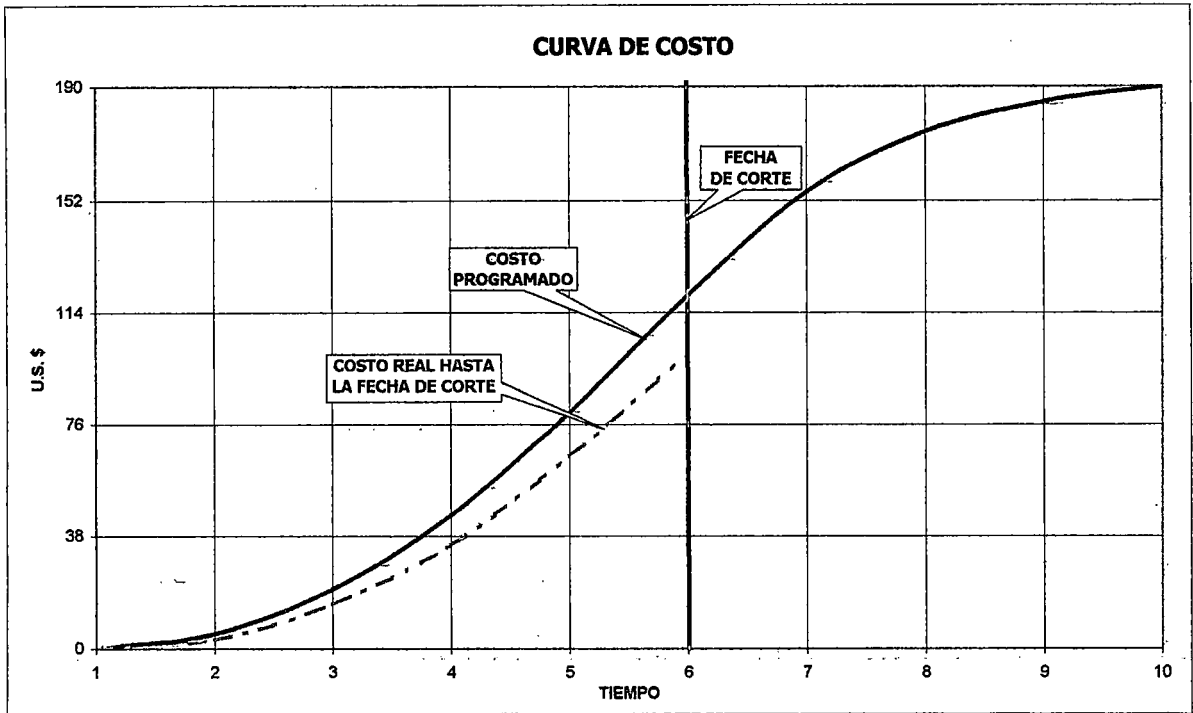
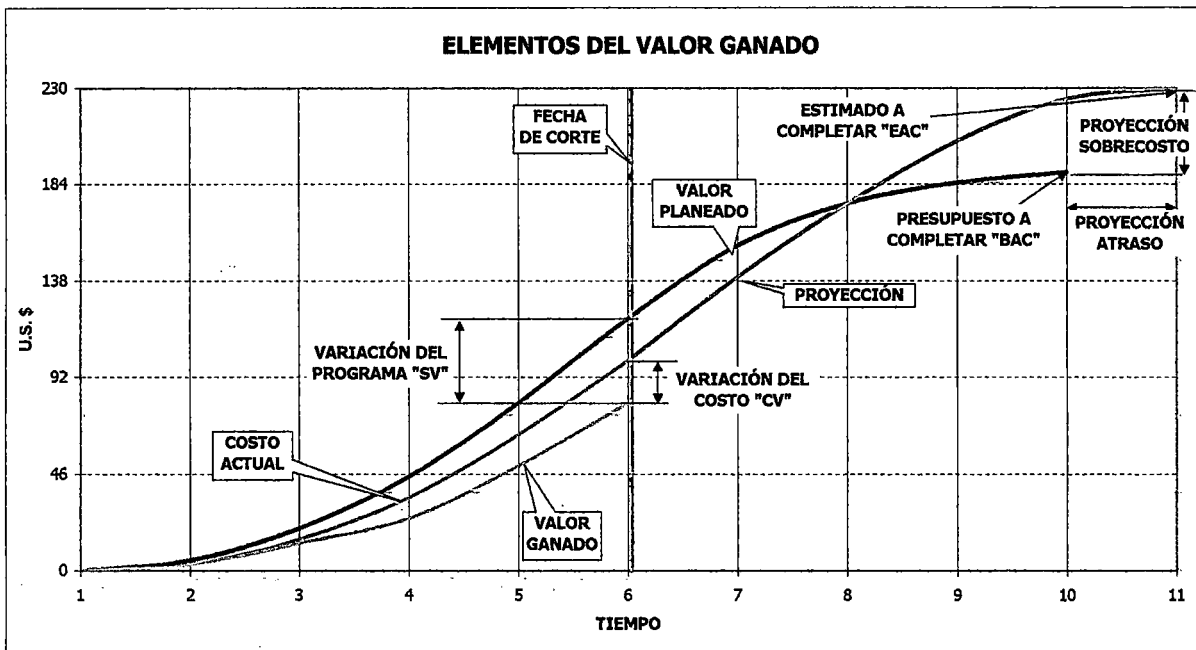


FIGURA I-5 ELEMENTOS DEL VALOR GANADO



¿POR QUE USAR EL VALOR GANADO?

Antes de considerar los mecanismos del valor ganado, revisemos las razones para su uso. Todo lo que funciona tiene un costo y para hacerlo correctamente requiere de esfuerzo por parte del equipo del proyecto. Si revisamos lo antes mencionado respecto a ¿Qué es el valor ganado? tenemos la idea principal para su uso. El valor ganado es un método consistente, una unidad de medida y un análisis básico para el costo.

¿Cuál es la importancia de tener una unidad de medida? supongamos que somos el gerente de un proyecto de un programa de cómputo a desarrollar. Somos parte del proyecto y nos preguntamos ¿Cómo están las cosas?: Primero, ¿Cuál es el porcentaje de avance? a un nivel macro, digamos que el proyecto incluye: diseño conceptual, un programa de especificaciones, codificación, ensayos, manual de producción y una presentación.

Digamos que el diseño conceptual y el programa de especificaciones están terminados, la codificación y documentación están en ejecución, el manual de producción y la presentación aun no se han iniciado. Por lo tanto, ¿Cuál es el porcentaje de avance?, se ha completado dos de seis actividades y otras dos están en ejecución, significa que ¿Hemos ejecutado el 50%? Tal vez, pero no lo sabemos, ¿Cuál es el valor de cada parte?, ¿Escribir una línea del programa de especificaciones equivale a una línea de codificación, y éstos equivalen a una línea de la ensayos? ¿Cómo se compara una actividad con las otras?

Supongamos que se tiene la siguiente distribución:

1. Diseño conceptual requiere de 200 horas hombre,
2. Programa de especificaciones requiere de 300 horas hombre,
3. Codificación con 600 horas hombre,
4. Ensayos 100 horas hombre,
5. Manual del usuario 400 horas hombre, y
6. Presentación 500 horas hombre.

Los presupuestos de estas actividades pueden ser usados como un factor para establecer el valor entre ellas. Exactamente esto es el Valor Ganado.

Desde que el diseño conceptual y el programa de especificaciones estan terminados, se ha ganado el valor de 500 horas hombre.

Para las actividades en ejecución se necesita calcular el valor ganado. Mas adelante veremos el cálculo. Por ahora digamos que estamos en un 25% de ejecución de la codificación y con un 10% de los ensayos. Entonces decimos 150 horas de codificación y 10 horas de ensayos.

El total del valor ganado es de 660 horas. Por lo tanto, ¿Cuánto del proyecto esta ejecutado? Usando la metodología del valor ganado decimos que el proyecto tiene 31.4% ejecutado, es decir, dividimos 660 horas entre las 2,100 horas que tiene presupuestado el proyecto.

El valor ganado nos permite combinar el avance de diferentes trabajos. Se realiza el mismo proceso con cualquier tipo de proyecto. El valor ganado permite combinar metros cúbicos con

metros cuadrados de encofrado, toneladas de refuerzo, metros de tuberías, metros de cableado, etc. Si estamos en el negocio bancario, el valor ganado nos permite combinar el desarrollo del producto con el estudio de mercado, diseño del sistema, comercialización y el ingreso del producto. Ahora se tiene la idea del valor ganado y podemos emplearlo en cualquier proyecto.

Recordando a los albañiles y a los carpinteros. Si preguntamos al responsable de los carpinteros ¿cómo están en su avance? tal vez respondería lo siguiente: se está haciendo bien, estamos usando la mitad del personal que se envió al inicio del proyecto. Tendremos al resto para la siguiente semana. Respecto a los albañiles: estamos bien, 90% de las horas presupuestadas se han ejecutado.

Podrían estar correctas ambas partes pero ¿qué podemos hacer con esta información para comunicarle a la gerencia? Entregarla tal como la recibimos pero a los gerentes no les interesan los detalles. Ellos quieren un resumen de toda la información. Usando el valor ganado, el responsable de los albañiles y carpinteros podría medir la cantidad total instalada y compararla con la cantidad presupuestada para determinar el porcentaje de avance. De forma similar se podría comparar la cantidad instalada versus la cantidad planeada hasta el momento para determinar si están adelantados y atrasados.

Podemos ver que el valor ganado es un método para ser usado como un reporte de avance.

Ahora consideremos el tercer atributo. El valor ganado mejora el análisis del costo del proyecto. Tradicionalmente el análisis de costo se centra en el costo real ejecutado. Por consiguiente, muchos avances han sido obtenidos del costo real a través del tiempo y han sido cargados a los sistemas contables existentes en todos los proyectos.

El valor ganado brinda un proceso de medición de la cantidad de trabajo que se ha ejecutado con una unidad de medida que es consistente y comparable con el costo. Podemos comparar "papas con papas" por usar la misma unidad de medida para el avance físico como para el costo.

Ahora se tiene mayor interpretación si el costo gastado a la fecha de corte de la figura 1 está por encima o por debajo de lo planeado.

Entonces se entiende que el valor ganado es inicialmente planeado y posteriormente medido, para ello es necesario elaborar un programa meta.

PROGRAMA META

Es necesario explicar que todo proyecto necesita de un programa meta. El programa meta es lo más importante en todo proyecto para asegurar el éxito, consiste en definir y determinar el alcance, la estrategia a ser utilizada en la ejecución del proyecto. Además orienta al equipo de trabajo para las múltiples actividades que deben efectuarse con lógica, en secuencia y con orden.

Sin el desarrollo de los detalles de cada proceso u operación de trabajo, ni las definiciones claras, sin asignación de actividades, interfases, roles, responsabilidades ni estimaciones de costo y tiempo, sería confuso e ineficiente la programación, la contabilidad y los recursos.

El programa meta debe tener una estructura desagregada de responsabilidad de acuerdo a los sistemas, fases o especialidades de trabajo. Involucra desarrollar un plan de operación de trabajo, procesos de trabajo, plan de costos, plan de control del avance de obra, consistente con el alcance técnico, con fechas comprometidas, condiciones del lugar del proyecto y con el presupuesto adjudicado con el cliente.

¿COMO SE USA EL VALOR GANADO?

Hasta el momento se ha visto como el valor ganado se aplica en cualquier proyecto. Hay cinco pasos para establecer el sistema del valor ganado en un proyecto y cuatro pasos más para el control.

Para establecer el sistema de valor ganado, a continuación se indican estos pasos:

1. Establecer la estructura desagregada del programa o Work Breakdown Structure "WBS" para dividir el proyecto en unidades más manejables.
2. Identificar las actividades a ser planeadas y que representen al proyecto en su totalidad.
3. Ubicar los costos de las actividades con el control de cuentas o cost of account "COA".
4. Programar las actividades en el tiempo.
5. Tabulado, planeado y analizada la información para confirmar que la planificación es aceptable.

La información generada por los cálculos del valor ganado, se utiliza para:

6. Actualizar el programa para reportar al avance de las actividades.
7. Ingresar el costo real de las actividades.
8. Cálculos, imprimir los reportes y gráficos del Valor ganado.
9. Analizar la información y reportar en forma resumida la producción.

A continuación se explican los puntos del primero al quinto mientras del sexto al noveno son desarrollados en los capítulos siguientes.

1. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL PROGRAMA "WBS"

Un WBS o estructura desagregada del programa es una representación del proyecto que se basa en el alcance y los compromisos. El WBS define el trabajo a realizar y la forma en que se va a ejecutar. Divide al proyecto en unidades manejables para efectuar el plan y el control.

En un WBS el trabajo se subdivide en niveles sucesivos de detalle consistentes en elementos que identifican las diferentes áreas y el desempeño que requiere el proyecto. Cada nivel inferior es una división significativa de un elemento del nivel superior.

El desarrollo de un WBS requiere del esfuerzo de todo el equipo del proyecto para identificar la correcta división en diferentes niveles de detalle. En cada nivel del WBS se identifica un nivel de detalle para el proyecto y también el nivel de responsabilidad.

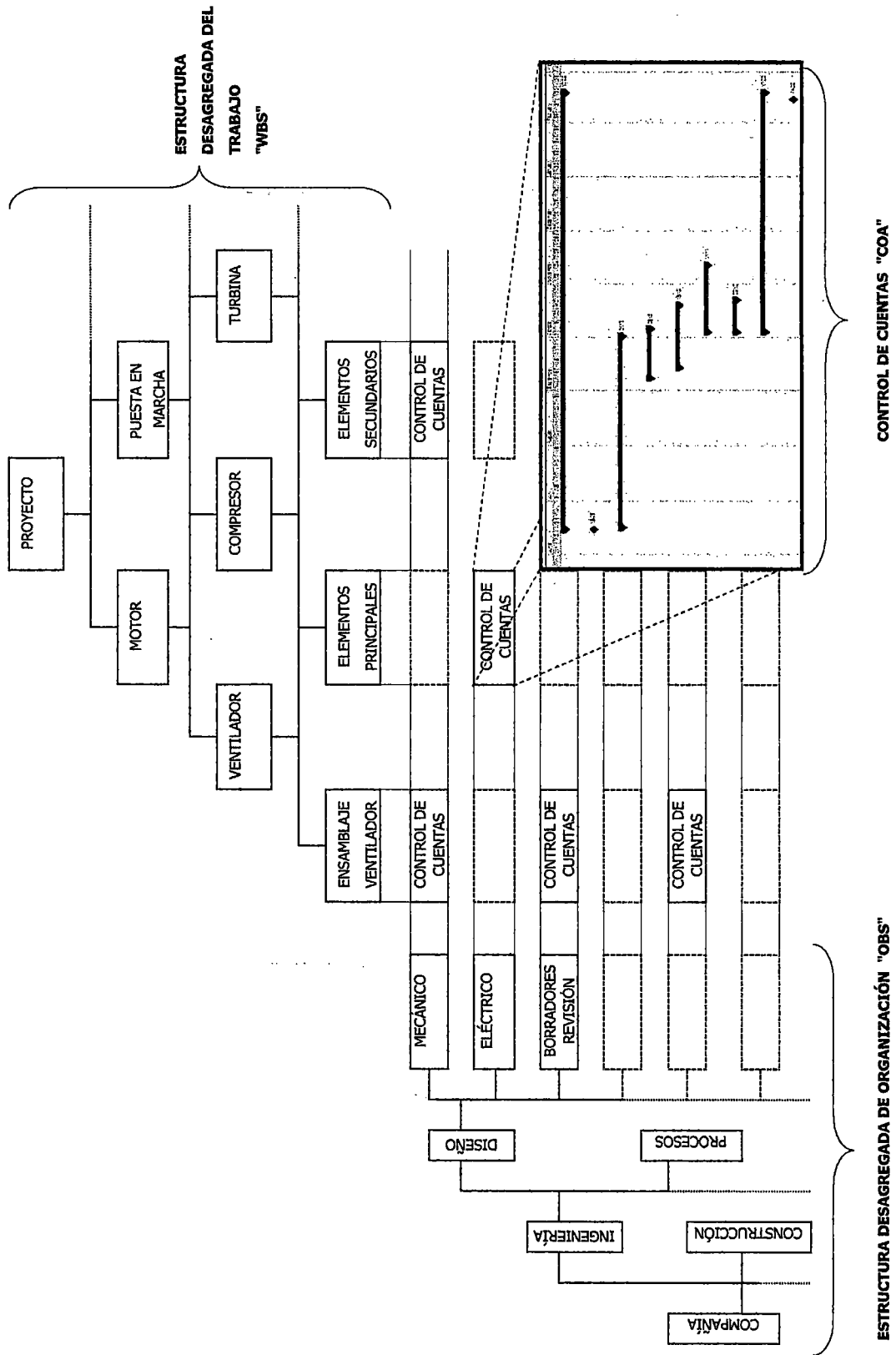
El personal responsable requiere de una estructura desagregada de organización "OBS" (organizational breakdown structure), el WBS no debe ser confundido con un OBS.

Cualquier estructura puede funcionar como base para el análisis de producción de un proyecto. Sin embargo, un OBS es generalmente empleado en una matriz organizacional, donde la gerencia de la organización quiere analizar la producción de cada nivel del proyecto. El WBS sólo está organizado con los componentes del proyecto.

Por ejemplo: los miembros de un proyecto quienes son responsables por el equipo de aire acondicionado figura I-6, tiene varias especialidades de ingeniería, control de cuentas y actividades dentro del OBS, mientras que el gerente de diseño mecánico del OBS está interesado en todos los elementos del nivel del proyecto.

Un WBS facilita la transferencia de información entre la programación, los costos estimados, control de costo presupuestado y el manejo de reportes desarrollados con los datos del proyecto. Es la conexión fundamental de información entre el costo y la programación del proyecto.

FIGURA I-6 RELACION ENTRE WBS, OBS Y COA

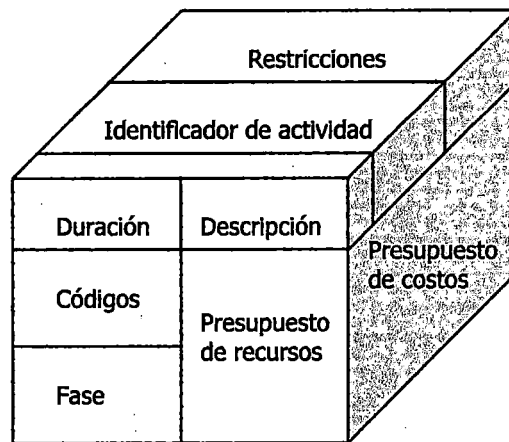


2. IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES PARA LA PLANIFICACION

El segundo paso es identificar las actividades del proyecto. Para ello se explica que es una actividad, clases y como se relacionan. El WBS proporciona una estructura con niveles que identifican al proyecto. En la Fig. I-6 cada actividad se asigna a un elemento y a nivel del WBS.

ACTIVIDAD

Actividad o tarea es la unidad mínima con información a controlar en el programa de un proyecto. Contiene la información a detalle sobre el trabajo a realizar, como se aprecia:



Fuente: Primavera system Inc., "Planeando y controlando proyectos con P3 para Windows", 1994, Cap. 3, Pág. 1

CLASES DE ACTIVIDAD

Las clases de actividades dependen de la importancia del trabajo que se va a ejecutar, como son:

Hitos

Son actividades que suceden en un instante de tiempo. Las características de esta actividad es que no consume tiempo ni recursos. Son importantes en el proyecto porque se utilizan para iniciar o terminar una actividad o fase principal, también para evaluar, controlar o tomar decisiones en el transcurso de la ejecución.

Trabajo

Las actividades de trabajo consumen tiempo y recursos. Además son actividades que requieren ser controladas y muchas de ellas tienen restricciones en su ejecución.

Resumen

La actividad resumen es especial, sirve para monitorear el inicio y fin de un grupo de actividades. La duración de una actividad resumen es el número de días entre el inicio de la primera actividad y el fin de la última actividad del grupo. No es la suma de las duraciones de las actividades.

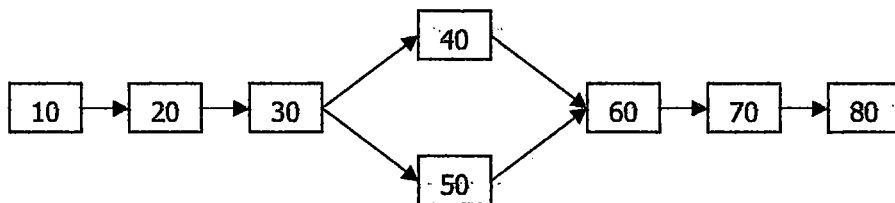
Si hay muchas actividades resumen con traslape, la duración será mas corta que la duración combinada. Si hay brechas de tiempo existentes entre las actividades que pertenezcan a la actividad resumen, la duración será mas larga.

EL DIAGRAMA DE RED DE PRECENDIAS

El diagrama de red de un programa o plan correspondiente a un proyecto, muestra la secuencia correcta y la relación entre las actividades que se requieren para lograr los objetivos finales.

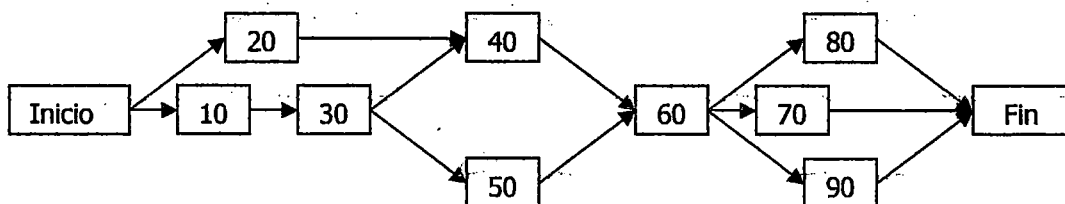
El diagrama de precedencias requiere de "nodos". Nodo es la representación de una actividad cuya gráfica es un rectángulo y se conecta por medio de flechas con otros nodos, formando una red lógica que se denomina **diagrama de precedencia**. Dentro del recuadro del nodo se puede indicar las principales variables de la actividad, puede ser su duración, responsables, fases, etc.

El largo de la flecha carece de significado y sólo indica la dirección de avance del tiempo entre las actividades; sin embargo, los diagramas en rectángulo eliminan la necesidad de las actividades ficticias, ya que denotan cada actividad con un solo número de referencia y se pueden adaptar rápidamente a los cambios en las relaciones lógicas entre las actividades.



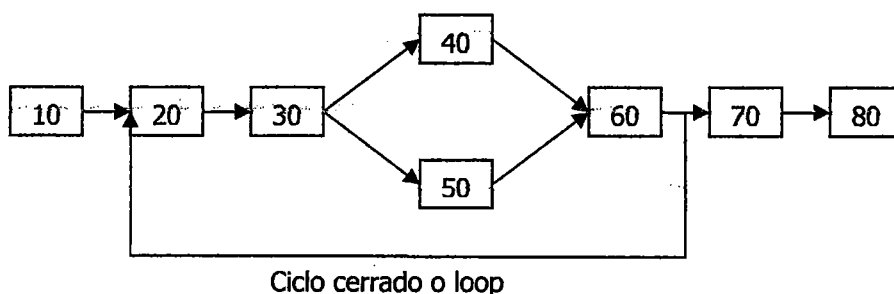
EXTREMOS ABIERTOS

Los extremos abiertos son actividades sin predecesora o sucesora, cuando no hay predecesora la actividad usa la fecha de dato como inicio temprano. Cuando no exista sucesora la actividad usa la fecha final como final tardío. Lo recomendable es limitar la lógica sólo al inicio y al final, dos extremos abiertos.



CICLOS CERRADOS O LOOPS

Un ciclo cerrado ocurre cuando la lógica es circular, es decir, cuando un grupo de actividades cuyas relaciones son ordenadas y no puedan iniciar o terminar.

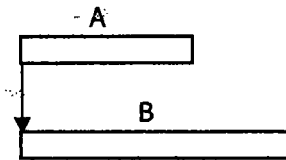


RELACIONES DE PRECEDENCIA ENTRE ACTIVIDADES

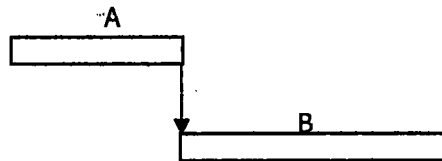
Si dos actividades A y B se encuentran en la relación: B sigue a A, en las relaciones de precedencia se presentan las principales interrelaciones de ellos:

Caso 1: Relación inicio - inicio o start to start "SS"

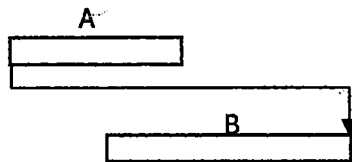
La actividad B inicia y simultáneamente inicia la actividad A.

**Caso 2: Relación fin - inicio o finish to start "FS"**

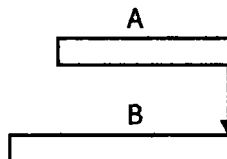
La actividad B inicia cuando la actividad A termina.

**Caso 3: Relación inicio - fin o start to finish "SF"**

La actividad B termina cuando la actividad A inicie.

**Caso 4: Relación fin - fin o finish to finish "FF"**

La actividad B termina y simultáneamente termina la actividad A.

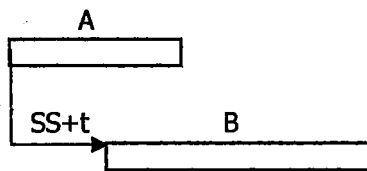


RELACIONES DE PRECEDENCIA CON TRASLAPE EN EL TIEMPO ENTRE ACTIVIDADES¹

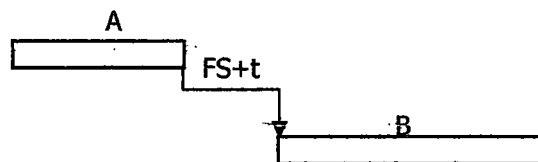
Si dos actividades A y B se encuentran en la relación: B sigue a A, en las relaciones de precedencia con traslapes en el tiempo, se pueden presentar hasta ocho diferentes interrelaciones de ellos y son las siguientes:

Caso 1: Relación inicio – inicio mas "t" o start to start "SS + t"

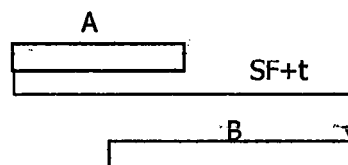
La actividad B no puede empezar antes que transcurra el tiempo "t" de iniciado la actividad A que le precede.

**Caso 2: Relación fin – inicio mas "t" o finish to start "FS + t"**

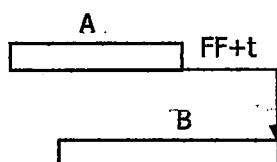
La actividad B no puede empezar antes que transcurra el tiempo "t" de finalizado la actividad A que le precede.

**Caso 3: Relación inicio – fin mas "t" o start to finish "SF + t"**

La actividad B no puede terminar antes que transcurra el tiempo "t" de iniciado la actividad A que le precede.

**Caso 4: Relación fin – fin mas "t" o finish to finish "FF + t"**

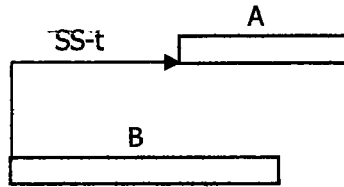
La actividad B no puede terminar antes que transcurra el tiempo "t" de finalizado la actividad A que le precede.



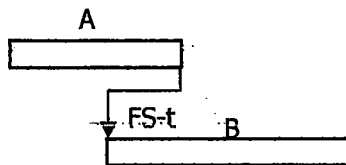
¹ Ph. D, Ing. Juan Ríos Segura, "Curso de Programación y obras", UNI-FIC, 2004.

Caso 5: Relación inicio – inicio menos "t" o start to start "SS-t"

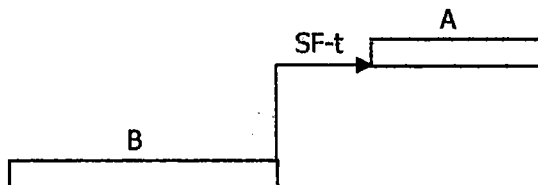
La actividad B puede empezar a partir del tiempo "t" antes de iniciado la actividad A que le precede.

**Caso 6: Relación fin – inicio menos "t" o finish to start "FS – t"**

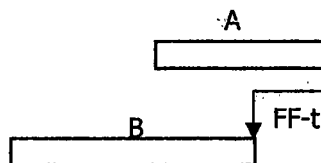
La actividad B puede empezar a partir del tiempo "t" antes de finalizado la actividad A que le precede.

**Caso 7: Relación inicio – fin menos "t" o start to finish "SF – t"**

La actividad B puede terminar a partir del tiempo "t" antes de iniciado la actividad A que le precede.

**Caso 8: Relación fin – fin menos "t" o finish to finish "FF – t"**

La actividad B puede terminar a partir del tiempo "t" antes de finalizado la actividad A que le precede.



3. UBICACIÓN DE LOS COSTOS DE LAS ACTIVIDADES

El tercer paso es ubicar los costos de cada actividad. Si una actividad representa a una parte de un proyecto, éste tiene recursos que serán utilizados en el tiempo. Además se requiere decidir si se utilizará solo los recursos de horas hombre o moneda y controlar al proyecto con una programación de costos o de avance físico.

La ubicación de los costos requiere un nivel de detalle, es decir, un control de cuentas o "COA".

CONTROL DE CUENTAS "COA"

El control de cuentas proviene de las palabras en English Control of Account "COA", necesita ser claramente entendible para utilizar apropiadamente el concepto de valor ganado. El control de cuentas es un punto de control donde el desempeño debe ser cuantificable.

Lo importante en el uso de COA, son cuatro elementos requeridos para medir del desempeño del valor ganado. En cada COA debe incluir, como mínimo:

1. Un discreto alcance del trabajo, expresando las tareas en paquetes de trabajo, es decir, el nivel de detalle debe ser consistente con la estructura desagregada del programa WBS y con la organización y responsabilidad del proyecto OBS, ver figura I-6.
2. Un tiempo estructurado para cada paquete de trabajo.
3. Los recursos autorizados y el presupuesto aprobado. El presupuesto debe ser expresado en una forma cuantificable, por ejemplo: horas, dólares, unidades, etc.
4. Finalmente el COA debe ser asignado a una persona para controlar los puntos anteriores.

RECURSOS

Recurso es cualquier elemento utilizado para realizar un trabajo, estos son: dinero, mano de obra, materiales, herramientas y equipos. Los recursos son necesarios para alcanzar el objetivo de un proyecto, deben mantenerse en el programa y ser asignados a las actividades.



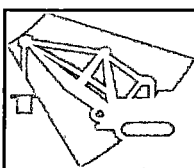
Gerentes



Equipos



Ingenieros



Maquinarias



Soldadores



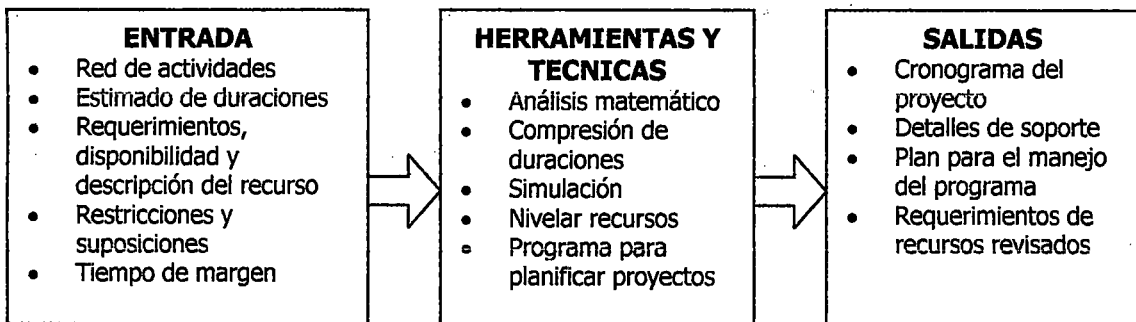
Herramientas

4. PROGRAMACION DE LAS ACTIVIDADES EN EL TIEMPO

El cuarto paso es calcular la programación de las actividades, generalmente se obtiene de la distribución de los recursos en toda la duración del proyecto. Realizado este paso se obtiene las actividades programadas que puede ser un GANTT o generalmente en un CPM. De aquí se genera la curva S del plan del proyecto o la línea base.

PROGRAMACION DE LAS ACTIVIDADES

Una vez que se definen las actividades y las duraciones estimadas de un proyecto, se requieren programarlas en el tiempo según las relaciones lógicas desarrolladas. Para ello, en la siguiente figura I-7, se requiere utilizar la disponibilidad de los recursos, los calendarios de trabajo, la secuencia lógica con sus relaciones, las restricciones, para construir un cronograma de trabajo que muestre cuando deben ser ejecutadas las distintas actividades que conforman un proyecto.



Fuente: Luis E. Palacios A., "Principios esenciales para realizar proyectos, un enfoque latino", 2000, Cap. 5, Pág. 271

Figura I-7 PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

Este programa puede partir de dos maneras: del presente hacia el futuro o de una fecha de entrega hacia el cálculo del día de arranque:

HACIA EL FUTURO:

Implica suponer que el proyecto se programa partiendo de una fecha de arranque y luego se van colocando las distintas actividades en el tiempo y al final del proceso obtenemos la posible FECHA DE TERMINO del proyecto. En este caso, la gran pregunta es: ¿Cuándo termina el proyecto? los proyectos industriales, de construcción y de investigación son típicos ejemplos en los que se tiene la fecha de arranque y se desea conocer la fecha de término.

HACIA EL PASADO:

Esta forma de programar supone partir del hecho que el proyecto debe terminar en una fecha específica, por condiciones impuestas. La programación intenta responder a la pregunta ¿Cuándo debe arrancar el proyecto? los proyectos de mercadeo, eventos y fiestas sociales son claros ejemplos en los que la fecha de término es FIJA y lo que se busca es saber la fecha de inicio.

Una vez definida la manera de como se desea programar el proyecto, se va asignando las fechas de inicio y término de las distintas actividades, desarrollando el cronograma del proyecto. Los términos más utilizados en la programación son:

FECHAS TEMPRANAS: indican el inicio y el fin más pronto que puede ejecutarse una actividad, según las restricciones impuestas por la lógica secuencial.

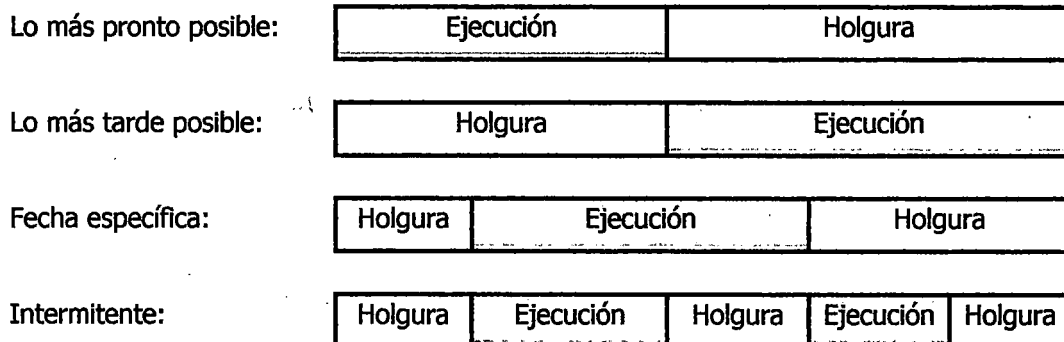
FECHAS TARDIAS: indican el inicio y fin más tarde que puede ejecutarse una actividad, sin que se retrase la fecha de término del proyecto

HOLGURA TOTAL: se define como la diferencia entre las fechas tempranas y tardías, indicando la cantidad de tiempo libre que tiene una actividad, sin que su retraso afecte el resultado final de la red. Esta holgura total se puede calcular para toda la red o para una sola actividad.

HOLGURA LIBRE: Es el tiempo que una actividad se puede atrasar sin atrasar o afectar el inicio temprano de su sucesora y puede ser diferente a la holgura total.

ACTIVIDAD CRITICA: es una tarea en que las fechas más tempranas COINCIDAN con las fechas más tardías, de forma que NO tiene holgura. Es crítica ya que cualquier atraso afectará directamente el término del proyecto.

Estos términos permiten analizar como una actividad puede ser programada, en función de los intereses del proyecto. La figura I-8 muestra las posibilidades.



Fuente: Luis E. Palacios A., "Principios esenciales para realizar proyectos, un enfoque latino", 2000, Cap. 5, Pág. 273

FIGURA I-8 OPCIONES DE PROGRAMACION

LO MÁS PRONTO POSIBLE

En este caso, la actividad es planificada para ser ejecutada en el momento en que todas las relaciones lógicas le permiten arrancar. Este es el caso más común y es especialmente recomendado cuando la actividad es muy RIESGOSA. Tiene la ventaja que si la estimación de la duración fue muy optimista, el problema es DETECTADO rápidamente. Si la actividad tiene holgura, pues ésta se "comerá" la holgura y no afectará al proyecto, si no la tiene, el equipo puede saberlo a tiempo y reprogramar.

LOS MÁS TARDE POSIBLE

Esta forma de programar la actividad implica que su ejecución es planificada en el último momento posible, antes de que afecte la duración final del proyecto. Se recomienda cuando haya CONDICIONES EXTERNAS que puedan afectar las entradas requeridas por la actividad, cuando se desee atrasar pagos por razones de flujo de caja o cuando los responsables tienen asignadas otras actividades prioritarias.

FECHA LÍMITE

En ocasiones, una actividad puede tener ciertas restricciones en cuanto a fechas especiales que deben ser consideradas mientras se ensambla la programación. Un ejemplo de ello es cuando hay una fecha límite para el arranque o la terminación, que debe ser cumplida contractualmente.

METODO DE LA RUTA CRÍTICA O CPM

Es un método de programación determinístico que usando la diagramación por redes, busca conocer la secuencia de actividades que dictan el comportamiento del proyecto.

El método permite alcanzar dos grandes resultados:

Primero se descubre la DURACION GLOBAL del proyecto, y segundo se determina la secuencia de actividades que GOBIERNA esta duración.

La duración del proyecto se obtiene mediante un cálculo que parte desde el inicio hasta el final de la red, determinando las fechas más tempranas en las que puede comenzar una actividad, hasta obtener la fecha de término de la última actividad del proyecto. El segundo cálculo es INVERSO y comienza del final hacia el inicio, determinando la fecha más tardía en que pueden comenzar las actividades. De acuerdo a las definiciones presentadas, este segundo cálculo permite obtener la holgura que presenta cada actividad.

Esto significa que el método permite identificar lo que se ha denominado la RUTA CRITICA, conformada por una secuencia particular de actividades que NO PRESENTA HOLGURA. Esta información es fundamental para el control posterior, ya que cualquier atraso en alguna actividad de la ruta crítica, implica un atraso general en la fecha de término del proyecto.

En el siguiente ejemplo permite ver como se hace el cálculo.

CALCULO HACIA ADELANTE

En el cuadro I-9 se aprecia el diagrama de red y el cálculo hacia delante del ejemplo. El nodo representado por la actividad "F" de duración 8 se puede ver como su fecha más temprana de inicio podría ser la fecha de finalización del nodo "C" o del nodo "D", con duración de 10 y 7 días respectivamente, ya que ambas son relaciones directas. En este caso se debe tomar como fecha más temprana de inicio el número mayor, que sería la fecha 12 y por tanto la fecha correspondería al día siguiente que inicia es 13.

Este número es ubicado en la parte inferior del nodo, a la izquierda la fecha de arranque y a la derecha la de término. Usamos la siguiente formula:

$$\text{Inicio temprano} + \text{duración} - 1 = \text{Final temprano}$$

CALCULO HACIA ATRAS

En el cuadro I-10 se aprecia el diagrama de red y el cálculo hacia atrás del ejemplo anterior. Para el cálculo de las fechas tardías, ahora se debe comenzar colocando para las tres actividades finales "G", "H" e "I" la fecha de "J", es decir, 25, que fue la más tardía observada en el cálculo hacia adelante.

Evaluando de nuevo la actividad "F", se observan dos posibles alternativas, la actividad "H" ofreciendo fecha tardía de 23 y la otra actividad "I" de 21. En este caso se debe elegir la que ofrezca una fecha tardía de menor valor que es 21, por lo que la actividad "F" debe finalizar como más tarde el día anterior 20, si no quiere retrasar todo el proyecto.

En este caso, estas duraciones se dibujan en la parte superior del nodo. Usamos la siguiente formula:

$$\text{Final tardío} - \text{duración} + 1 = \text{Final temprano}$$

HOLGURA TOTAL

Para el cálculo de la holgura total basta con restar las fechas de inicio más tardío menos el inicio más temprano o también es igual a la diferencia entre la fecha de término más tardío y la fecha de término más temprano.

En el cuadro I-11 se aprecia el diagrama de red, observándose para el caso de la actividad "E" de duración 1, que su holgura sería de 6 días libres sin convertirse en problema para el proyecto. Usamos la siguiente formula:

$$\text{Holgura total} = \text{Inicio más tardío} - \text{inicio más temprano}, \text{ o}$$

$$\text{Holgura total} = \text{fin más tardío} - \text{fin más temprano}$$

Por lo tanto la holgura es un margen de seguridad que puede utilizarse para compensar atrasos imprevistos o deliberados en las actividades a lo largo de la ruta no crítica.

HOLGURA LIBRE

El nodo representado por la actividad "C" de duración 10 se puede ver como su fecha más temprana de término es 10 y la fecha más temprana de inicio de la actividad "F" es 13. En este caso la holgura libre para la actividad "C" es 13 menos 10 y menos la unidad, dando como resultado 2 días, sin afectar el inicio más temprano de su sucesora.

En el cuadro I-11 se aprecia el diagrama de red y el cálculo hacia delante del mismo ejemplo.

Usamos la siguiente fórmula:

$$\text{Holgura libre (pred.)} = \text{Inicio más temprano (suc.)} - \text{Final temprano (pred.)} - 1$$

RUTA CRÍTICA

Para el cálculo de la ruta crítica basta con restar las fechas de inicio más tardío menos el inicio más temprano o también es igual a la diferencia entre la fecha de término más tardío y la fecha de término más temprano y cuyos resultados son igual a CERO, observándose para el ejemplo las actividades que forman la ruta CRÍTICA es:

$$A - B - D - F - I - J$$

También se puede decir que la ruta crítica de un proyecto se identifica por las actividades cuya holgura total es cero. En el cuadro I-11 se aprecia el diagrama de red. Usamos la siguiente fórmula:

$$\text{Holgura total} = \text{Inicio más tardío} - \text{inicio más temprano} = \text{CERO, o}$$

$$\text{Holgura total} = \text{fin más tardío} - \text{fin más temprano} = \text{CERO}$$

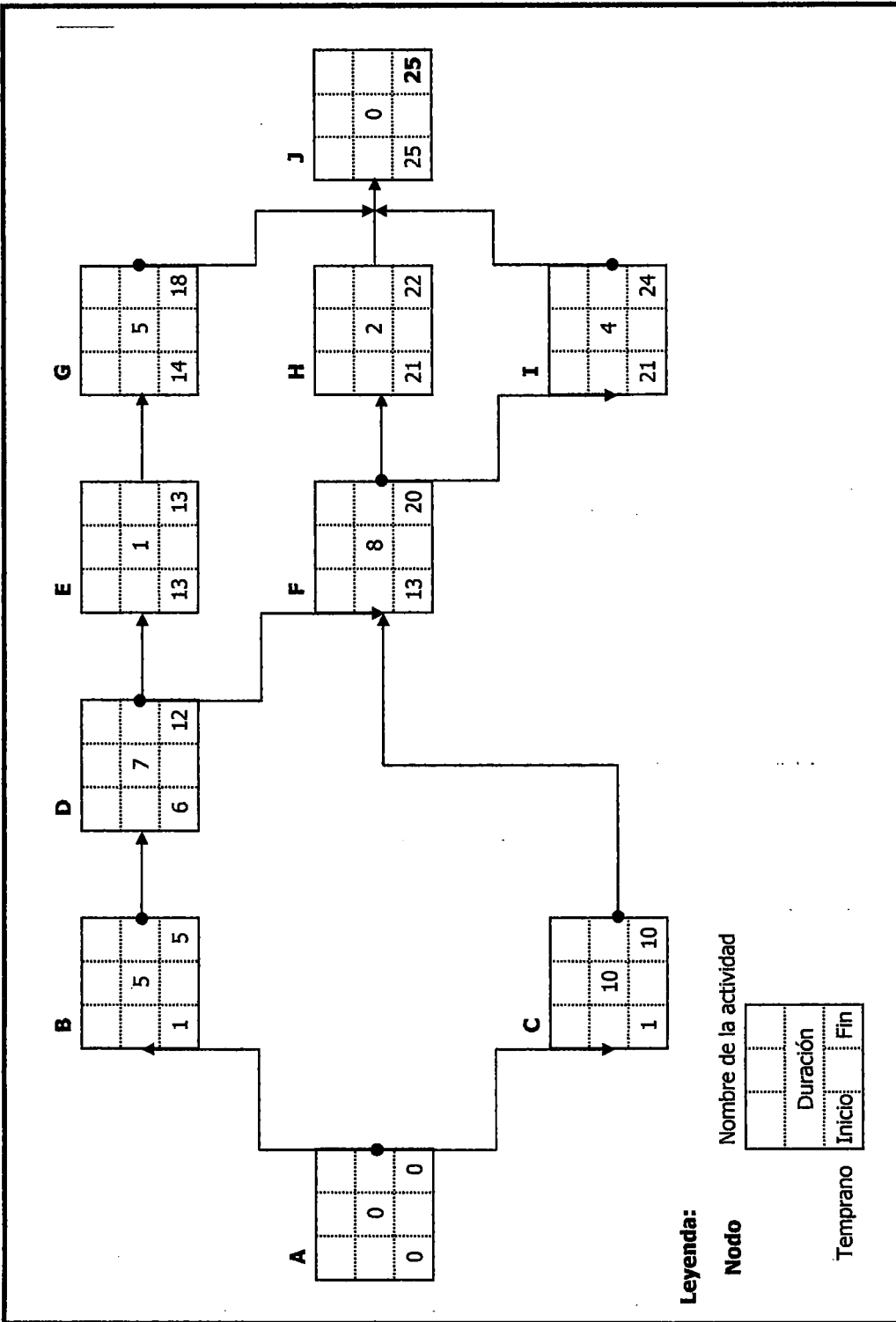
DIAGRAMA GANTT

El diagrama Gantt es probablemente la herramienta más utilizada en la programación. Este diagrama consiste en dibujar las actividades sobre una ESCALA DE TIEMPO, asignando una barra con longitud PROPORCIONAL a su duración. Usualmente se emplea un formato de barras distinto para las actividades críticas, indicando con un color diferente pues son las más importantes para el programa ya que éstas dan la duración total del proyecto.

Las actividades hitos se utilizan para el inicio y fin del diagrama, estas actividades tienen otra representación, pueden ser por medio de una bandera o un triángulo. Como se menciono anteriormente, las actividades hitos no consumen tiempo ni recursos y sólo sucede en un instante de tiempo.

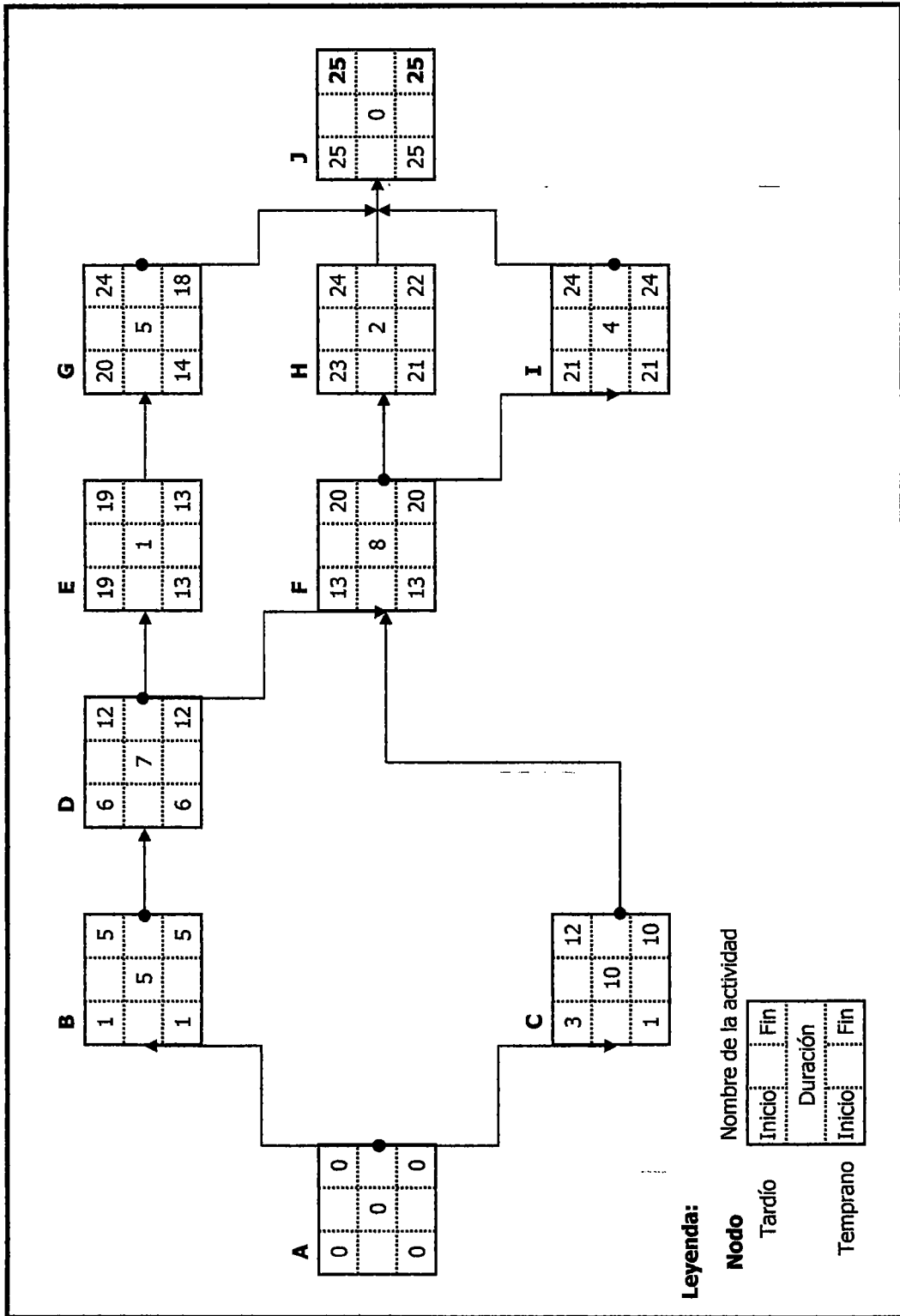
Con el ejemplo anteriormente analizado se desarrolla el diagrama Gantt que se aprecia en el cuadro I-12.

CUADRO I-9 CALCULO HACIA ADELANTE



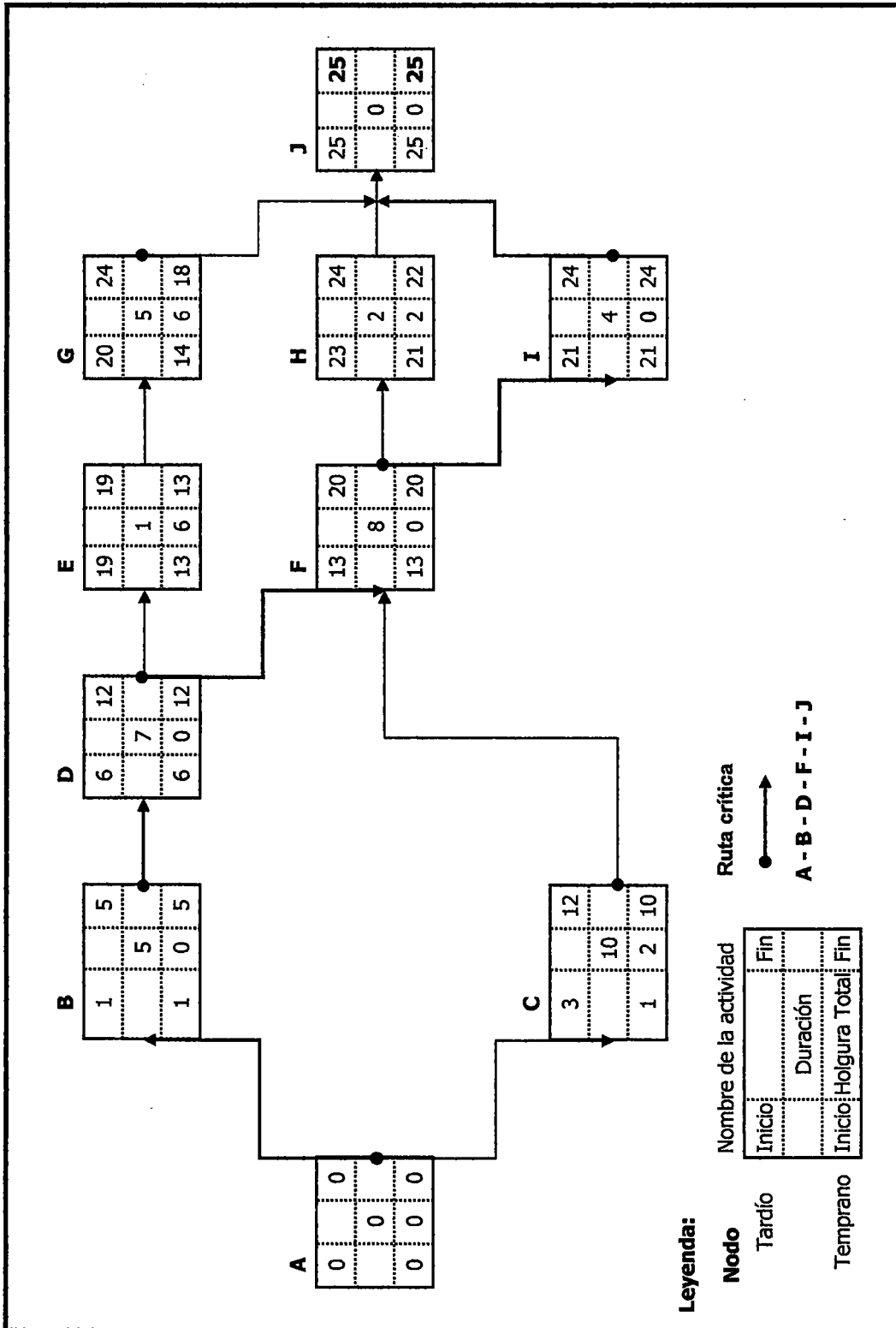
FUENTE: propia

CUADRO I-10 CALCULO HACIA ATRÁS



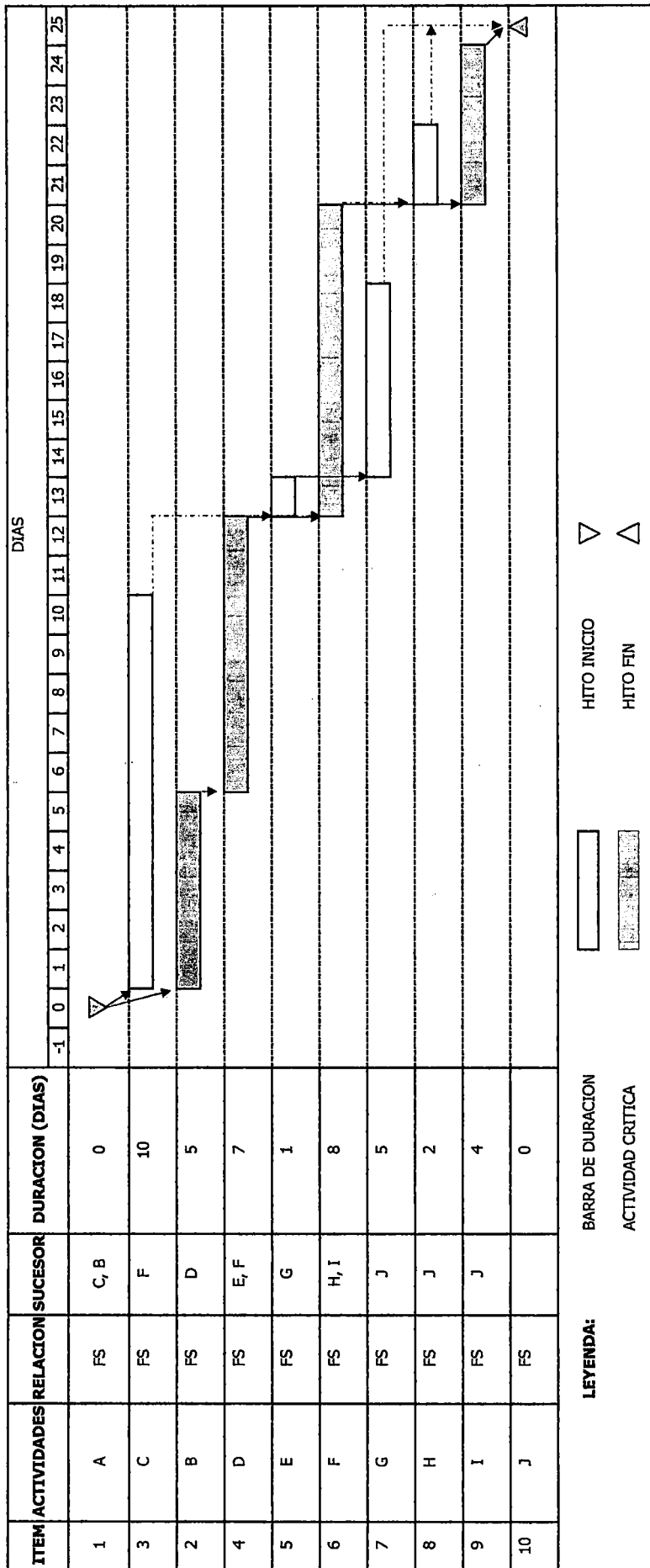
FUENTE: propia

CUADRO I-11 RUTA CRÍTICA



FUENTE: propia

CUADRO I-12 DIAGRAMA GANTT



FUENTE: propia

5. TABULADO, PLANEADO Y ANALIZADA LA INFORMACION

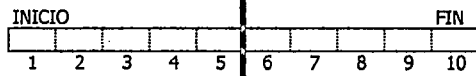
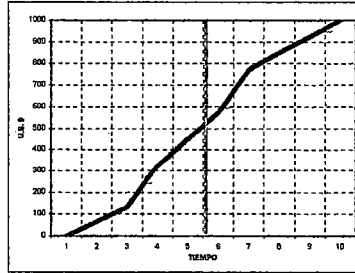
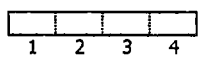
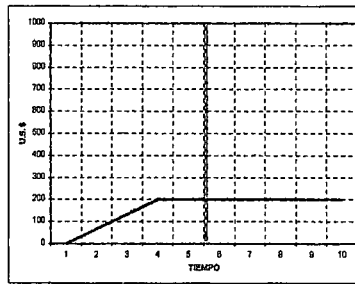
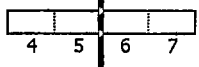
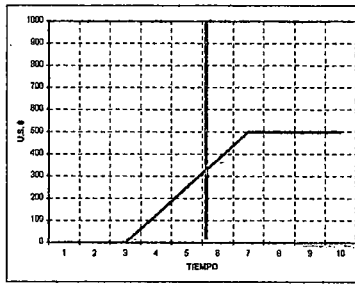
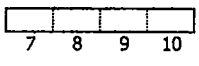
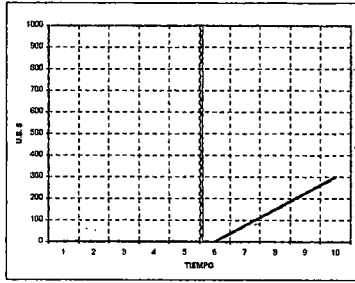
El paso final es establecer y planear la información que se elaboró para ser analizada. El propósito es de asegurar que la distribución de los recursos esté apropiadamente programada. Esto incluye el análisis individual de los recursos para ver el máximo requerido en todo momento y su disponibilidad. Se requiere el análisis del flujo de caja, para ver si el plan financiero del proyecto soporta al programa de ejecución. Además proporciona una vista general del presupuesto de los recursos y los costos del proyecto.

Si se encuentra un dato errado, en este paso se debe hacer las correcciones necesarias.

La figura I-13² representa un ejemplo típico de este proceso, la tarea 1 esta comprendida por las actividades 11, 12 y 13. Cada una de sus duraciones se muestra con una barra y la asignación del costo se ha distribuido en el tiempo por una curva "S".

² Tammo T. Wilkens, "Earned value - clear and simple", Los Angeles County Metropolitan Transportation authority. April 1, 1999.

CUADRO I-13 ASIGNANDO RECURSOS A LAS ACTIVIDADES

DESCRIPCION	PRESUPUESTO U.S.\$	DIAGRAMA DE BARRAS	CURVA 'S'
TAREA 1	1.000	<p style="text-align: center;">FECHA DE CORTE</p> 	
ACTIVIDAD 11	200		
ACTIVIDAD 12	500		
ACTIVIDAD 13	300		

Hasta el momento se ha desarrollado las definiciones de los cinco primeros pasos del valor ganado. Para la empresa constructora que ejecuta, estos pasos son importantes pues establecen el plan y la programación base.

Cuando inicie la ejecución se procede con el control periódico del avance y producción, para compararlos con la base. Para esto se explican los cuatro pasos siguientes del valor ganado.

6. ACTUALIZACION DEL PROGRAMA

La actualización del programa se usa con o sin valor ganado. El control de las actividades son reportadas como: iniciadas, ejecutadas o en ejecución, indicando la duración remanente. El porcentaje de avance de las actividades no terminadas también es reportado.

Para el trabajo físico, tal vez, sea fácil calcular el porcentaje de avance. Si se han programado 1,000 m³ de concreto y se han colocado 300 m³, entonces la actividad tiene un 30% de avance.

Para el esfuerzo que no están fácil de cuantificar, podríamos usar reglas especiales del valor ganado. Se mencionan dos ejemplos que representan el punto anterior. Una regla común es reportar el porcentaje de avance según hitos importantes que se han terminado en una actividad.

Por ejemplo la actividad, elaboración de planos, se podría reportar de la siguiente manera:

- 10% diseño preliminar y el alcance del diseño definido.
- 20% planos en borrador y aprobados.
- 40% planos en borrador impresos.
- 50% planos en borrador revisados.
- 60% planos en borrador revisado y modificado.
- 75% planos revisados por el cliente.
- 90% planos en borrador final aprobado.
- 100% planos emitidos para construcción.

La clave está en definir las reglas de cada "hito" y que su alcance sea fácil de identificar para poder reportarlo.

7. INGRESO DEL COSTO REAL

El segundo paso en el proceso es el ingreso de los costos reales en el programa. Esta información viene de las hojas de tiempo del personal y de las facturas del proyecto. Si la información se ingresa manualmente o electrónicamente no importa cual sea la forma, depende del nivel de integración entre el sistema contable de la compañía y el sistema de control del proyecto. En todo caso, es necesario determinar cuales son los costos que serán asignados a cada actividad.

Para una integración apropiada del área de finanzas y del sistema contable del proyecto, se facilita cuando está automatizado totalmente. Sin embargo, el análisis humano de la data real es recomendado para asegurar que la información no deseada se ingrese en el sistema.

El paso siguiente en el proceso es el cálculo del valor ganado, los reportes y las gráficas para los análisis.

8. CÁLCULOS, IMPRIMIR REPORTES Y GRÁFICOS DEL VALOR GANADO

El valor ganado es simplemente el porcentaje de avance de una actividad y de su presupuesto, en unidades monetarias o en otra unidad cuantificable como horas hombre.

Los cálculos incluyen las variaciones de programa y del costo, índices de producción, estimación a completar y porcentaje de avance de cada nivel del WBS.

Respecto a la figura I-5 desarrollamos los siguientes títulos y explicamos sus cálculos:

Presupuesto a completar o Budget at completion "BAC"

El presupuesto a completar representa el monto de dinero u horas hombre que se debía haber gastado hasta el momento según el presupuesto base. En todo el proyecto, se le llama valor planeado.

Variación del programa o Schedule variance (SV):

La variación del programa es el valor ganado menos el valor planeado. Un número negativo del SV, indica que el proyecto esta por debajo de lo programado.

$$\mathbf{SV = Valor\ ganado - valor\ planeado}$$

El SV tal ves no tiene relación con la ruta crítica del proyecto, él cual es más importante para monitorear el proyecto. Pero estar por debajo de lo programado, involucra que el costo para completarlo probablemente sea mayor y necesite mas tiempo, pero puede que el tiempo requerido para terminarlo este fuera de la fecha final. No obstante, la ruta crítica, si no es manejada agresivamente, podría extender la duración del proyecto y el costo incrementaría en adicionar recursos para completar todos los trabajos requeridos.

La variación del programa "SV" y la ruta crítica deberían ser controladas juntas para tener una visión y resultado global del proyecto.

Variación del costo o Cost variance (CV):

Variación del costo, es la diferencia entre el valor ganado menos el costo real. Un valor negativo del CV puede impactar en forma permanente el costo final del proyecto.

$$\mathbf{CV = valor\ ganado - costo\ real}$$

Si un proyecto gasta mas fondos del presupuesto planeado, el resultado de esta condición es un sobre costo. El sobre costo, aun los sobre costos iniciales, se han comprobado que no son recuperables en cualquier proyecto. El CV es un indicador importante para cualquier proyecto.

Índice de producción del programa o Schedule performance index (SPI):

Este valor brinda el desempeño del programa base. Para cuantificar este valor se divide el valor ganado entre el valor planeado. El SPI, es la representación de cuanto ha costado el trabajo realizado del programa base, en cualquier momento.

$$\text{SPI} = \text{valor ganado} / \text{valor planeado}$$

Un valor perfecto del SPI es la unidad, cualquier valor menor que la unidad indica que esta por debajo de lo programado.

Índice de producción del costo o Cost performance index (CPI):

Este valor brinda el desempeño del costo real. Para cuantificar este valor se divide el valor ganado entre el costo actual.

$$\text{CPI} = \text{valor ganado} / \text{costo real}$$

Un valor perfecto para el CPI es la unidad, es decir, cada unidad monetaria que se alcanzó con el valor ganado, solamente una unidad monetaria se debe haber gastado o pagado.

Si el valor del CPI es menor que la unidad, el proyecto experimentará un sobre costo pues requerirá mayor presupuesto para las actividades que no se han ejecutado.

El SPI y CPI son indicadores importantes en el control, de los cuales el CPI es el más importante.

Estimado a completar o Estimate at completion "EAC"

Es un valor que se calcula según las proyecciones obtenidas de las mediciones en el proyecto, con el propósito de modificar el presupuesto original o base y establecer un estimado de cuanto será el nuevo monto modificado. Este estimado considera que a medida que se va midiendo el proyecto, puede aparecer una TENDENCIA hacia el sobre costo o hacia el atraso, la cual se mantendrá para el resto de las tareas no ejecutadas.

Las formulas siguientes se usan para el EAC según las horas hombre o el costo:

Respecto a horas hombre:

$$\text{EAC} = \text{horas consumidas} + \text{horas remanentes} / \text{SPI}$$

Donde: horas remanentes = horas a completar – horas ganadas

Horas consumidas o gastadas, son las horas reales de los reportes diarios.

Respecto al costo:

$$\text{EAC} = \text{costo real} + \text{costo del trabajo remanente} / \text{CPI}$$

Donde: costo del trabajo remanente = costo a completar – costo ganado

costo real, se obtiene de la contabilidad del proyecto

9. ANALIZAR LA INFORMACIÓN Y REPORTAR EN FORMA RESUMIDA LA PRODUCCIÓN

El paso final del proceso del valor ganado es analizar la información recibida y emitir un reporte con el resultado del análisis final periódicamente.

La elaboración de estos cuatro puntos se desarrolla en el capítulo cinco de la presente tesis.

Por lo anteriormente descrito, el ¿Qué?, ¿Por qué? y ¿Cómo usar el valor ganado? Se ha visto que es una herramienta para mejorar el análisis de un proyecto, proporcionando una unidad de medida para el avance del proyecto, es un método consistente para el análisis del avance físico y proporciona la base para un análisis de costo del proyecto.

En el segundo capítulo, desarrollo el objeto de construcción, aquí explico el alcance del proyecto al que se denomina objeto de construcción.

CAPITULO II:

OBJETO DE CONSTRUCCION

OBJETO DE CONSTRUCCION

El objeto de construcción es "la instalación de una nueva línea submarina para la recepción de productos derivados del petróleo" que va a reemplazar a la existente.

UBICACIÓN DEL OBJETO DE CONSTRUCCION

La ubicación del objeto de construcción esta ubicada a ciento cincuenta metros al sur de la planta de almacenamiento de productos derivados de petróleo, a las afueras de las instalaciones de ésta. La planta de almacenamiento o Terminal Supe, se ubica aproximadamente en el kilómetro ciento ochenta y ocho de la Panamericana Norte, cerca al puerto Supe, en la provincia de Barranca y al Norte del departamento de Lima.

PROPOSITO DEL OBJETO DE CONSTRUCCION

El propósito de instalar una nueva tubería es de evitar cualquier impacto al medio ambiente debido a algún derrame de petróleo que pudiera ocurrir en la existente.

En la tubería existente de recepción para productos negros se ha detectado una concentración alta de corrosión localizadas en toda su longitud y en diferentes puntos de ésta y requiere el cambio inmediato.

El terminal de Supe cuenta con las instalaciones de recepción, almacenamiento y despacho de productos derivados del petróleo.

Para la recepción de los productos, el terminal tiene instalado dos tuberías submarinas que están identificadas para productos blancos y negros, los productos blancos son todas las clases de gasolinas, para ser utilizados en los autos, aviones; y el kerosene de uso doméstico, mientras que los productos negros esta el diesel.

Contar con dos tuberías evita la contaminación de la gasolina con el diesel desde el inicio, que es la recepción, hasta la entrega del producto a los distribuidores que es el despacho.

FINALIDAD DEL OBJETO DE CONSTRUCCION

La finalidad del objeto de construcción es modernizar la instalación de recepción del terminal de Supe y el cuidado respectivo del medio ambiente que son de interés para el país.

Este proyecto mejorará las condiciones operativas, aumentando la seguridad y la capacidad de recepción de combustible, desde los buques tanque que atracan en un sistema de multiboyas en alta mar hasta los tanques de almacenamiento en la costa.

Por ello se tiene que instalar una nueva línea submarina con las mismas características de la existente y con una longitud aproximadamente de mil metros.

RESPONSABLE DEL OBJETO DE CONSTRUCCION

El responsable del objeto de construcción y que se convierta en realidad es de Consorcio Terminales. Este consorcio está formado por Graña Montero Petrolera GMP que pertenece al grupo Graña y Montero S.A. en asociación con la empresa alemana Oiltanking.

Consorcio Terminales administra y ejecuta las inversiones comprometidas que tiene con Petróleos del Perú; estas inversiones tienen el compromiso de modernizar nueve terminales de los cuales siete se ubican a lo largo de la costa y dos en la zona de ellos por encima de los tres mil metros sobre el nivel del mar.

Las inversiones comprometidas involucran un proyecto de Ingeniería, Proveeduría y Construcción, proyecto EPC según las iniciales en English; con un monto de doce millones de dólares para desarrollar cuarenta y dos subproyectos distribuidos entre los nueve terminales y con duración de cuatro años.

De acuerdo al contrato de las inversiones comprometidas el terminal de Supe tiene para desarrollar siete subproyectos en la modernización de las instalaciones de la planta con un monto de un millón seiscientos mil dólares. De los cuales cuatrocientos sesenta mil dólares son destinados a desarrollar el proyecto de la nueva línea submarina en el terminal de Supe. Siendo este proyecto con mayor monto de incidencia en el presupuesto y que aproximadamente representa el treinta por ciento (30%) del monto destinado a este terminal.

Por el tipo de proyecto que es poco usual y la incidencia en la inversión, se escogió el terminal de Supe; uno de los nueve terminales, para ejecutar su planificación, programación y control de obra.

La gráfica II-1 muestra la ubicación geográfica del Terminal Supe.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

MAPA II-1
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: nov-05
ESC.: sin escala

PLAN MAESTRO DEL OBJETO DE CONSTRUCCION

El plan maestro del objeto de construcción es la planificación y programación estratégica para organizar las unidades de Ingeniería, Proveeduría y Construcción a un nivel macro con el propósito de organizarla en forma global. De esta manera se establecen los objetivos, estrategias y metas específicas en cada una de las unidades de trabajo organizada¹.

El plan maestro del objeto de construcción es una herramienta indispensable y requiere de cambios, es el resultado de un análisis metódico y permite a la organización acercarse a un futuro mejor deseado:

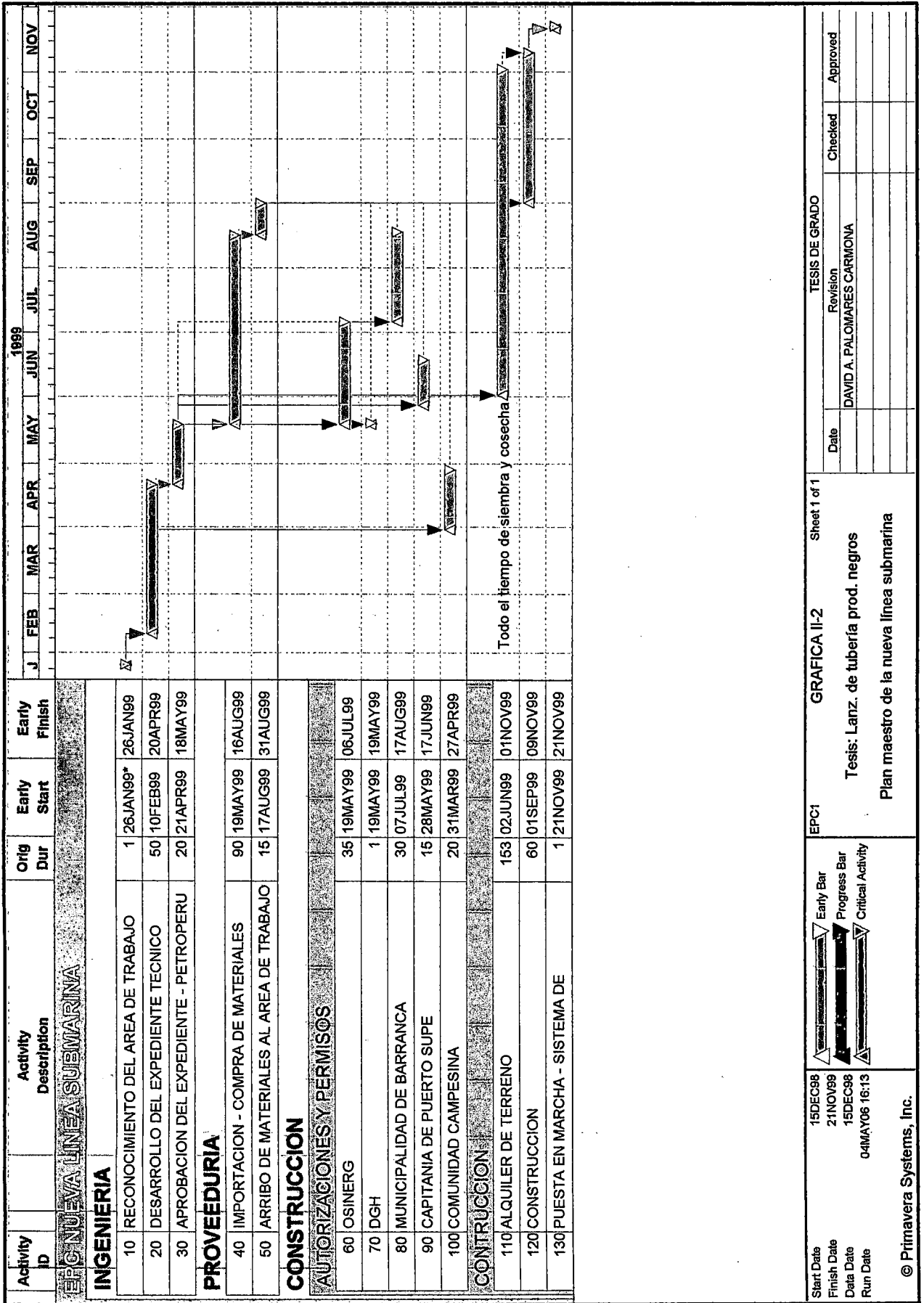
Este proyecto es singular, tiene una serie de características muy particulares y una variedad de trabajos. Además es compleja y multidisciplinaria pues requiere de la participación de muchos recursos y personas con distintas habilidades que provienen internamente o externamente de la organización:

Respecto a las tres unidades indicadas en el plan maestro, la tesis desarrollará la **UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN**, la cual estará bajo la responsabilidad del contratista ejecutor.

La unidad de construcción comprende la elaboración de la planificación, programación y control en la ejecución de la nueva línea submarina.

En la siguiente página, la gráfica II-2 muestra el plan maestro a nivel macro de la ingeniería de diseño, proveeduría y construcción de la nueva línea submarina.

¹ Palacios A. Luis E. "Principios esenciales para realizar proyectos - un enfoque latino". Cap. 2, 2da edición, Publicaciones UCAB (Venezuela 2000), Pág. 31.

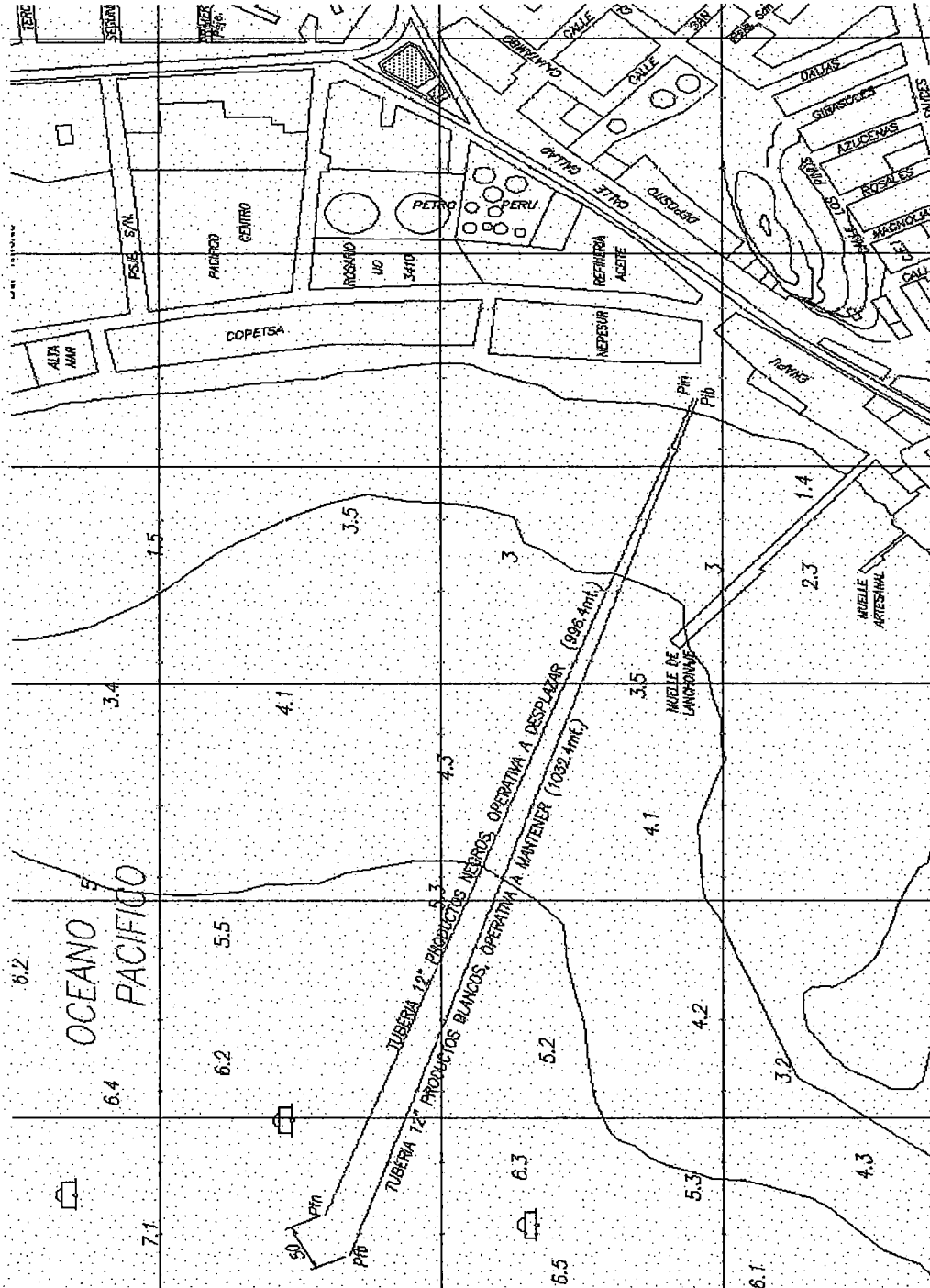


ANTECEDENTES SOBRE LA LINEA SUBMARINA

- La tubería submarina para productos negros existente, fue instalada por PETROPERU en 1978, junto con la línea de productos blancos, son usadas para recibir hidrocarburos desde buques tanques hasta el terminal de Supe. La distancia de recepción es de un kilómetro en la zona de mar y de medio kilómetro en la zona de tierra.
- El terminal de Supe se encuentra aproximadamente en el kilómetro 188 de la Panamericana Norte en la Latitud Sur 10°47'00" y Longitud Oeste 77°45'03".
- En 1996 se efectuó una inspección general de la línea, reportándose una alta densidad de corrosión localizada o denominada "pits", razón del porque se decidió efectuar su reemplazo.

SITUACION ACTUAL

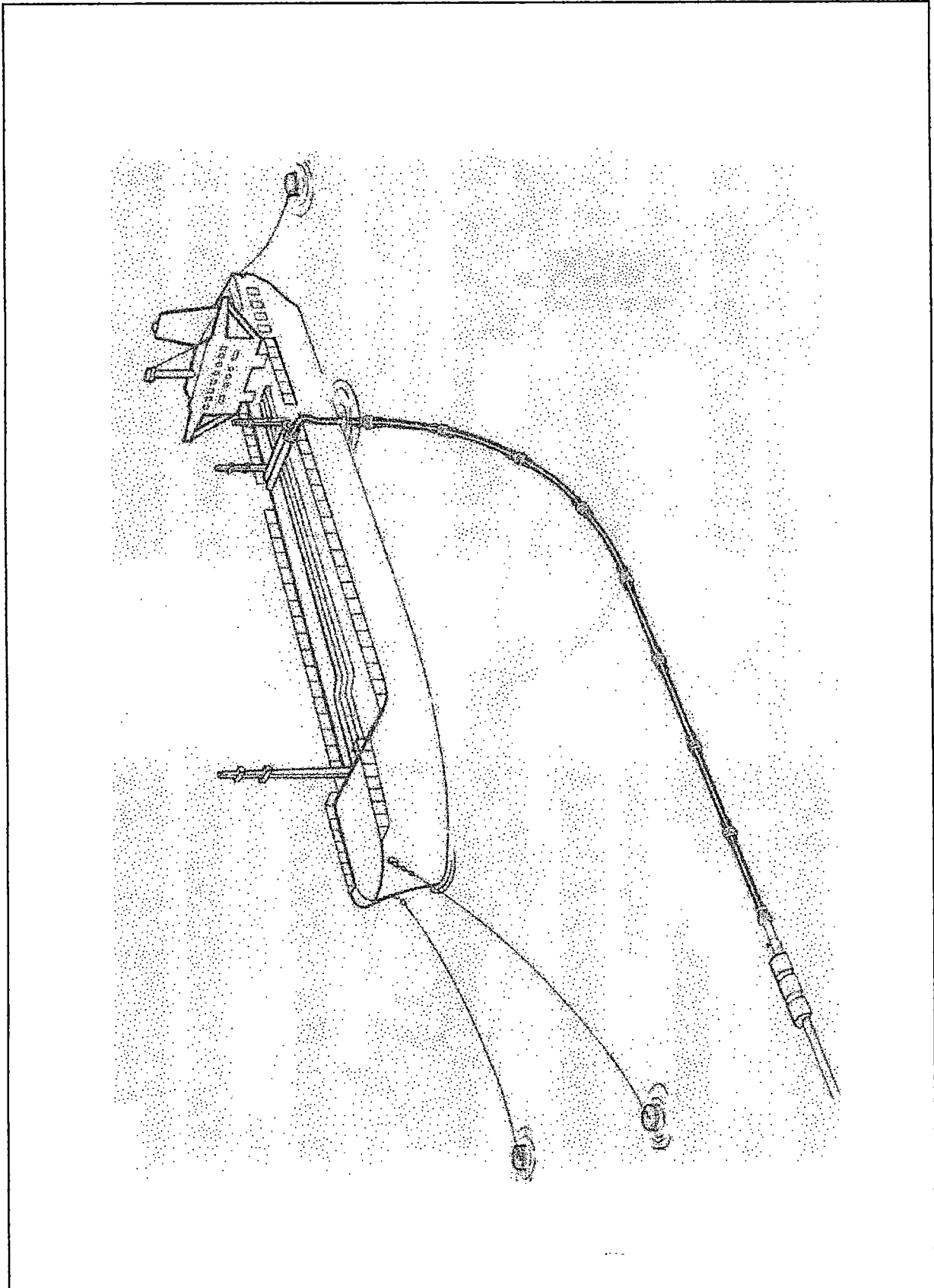
- La operación del sistema de recepción de hidrocarburos consiste de dos tuberías submarinas:
 1. La línea de productos blancos cuya longitud es de mil metros, doce pulgadas de diámetro y schedule cuarenta.
 2. La línea de productos negros también tiene mil metros de longitud, doce pulgadas de diámetro y schedule cuarenta de acero ASTM A-53 grado B y se instaló en 1978. Esta línea ha sufrido severa corrosión. En la gráfica II-3 se observa el posicionamiento de las tuberías submarinas existentes.
- Las líneas submarinas, también están conectadas al Terminal por tuberías de doce pulgadas de diámetro:
- En la zona del fondeadero o alta mar, la tubería esta unida con mangueras especiales con conexiones bridadas que facilitan el izaje y la conexión a los buques tanque. La gráfica II-4 se aprecia la zona del fondeadero.
- Los buques que arriban al fondeadero lanzan sus anclas, se acoderan al sistema de multiboya y cobran o recuperan el sistema de cadenas que permite izar las mangueras, se conectan y después de las coordinaciones inician la operación de bombeo. La posición del buque con el sistema de multiboya se aprecia en la gráfica II-5.
- Las tuberías no tienen ningún tipo de apoyo en la zona de mar, se debe al lecho marino donde predomina la arena. Respecto a los posibles desplazamientos de la tubería a causa de las corrientes marinas se evitan mediante el llenado con agua de mar a la tubería después de cada recepción de producto.



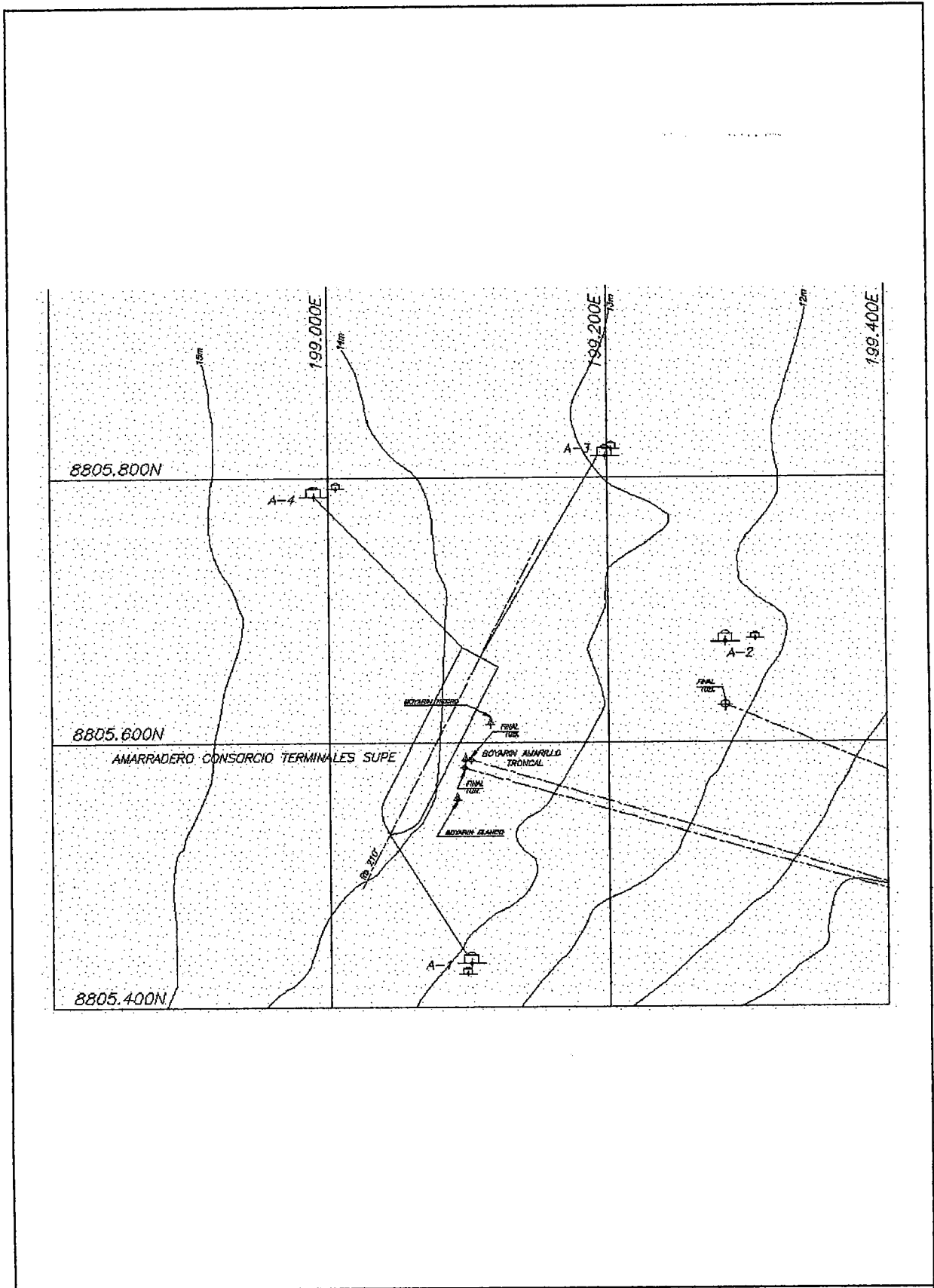
UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

GRAFICA II-3
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: nov-05
ESC.: sin escala



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD INGENIERÍA CIVIL	GRAFICA II-4 TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	DIBUJADO POR: D.A.P.C. FECHA: nov-05 ESC.: sin escala
--	---	---



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD INGENIERÍA CIVIL	GRAFICA II-5 TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	DIBUJADO POR: D.A.P.C. FECHA: nov-05 ESC.: sin escala
---	---	---

RECONOCIMIENTO DEL AREA DE TRABAJO

- El día 26 de Enero 1999, el especialista visitó Supe con la finalidad de verificar las posibles zonas o las alternativas para la habilitación de la tubería submarina y su lanzamiento.
- El reconocimiento es para determinar:
 1. Los posibles lugares de habilitación de la tubería submarina.
 2. La metodología de la construcción de la tubería submarina y su lanzamiento.
 3. La evaluación y recomendación de las áreas de trabajo, tanto para la construcción como para el lanzamiento.
- El reconocimiento de las áreas de trabajo se presentó a Consorcio Terminales para su aprobación.

COMPARACIÓN DE LAS AREAS DE TRABAJO

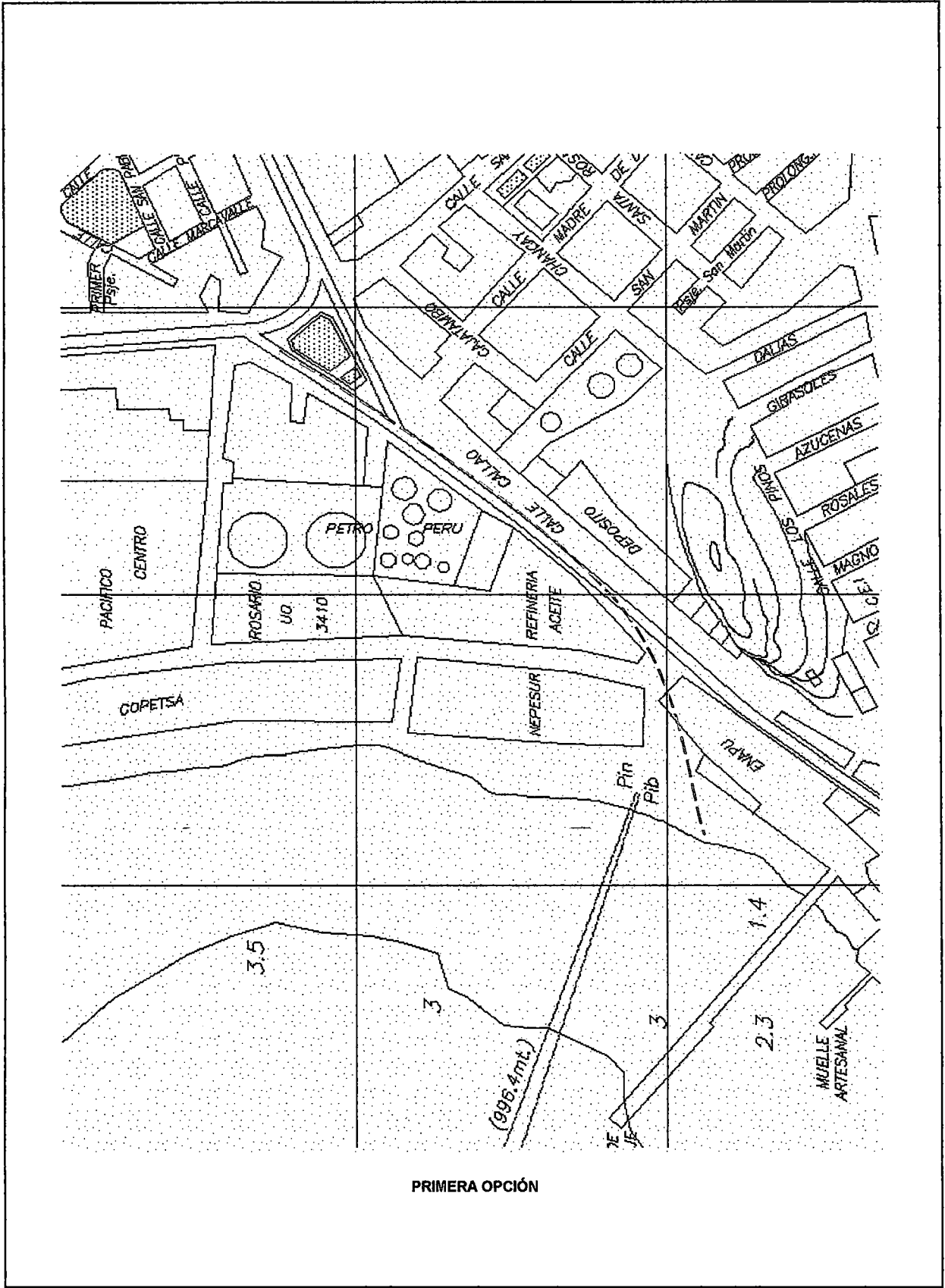
- Las tuberías submarinas del terminal de Supe, se encuentran ubicadas en un lugar poco accesible para realizar su habilitado.
- Teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior, se ha determinado tres áreas que permitirían la habilitación de la tubería en tierra y su posterior lanzamiento al mar.

PRIMERA AREA

- Esta área se puede ver en la gráfica II-6, el habilitado de la tubería submarina es colindante al terminal y a predios de terceros.
- El eje de la habilitación de la tubería continuará en su tramo más próximo al mar, por el eje definitivo donde será instalada, corriendo paralela a la pared sur de la fábrica NEPESUR, hasta entrar en la propiedad de ENAPU cerca de su esquina norte, donde no existen edificaciones interiormente. A partir de este punto, formaría una curva de doscientos metros de radio cuando menos, hasta salir por la calle Callao. En esta calle, a partir del punto de tangencia de la curva, correría paralela al alineamiento de las fachadas de las casas existentes, a una distancia entre cinco y diez metros de éste, hasta llegar al parque que se encuentra frente a la carretera Panamericana Norte, completando una longitud de quinientos metros. Será necesario construir dos tramos o lingadas de quinientos metros cada una a fin de completar la longitud de mil metros requerida.

VENTAJAS

1. El tendido de la tubería submarina sería por flotación y directamente sobre el eje definitivo. Se empleará sólo la embarcación de tiro situada en la troncal.
2. El lugar de la habilitación de la tubería estaría cerca al terminal, siendo de más fácil acceso y vigilancia.
3. Riesgos muy reducidos durante el lanzamiento y menores costos de embarcaciones.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD INGENIERIA CIVIL	GRAFICA II-6 TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	DIBUJADO POR: D.A.P.C. FECHA: nov-05 ESC.: sin escala
---	---	---

DESVENTAJAS

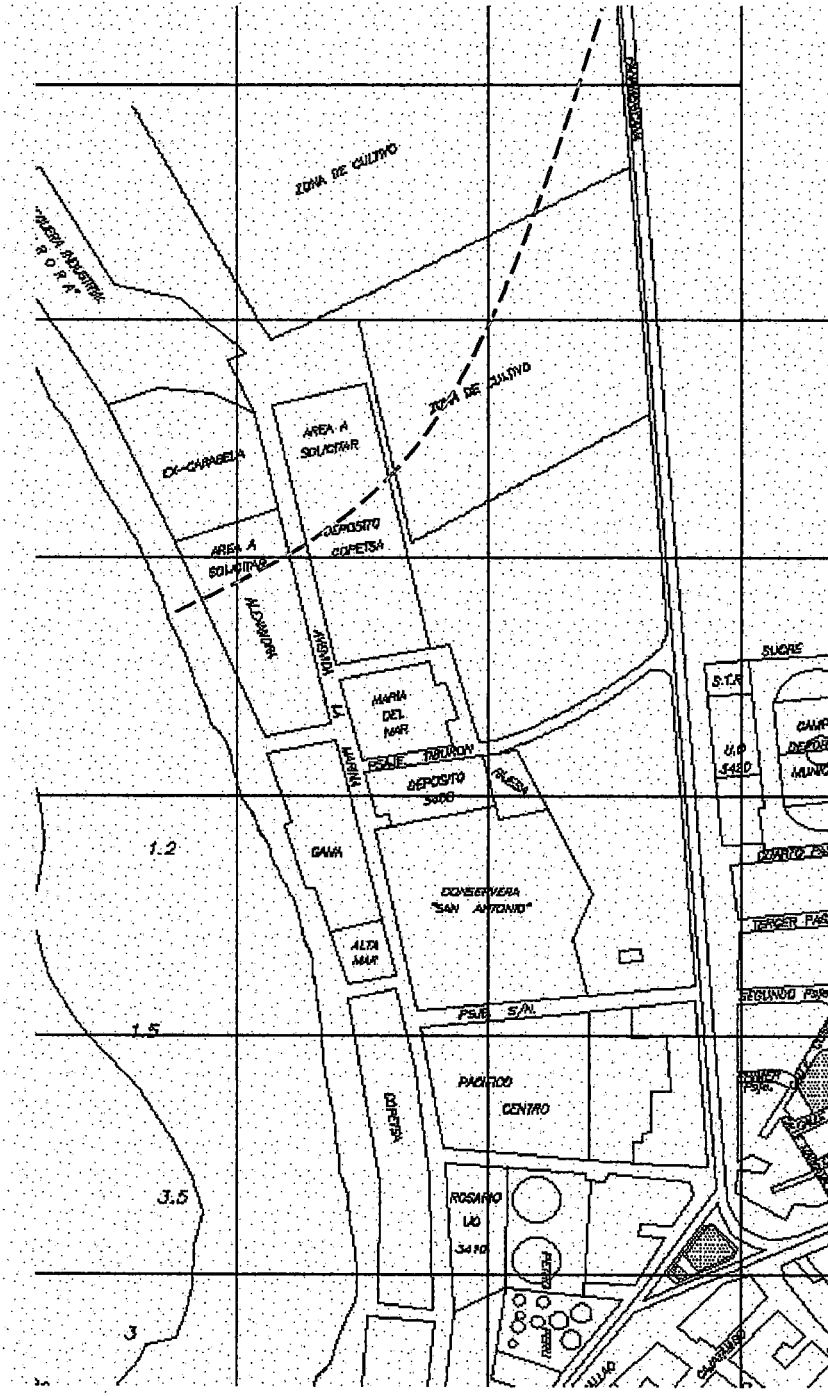
- Obras de infraestructuras importantes. Será necesario construir sobre la habilitación de la tubería, accesos de vehículos a las propiedades que lo requieran, así como accesos peatonales. En este caso lo más aconsejable sería habilitar la tubería dentro de una zanja de un metro de profundidad por dos y medio metros de ancho, instalando sobre ella, en los sitios que sean requeridos, unos cinco puentes peatonales y tres para vehículos, para permitir el ingreso a las propiedades. Así mismo será necesario instalar puentes provisionales sobre las calles Madre de Dios y Callao.
- Molestias de ruido y acceso a los vecinos.
- Riesgos de daños a la tubería por acción intencionada o por accidentes.
- Es indispensable contar con el permiso de la municipalidad para la construcción de la zanja y accesos, así como el cierre temporal del ramal sur de salida de la calle Callao hacia la carretera Panamericana Norte.
- Es necesario la autorización de ENAPU para demoler y construir muros de su planta y que permita trabajar en un área de quinientos metros cuadrados dentro de su propiedad.
- Posibles interferencias con tuberías existentes de agua, desagüe y líneas eléctricas enterradas.
- Mayores costos de habilitación y vigilancia.
- Habilitación de la tubería en curva horizontal.

SEGUNDA AREA

- Esta segunda opción se aprecia en la gráfica II-7. El eje de la habilitación se encontraría a unos mil metros de distancia desde el terminal hacia el norte, implica el uso de un remolque.
- La tubería atravesaría en la zona cercana a la playa, a través de los terrenos de Ex-Carabela y depósito de Copetsa, ambos actualmente se encuentran vacíos. Igualmente atravesaría la avenida La Marina que separa a ambos. Hacia el Este seguiría por terrenos de sembríos haciendo curvas verticales y horizontales, hacia el Norte para correr paralelamente a la carretera Panamericana, sin cruzarla, entre la berma y los límites de propiedad y muros existentes, hasta llegar cerca a la estación de gasolina Shell.
- La longitud que tiene esta zona es algo más de mil metros, por lo que sólo será necesario habilitar un tramo o varillón.

VENTAJAS

- Fácil acceso a la zona de construcción.
- Un solo varillón para la habilitación.
- Zona sin problemas de moradores que pudieran afectar los trabajos.
- Permisos municipales de más sencilla obtención.
- Se puede habilitar el varillon desde un solo lugar, para afectar menos a los terrenos de cultivos, desplazándola sobre polines para ubicarla en el eje de lanzamiento.



SEGUNDA OPCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD INGENIERÍA CIVIL	GRAFICA II-7 TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	DIBUJADO POR: D.A.P.C. FECHA: nov-05 ESC.: sin escala
--	---	---

DESVENTAJAS

- Obras de infraestructuras de mediana importancia.
- Se requiere obtener permisos de los propietarios de terrenos antes mencionados.
- Se requiere obtener permiso de los propietarios de los terrenos o sembríos y reconocer las cosechas no producidas durante la construcción.
- Riesgos de accidentes que podrían afectar tanto a la integridad de la tubería y del personal como el equipo en la zona próxima a la carretera Panamericana Norte.
- Lanzamiento de la tubería por flotación y remolque, involucra mayor riesgo y costo.
- Habilitación de la tubería en curva horizontal.
- Posiblemente los propietarios de los terrenos Ex-Carabela y Copetsa realicen construcciones dentro de sus propiedades e impidan que cruce la tubería.

TERCERA AREA

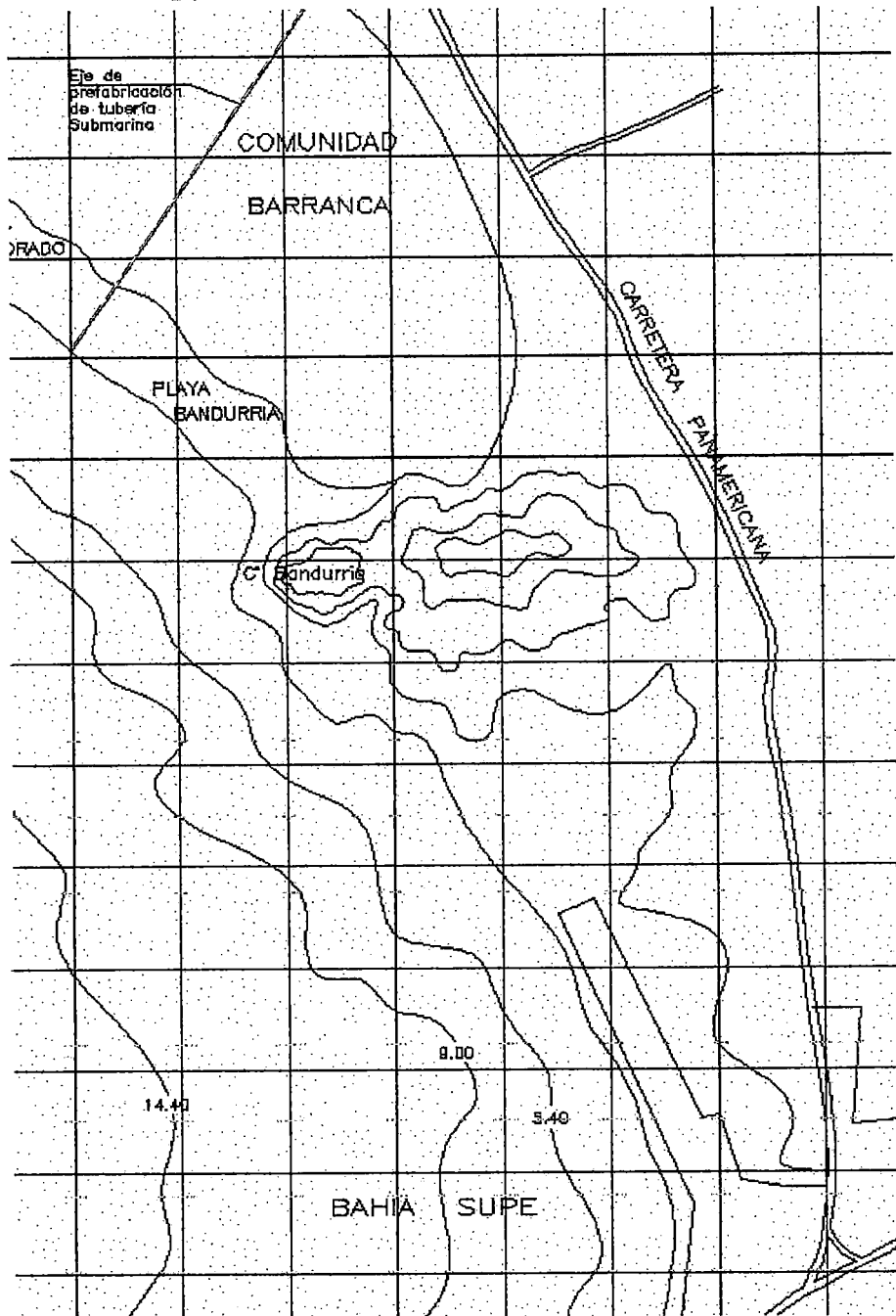
- La tercera opción se aprecia en la gráfica II-8. El eje de la habilitación estaría ubicado a unos tres mil metros del terminal hacia el Norte, lo que implica el remolque.
- El área de trabajo estaría en zona de playa, usada por veraneantes.
- El inicio de la tubería se podría habilitar sobre la arena, a unos cincuenta metros de la línea de alta marea y seguiría un trazo recto hacia el Nor-Este, atravesando la pista de afirmado que corre paralela a la playa y continua sobre terrenos de cultivo, con dirección a la carretera Panamericana Norte.
- La longitud obtenida es algo mayor a mil metros en línea recta y sólo será necesario habilitar un varillon o lingada.

VENTAJAS

- Trazo de la habilitación en una sola tubería y en línea recta.
- Zona tranquila sin problemas de pobladores.
- Fácil acceso para los equipos de construcción.
- Permisos municipales sin mayores dificultades.
- Habilitación del varillon desde un solo lugar, cerca a la pista, y desplazando el varillon sobre polines.
- Terrenos de cultivo no son muy afectados.
- Obra de infraestructura de poca importancia.

DESVENTAJAS

- Lanzamiento por flotación, remolque con dificultad de operación y mayor costo.
- Se requiere obtener permiso de los propietarios de los terrenos.
- Reconocimiento de las cosechas no logradas a los propietarios o campesinos de los terrenos de sembrío por donde atravesará la tubería.



TERCERA OPCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

GRAFICA II-8
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: nov-05
ESC.: sin escala

EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

- Las tres áreas u opciones son factibles de ser ejecutadas difiriendo entre ellas su mayor o menor dificultad en el lanzamiento y en la habilitación de la tubería en tierra. Esta dificultad implica mayor costo.
- Entre las opciones dos y tres, son similares, no existe mucha diferencia económica en cuanto a la habilitación, puesto que el procedimiento es el mismo. Igualmente, en cuanto al lanzamiento, el tiempo de lanzamiento y la cantidad de equipos como embarcaciones son los mismos.
- La habilitación del varillon, según la opción dos, técnicamente es más compleja. Tienen curvas verticales y horizontales. El trazo está muy cerca de la carretera y existe el riesgo de accidentes. Igualmente, la construcción del varillon pasa por frente a terrenos de terceros, lo que causa problemas al propietario para su tránsito y edificación.
- En cuanto a la dificultad del lanzamiento, es cierto que la opción tres es la más crítica pero esto se supera con maniobras controladas y coordinación en las operaciones de trabajo.

A continuación se hace una comparación de las opciones con cada una de las actividades y podemos apreciar que difieren tanto en su habilitación como en su lanzamiento, dándole un peso a cada actividad referenciado a su costo.

Evaluación entre la opción dos y tres

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	Opción 2		Opción 3	
	Und.	Peso	Und.	Peso
Pago por uso de terreno	5,500 m2.	25	6,000 m2	25
Construcciones de bases para polines	100 U.	506	100 U.	506
Construcciones de zanjas	100 U.	42	100 U.	10
Señalizaciones	Varias	2	0	0
Rotura y reposición de muros	20 m2.	6	0	0
Arreglo de pista afirmada	10 m2.	2	30 m2.	6
Relleno compactado de zanjas	600 m3.	60	0	0
SUB TOTAL A		643		547

EMBARCACIONES	Opción 2		Opción 3	
	Und.	Peso	Und.	Peso
Barcaza o remolcador con winche.	1	1	1	1
Remolcador de bahía 250 hp.	1	20	1	20
Remolcador de 600 hp.	1	30	1	30
Botes de buzos	2	4	2	4
Macizo de retenida	2	9	2	9
Flotadores de 24 pulgadas	2	5	2	5
SUB TOTAL B		69		69

TOTAL (A + B)	712	616
----------------------	------------	------------

Del cuadro comparativo, se concluye que la **opción TRES** es más **conveniente técnicamente** que la opción dos.

Evaluación entre la opción uno y tres

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	Opción 1		Opción 3	
	Und.	Peso	Und.	Peso
Pago por uso de terreno.	0	0	6,000 m2	25
Construcciones de bases para polines.	60 U.	3,043	100 U.	506
Construcciones de soportes para el habilitado de la segunda lingada.	60 U.	303	0	0
Construcción de zanjas.	420 m.	42	100 m.	10
Plataformas metálicas sobre zanjas para vehículos.	150 m.	30	0	0
Señalizaciones.	Varias	2	0	0
Rotura y reposición de muros.	20 m2.	6	0	0
Rotura y reposición de pistas.	300 m2.	90	0	0
Arreglo de pista afirmada	10 m2.	2	30 m2.	6
Relleno compactado de zanjas	600 m3.	60	0	0
Reposición de terrenos de cultivo.	0	0	6,000 m2.	60
SUB TOTAL A		3,578		607

EMBARCACIONES	Opción 1		Opción 3	
	Und.	Peso	Und.	Peso
Barcaza o remolcador con winche.	1	1	1	1
Remolcador de bahía 250 hp.	1	20	1	20
Remolcador de 600 hp.	0	0	1	30
Botes de buzos	1	2	2	4
Macizo de retenida	1	4	2	8
Flotadores de 24"	1	0.5	2	0.5
SUB TOTAL B		27.5		63.5

TOTAL (A + B)	3,605.5	670.5
----------------------	----------------	--------------

Se concluye que la **opción TRES** es más **conveniente técnicamente** que la opción uno.

Por lo expuesto, negociar en primera instancia con los propietarios y entidades involucradas de la **TERCERA OPCION**, caso negativo negociar la **SEGUNDA OPCION** y por último la **PRIMERA OPCION**.

DESARROLLO DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCION

Consortio Terminales habiendo analizado las áreas de trabajo para el habilitado del varillon y aprobando la tercera opción, la unidad de Ingeniería inicia el desarrollado del expediente técnico, las especificaciones técnicas, el presupuesto y los planos en base al área de trabajo.

Para el desarrollo de estos documentos es necesario la coordinación con el cliente "Petróleos del Perú" para la aprobación del expediente, de las características de la tubería y de los accesorios, ya que ambos materiales serán importados por condiciones del contrato.

Una vez que Petróleos del Perú apruebe el expediente técnico del proyecto se procede con la compra de las tuberías y las autorizaciones con las entidades del gobierno mientras que los permisos se coordinan con los propietarios de la zona agrícola, lugar del habilitado de la tubería. Aprobado las características de la tubería y los accesorios por el cliente, la unidad de Proveduría de Consorcio Terminales solicita a una empresa extranjera la fabricación de las tuberías para luego transportarla por barco hasta el puerto del Callao y vía terrestre hasta el Terminal de Supe.

Con la explicación anterior se desarrolla la unidad de construcción. Como hemos visto esta unidad la he dividido en: autorizaciones y permisos; y construcción. A continuación se desarrolla las autorizaciones y permisos, para la construcción se elabora la memoria descriptiva y el planeamiento regional de la obra.

AUTORIZACIONES Y PERMISOS

Para la construcción de la nueva línea submarina es necesario solicitar autorización a las siguientes entidades del gobierno y permisos a entidades particulares por el uso de tierras.

1. AUTORIZACIONES

Las entidades responsables que emiten las autorizaciones correspondientes para proyectos con hidrocarburos, son las siguientes:

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGIA - OSINERG

Este organismo es el responsable de emitir la autorización de la instalación de la ampliación o modificación de plantas de abastecimiento de combustibles líquidos o también conocidos como "Terminales" mediante el informe de Fiscalización — autorización de instalación favorable.

Para obtener dicho informe OSINERG entrega una hoja indicando los requisitos y documentos necesarios para presentar con la solicitud de fiscalización de "autorización para la instalación de una planta de abastecimiento y planta de abastecimiento a aeropuertos".

Uno de los requisitos es el pago del 10% de una unidad impositiva tributaria o UIT para "modificación", según el texto único de procedimientos administrativos - TUPA #10-GH.

DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROCARBUROS - DGH

La dirección general de hidrocarburos interviene cuando se construye una nueva Terminal de abastecimiento a aeropuertos y para ello se hacen estudios complementarios que consisten en "Estudio Hidro - Oceanográfico" y "Estudio de impacto ambiental".

Esta obra no requiere el permiso de la DGH ya que es el reemplazo de una tubería submarina.

MARINA DE GUERRA DEL PERU — CAPITANÍA DE PUERTO DE SUPE

Se debe solicitar el permiso a la Marina de Guerra del Perú mediante la capitánía de puerto Supe, debido a que el trabajo es reemplazar una tubería que esta tendida en el fondo marino.

La capitánía de puerto es la responsable de emitir el permiso de concesión de uso del área marina y de los primeros cincuenta metros de playa desde la orilla hacia tierra firme.

Para obtener el permiso de la capitánía de puerto de Supe es sin ningún costo.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE BARRANCA

La línea de habilitación de la tubería esta cruzando un camino de material afirmado, que esta dentro de la administración de la municipalidad provincial de Barranca. Se debe hacer un pago al municipio pues esta contemplado en el texto único de procedimientos administrativos "TUPA" cuyo concepto es la instalación de tuberías en el litoral peruano y el costo es de un nuevo sol por metro lineal (S/. 1/m.l.).

2. PERMISOS

Los permisos correspondientes para el proyecto, son los siguientes:

COMUNIDAD CAMPESINA DE BARRANCA

La habilitación de la tubería esta siendo proyectada dentro de propiedades que pertenecen a la comunidad campesina de Barranca.

Para alquilar estas tierras se coordino con los representantes de la comunidad campesina con el propósito de limitar el área de trabajo; determinar el tiempo que necesitan de siembra y cosecha; reconocer el tipo de siembra; y el costo que involucra todo esto.

Respecto al tiempo de alquiler del terreno se estableció cinco meses debido a la siembra y cosecha de la época y el costo fue de dos mil quinientos nuevos soles por compensación de lo dicho anteriormente:

MEMORIA DESCRIPTIVA

INSTALACIONES EXISTENTES

Las actuales tuberías submarinas fueron instaladas por PETROPERU en 1979 para recibir productos blancos y negros desde buques tanques hacia la Terminal. Desde entonces, las tuberías trabajaron adecuadamente hasta hace algún tiempo en que se detectaron fallas en la tubería para productos negros, lo que obliga a su cambio.

El posicionamiento actual de las tuberías submarinas existentes se aprecia en la gráfica II-9. Las tuberías se encuentran instaladas en forma paralela y no existe ningún cruce entre ambas.

INSTALACIONES PROYECTADAS

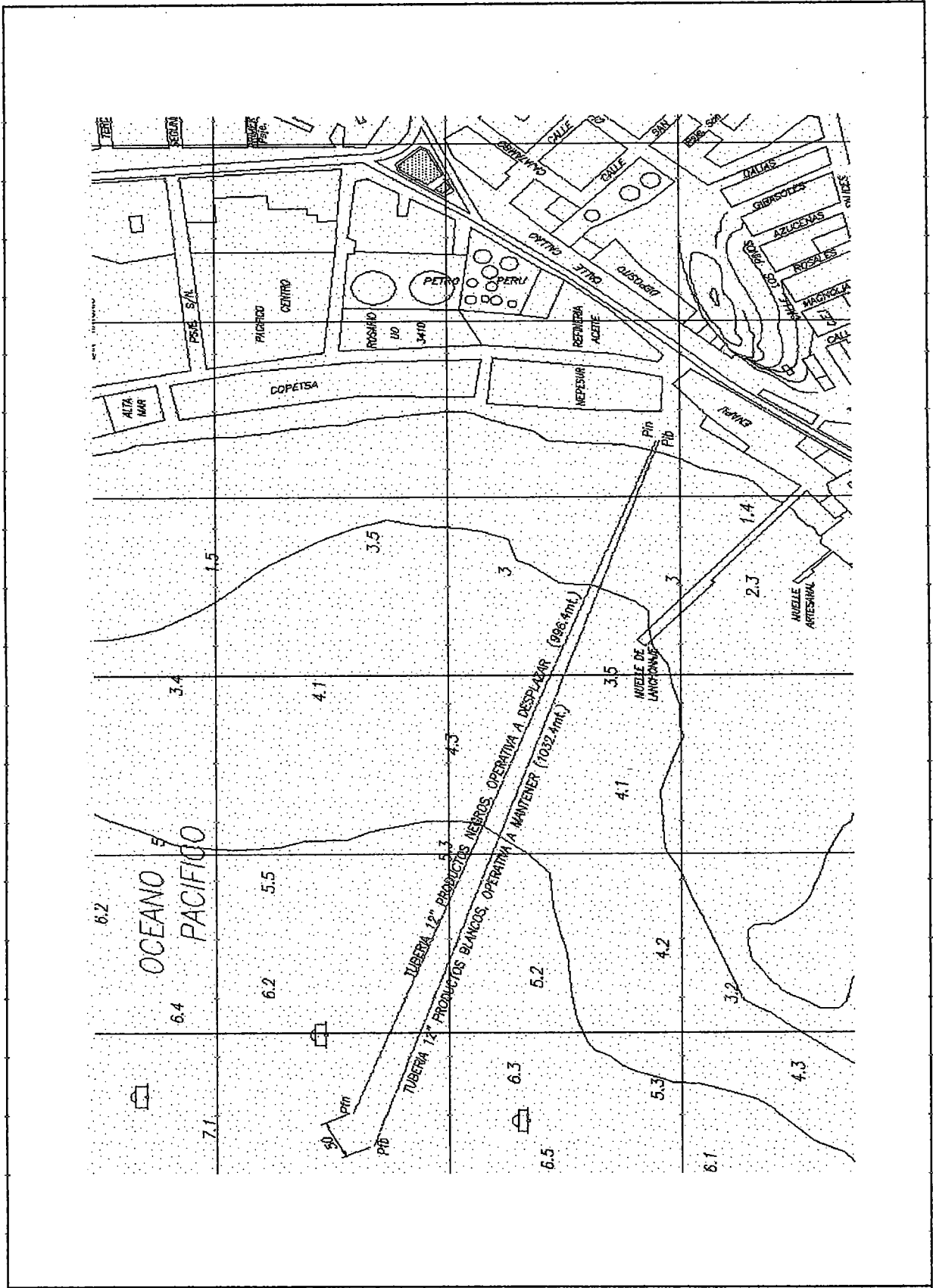
La tubería existente para productos negros será reflotada y se cortaran los primeros 185 metros, el resto será reubicado hacia el norte para ser utilizada en otro proyecto del Terminal. Las tuberías deberán quedar posicionadas como se aprecia en la gráfica II-9.

Habilitación de las tuberías

La tubería se habilitará en la zona de cultivo de la comunidad campesina de Barranca, entre las playas Colorado y Bandurria, situadas al norte del Terminal, a tres kilómetros de la misma. Para el efecto será necesario construir una trocha de seis metros de ancho que permita el tránsito de un vehículo de carga tipo Hiab o similar. Esta trocha tendrá una pendiente uniforme hacia el mar. A un lado de la trocha se construirán las bases de concreto que soportarán los polines de lanzamiento, estas bases tendrán una distancia máxima de 12 metros y se situarán en un eje perfectamente alineado para lo cual se requiere el uso de un teodolito. Las bases de concreto tendrán pendiente uniforme hacia el mar y en ningún caso deberán tener contra pendiente.

La tubería se habilitará directamente sobre los polines, para realizar este trabajo se instalarán dos bases o estaciones de soldadura hacia el lado Oeste del camino de afirmado o vía de acceso que es paralelo a la orilla de la playa y sobre el eje de la trocha a construir. En cada base de soldadura trabajarán dos soldadores; en la primera base se alineará la tubería y pondrán el pase raíz y en la segunda base los dos siguientes pases de soldadura, según la norma API 1104.

Una vez terminada cada una de las soldaduras y verificando que la junta se encuentra a una temperatura soportable por el tacto de la mano, el varillón soldado será desplazado hacia el lado Este sobre los polines situado al extremo de la rampa de lanzamiento mediante el camión Hiab y con el uso de eslingas, siguiendo el mismo proceso de trabajo se continuará con los siguientes tubos hasta completar el varillón total.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

GRAFICA II-9
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: nov-05
ESC.: sin escala

Trabajos previos a la instalación

Previamente al lanzamiento se debe realizar una inspección tanto en la superficie como en el fondo marino de las instalaciones fijas que pudieran impedir o poner dificultades al mismo, con la finalidad de retirarlas momentáneamente o definitivamente.

Antes de instalar la nueva tubería, es necesario retirar la tubería existente para productos negros, acortándola según se indica en la gráfica II-10.

Posicionamiento de la nueva tubería submarina

La nueva tubería submarina de doce pulgadas STD debe ser instalada de manera que no se cruce con otras tuberías existentes. Debe mantener con cualquier otra tubería una distancia no menor de 5 metros. La nueva tubería se debe posicionar siguiendo una línea lo más recta posible.

En la troncal, zona de mar, la distancia entre cada cuello de ganso debe ser entre 5 y 15 metros, a fin de evitar el entrecruzamiento de las mangueras.

Sistema de amarre de buques, descarga y troncal de tuberías

El sistema multiboya de amarre se mantendrá en su posición actual. El sistema de descarga será mediante mangueras sumergibles de caucho similares a las existentes. La tubería terminará en un sistema compuesto por válvula check bridada y cuello de ganso bridado conectado a las mangas, a fin de permitir maniobras de cambio de mangueras, cuando esto sea necesario, ya que la tubería se hundirá en el lecho marino. Se aprecia en el gráfico II-10.

Reubicación de la antigua tubería submarina de negros

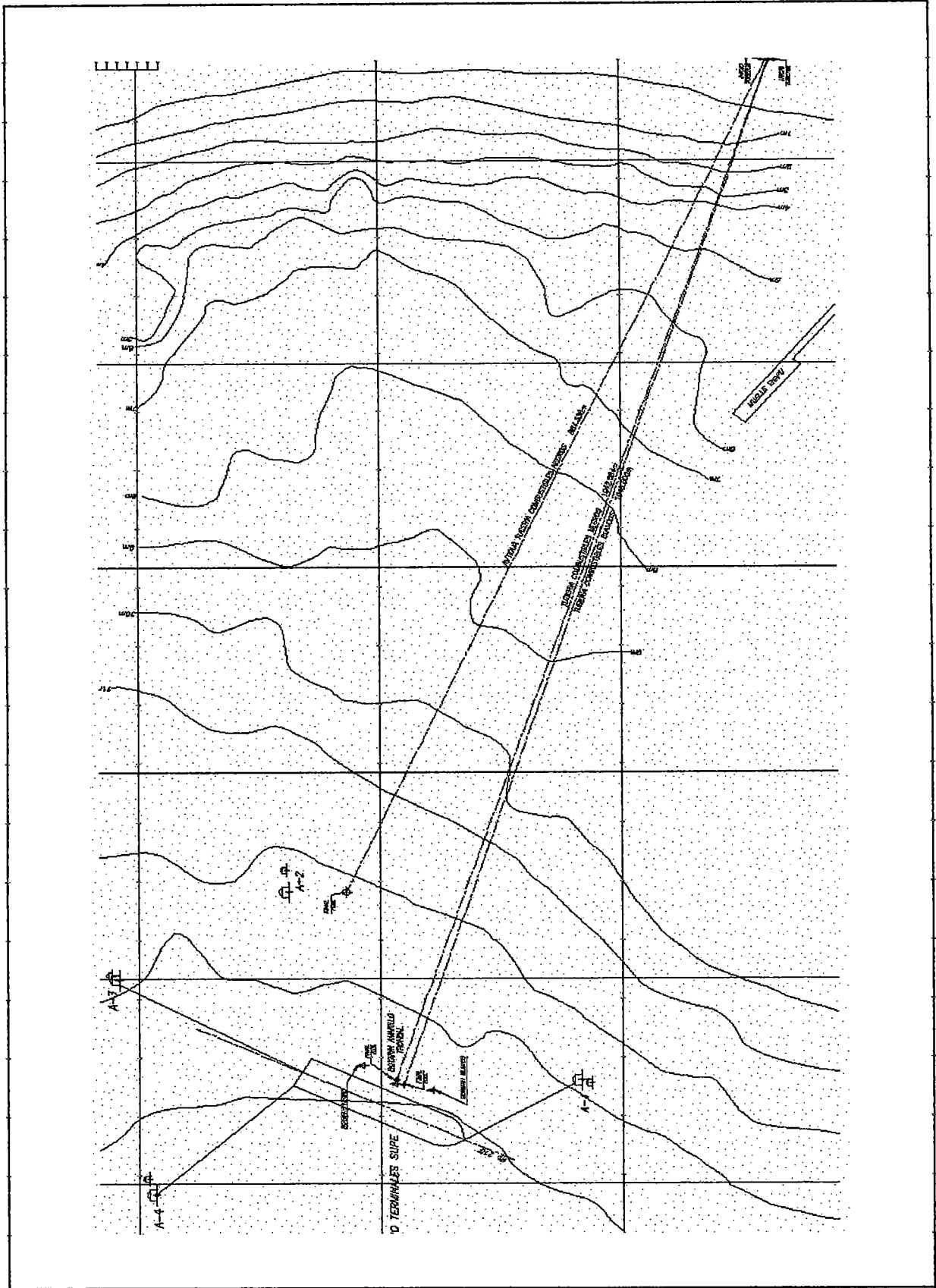
La tubería será rebotada mediante inyección de aire desde tierra. Cuando toda la tubería este flotando se inicia la recuperación de los primeros 185 metros los que serán cortados en tramos de 20 metros y retirados hacia el lugar que indique el propietario. Una vez que se obtenga la longitud requerida de recuperación el resto de la tubería se reubicará hacia el lado norte y se llenará de agua para fondearla. Previamente, será necesario efectuar un lavado de la tubería desplazando agua desde el mar hacia tierra. El lavado se realizará en la última descarga desde el buque hacia el Terminal, con el propósito de eliminar cualquier vestigio de producto que pueda contaminar al mar.

Nueva tubería submarina para productos negros

Una vez desplazada hacia el norte la tubería existente para productos negros, se procederá a lanzar la nueva tubería.

Desde su posición de habilitación en la rampa de lanzamiento ubicada a tres kilómetros al norte de la Terminal, la tubería es lanzada al mar por medio del tiro de dos remolcadores, cuando este flotando totalmente, es conducida por los mismos remolcadores hacia mar adentro y luego regresarla hacia tierra por la zona donde quedará ubicada definitivamente.

El remolcador que la conduce hacia tierra se posicionará a unos trescientos metros de la orilla, el extremo de la tubería está unida a un cabo de polipropileno de dos pulgadas de diámetro que se entregará a tierra, este cabo debe pasar por la polea anclada en el macizo de retenida para ser amarrado al tractor. El otro remolcador que servirá de tiro, se fija a la boya de tracción y se coloca en el eje de posicionamiento final de la tubería. En ese momento el tractor inicia la recuperación de la tubería hacia tierra hasta el punto de empalme con el tramo terrestre. Se procede a tensionar la tubería mientras se abre el tapón de inundación que se encuentra en el extremo de mar y el de salida de aire que está en el lado de la tierra con el propósito de obtener un tendido lo más recto posible.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

GRAFICA II-10
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: nov-05
ESC.: sin escala

PLANEAMIENTO REGIONAL

Después de haber leído la memoria descriptiva y visitar la zona, es importante el planeamiento regional ya que desarrolla el entorno de la obra como accesos, almacenaje y transporte en obra, además de vías de comunicación, puntos de agua, zonas de canteras, electrificación, almacenaje, poblaciones cercanas incluyendo hospitales, comisarías, bancos.

El siguiente planeamiento regional se hizo para la zona de trabajo en la Playa Bandurria:

Vías de comunicación

Se puede acceder a la zona trabajo por vehículo, existe un camino afirmado que esta en buenas condiciones desde la ciudad de Barranca o desde puerto Supe. El otro acceso es peatonal desde la carretera Panamericana Norte kilómetro 193 cruzando viviendas y luego descender por la ladera de un acantilado llegando a la zona de trabajo. También se puede llegar a este lugar por el mar.

Agua y electricidad

La zona de trabajo cruza parcelas de algodón, berros y carrizos, éstas son irrigadas por cuatro riachuelos, que provienen del nivel freático a una profundidad de sesenta centímetros de la superficie, llegando hasta el mar. Para fines constructivos realizar un análisis al agua.

Debido a la ubicación de la obra que se encuentra en una playa no hay ninguna fuente de energía eléctrica. Será necesario utilizar un grupo electrógeno para abastecer al campamento.

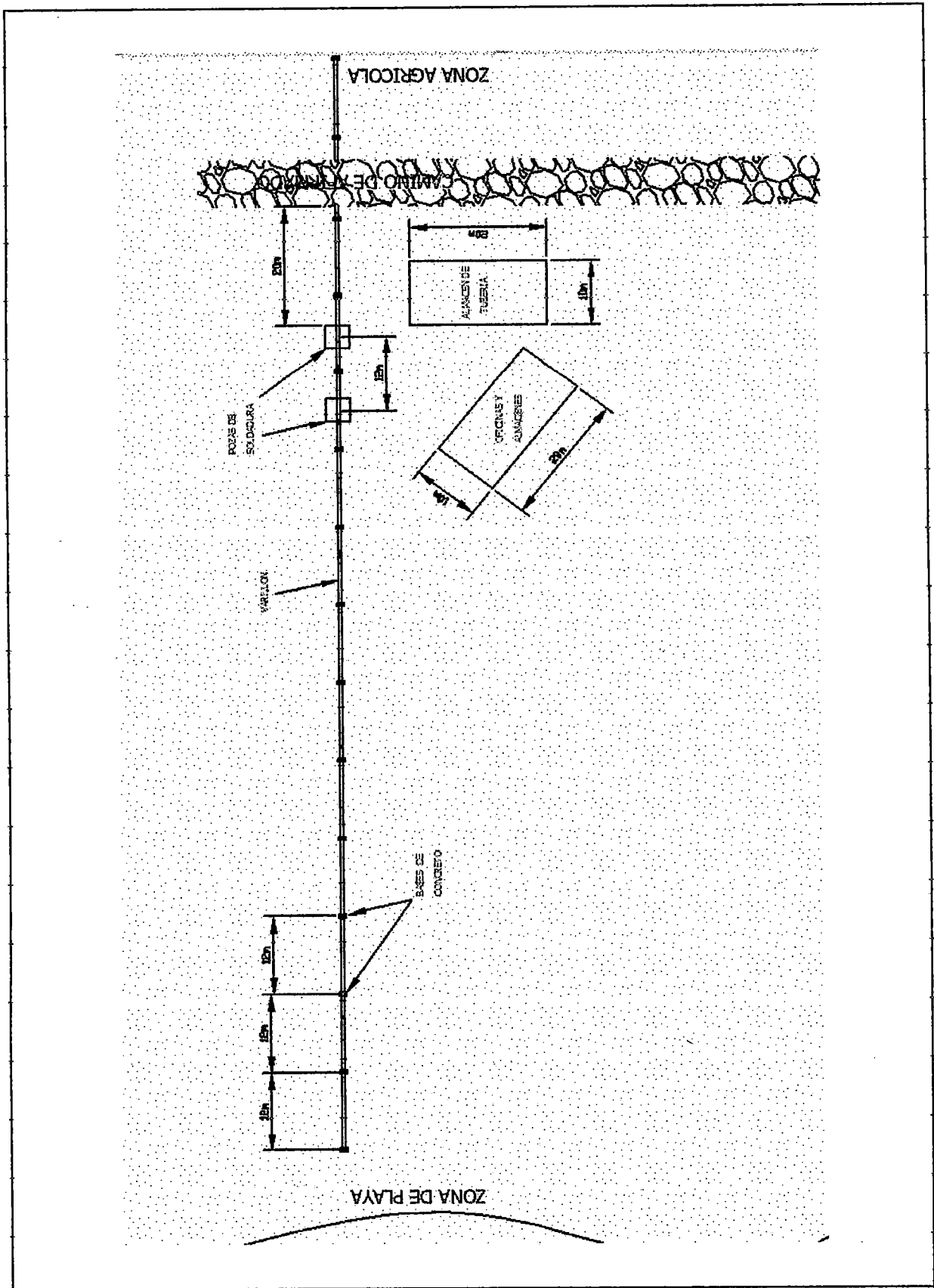
Ubicación de canteras

La cantera más próxima para el material de relleno se ubica en el cerro Bandurria, ubicada al Sureste de la obra a una distancia de mil metros o desde la progresiva del Kilómetro 192 de la Panamericana Norte hacia el Oeste aproximadamente novecientos metros de la carretera.

Distribución en planta

Además del planeamiento regional se desarrollo la distribución en planta de la obra con el propósito de optimizar el uso de las instalaciones provisionales y de los accesos a la zona de trabajo. Esto involucra la ubicación de las oficinas, el almacén de materiales y equipos, área de soldar, la ubicación de los tubos. Ver gráfica II-11.

En el tercer capítulo desarrollo la planificación de la línea submarina, indicando el objetivo y los alcances, los límites, la organización y estructura de la unidad de construcción. Además el análisis de los recursos que se requieren en toda la duración de la construcción.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

GRAFICA II-11
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: nov-05
ESC.: sin escala

CAPITULO III:

PLANIFICACION

En este capítulo se desarrolla la planificación según los alcances, límites y compromisos de la memoria descriptiva y el contrato. Se estructura y organiza las actividades desde el punto de vista del constructor. La planificación se basa en la hora hombre o fuerza laboral, energía que requiere un proyecto para su ejecución. Se analizan los recursos y se identifican las actividades con mayor incidencia en costo, desarrollando una adecuada codificación, personal requerido, los equipos, los materiales y los costos.

LA PLANIFICACION

Planificar un proyecto que emplee el valor ganado no es diferente a la planificación inicial que se requiere en cualquier otro proyecto. Siempre ayuda saber como se compone el proyecto completo y particularmente sus límites. Se menciona al menos tres razones importantes para el desarrollo de una planificación:

1. Se necesita saber cuando el proyecto inicia y termina. Se necesita saber cuando estará terminado el trabajo que uno ha preestablecido. Además se requiere establecer una medida cuantificable para indicar que el trabajo esta "ejecutado".
2. Se necesita conocer la diferencia entre trabajos comprometidos y nuevos trabajos requeridos, que es, cuando alguien presenta mas trabajo por hacer del que uno se había comprometido originalmente.
3. El más importante y crítico para el método del valor ganado, saber en cualquier momento de la construcción cuanto del trabajo se ha ejecutado del total. Si no se sabe que involucra el cien por ciento de la construcción, como se podrá saber si estamos al 10, 50 o 90 por ciento de lo ejecutado. Por eso, es necesario saber que constituye el cien por ciento del alcance de la construcción con la finalidad de decir cuanto costo y cual fue el desempeño durante la vida de la construcción.

Por lo tanto, como empresa constructora en realizar la planificación, es importante definir los alcances y los límites del proyecto.

ALCANCE Y LIMITES PARA LA PLANIFICACION

En la planificación del objeto de construcción es importante definir que está y que no está incluido, para ello se debe conocer el alcance y los límites del proyecto, que se obtiene de la memoria descriptiva, también la duración de la construcción, los límites de la construcción, las actividades comprometidas y la cuantificación de éstas. Todos estos datos son importantes para que el objeto de construcción resulte con éxito.

A continuación se resume los siguientes alcances y límites:

1. El alcance es habilitar e instalar una nueva tubería de mil metros de longitud, conformado por tuberías de doce metros de longitud cada una, el área de habilitación e instalación dista tres

kilómetros, el transporte de la tubería desde la zona de habilitación hasta la de instalación es por el mar mediante el uso de barcazas. Realizar todas las pruebas indicadas en las especificaciones técnicas. Además la tubería existente, de mil metros de longitud, se recuperará y cortará los primeros ciento ochenta y cinco metros y el resto será reubicado hacia el norte para ser usada en otro proyecto del Terminal.

2. Se debe ejecutar en el tiempo comprometido de sesenta y seis (66) días calendarios. El Terminal debe continuar con el desarrollo de las actividades de recepción y despacho, sin ser afectadas por la construcción ya que abastece a la zona norte del departamento de Lima.
3. Los límites del objeto de construcción son:
Por el lado de mar, el desmontaje del sistema de descarga existente, la tubería termina en un sistema compuesto por válvula check bridada y el cuello de ganso bridado conectado a las mangueras sumergibles de caucho, ya que la tubería permanece hundida en el lecho marino. Cabe indicar que el sistema multiboya de amarre se mantendrá en su posición actual.
Por el lado de tierra, desde la pleamar u orilla a diez metros hacia tierra sobre el eje de la tubería existente se cortará la tubería.
4. Con el presupuesto y los análisis de precios desarrollados por el contratista y aprobados por Consorcio terminales, se sabe cuales son las actividades comprometidas y las cantidades de las horas hombres que se requiere y el costo de cada actividad. De esta forma se cuantificará el trabajo ejecutado en cualquier momento para informar a las personas involucradas en la ejecución.

Ahora se tiene un entendimiento claro de los alcances y los límites del objeto de construcción, es momento de desarrollar el siguiente paso que emplea el concepto del valor ganado. Se debe de planificar el objeto de construcción en actividades principales que integran varias tareas, es decir, un plan de principio a fin. El proceso de la planificación para cualquier proyecto no es diferente al que emplea el método del valor ganado.

ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO "WBS"

La estructura desagregada del trabajo "WBS" es una herramienta que se usa para definir al objeto de construcción y dividirlo en actividades principales. Una jerarquía estructurada "WBS" es requerida con la finalidad de integrar varias funciones para un propósito en común. Como se indicó en el capítulo I "Definiciones", la estructura desagregada del trabajo "WBS" o en English es work breakdown structure; es parte integral del concepto del valor ganado.

El uso del WBS tiene dos puntos importantes:

1. Definir todo el trabajo en actividades principales que pueden ser manejadas individualmente.
2. Integrar varias funciones y esfuerzos de personas para orientarlos en un propósito común.

El "WBS" no es un organigrama del proyecto, pero puede ser usado primero para definir las actividades principales y luego detallarlas en diferentes tareas.

Al expandir el WBS en otros niveles estoy refiriéndome a la relación desagregada de trabajo o statement of work "SOW", es decir, adicionar niveles al WBS. Para la tesis los primeros niveles los nombraremos: sistemas y fases. Además en el WBS se define las unidades organizativas u organization breakdown structure "OBS", son quienes tendrán el control del desempeño de los trabajos que se relacionan directamente con las actividades principales.

RELACION DESAGREGADA DE TRABAJO "SOW"

La relación desagregada de trabajo o statement of work "SOW" se obtiene de la memoria descriptiva desarrollado en el capítulo II "Objeto de construcción", de aquí obtendremos los dos primeros niveles del WBS.

El primer nivel del WBS se ha dividido en sistemas y son:

- Construcción
- Puesta en marcha

El segundo nivel del WBS se ha dividido en fases, que proviene de los sistemas de:

Construcción:

- Obras provisionales
- Movimiento de tierras
- Obras de concreto
- Habilitación de la tubería o varillón
- Habilitación de elementos de acero (*incluye conexión al Terminal*)
- Reubicación de la existente y lanzamiento de la nueva
- Pruebas

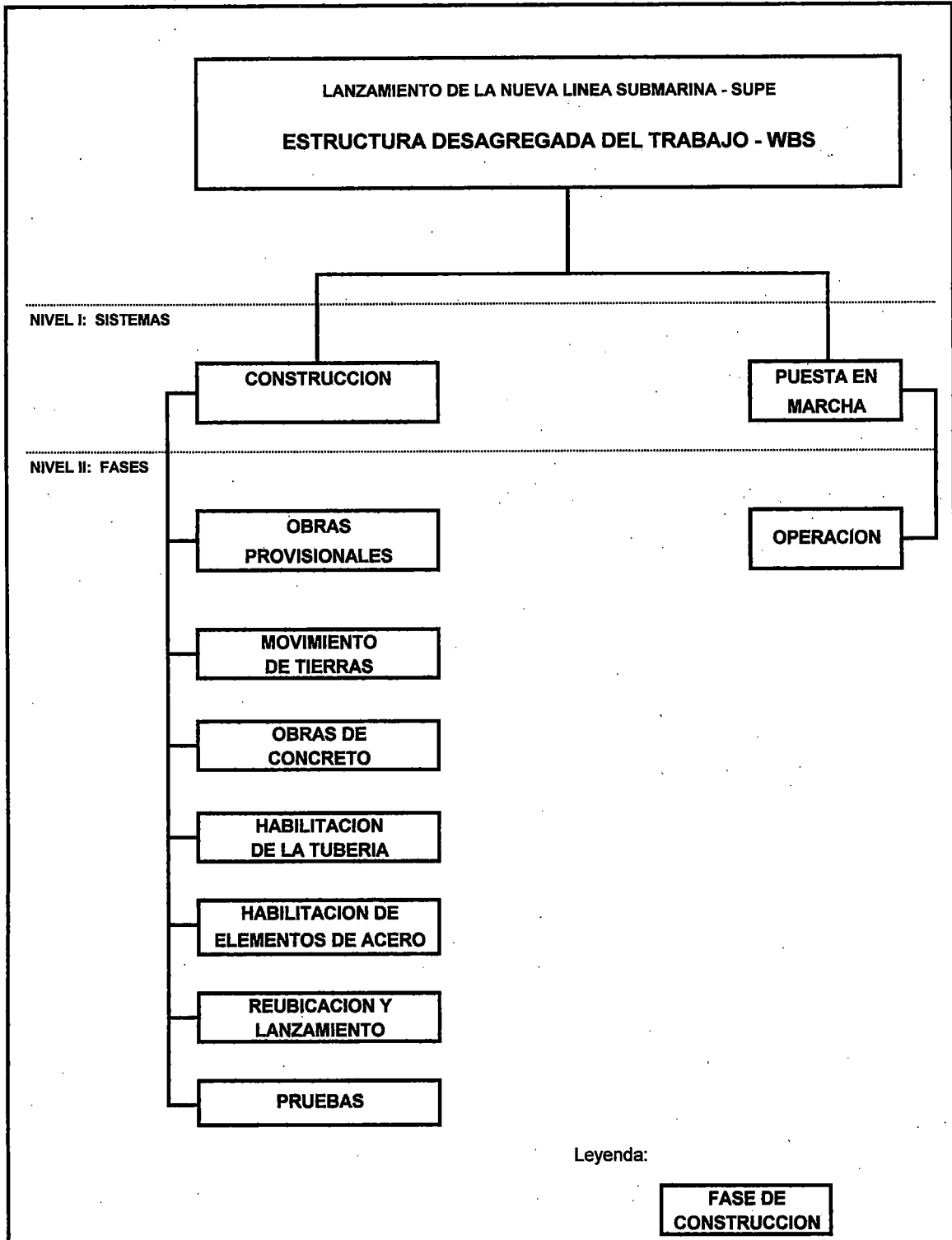
Puesta en marcha:

- Operación

El desarrollo de la tesis es exclusivamente en las fases del sistema de construcción mientras que el sistema de puesta en marcha es un proceso propio del Terminal y no se desarrolla en el presente trabajo.

En el cuadro III-1 se muestra la estructura desagrada del trabajo "WBS" con los sistemas y fases para el objeto de construcción.

CUADRO III-1 ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO "WBS" SISTEMA Y FASES



ORGANIZACIÓN DESAGREGADA DEL TRABAJO "OBS"

La organización desagregada del trabajo o organization breakdown structure "OBS" se obtiene desde el "responsable del objeto de construcción" desarrollado en el capítulo II "Objeto de construcción", de aquí obtendremos las empresas y personas responsables para la ejecución de la nueva línea submarina del Terminal.

El primer nivel del OBS se ha dividido en *organización* y son:

- Consorcio Terminales, administrador y ejecutor.
- Petróleos del Perú, cliente o propietario

El segundo nivel del OBS se ha dividido en *responsabilidad* y son:

- Proyectos, pertenece a Consorcio Terminales
- Gerente de proyectos, pertenece a PetroPerú

El tercer nivel del OBS se ha dividido en *unidades*, que provienen de la responsabilidad de:

- Diseño
- Proveeduría
- Construcción
- Puesta en marcha
- Obras

El cuarto nivel del OBS se ha dividido en *ejecutores*, provienen de las unidades:

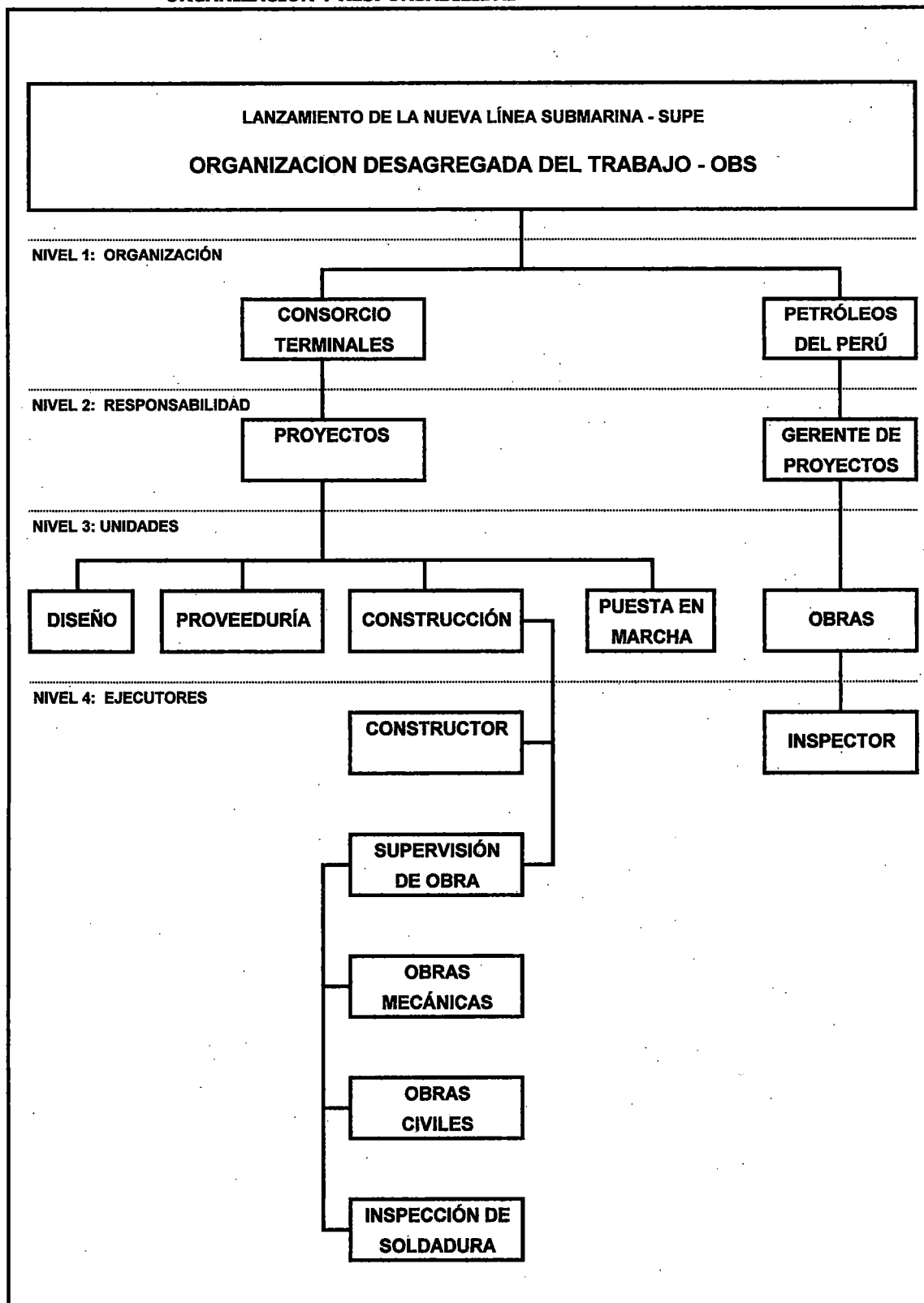
- Constructor
- Supervisión de obras: mecánicas, civiles e inspección de soldadura.
- Inspector

Respecto al cuarto nivel "Ejecutores", se indica lo siguiente:

1. Consorcio Terminales asigna a dos diferentes empresas para la ejecución de los trabajos según la especialidad:
 - Constructor: empresa responsable de la habilitación, instalación de la tubería o varillon y con especialidad en lanzamiento de tuberías.
 - Supervisión de obras: empresa responsable en supervisar las obras civiles, mecánicas e inspección de las juntas soldadas.
2. Petróleos del Perú asigna a un ingeniero para la inspección de la obra.

Los niveles indicados arriba son los que conforman el OBS del objeto de construcción. En el cuadro III-2 se aprecia la organización desagregada del trabajo "OBS".

**CUADRO III-2 ORGANIZACION DESAGREGADA DEL TRABAJO "OBS"
ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD**



CONTROL DE CUENTAS "COA"

El control de cuentas o control of accounts "COA", es consistente con el WBS que se ha visto anteriormente. Esto servirá para clasificar el costo de cada uno de los recursos, cuantificando el valor monetario de las cantidades a instalar.

El primer nivel del COA se ha dividido en sistemas y son:

- Construcción
- Puesta en marcha

El segundo nivel del COA se ha dividido en fases, que proviene de los sistemas de:

Construcción:

- Obras provisionales
- Movimiento de tierras
- Obras de concreto
- Habilitación de la tubería o varillón
- Habilitación de elementos de acero (*incluye conexión al Terminal*)
- Reubicación de la existente y lanzamiento de la nueva

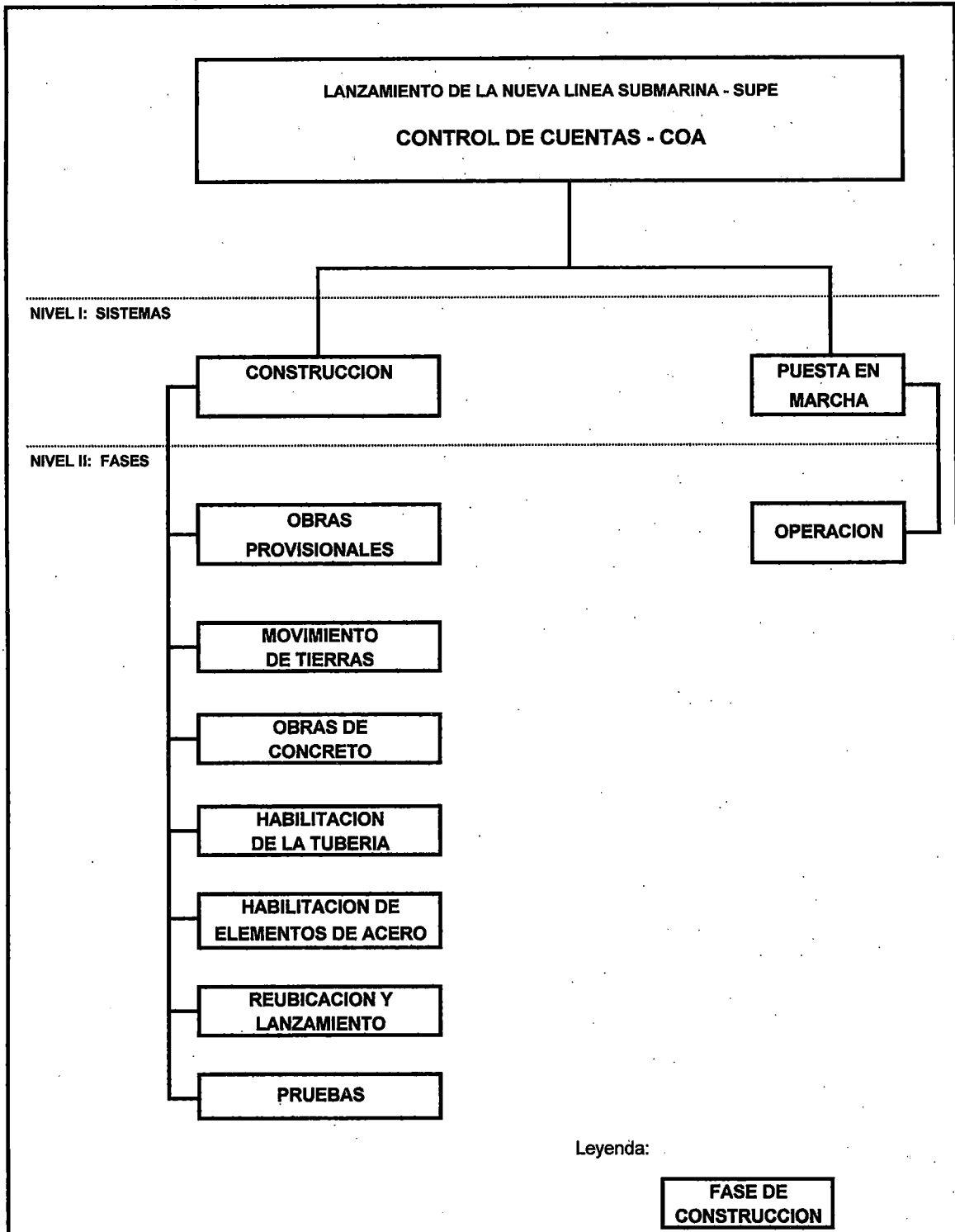
Puesta en marcha:

- Operación

El sistema de puesta en marcha es un proceso propio del Terminal y no se desarrolla en el presente trabajo.

En el cuadro III-3 se muestra la estructura desagrada de la cuenta de costos "COA" para el objeto de construcción.

**CUADRO III-3 CONTROL DE CUENTA "COA"
SISTEMA Y FASES**



CODIFICACION EN LA PLANIFICACION

La codificación en la planificación provee una estructura de identificación a las **actividades principales o áreas físicas** y da categoría a las cantidades, horas laborables, costo de equipos y materiales.

El código se utiliza como parte importante en el WBS, OBS y COA para la planificación y la programación del proyecto, este último se desarrollará en el capítulo IV.

Para establecer la codificación se debe considerar lo siguiente:

- El nivel de detalle debe ser consistente con el control requerido para la construcción y compatible con el WBS y el OBS.
- El control de cuentas debe ser consistente con las actividades necesarias para establecer responsablemente el desempeño en la construcción.

A continuación se planifica la codificación del WBS, OBS y COA aplicada para el Objeto de construcción.

CODIFICACION DE LA ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO

Para codificar las actividades principales de la estructura desagregada del trabajo "WBS", las cuales son: los sistemas y las fases; se decidió asignarle una letra que representa a cada una de las fases. En el cuadro III-4 se aprecia el WBS codificado.

Para la tesis se decidió usar la primera letra de la palabra en English, como por ejemplo: "A" side development, que son las obras provisionales; "E" earthworks, que es el Movimiento de tierras; "C" Concrete, son las Obras de concreto, etc.

A continuación se indica el código a las fases:

Construcción:

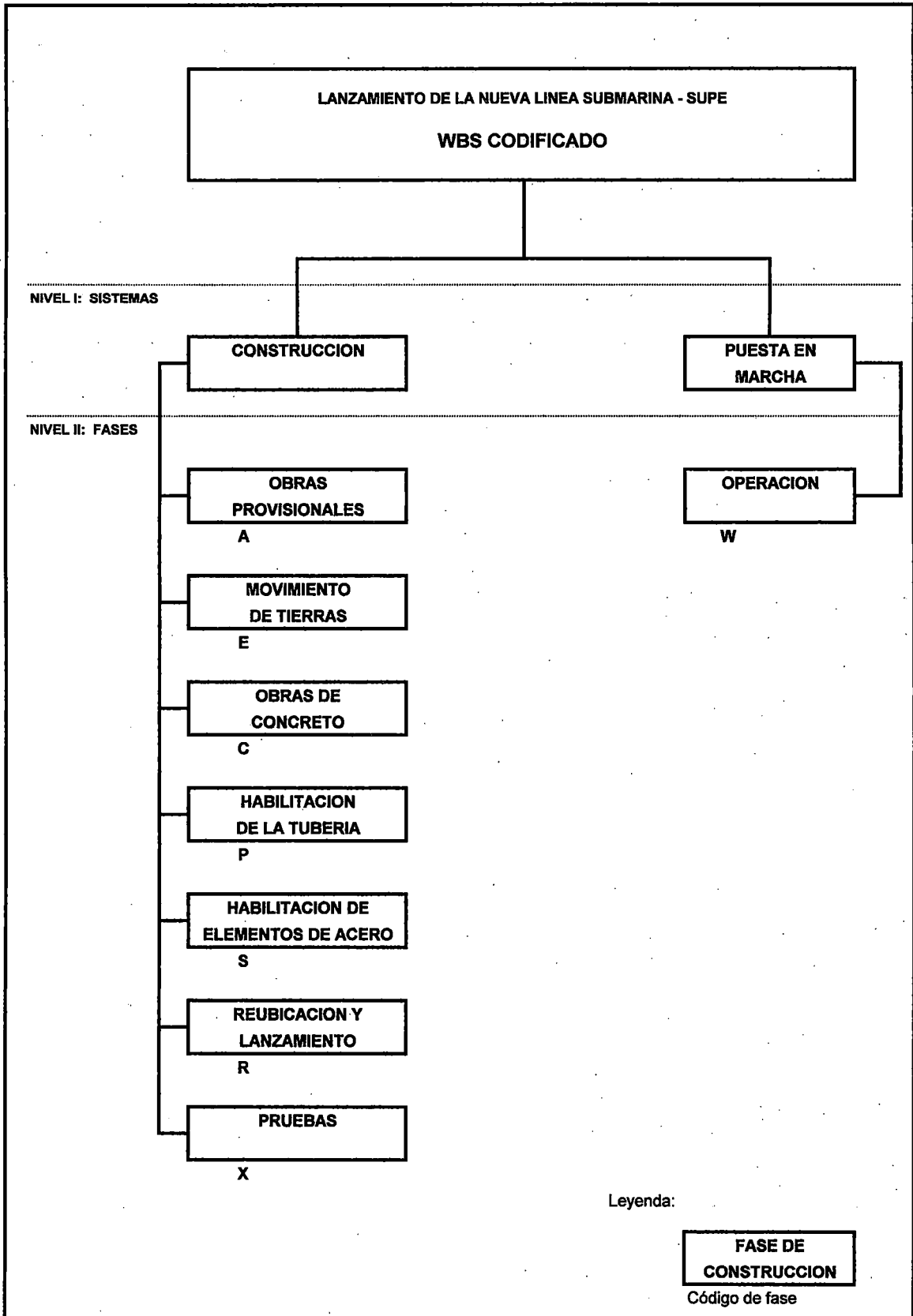
- A Obras provisionales
- E Movimiento de tierras
- C Obras de concreto
- P Habilitación de la tubería o varillón
- S Habilitación de elementos de acero (*incluye conexión al Terminal*)
- R Reubicación y lanzamiento
- X Pruebas

Puesta en marcha:

- W Operación

Como se ha mencionado anteriormente el sistema de puesta en marcha es un proceso propio del Terminal y no se desarrolla en el presente trabajo.

CUADRO III-4 CODIFICACION DE LA ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO SISTEMA Y FASES



CODIFICACION DE LA ORGANIZACIÓN DESAGREGADA DEL TRABAJO

La codificación de la organización y responsabilidad se identifican con las iniciales de las empresas y de las personas. El cuadro III-5 muestra el OBS codificado. A continuación se indican los códigos:

El primer nivel del OBS, *organización* y son:

- GMT Consorcio Terminales - Oiltanking
- PP Petróleos del Perú

El segundo nivel del OBS, *responsabilidad* y son:

- HM Jefe de proyectos
- JJV Gerentes de proyectos

El tercer nivel del OBS se ha dividido en *unidades*, que provienen de la responsabilidad de:

- JR Jefe de diseño
- AO Jefe de proveeduría
- JM Supervisor de construcción
- FM Jefe de Terminal (puesta en marcha)
- FZ Jefe de obras

El cuarto nivel del OBS se ha dividido en *ejecutores*, provienen de las unidades:

- EP Constructor
- JM Obras mecánicas
- DP Obras civiles
- ML Inspección de soldadura
- FZ Inspector

CODIFICACION DEL CONTROL DE CUENTAS

La codificación del control de cuentas, usa la estructura del WBS pero se adiciona un número de cuatro cifras con el propósito de incluir varias tareas en una actividad principal. En el cuadro III-6 se muestra la codificación del COA.

Construcción:

- A1000 Obras provisionales
- E2000 Movimiento de tierras
- C3000 Obras de concreto
- P4000 Habilitación de la tubería o varillón
- S5000 Habilitación de elementos de acero (*incluye conexión al Terminal*)
- R6000 Reubicación y lanzamiento
- X8000 Pruebas

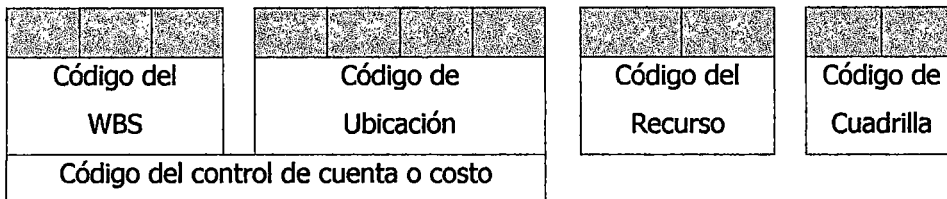
Puesta en marcha:

- W0000 Operación

Como se ha mencionado anteriormente el sistema de puesta en marcha solamente esta indicado.

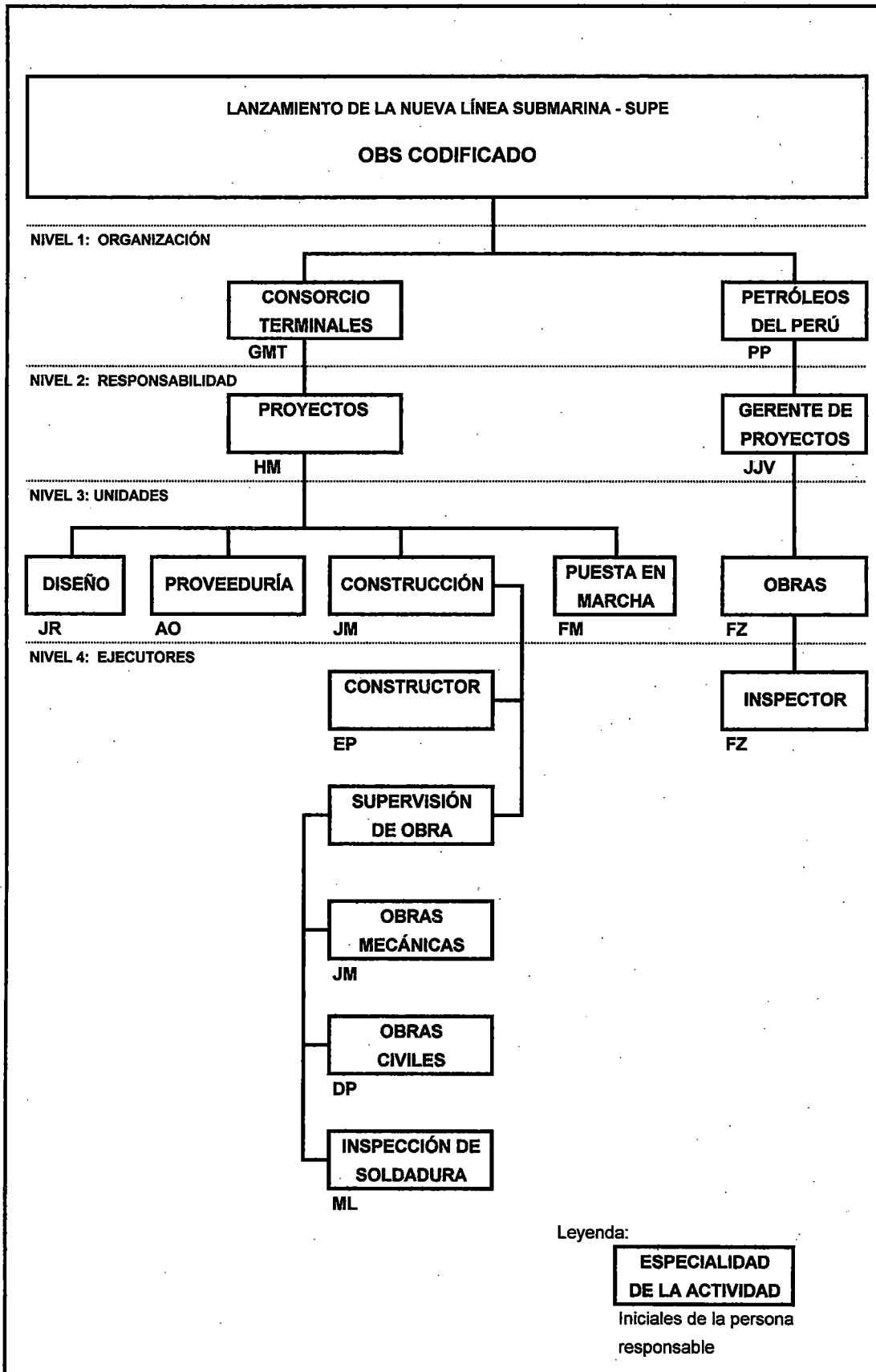
CODIGO DE COSTOS

Para la tesis, el código de costo consiste de 7 a 11 caracteres, estos números identifican la división de la construcción, ubicación, recurso y subcontrato. A continuación se explica el código de costo:

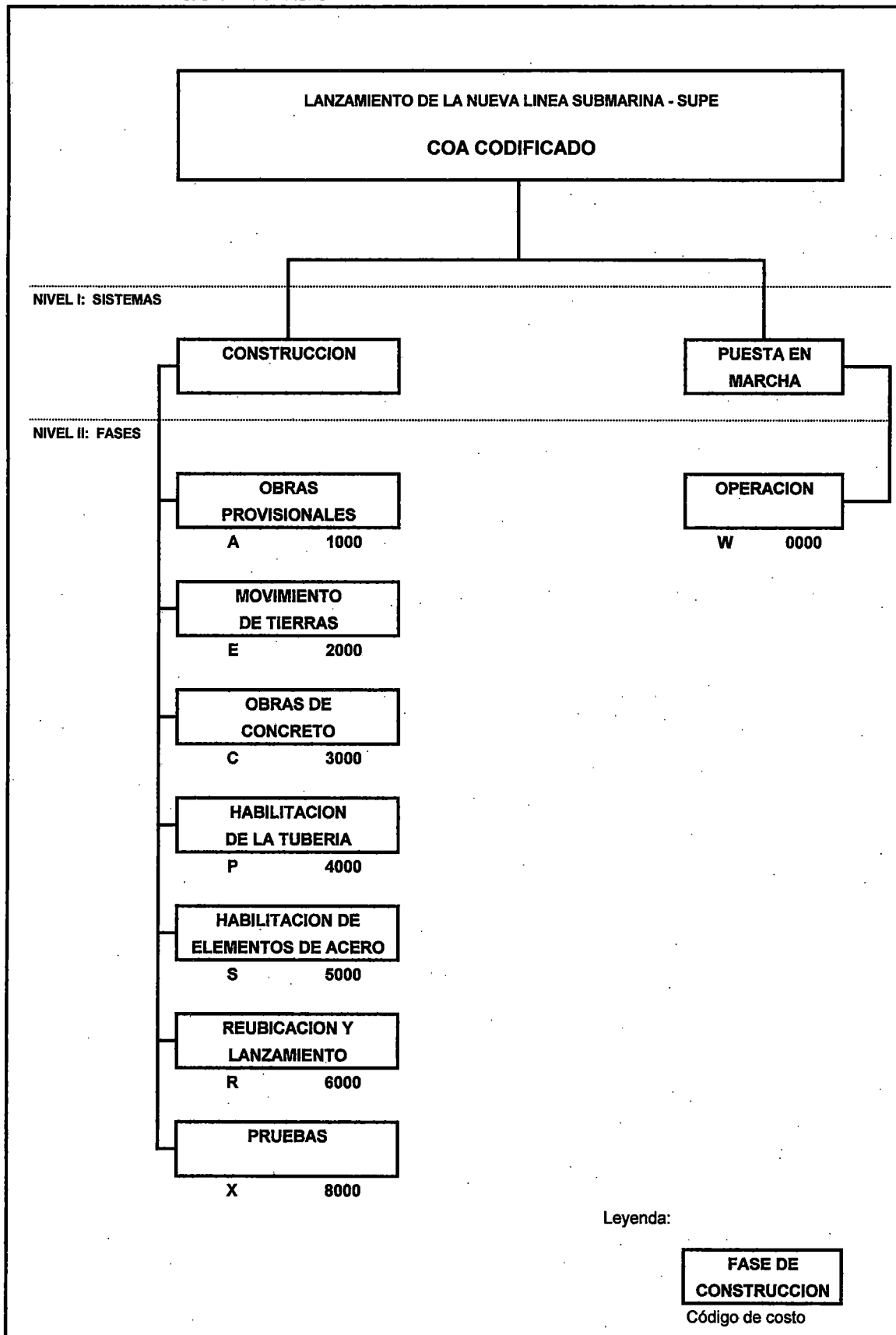


- El código de cuadrilla son los dos primeros caracteres que define el tipo de cuadrilla que se esta asignando. Estos caracteres son alfabéticos.
- El código del recurso son los dos caracteres siguientes que identifica a los recursos de obra que pueden ser directo o subcontrato como la mano de obra, materiales y equipos. Estos caracteres son alfabéticos.
- El código de ubicación son los cuatro caracteres siguientes que define el área física dentro de la construcción. Estos caracteres son numéricos.
- El código de actividades principales son los tres caracteres restantes y puede variar entre uno a tres caracteres, esto se utilizan en el WBS y puede también ser usado en el OBS. Estos caracteres son alfabéticos.
- El código de la cuenta de costos esta representado por los códigos agrupados del WBS y el de ubicación.

CUADRO III-5 CODIFICACION DE LA ORGANIZACION DESAGREGADA DEL TRABAJO ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD



CUADRO III-6 CODIFICACION DEL CONTROL DE CUENTAS SISTEMA Y FASES



PLANIFICACION DEL PROGRAMA META

Se planifica el programa meta de la unidad de construcción según los requerimientos del método del valor ganado. Lo recomendable para una planificación del programa meta de construcción es que las actividades principales del plan se incluyan en todos los documentos como:

- Las bases de contrato.
- La memoria descriptiva.
- El presupuesto.
- El contrato.
- Los alcances para cada subcontrato.
- Los controles de obra, etc.

Las mismas actividades principales deben prevalecer en estos documentos con el propósito de tener un mismo objetivo en todo el proyecto y en todo momento.

Para el desarrollo de la planificación del programa meta se utilizó la estructura desagregada de trabajo WBS para obtener las actividades del presupuesto de obra, es decir, de cada título de la fase dos del WBS se elaboraron las actividades del presupuesto de acuerdo a un desarrollo lógico. Además cada actividad esta identificada y ordenada de acuerdo a un código del cliente y de la planificación. En el cuadro III-7, se presenta las actividades agrupadas y codificadas.

El código del cliente es importante incluirlo pues es el vínculo entre el cliente y el contratista, pues cada uno tiene un sistema de seguimiento y control propio.

En el cuadro III-8 se presenta el presupuesto adjudicado, codificado y ordenado de acuerdo al cliente.

Es importante calcular los costos relacionados con el tiempo de la ejecución de obra y los costos que no dependen de la duración de obra, es decir, el análisis de los gastos generales de obra. Para ello en el cuadro III-9 se muestra el detalle de los gastos generales.

CUADRO III-7 ACTIVIDADES AGRUPADAS SEGUN EL WBS

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA		
ACTIVIDADES AGRUPADAS SEGUN EL WBS		
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
A		
OBRAS PROVISIONALES		
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)
E		
MOVIMIENTO DE TIERRAS		
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO
C		
OBRAS DE CONCRETO		
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO
P		
HABILITACION DE TUBERIA		
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS
S		
HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE
X		
PRUEBAS		
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR
R		
REUBICACION Y LANZAMIENTO		
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIDO)
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS

CUADRO III-8 PRESUPUESTO DE OBRA ADJUDICADO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA						
PRESUPUESTO DE OBRA ADJUDICADO Y CODIFICADO						
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO	P.U. U.S. \$	SUBTOTAL U.S. \$
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1,788.52	1,788.52
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	126.37	505.46
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	12.09	362.70
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	12.26	490.50
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800	0.12	445.92
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	90.94	181.88
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800	3.38	19,601.91
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	104.93	1,049.26
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	17.72	708.73
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	113.82	9,674.53
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	746.45	746.45
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	772.72	772.72
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	68.50	5,891.41
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	31.48	2,675.53
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	146.91	12,487.65
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	1,071.11	1,071.11
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	364.48	364.48
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	581.75	581.75
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	44.34	3,724.54
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	1.63	134.95
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	28.62	1,144.98
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000	0.31	313.25
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1,020	12.92	13,183.15
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	26.58	10,630.34
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	2.99	538.65
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020	9.00	9,175.71
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	552.17	552.17
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	4,161.34	4,161.34
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	13.06	1,149.07
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	136.91	1,369.14
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	8.35	726.40
COSTO DIRECTO					U.S.\$	106,204.21
GASTOS GENERALES					12%	U.S.\$ 15,400.00
UTILIDAD					10%	U.S.\$ 10,620.42
COSTO TOTAL					U.S.\$	132,224.63

CUADRO III-9 ANALISIS DE GASTOS GENERALES

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA						
ANALISIS DE GASTOS GENERALES						
ÍTEM	DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD	P.U. U.S. \$	SUBTOTAL U.S. \$	TOTAL U.S. \$
A GASTOS GENERALES QUE SI DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA						
1	PERSONAL EN OBRA					7,700
1.1	ING. RESIDENTE	2	mes-hombre	1,000	2,000	
1.2	MAESTRO DE OBRA	2	mes-hombre	800	1,600	
1.3	DIRECTOR DE LANZAMIENTO Y TAREAS DEL MAR	0.2	mes-hombre	6,000	1,200	
1.4	ALMACENERO	2	mes-hombre	350	700	
1.5	ADMINISTRADOR	2	mes-hombre	500	1,000	
1.6	CHOFER	2	mes-hombre	300	600	
1.7	GUARDIANIA	2	mes-hombre	300	600	
2	SERVICIOS EN OBRA					7,200
2.1	MOVILIDAD PARA OBRA	2	mes-equipo	300	600	
2.2	GASTOS EN OFICINA PRINCIPAL					
2.2.1	PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DIRECTRIZ	2	mes-hombre	1,000	2,000	
2.2.2	VIAJES DE INSPECCION	6	viajes	100	600	
2.2.3	GASTOS DE OFICINA	2	mes	400	800	
2.2.4	COMUNICACIONES	2	mes	100	200	
2.2.5	ENERGIA ELECTRICA	2	mes	100	200	
2.3	GASTOS FINANCIEROS					
2.3.1	POLIZAS DE SEGURO	1	global	1,000	1,000	
2.3.2	CREDITOS	2	mes	450	900	
2.3.3	POR CARTAS FIANZA	2	mes	450	900	
B GASTOS GENERALES QUE NO DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA						500
1	GASTOS EN PREPARACION DE OFERTA	1	global	300	300	
2	GASTOS EN VISITA Y PROGRAMACION DE OBRA	1	global	200	200	
TOTAL GASTOS GENERALES (A+B)					U.S.\$	15,400

RECURSOS DEL PROYECTO

Una vez que los requerimientos de la planificación han sido definidos, ordenados y codificados adecuadamente, el siguiente paso lógico en establecer al proyecto es conocer cuales y cuantos son los recursos que se necesitan para cumplir satisfactoriamente con el objeto de construcción.

HORA HOMBRE O FUERZA LABORAL

Para establecer apropiadamente el método del valor ganado, se requiere una unidad de medida que servirá para cuantificar el progreso del objeto de construcción, este será las horas hombre.

La planificación será en función directa de la hora hombre o fuerza laboral, es decir, la fuerza laboral es el factor importante de la obra, con él se obtiene el avance físico y la producción que beneficia al proyecto.

El avance físico de la unidad de construcción se cumple siempre que se tenga al personal en obra, organizado en cuadrillas, con las herramientas requeridas para realizar los trabajos y con poca rotación entre las actividades para aprovechar el aprendizaje adquirido.

Lo anterior se explica con ejemplos:

- En el caso de los cimientos, para la excavación se asigna a un grupo de personas organizadas en cuadrillas con sus herramientas para ejecutar la tarea. También puede ser mediante un equipo mecánico y su respectivo operador.
- En columnas de concreto, las tareas se dividen en armado del acero corrugado, habilitado y encofrado de la madera, y concretado; cada tarea tiene personas organizadas en cuadrillas y según la especialidad.
- La habilitación de una viga de acero, involucra a personas especializadas para el diseño que requieren de sus equipos mientras que el montaje lo realiza otro grupo de personas, también con sus equipos y herramientas necesarias para su labor.

Sabemos que los materiales son necesarios para lograr que una tarea sea ejecutada y dar por concluido. Pero siempre y cuando la fuerza laboral intervenga transformándolo e instalándolo con un propósito en el proyecto. Esta transformación de materiales representa al avance físico y de no ser por el personal laboral serían bultos que se encuentran en la obra ocupando espacio, como por ejemplo:

- La estructura de concreto requiere de arena, cemento, agregado, fierro corrugado, agua y madera para el encofrado.
- Las estructuras de acero y de acuerdo al diseño se fabrican columnas, vigas y otros elementos.

Lo mismo sucede con los equipos pues sin alguien que los opere con un propósito u objetivo de avance sólo ocuparían un espacio en la obra.

Sin la intervención de la fuerza laboral todo esto estaría en la obra sin un propósito, es decir, el mismo personal, los materiales y los equipos representan un costo y con el tiempo sería un gasto para el proyecto.

Por lo dicho anteriormente la fuerza laboral, los materiales y los equipos sino tienen un objetivo, que es el progreso del objeto de construcción, sólo estarían ocasionando un costo a la obra sin un beneficio.

A continuación se calcula las horas hombre para cada tarea y actividad principal del WBS.

CALCULO DE LA HORA HOMBRE

Para el cálculo de la hora hombre o fuerza laboral se requiere el presupuesto adjudicado y codificado, ver cuadro III-8, de aquí se conoce el metrado o la cantidad que necesita cada una de las actividades, para una mejor visualización se aprecia en el cuadro III-10. Este cuadro se ha ordenado según el WBS, cada fase tiene tareas y cantidades respectivamente.

Se calcula las horas hombre multiplicando el rendimiento (hh/ml, hh/m², hh/m³, hh/kg, hh/pie², hh/und) que se obtiene de los análisis de precios por la cantidad de cada tarea del WBS, el resultado de esto se encuentra en el cuadro III-11.

Con el cálculo anterior se puede decir que la unidad de construcción requiere en toda la vida del objeto de construcción de:

4,800 horas hombre o 600 personas

HORA HOMBRE DIRECTA Y SUBCONTRATO

Para la planificación de las horas hombre se ha dividido en horas directas "HD" y en horas subcontrato "HS". El propósito de esta división es debido a la especialidad en el tipo de trabajo o tarea a desarrollar. Además se puede controlar las horas de cada uno y su costo respectivo.

En el cuadro III-12 se aprecia el resumen de horas directas y subcontrata según el WBS, también se ha calculado la cantidad de personas.

En las fases "X Pruebas" y "R reubicación y lanzamiento" serán ejecutadas por horas hombre directa y subcontrata debido a que dichas fases requieren de personal especializado.

En la gráfica III-13 se aprecia el porcentaje de influencia de la hora hombre subcontratado que es 9% mientras que la hora hombre directo es 91%. A pesar que la influencia de los subcontratos es del nueve por ciento del total de horas del proyecto se tiene claro que estas fases son críticas e importantes en el objetivo del proyecto.

En toda obra es necesario saber la cantidad de personas que se requiere para poder controlar y hacer cualquier corrección si existe alguna desviación, esto se ve en el capítulo V "Control".

CUADRO III-10 CANTIDADES REQUERIDAS

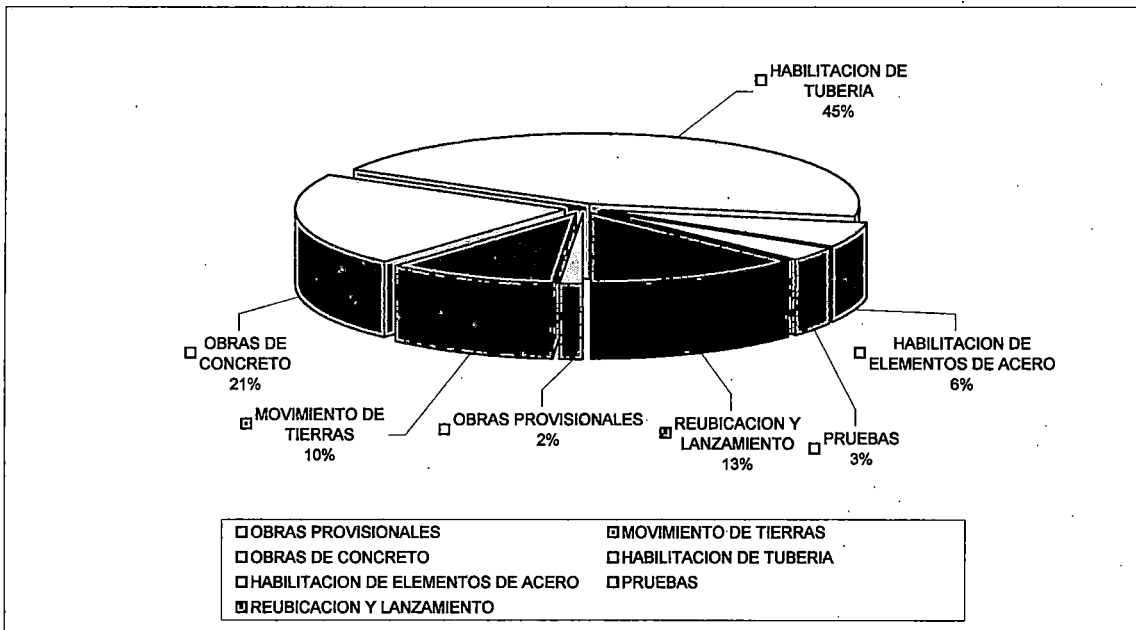
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA				
CANTIDADES REQUERIDAS SEGUN PRESUPUESTO				
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1,020
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87

CUADRO III-11 CALCULO DE HORAS HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA													
HORAS HOMBRE Y NUMERO DE PERSONAS SEGUN EL WBS													
CODIGO ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	MET.	TRABAJOSIDAD			HORAS HOMBRE			NUMERO DE PERSONAS		
					DIRECTO	SC		DIRECTO	SUBCONTRATO	TOTAL	DIRECTO	SUBCONTRATO	TOTAL
					a	b	c	d=a+xb	e=a+xc	f=d+e	g=d/8	h=e/8	i=g+h
A OBRAS PROVISIONALES													
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A1030	3	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	1.791	-	-	73	-	73	9	-	9
E MOVIMIENTO DE TIERRAS													
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800	0.038	-	-	145	-	145	18	-	18
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800	0.055	-	-	321	-	321	40	-	40
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	2.400	-	-	25	-	25	3	-	3
C OBRAS DE CONCRETO													
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	35.955	-	-	72	-	72	9	-	9
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	3.200	-	-	32	-	32	4	-	4
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	0.800	-	-	32	-	32	4	-	4
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	3.765	-	-	320	-	320	40	-	40
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	128.000	-	-	128	-	128	16	-	16
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	128.000	-	-	128	-	128	16	-	16
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	1.200	-	-	216	-	216	27	-	27
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	1.103	-	-	96	-	96	12	-	12
P HABILITACION DE TUBERIA													
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	1.393	-	-	120	-	120	15	-	15
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	3.200	-	-	272	-	272	34	-	34
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	19.200	-	-	1,632	-	1,632	204	-	204
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	3.000	-	-	120	-	120	15	-	15
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO													
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	64.000	-	-	64	-	64	8	-	8
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	64.000	-	-	64	-	64	8	-	8
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	80.000	-	-	80	-	80	10	-	10
S5040	27	ENPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	80.000	-	-	80	-	80	10	-	10
X PRUEBAS													
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	-	0.952	-	-	80.00	80	-	-	10
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	0.267	-	-	22	-	22	3	-	3
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000	-	0.032	-	-	32.00	32	-	-	4
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	0.160	-	-	14	-	14	2	-	2
R REUBICACION Y LANZAMIENTO													
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1,020	-	0.094	-	-	96.00	96	-	-	12
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	0.320	0.240	-	128	96.00	224	16	-	28
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020	0.063	0.125	-	64	128.00	192	8	-	24
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	120.000	-	-	120	-	120	15	-	15
SUMA PARCIAL								4,368	432.0		546	54	
SUMA TOTAL								4,800			600		

CUADRO III-12 RESUMEN DE HORAS DIRECTAS Y SUBCONTRATA

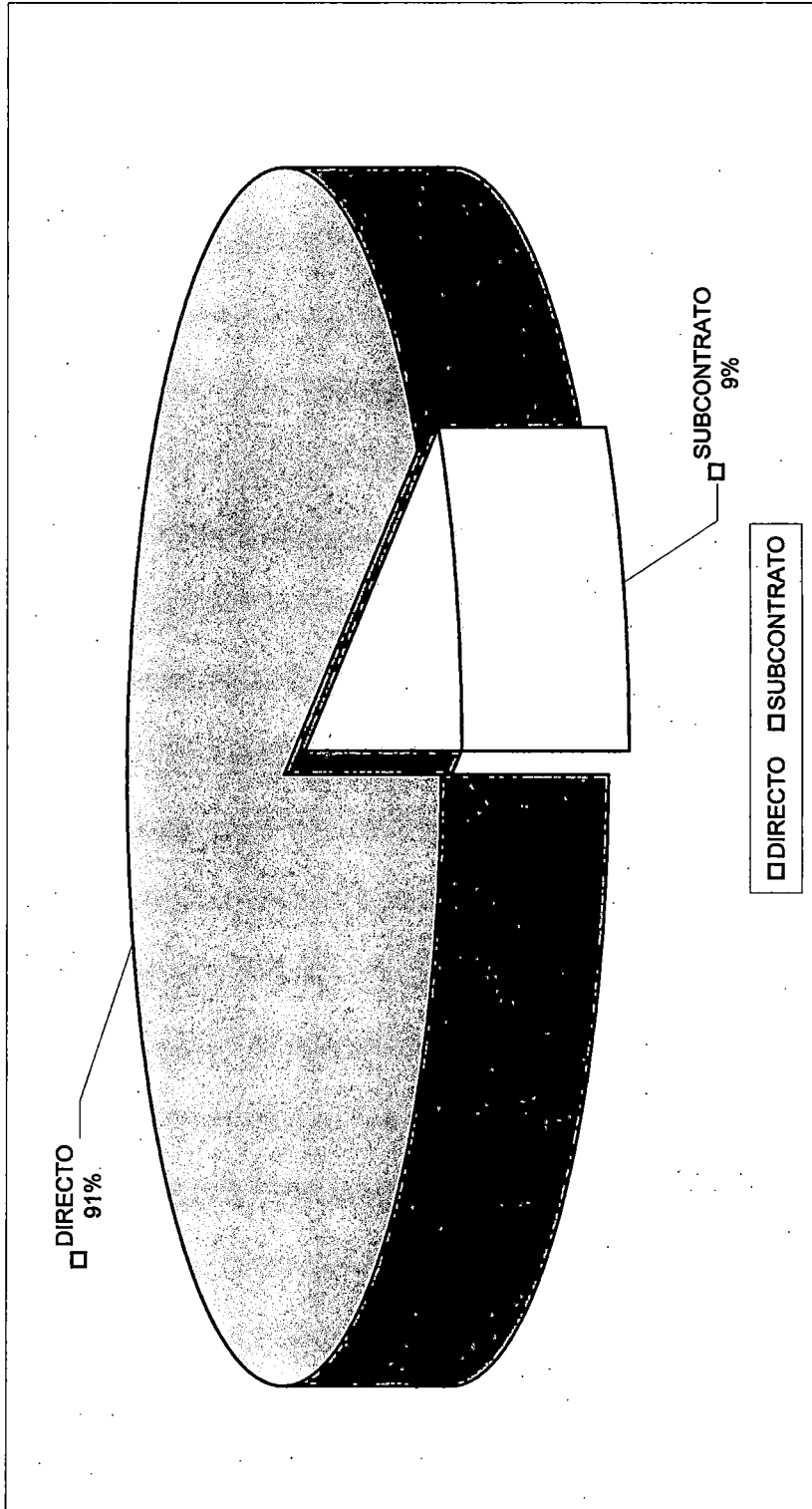
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA							
RESUMEN DE HORAS DIRECTA Y SUBCONTRATA SEGUN EL WBS							
COD. DE ACT.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	HORAS HOMBRE			NUMERO DE PERSONAS		
		DIRECTO	SUBCONTRATO	TOTAL	DIRECTO	SUBCONTRATO	TOTAL
A	OBRAS PROVISIONALES	73	-	73	9	-	9
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	491	-	491	61	-	61
C	OBRAS DE CONCRETO	1,024	-	1,024	128	-	128
P	HABILITACION DE TUBERIA	2,144	-	2,144	268	-	268
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	288	-	288	36	-	36
X	PRUEBAS	36	112	148	5	14	19
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	312	320	632	39	40	79
SUMA PARCIAL		4,368	432		546	54	
SUMA TOTAL				4,800			600
PORCENTAJE					91%	9%	100%



CUADRO III-13 PORCENTAJES DE HORAS DIRECTAS Y SUBCONTRATO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA

PORCENTAJE DE HORAS DIRECTAS Y SUBCONTRATO



COSTOS DE LOS RECURSOS DIRECTO Y SUBCONTRATO

Según la división de la hora hombre directo y subcontrato, se procede de la misma manera con el costo de la hora hombre, los materiales y equipos, para estos cálculos se usa el WBS.

Se requiere de los análisis de precios de cada tarea para obtener el subtotal de cada uno. En el cuadro A-1 del apéndice, se aprecia los análisis de precios codificados de acuerdo al WBS y están clasificados de la siguiente forma:

- Materiales, Mano de obra y Equipos

El cálculo del costo de la mano de obra u horas hombre directo o subcontrato, están en base al total de personas indicadas en los análisis de precios, es decir, a la cuadrilla. También se calcula el costo de los materiales y equipos, ya sean directos o subcontratos.

Obtenido los subtotales de cada uno de ellos, se multiplica por la cantidad de cada actividad del presupuesto y se obtiene el costo de materiales, hora hombre y equipos para cada actividad.

A continuación se detalla estos cálculos teniendo al WBS como base para los cálculos de la hora hombre, materiales y equipos independientemente.

COSTO DE LA HORA HOMBRE DIRECTO Y SUBCONTRATO

De la explicación anterior se desarrolla el cuadro III-14, se ha dividido el costo del hora hombre directo y subcontrato de acuerdo al WBS y a las actividades del presupuesto.

En el cuadro III-15 se muestra las actividades principales del WBS, de los cuales se calculo el costo y el porcentaje de incidencia de las horas directas y subcontrata. También se aprecia gráficamente la distribución del porcentaje en base al costo de cada una de las actividades principales de WBS.

En base al costo total de la hora hombre del objeto de construcción se muestra en el cuadro III-16 el porcentaje de total de horas directas con 84% y el de horas subcontrato con 16%.

COSTO DE MATERIALES DIRECTO Y SUBCONTRATO

De igual manera se calcula los materiales, se muestra en el cuadro III-17, esta dividido el costo de los materiales en directo y subcontrato según el WBS y a las actividades del presupuesto.

En el cuadro III-18 se muestran las actividades principales del WBS, de los cuales se calculo el costo y el porcentaje de materiales directo y subcontrato. También se aprecia gráficamente la distribución del porcentaje en base al costo de cada una de las actividades principales de WBS.

En base al costo total de los materiales del objeto de construcción se muestra en el cuadro III-19 el porcentaje de total de materiales directos con 92% y el de subcontrato con 8%.

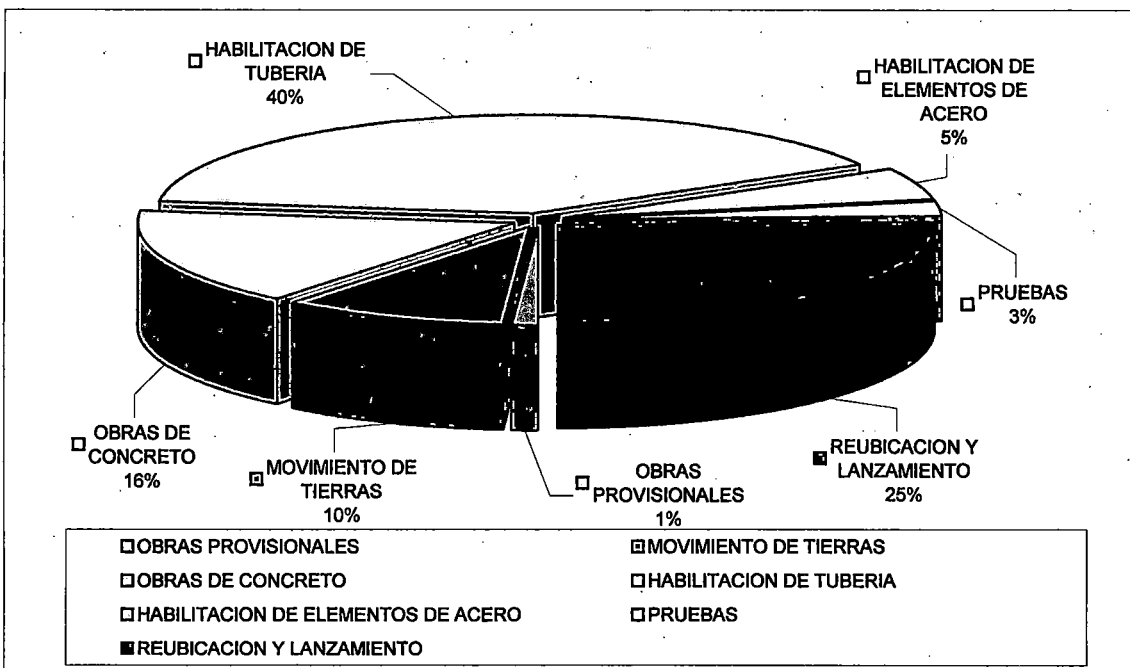
Se debe mencionar que los materiales del subcontrato sólo pertenecen a las pruebas de soldadura o gammagráficas, ya que estaba previsto que sería ejecutado por un contratista al estructurar el WBS.

CUADRO III-14 COSTO DE HORA HOMBRE SEGUN WBS

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA									
COSTO DE HORA HOMBRE SEGUN EL WBS									
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO	P.U. CUADRILLA		SUBTOTAL HORAS HOMBRE		
					DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$	DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$	
A OBRAS PROVISIONALES									
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	-	-	-	-	
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	-	-	-	-	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	-	-	-	-	
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	3.654	-	146.149	-	
E MOVIMIENTO DE TIERRAS									
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800	0.082	-	310.051	-	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800	0.157	-	908.800	-	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	6.027	-	60.267	-	
C OBRAS DE CONCRETO									
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	54.292	-	108.584	-	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	7.894	-	78.944	-	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	2.486	-	99.440	-	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	8.678	-	737.600	-	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	269.600	-	269.600	-	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	269.600	-	269.600	-	
C3070	25	MONICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	2.130	-	383.400	-	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	2.353	-	204.720	-	
P HABILITACION DE TUBERIA									
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	2.842	-	244.374	-	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	7.856	-	667.760	-	
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	48.768	-	4,145.280	-	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	5.864	-	234.560	-	
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO									
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	160.480	-	160.480	-	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	160.480	-	160.480	-	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	189.440	-	189.440	-	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	189.440	-	189.440	-	
X PRUEBAS									
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	-	2.117	-	177.86	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	0.597	-	49.579	-	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000	-	0.061	-	61.04	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	0.575	-	50.632	-	
R REUBICACION Y LANZAMIENTO									
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1,020	-	0.654	-	667.04	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	0.665	1.434	265.871	573.73	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020	0.128	0.667	130.758	680.60	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	1,081.520	-	1,081.520	-	
SUMA PARCIAL							11,147.33	2,160.27	
SUMA TOTAL							13,307.60		

CUADRO III-15 COSTO Y PORCENTAJE DE HORA HOMBRE SEGUN WBS

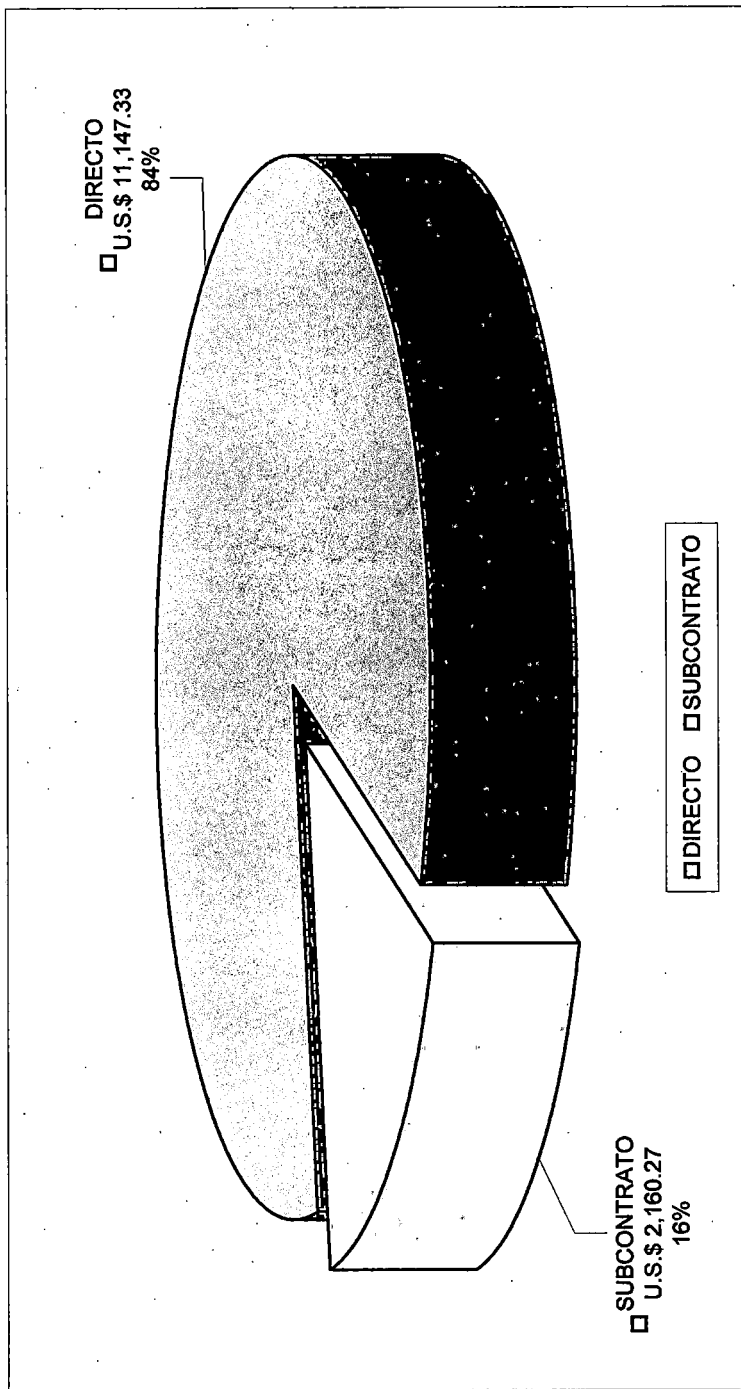
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA				
COSTO Y PORCENTAJE DE LA HORA HOMBRE SEGUN WBS				
COD ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	SUBTOTAL HORAS HOMBRE		TOTAL HORAS HOMBRE
		DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$	
A	OBRAS PROVISIONALES	146	-	146.149
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,279	-	1,279.118
C	OBRAS DE CONCRETO	2,152	-	2,151.888
P	HABILITACION DE TUBERIA	5,292	-	5,291.974
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	700	-	699.840
X	PRUEBAS	100	239	339.110
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	1,478	1,921	3,399.520
SUMA PARCIAL		11,147.33	2,160.27	13,307.60
SUMA TOTAL		13,307.60		
PORCENTAJE DE INCIDENCIA		84%	16%	100%



CUADRO III-16 COSTO Y PORCENTAJE TOTAL DE HORA DIRECTA Y SUBCONTRATO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA

COSTO Y PORCENTAJE TOTAL DE HORAS DIRECTAS Y SUBCONTRATO



CUADRO III-17 COSTO DE MATERIALES SEGUN WBS

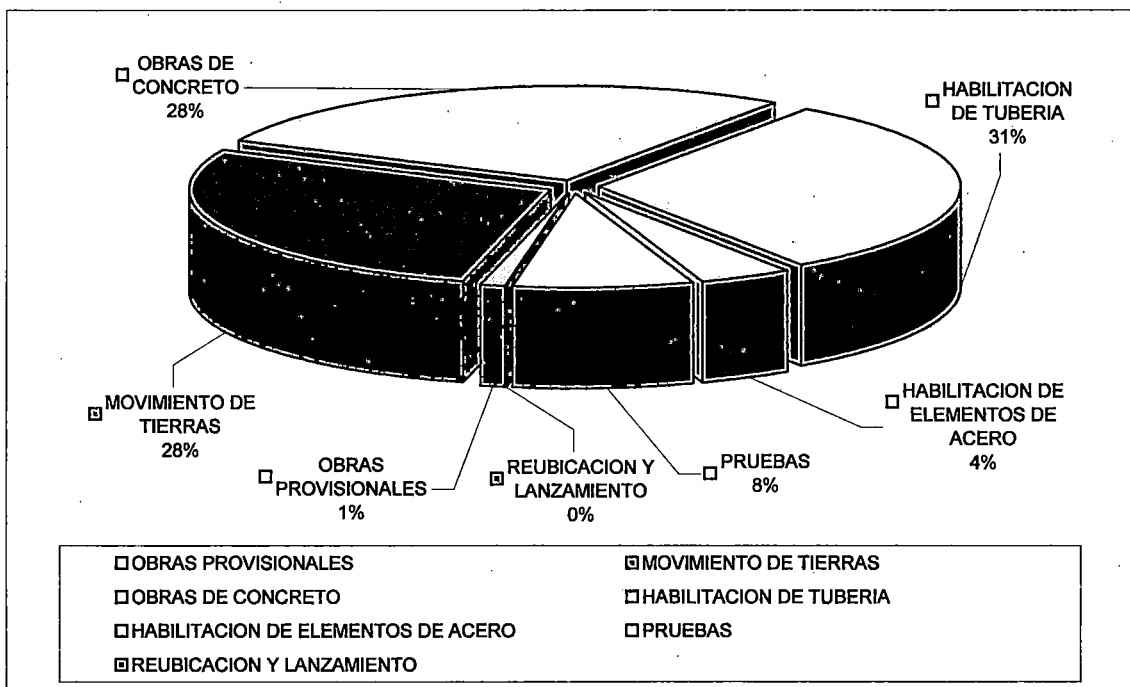
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA								
COSTO DE MATERIALES SEGUN WBS								
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO	P.U. DE MATERIALES		SUBTOTAL DE MATERIALES	
					DIRECTO	SUBCONTRATO	DIRECTO	SUBCONTRATO
					U.S. \$	U.S. \$	U.S. \$	U.S. \$
A OBRAS PROVISIONALES								
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	-	-	-	-
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	-	-	-	-
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	-	-	-	-
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	8.499	-	339.97	-
E MOVIMIENTO DE TIERRAS								
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800	-	-	-	-
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800	1.500	-	8,700.00	-
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	30.000	-	300.00	-
C OBRAS DE CONCRETO								
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	35.019	-	70.04	-
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	46.000	-	460.00	-
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	-	-	-	-
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	94.960	-	8,071.60	-
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	131.480	-	131.48	-
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	157.750	-	157.75	-
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	-	-	-	-
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	-	-	-	-
P HABILITACION DE TUBERIA								
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	55.000	-	4,730.00	-
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	5.100	-	433.50	-
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	51.979	-	4,418.17	-
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	7.637	-	305.48	-
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO								
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	752.720	-	752.72	-
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	95.930	-	95.93	-
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	UND	1	289.890	-	289.89	-
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	229.420	-	229.42	-
X PRUEBAS								
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	-	30.000	-	2,520.00
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	0.385	-	31.98	-
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000	-	-	-	-
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	0.396	-	34.85	-
R REUBICACION Y LANZAMIENTO								
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1,020	-	-	-	-
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	-	-	-	-
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020	-	-	-	-
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	-	-	-	-
SUMA PARCIAL							29,552.77	2,520.00
SUMA TOTAL							32,072.77	

CUADRO III-18 COSTO Y PORCENTAJE DE MATERIALES SEGUN WBS

**LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
COSTO Y PORCENTAJE DE MATERIALES SEGUN WBS**

COD ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	SUBTOTAL DE MATERIALES		TOTAL MATERIALES U.S. \$
		DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$	
A	OBRAS PROVISIONALES	340	-	339.97
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9,000	-	9,000.00
C	OBRAS DE CONCRETO	8,891	-	8,890.87
P	HABILITACION DE TUBERIA	9,887	-	9,887.15
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	1,368	-	1,367.96
X	PRUEBAS	67	2,520	2,586.82
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	-	-	-

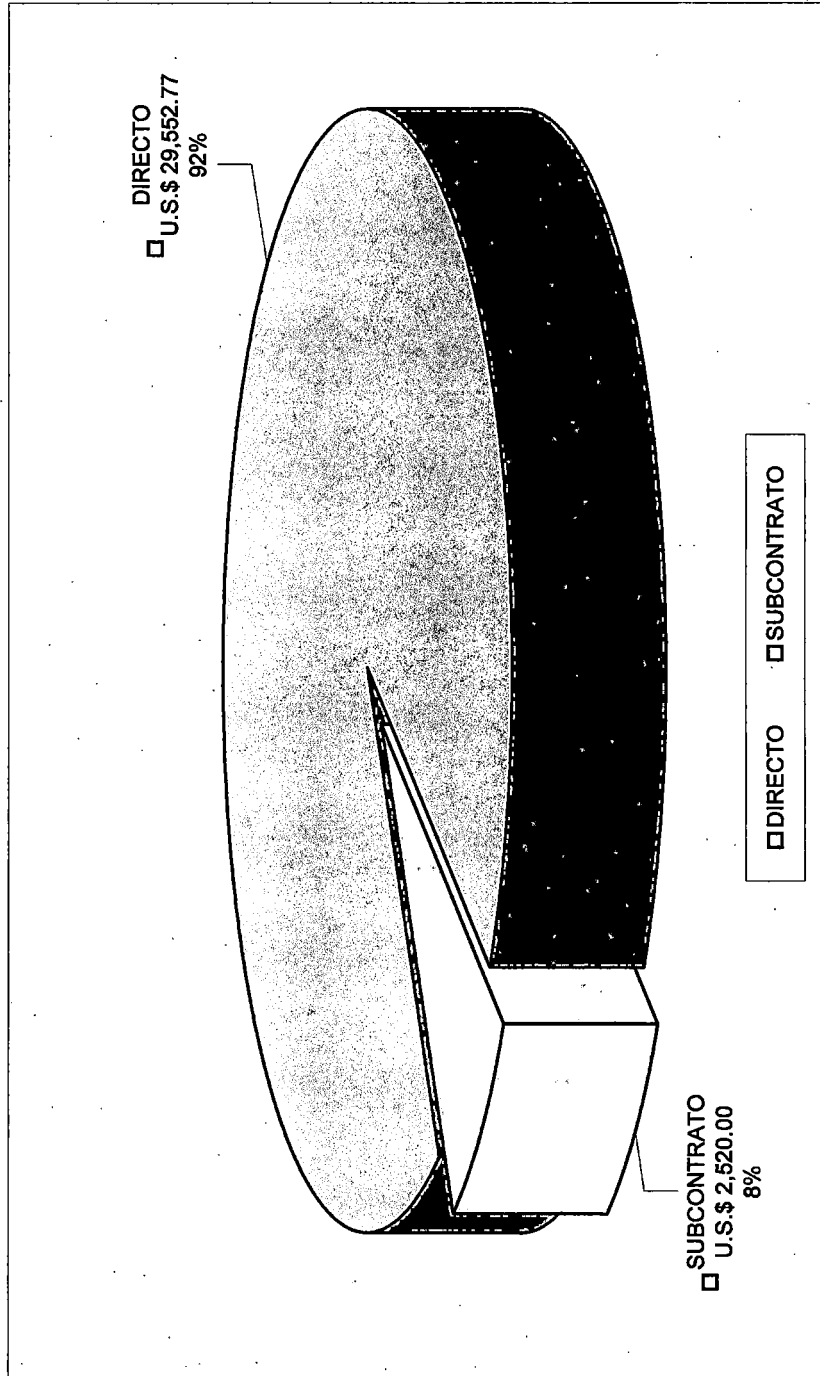
SUMA PARCIAL	29,552.77	2,520.00	32,072.77
SUMA TOTAL	32,072.77		
PORCENTAJE DE INCIDENCIA	92%	8%	100%



CUADRO III-19 COSTO Y PORCENTAJE TOTAL DE MATERIALES DIRECTO Y SUBCONTRATO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA

COSTO Y PORCENTAJE TOTAL DE MATERIALES DIRECTO Y SUBCONTRATO



COSTO DE EQUIPOS DIRECTO Y SUBCONTRATO

Los equipos se calculan de igual manera, el cuadro III-20, está dividido el costo de los equipos directo y subcontrato según el WBS y a las actividades del presupuesto.

En el cuadro III-21 se muestran las actividades principales del WBS, de los cuales se calculo el costo y porcentaje de los equipos directos y subcontrato. También se aprecia gráficamente la distribución del porcentaje en base al costo de cada una de las actividades principales de WBS.

En base al costo total de los equipos del objeto de construcción se muestra en el cuadro III-22 el porcentaje de total de equipos directos con 54% y el de subcontrato con 46%.

RESUMEN DEL COSTO Y PORCENTAJE DE LOS RECURSOS SEGÚN WBS

El siguiente cuadro III-23 muestra un resumen de las horas hombre, materiales y equipos de los costos directos y subcontratos en base al WBS. Se aprecia un panorama detallado y general de cada actividad principal con la clasificación de los recursos. Este cuadro permite a las personas responsables visualizar las distribución del costo y donde está concentrado el mayor monto de la unidad de construcción.

No se incluye el costo de la movilización ni transporte de los materiales ni personas. Estos costos se aprecien en el siguiente punto.

DISTRIBUCION DEL COSTO EN LA UNIDAD DE CONSTRUCCION

En los cálculos anteriores se muestran los porcentajes de incidencia de acuerdo al costo de la hora hombre, materiales y equipos, ya sean directos o subcontratos pero considerando que están en el lugar de trabajo.

Hasta el momento se habían mencionado como actividades "Hito" el transporte y movilización de los recursos ya que estas son actividades que generan un costo al inicio de cualquier objeto de construcción.

Para visualizar la incidencia del transporte y la movilización de los recursos, así como de la mano de obra, materiales y equipos del objeto de construcción se aprecia en el cuadro III-24, presenta un resumen de los costos totales y porcentajes de cada uno de ellos:

Movilización	2,656.68 dólares	3%
Hora hombre	13,307.60 dólares	13%
Materiales	32,072.78 dólares	30%
<u>Equipos</u>	<u>58,167.15 dólares</u>	<u>54%</u>
Costo directo total	106,204.21 dólares	100%

También se aprecia gráficamente la distribución del porcentaje en base al costo de cada una de los recursos principales del objeto de construcción.

En el cuadro III-25 muestra el costo de la movilización, hora hombre, materiales y equipos tanto el directo como el subcontrata y en el cuadro III-26 se muestra el porcentaje de cada una de los anteriores puntos. Estas dos gráficas indican en forma detallada la cantidad monetaria que requiere el proyecto en toda la duración de la construcción.

En base al costo total de la movilización, hora hombre, materiales y equipos del objeto de construcción se muestra en el cuadro III-27 el porcentaje y el costo total de las obras de ejecución directa y subcontrato, son las siguientes:

Obra directa	68,595.81 dólares	65%
Obra subcontrato	37,608.40 dólares	35%

CUADRO III-20 COSTO DE EQUIPOS POR ACTIVIDAD

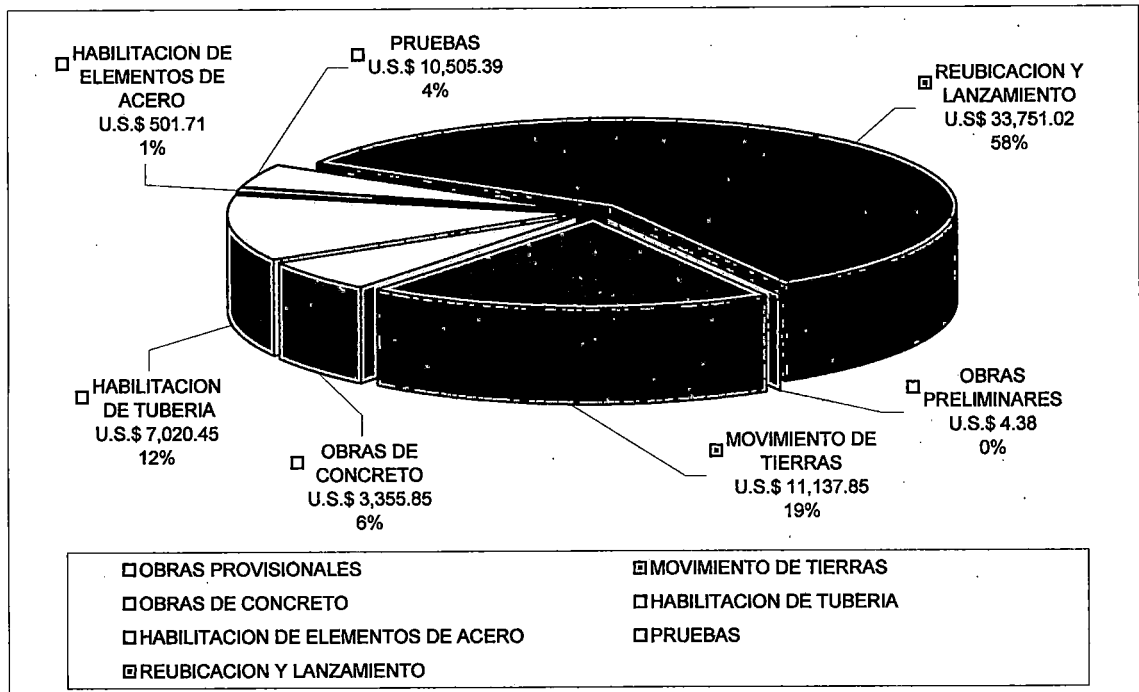
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA									
COSTO DE EQUIPO POR ACTIVIDAD									
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO	P.U DE EQUIPOS		SUBTOTAL DE EQUIPOS		
					DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$	DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$	
A OBRAS PROVISIONALES									
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	-	-	-	-	
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	-	-	-	-	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	-	-	-	-	
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	0.110	-	4.38	-	
E MOVIMIENTO DE TIERRAS									
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800	0.036	-	135.87	-	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800	1.723	-	9,993.11	-	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	100.887	-	1,008.87	-	
C OBRAS DE CONCRETO									
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	1.629	-	3.26	-	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	51.032	-	510.32	-	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	15.232	-	609.29	-	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	10.180	-	865.33	-	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	345.368	-	345.37	-	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	345.368	-	345.37	-	
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	0.863	-	155.25	-	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	5.996	-	521.68	-	
P HABILITACION DE TUBERIA									
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	10.663	-	917.04	-	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	18.521	-	1,574.27	-	
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	46.167	-	3,924.20	-	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	15.124	-	604.94	-	
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO									
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	157.912	-	157.91	-	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	108.072	-	108.07	-	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	102.416	-	102.42	-	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	133.312	-	133.31	-	
X PRUEBAS									
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	-	12.222	-	1,026.679	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	0.643	-	53.40	-	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000	-	0.252	-	252.208	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	12.086	-	1,063.59	-	
R REUBICACION Y LANZAMIENTO									
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDO)	ML	1,020	-	12.271	-	12,516.112	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGROS	ML	400	1.809	22.668	723.66	9,067.077	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020	0.581	7.620	592.27	7,772.072	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	3,079.816	-	3,079.82	-	
SUMA PARCIAL							27,533.00	30,634.15	
SUMA TOTAL							58,167.15		

CUADRO III-21 RESUMEN DE COSTO DE EQUIPOS SEGUN WBS

**LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
COSTO Y PORCENTAJE DE EQUIPO SEGUN WBS**

CODIGO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	SUBTOTAL DE EQUIPOS		TOTAL EQUIPOS U.S. \$
		DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$	
A	OBRAS PROVISIONALES	4	-	4.38
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	11,138	-	11,137.85
C	OBRAS DE CONCRETO	3,356	-	3,355.85
P	HABILITACION DE TUBERIA	7,020	-	7,020.45
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	502	-	501.71
X	PRUEBAS	1,117	1,279	2,395.88
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	4,396	29,355	33,751.02

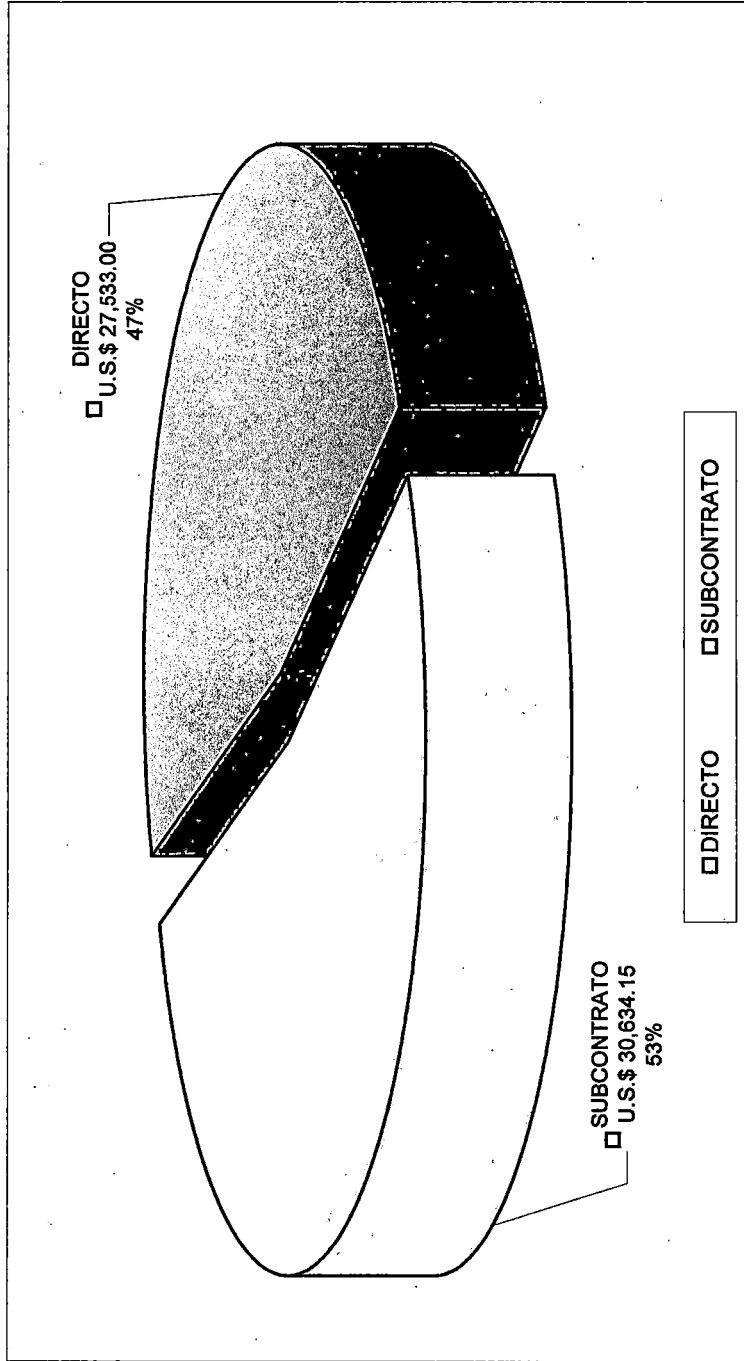
SUMA PARCIAL U.S. \$	27,533.00	30,634.15	58,167.15
SUMA TOTAL U.S. \$	58,167.15		
PORCENTAJE DE INCIDENCIA	47%	53%	100%



CUADRO III-22 COSTO Y PORCENTAJE TOTAL DE EQUIPOS DIRECTO Y SUBCONTRATO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA

COSTO Y PORCENTAJE TOTAL DE EQUIPOS DIRECTO Y SUBCONTRATO



CUADRO III-23 RESUMEN DE COSTO Y PORCENTAJE SEGUN WBS

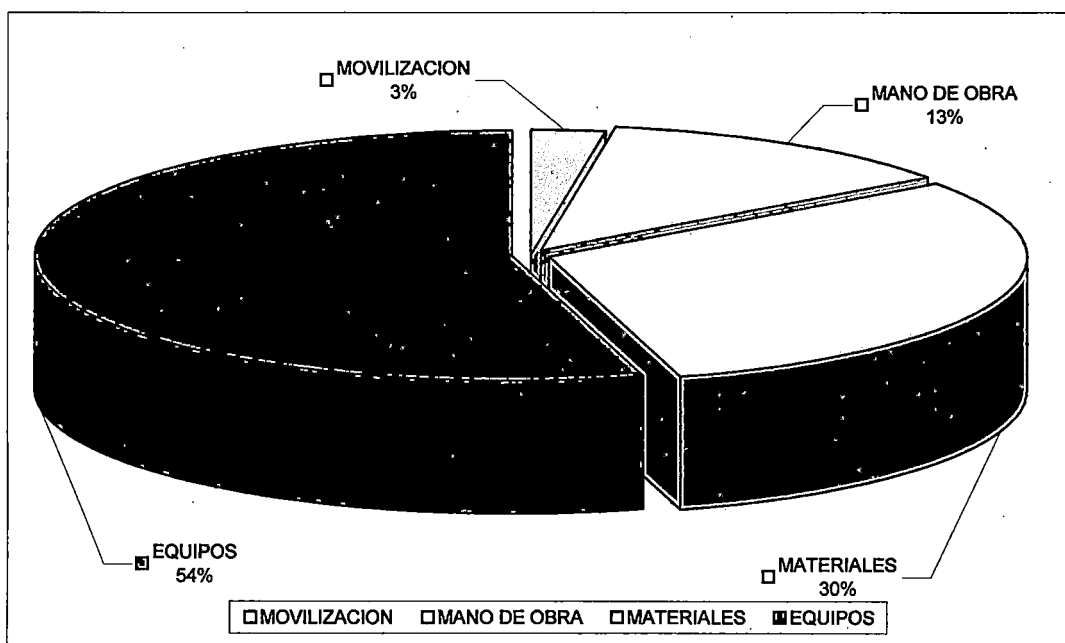
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA													
RESUMEN DE COSTO Y PORCENTAJE SEGUN EL WBS													
CODIGO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	SUBTOTAL				SUBTOTAL				TOTAL			
		HORAS DIRECTO U.S. \$	HOMBRES SUBCONTRATO U.S. \$	MATERIALES DIRECTO U.S. \$	EQUIPOS SUBCONTRATO U.S. \$	HORAS DIRECTO U.S. \$	HOMBRES SUBCONTRATO U.S. \$	MATERIALES DIRECTO U.S. \$	EQUIPOS SUBCONTRATO U.S. \$	HORAS HOMBRE U.S. \$	MATERIALES U.S. \$	EQUIPOS U.S. \$	TOTAL HH+MAT+EQU U.S. \$
A	OBRA PROVISIONALES	146	-	340	-	4	-	-	-	146	340	4	491
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,279	-	9,000	-	11,138	-	-	-	1,279	9,000	11,138	21,417
C	OBRA DE CONCRETO	2,152	-	8,891	-	3,356	-	-	-	2,152	8,891	3,356	14,399
P	HABILITACION DE TUBERIA	5,292	-	9,887	-	7,020	-	-	-	5,292	9,887	7,020	22,200
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	700	-	1,368	-	502	-	-	-	700	1,368	502	2,570
X	PRUEBAS	100	239	67	2,520	1,117	1,279	-	-	339	2,587	2,396	5,322
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	1,478	1,921	-	-	4,396	29,355	-	-	3,400	-	33,751	37,151
SUMA PARCIAL U.S. \$		11,147	2,160	29,553	2,520	27,533	30,634	-	-	13,308	32,073	56,167	103,548
SUMA TOTAL U.S. \$		13,308		32,073		56,167		-		-		56,167	
PORCENTAJE DE INCIDENCIA		84%	16%	92%	8%	47%	53%	-		13%	31%	56%	100%

NOTA: NO ESTAN INCLUIDOS LOS COSTOS DE MOVILIZACION Y TRANSPORTE

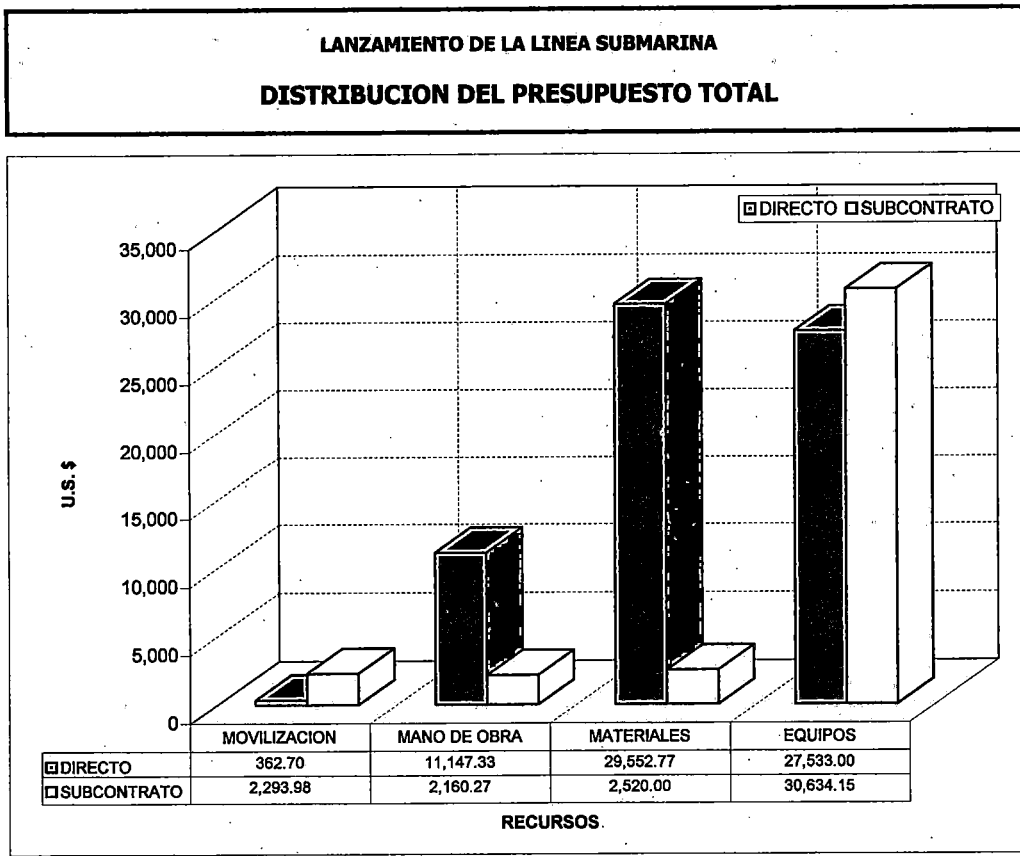
CUADRO III-24 RESUMEN DE COSTOS Y PORCENTAJES TOTALES

**LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
RESUMEN DE COSTOS Y PORCENTAJES TOTALES**

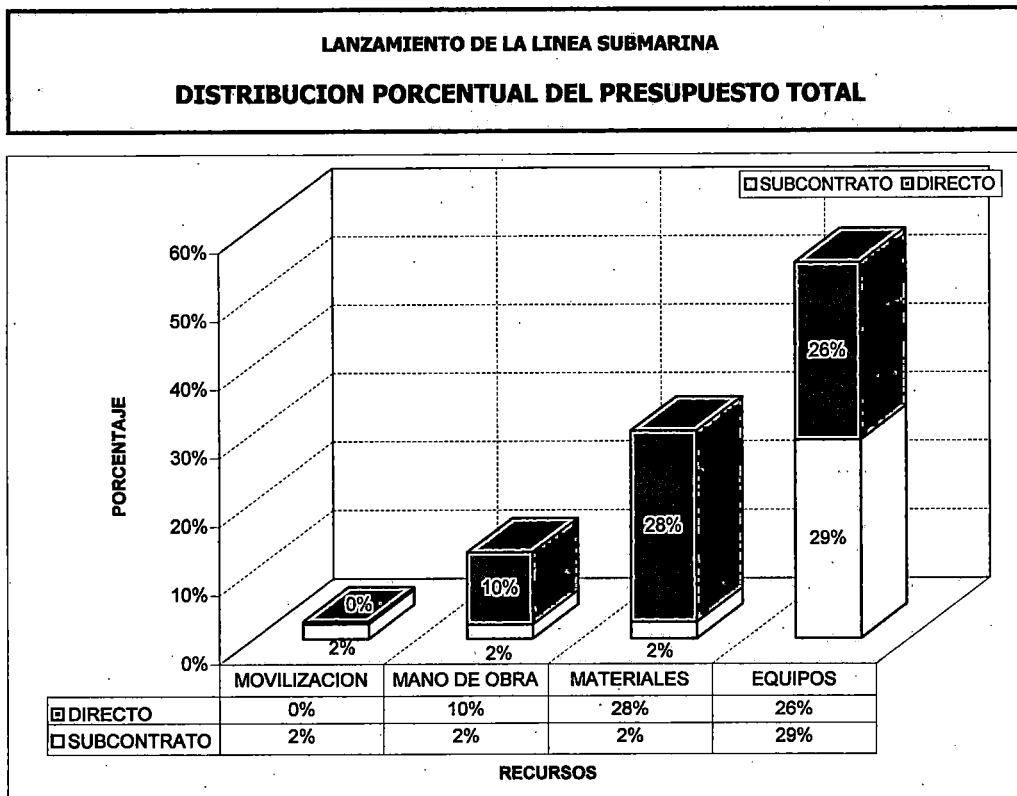
DESCRIPCION DEL RECURSOS	SUBTOTAL		COSTO TOTAL U.S. \$	PORCENTAJE TOTAL
	DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$		
MOVILIZACION	362.70	2,293.98	2,656.68	3%
MANO DE OBRA	11,147.33	2,160.27	13,307.60	13%
MATERIALES	29,552.77	2,520.00	32,072.77	30%
EQUIPOS	27,533.00	30,634.15	58,167.15	54%
SUMA TOTAL	68,595.81	37,608.40	106,204.21	100%
PORCENTAJE DE INCIDENCIA	65%	35%	100%	



CUADRO III-25 DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO TOTAL



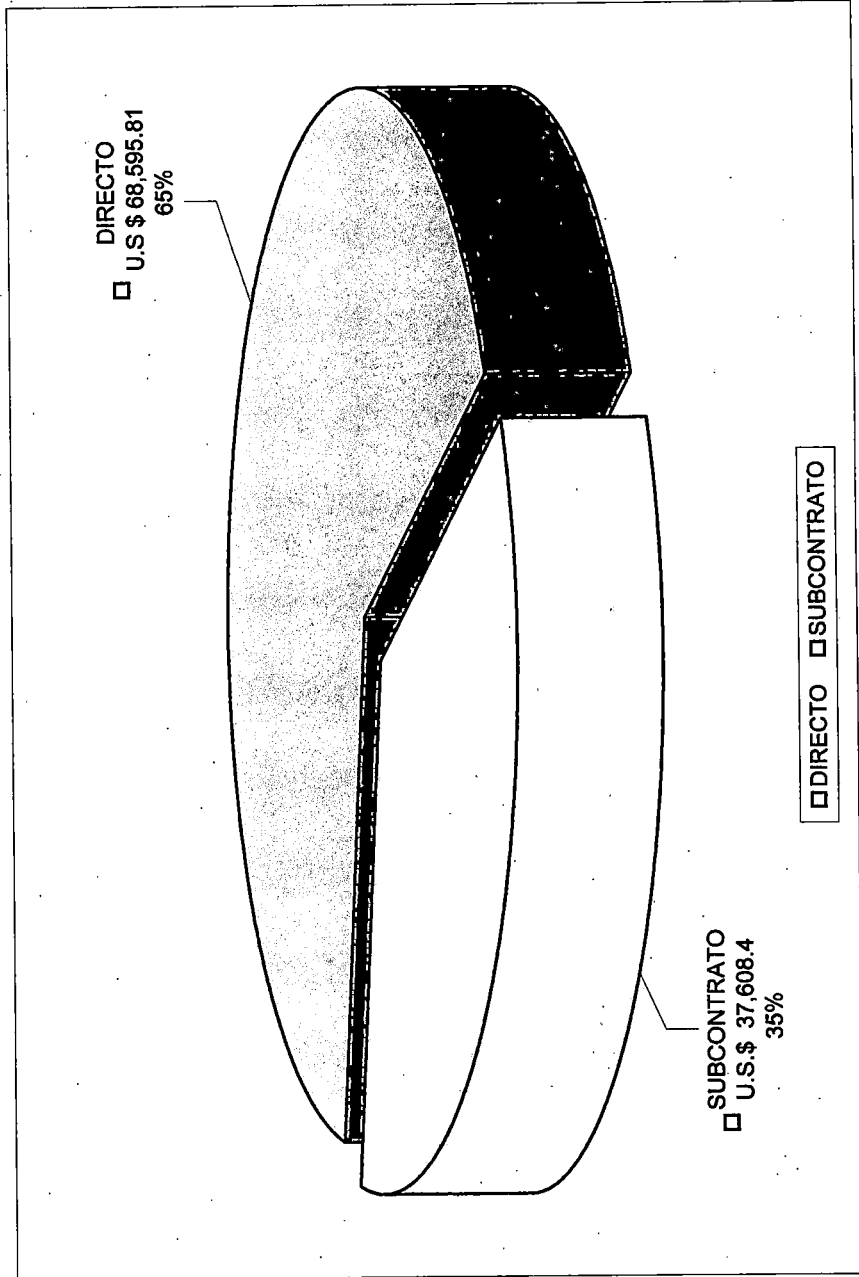
CUADRO III-26 DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL PRESUPUESTO TOTAL



CUADRO III-27 DISTRIBUCION DEL COSTO DIRECTO Y SUBCONTRATO TOTAL

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA

DISTRIBUCION DEL COSTO DIRECTO Y SUBCONTRATO TOTAL



FASES CON MAYOR INCIDENCIA EN COSTO

Las fases con mayor incidencia en costo tiene el objetivo de identificar las actividades con mayor incidencia monetaria. Esta identificación se utiliza para concentrar y orientar el esfuerzo de las personas responsables de la ejecución del objeto de construcción.

Para la tesis se decidió usar un porcentaje acumulado igual o mayor al 80% del costo de las principales actividades de las fases del WBS.

Se muestra un análisis de los porcentajes de incidencia de cada uno de ellos por fase.

HORA HOMBRE

En la siguiente tabla muestro el porcentaje de la hora hombre en cuatro fases representativas:

COD. ACT.	DESCRIPCION DE LA FASE	PORCENTAJE		PORCENTAJE TOTAL
		DIRECTO	SUBCONTRATO	
E	Movimiento de tierras	10%	0%	10%
C	Obras de concreto	16%	0%	16%
P	Habilitación de la tubería	40%	0%	40%
R	Reubicación y lanzamiento	11%	14%	25%
	TOTAL	77%	14%	91%

Los porcentajes de cada fase indicados arriba se ven en el cuadro III-15.

Estas fases controlan el **91%** del costo de la hora hombre de la unidad de construcción. Además se controla el 77% de un 84% del directo y el 14% de un 16% del subcontrato del costo total de la hora hombre.

MATERIALES

En la siguiente tabla muestro el porcentaje de los materiales en cuatro fases representativas:

COD. ACT.	DESCRIPCION DE LA FASE	PORCENTAJE		PORCENTAJE TOTAL
		DIRECTO	SUBCONTRATO	
E	Movimiento de tierras	28%	0%	28%
C	Obras de concreto	28%	0%	28%
P	Habilitación de la tubería	31%	0%	31%
X	Pruebas	0%	8%	8%
	TOTAL	87%	8%	95%

Los porcentajes de cada fase indicados arriba se ven en el cuadro III-18.

Estas fases controlan el **95%** del costo de los materiales de la unidad de construcción. Además se controla un 87% de un 92% del directo y el 8% de subcontrato total del costo de materiales.

EQUIPOS

En la siguiente tabla muestro el porcentaje de los equipos en cuatro fases representativas:

COD. ACT.	DESCRIPCION DE LA FASE	PORCENTAJE		PORCENTAJE TOTAL
		DIRECTO	SUBCONTRATO	
E	Movimiento de tierras	19%	0%	19%
P	Habilitación de la tubería	12%	0%	12%
R	Reubicación y lanzamiento	8%	50%	58%
	TOTAL	39%	50%	89%

Los porcentajes de cada fase indicados arriba se ven en el cuadro III-21.

Se observa que estas fases controlan el **89%** del costo de los materiales de la unidad de construcción. Además se controla un 39% de un 37% del directo y 50% de un 53% del subcontrato del costo total de los equipos.

CATEGORIA DE LOS RECURSOS

La categoría de los recursos se utiliza para identificar y centralizar los costos que se tienen en los análisis de precios, es decir: movilización, mano de obra u hora hombre, los materiales y los equipos.

La categoría de los recursos se identifica con una letra, como se muestra:

- T Movilización
- L hora hombre
- M materiales
- E equipos

CODIFICACION DE LOS RECURSOS

La codificación de los recursos, permite ordenar y asignar los recursos de acuerdo a la unidad de medida. En la presente tesis la hora hombre, los materiales, los equipos y el costo de cada uno de ellos se han obtenido desde los análisis de precios de cada partida, para ello se ha codificado de la siguiente forma:

- HD cantidad de hora hombre directo
- HS cantidad de hora hombre subcontrato
- Q cantidad por ejecutar
- E equipo

Nota: La cantidad es lo mismo que el metrado que se tiene por ejecutar.

AGRUPACION DE LOS RECURSOS EN CUADRILLAS

Sabemos que cada actividad necesita de horas hombre, materiales y equipos para ejecutar el trabajo. La agrupación de los recursos en cuadrillas es asignar el recurso y la cantidad que requiere un trabajo para ser ejecutado y de esta forma poder medir su avance.

Esta unidad de construcción comprende de varios actividades, para la agrupación de los recursos se ha ordenado de acuerdo a las especialidades de los trabajos:

Especialidad o grupo	Hora hombre
Obras civiles	Operarios, oficiales, ayudantes
Electromecánicas	Armadores, soldadores, oxigenistas, ayudantes soldador
Pruebas radiográficas	Personal especializado en radiografiar las juntas de soldaduras
Marítimas	Operadores de barcazas, buzos, ayudantes maniobristas.

Especialidad o grupo	Equipos y materiales
Obras civiles	Obras de concreto, movimiento de tierra para corte y relleno, empleando equipo pesado como volquetes, tractor, cargador frontal, mezclador, etc.
Electromecánicas	Equipos de soldar: electro soldadoras, grupo electrógeno, equipo gamma gráfico, electrodos de alta resistencia, oxígeno, acetileno, etc.
Marítimas	Embarcaciones: remolcadores, barcas, botes, lanchas, cabos, compresor, cables de acero, canchales, etc.

De acuerdo a la codificación y agrupación correspondiente del recurso, se muestra en el cuadro III-28 la codificación y asignación del tipo de cuadrillas en base a la hora hombre en el WBS.

De igual manera se codifica y se agrupa las cuadrillas y las cantidades de los materiales como se aprecia en el cuadro III-29, y en el cuadro III-30 presenta la codificación de los equipos y las cuadrillas.

Con estas codificaciones de la hora hombre directa "HD" y subcontrato "HS", cantidades de materiales "Q" y equipos "E", así como el tipo de cuadrilla asignada a cada actividad del WBS, servirá en el control del consumo de los recursos del objeto de construcción según la fase que se ejecute.

CUADRO III-28 CODIFICACION DEL HORA HOMBRE Y ASIGNACION DEL TIPO DE CUADRILLA SEGUN EL WBS

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA				
CODIFICACION DEL HORA HOMBRE Y ASIGNACION DEL TIPO DE CUADRILLA				
SEGUN EL WBS				

COD ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	CODIGO DE RECURSO	TIPO DE CUADRILLA
A				
OBRAS PROVISIONALES				
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)		
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)		
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)		
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HD ⁽¹⁾	A
E				
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HD	E1
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HD	E1
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HD	E2
C				
OBRAS DE CONCRETO				
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HD	C3
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HD	C1
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HD	C2
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HD	C3
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HD	C3
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HD	C3
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HD	C3
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HD	C3
P				
HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HD	P1
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HD	P1
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HD	P2
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HD	P3
S				
HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HD	S
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HD	S
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HD	S
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HD	S
X				
PRUEBAS				
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HS	X1
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HD	X3
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HS	X2
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HD	X3
R				
REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	HS ⁽²⁾	R1
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HD / HS	R1
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HD / HS	R1
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HD	R2

NOTA: (1) HD: HORA DIRECTA
(2) HS: HORA SUBCONTRATA

CUADRO III-29 CODIFICACION DEL MATERIAL Y ASIGNACION DEL TIPO DE CUADRILLA SEGUN EL WBS

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA				
CODIFICACION DEL MATERIAL Y ASIGNACION DEL TIPO DE CUADRILLA				
SEGUN EL WBS				
COD ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	CODIGO DE RECURSO	TIPO DE CUADRILLA
A				
OBRAS PROVISIONALES				
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)		
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)		
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)		
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	Q	A
E				
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	Q	E1
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	Q	E1
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	Q	E2
C				
OBRAS DE CONCRETO				
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	Q	C3
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	Q	C1
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	Q	C2
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	Q	C3
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	Q	C3
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	Q	C3
C3070	25	MONTECULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	Q	C3
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	Q	C3
P				
HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA				
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	Q	P1
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	Q	P1
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	Q	P2
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	Q	P3
S				
HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	Q	S
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	Q	S
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	Q	S
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	Q	S
X				
PRUEBAS				
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	Q	X1
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	Q	X3
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	Q	X2
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	Q	X3
R				
REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	Q	R1
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	Q	R1
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	Q	R1
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	Q	R2

CUADRO III-30 CODIFICACION DEL EQUIPO Y ASIGNACION DEL TIPO DE CUADRILLA SEGUN EL WBS

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA				
CODIFICACION DEL EQUIPO Y ASIGNACION DEL TIPO DE CUADRILLA SEGUN EL WBS				
COD ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	CODIGO DE RECURSO	TIPO DE CUADRILLA
A				
OBRAS PROVISIONALES				
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)		
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)		
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)		
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS,HH.)	E	A
E				
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	E	E1
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	E	E1
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	E	E2
C				
OBRAS DE CONCRETO				
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	E	C3
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	E	C1
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	E	C2
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	E	C3
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	E	C3
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	E	C3
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	E	C3
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	E	C3
P				
HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA				
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	E	P1
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	E	P1
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	E	P2
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	E	P3
S				
HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	E	S
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	E	S
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	E	S
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	E	S
X				
PRUEBAS				
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	E	X1
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	E	X3
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	E	X2
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	E	X3
R				
REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	E	R1
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	E	R1
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	E	R1
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	E	R2

CLASES DE CALENDARIO

De acuerdo al expediente técnico y a las condiciones del contrato, el tiempo comprometido de la obra es de 65 días calendarios.

Para la planificación del objeto de construcción se considera como unidad de tiempo el "día" con ocho horas de labor considerado para la fuerza laboral, empezando la semana el lunes y terminando el sábado.

El objeto de construcción involucra especialidades en tierra y mar, también de las coordinaciones con la oficina central y los subcontratos. Teniendo en cuenta estas condiciones de labores e interrelaciones entre oficinas y empresas se decidió en dividir los calendarios de acuerdo a las especialidades de trabajo y a los días laborables que se utilizaran cuando se inicie el objeto de construcción, son los siguientes:

- Calendario 1: lunes a viernes, labores oficina.
- Calendario 2: lunes a sábado, labores en tierra.
- Calendario 3: lunes a domingo, labores en mar.

ASIGNACION DE CALENDARIOS Y RECURSOS A LOS TRABAJOS

La asignación de los calendarios y los recursos a las actividades del WBS es la siguiente:

Tabla de horas hombre y calendario base

Cuadrilla	Descripción	UND	Clase de calendario
HDA	Construct. provisionales	hh	Base calendar = 2
HDC1	Concreto 1: Inst. de alcantarilla	hh	Base calendar = 2
HDC2	Concreto 2: Zanja playa lanzamiento	hh	Base calendar = 2
HDC3	Concreto 3: bases, macizo, polines, m	hh	Base calendar = 2
HDE1	Mov. Tierras 1: trazado y rampa	hh	Base calendar = 2
HDE2	Mov. Tierras 2: tapado después lanz	hh	Base calendar = 2
HDP1	Hab Tub1:inst polines, colocación detub	hh	Base calendar = 2
HDP2	Hab Tub2: soldadura varillon	hh	Base calendar = 2
HDP3	Hab tub3: Pintado juntas	hh	Base calendar = 3
HDR1	DH Reubicación 1: retiro, reubic, lanza	hh	Base calendar = 3
HDR2	Reubicación 2: Insta mangas y acc.	hh	Base calendar = 2
HDS	Hab Elem acero: ganso, popa, proa, e	hh	Base calendar = 2
HDX3	Prueba 3: hidrostática	hh	Base calendar = 3
HSR1	SC Reubicación 1: retiro, reubic, lanza	hh	Base calendar = 3
HSX1	SC Pruebas 1: gammagraficas	hh	Base calendar = 3
HSX2	SC Pruebas 2: Verificación pintura	hh	Base calendar = 3

Tabla de cantidades y calendario base

Q cantidades	Descripción	UND	Clase de calendario
QA	Cantidad Construc provisional	m2	Base calendar = 2
QC1	Cantidad Concreto 1: Inst de alcantarill	ml	Base calendar = 2
QC2	Cant Concreto 2:Zanja playa lanzamien	m3	Base calendar = 2
QC3	Cant Concreto 3: bases,macizo,polines,	und	Base calendar = 2
QE1	Cant Mov Tierras 1: trazado y rampa	m2	Base calendar = 2
QE2	Cant Mov Tierras 2:tapado después lan	m3	Base calendar = 2
QP1	Cant Hab Tub1: inst polines, colocación	und	Base calendar = 2
QP2	Cant Hab Tub2: soldadura varillon	tub	Base calendar = 2
QP3	Cant Hab tub3: Pintado juntas	m2	Base calendar = 3
QR1	Cant Reubicación 1: retiro, reubic, lan	ml	Base calendar = 3
QR2	Cant Reubicación 2: Inst mangas y acc	und	Base calendar = 2
QS	Cant Hab Elem acero: ganso,popa,proa	und	Base calendar = 2
QX1	Cant Pruebas 1: gammagraficas	junta	Base calendar = 3
QX2	Cant Pruebas 2: Verificación pintura	m2	Base calendar = 3
QX3	Cant Prueba 3: hidrostática	m3	Base calendar = 3

Tabla de equipos y calendario base

E equipos	Descripción	Clase de calendario
EA	Equip construc provisional	Base calendar = 2
EC1	Equip Concreto 1: Inst de alcantarilla	Base calendar = 2
EC2	Equip Concreto 2: Zanja playa lanzamient	Base calendar = 2
EC3	Equip Concreto 3: bases,macizo,polines,m	Base calendar = 2
EE1	Equip Mov Tierras 1: trazado y rampa	Base calendar = 2
EE2	Equip Mov Tierras 2: tapado después lanz	Base calendar = 2
EP1	Equip Hab Tub1: inst polines, colocación	Base calendar = 2
EP2	Equip Hab Tub2: soldadura varillon	Base calendar = 2
EP3	Equip Hab tub3: Pintado juntas	Base calendar = 3
ER1	Equip Reubicación 1: retiro, reubic, lan	Base calendar = 3
ER2	Equip Cant Reubicación 2: Insta mangas y	Base calendar = 2
ES	Equip Hab Elem acero: ganso, popa, proa,	Base calendar = 2
EX1	Equip Pruebas 1: gammagraficas	Base calendar = 3
EX2	Equip Pruebas 2: Verificación pintura	Base calendar = 3
EX3	Equip Prueba 3: hidrostática	Base calendar = 3

PLAN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

En la presente tesis el plan del proceso constructivo se menciona y se desarrolla en base a las actividades que se realizaron cuando se ejecuto la unidad de construcción.

El plan del proceso constructivo, tiene como finalidad ayudar a las personas que están interesadas o involucradas en obras similares a ésta y espero que mi aporte sea de ayuda pues esta basado en experiencias propias.

ACTIVIDADES PLANIFICADAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Las actividades planificadas del proceso constructivo se indican a continuación:

1. Movilización e instalación de personal y equipos
2. Trazo y replanteo de ejes de la rampa
3. Construcción de la rampa de Lanzamiento
4. Alcantarilla en pista
5. Bases de concreto en rampa
6. Base de concreto en orilla de playa para Polin guía
7. Instalaciones de soportes metálicos y polines
8. Acondicionamiento para las bases de soldadura
9. Macizo de anclaje en recepción
10. Transporte de los tubos del almacén a la rampa
11. Colocación de tubos sobre polines
12. Preparación de biseles
13. Alineación
14. Habilitado de la tubería
15. Habilitado de varillones
16. Transporte de varillones
17. Defensa contra el mar
18. Montículos de arena
19. Empalme entre varillones
20. Habilitación de cuello de ganso
21. Uso de tintes penetrantes
22. Pruebas gammagráficas
23. Prueba hidrostática de línea y del cuello de ganso
24. Pruebas hidrostáticas en componentes de la nueva línea
25. Arena y pintado de la tubería y del cuello de ganso
26. Verificación de pintura
27. Actividades en la antigua tubería de productos negros
 - Reflotamiento

- Recuperación
 - Reubicación
28. Lanzamiento de la nueva línea submarina
- En tierra
 - En mar
 - Proceso de lanzamiento de la tubería
 - ▶ Disposición y funciones del personal
 - ▶ Instalación del cabo de tiro
 - ▶ Inicio del Lanzamiento
 - ▶ Remolque de la tubería íntegramente flotando
 - ▶ Recuperación de la nueva línea submarina
29. Pruebas, conexión final y protección de la tubería en la orilla
30. Trabajos finales

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Este desarrollo explica en detalle la habilitación de la nueva línea submarina, el retiro de la línea existente, del lanzamiento de la nueva, las obras finales y de todas las actividades relacionadas del proceso constructivo.

A continuación se desarrolla cada una de las actividades.

Movilización e instalación del personal y equipos a obra

- Es el transporte del personal, los equipos e instalaciones temporales del constructor a la playa Bandurria en Supe, donde es la zona de trabajo, ubicada en la provincia de Barranca. Antes de la movilización se había identificado los límites de terreno de la obra y la ubicación de las oficinas, el almacén de herramientas y equipos, y la zona de apilado de tuberías.

Trazo y replanteo de los ejes de la rampa

- Según el plano No. 744C0499* se trazan los ejes y los niveles de la rampa de lanzamiento, la zona de soldadura, la ubicación de la alcantarilla en el camino de afirmado para el cruce de la tubería y los macizos de anclaje de lanzamiento y recepción, en la playa Bandurria y en puerto Supe en la orilla de playa próxima a la tubería existente respectivamente.

Construcción de la rampa de lanzamiento

- Realizado el trazo con las cotas del perfil longitudinal indicado en el plano No. 744C0399 se procede a retirar los restos de cultivo y a eliminar la maleza para la construcción de la rampa

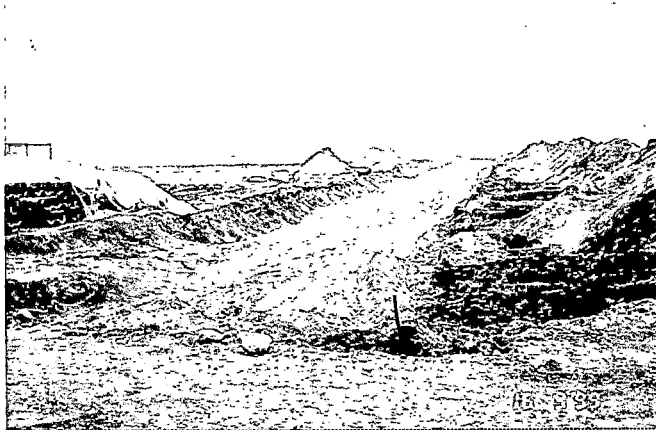
* Los planos que se mencionan están en el anexo A-2

de lanzamiento, que es una trocha de siete metros de ancho con pendiente uniforme hacia el mar. Ver foto III-1

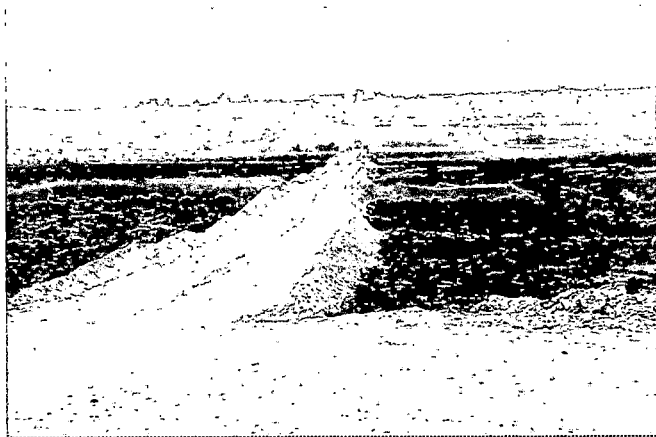
- La rampa de lanzamiento se construye con material de préstamo. Extraído de una cantera que esta al Sur, ubicado a un kilómetro de la zona de trabajo y situada en el cerro Bandurria.
- La rampa no se ha diseñado para ser una vía principal pero esta contemplada en las normas de carreteras. La compactación se realiza con el peso propio de los camiones y cargadores.
- El equipo pesado de construcción para la rampa es: un cargador frontal, dos camiones de quince metros cúbicos cada uno y una moto niveladora. En la zona de cantera para la extracción del material, un cargador. Ver foto III-2
- La construcción de la rampa en un terreno agrícola es difícil debido al suelo, que es esponjoso y pantanoso en ciertos lugares debido al nivel freático. Los camiones y el cargador no se desplazan con seguridad sobre la rampa que se construye. Para asegurar que el equipo pesado transite sin problema, se compacta el material de préstamo hasta una altura de un metro sobre el nivel del terreno para que soporte el peso de los equipos.
- El volumen de material de préstamo para la construcción de la rampa es de 1,800 metros cúbicos aproximadamente.
- La rampa de lanzamiento cruza zonas agrícolas, canales naturales por donde toman el agua los agricultores para irrigar la zona y el nivel freático esta 0.60 m. debajo del terreno natural. Con el propósito de mantener el flujo de agua hacia las tierras de cultivo se construyen drenajes con tuberías de concreto simple normalizado "CSN" de seis pulgadas de diámetro y de longitud variable que cruzan la rampa de lanzamiento.

Alcantarilla en pista

- El eje de la rampa cruza un camino de afirmado, este último va en forma paralela a la orilla de la playa. Se instala una alcantarilla corrugada de 60 centímetros de diámetro y de 11 metros de longitud para que la tubería cruce por debajo de este camino y no haya interferencia con los autos que pasen por esta ruta.
- El propósito de esta alcantarilla es que la habilitación de la tubería debe ser una sola en toda su longitud pues formará un solo varillon al momento del lanzamiento y después se retirará la alcantarilla. Ver foto III-2



RAMPA: VISTA OESTE ZONA DE PLAYA



RAMPA: VISTA ESTE ZONA AGRÍCOLA

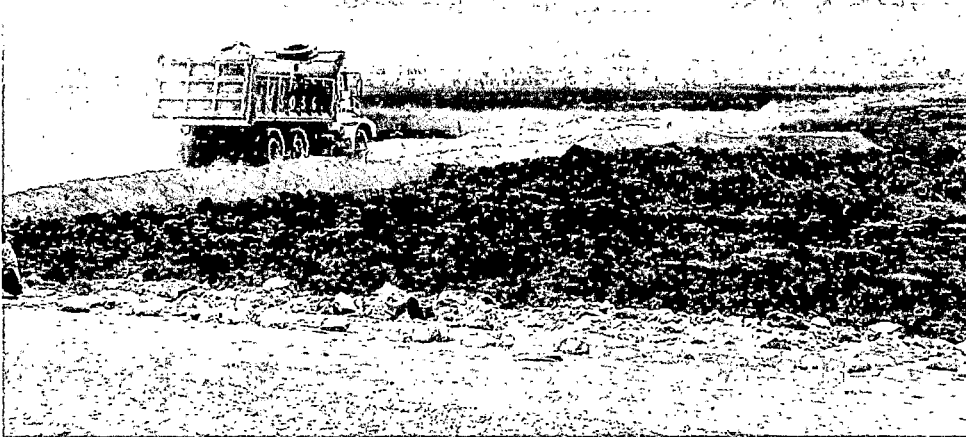


RAMPA: VISTA PANORÁMICA

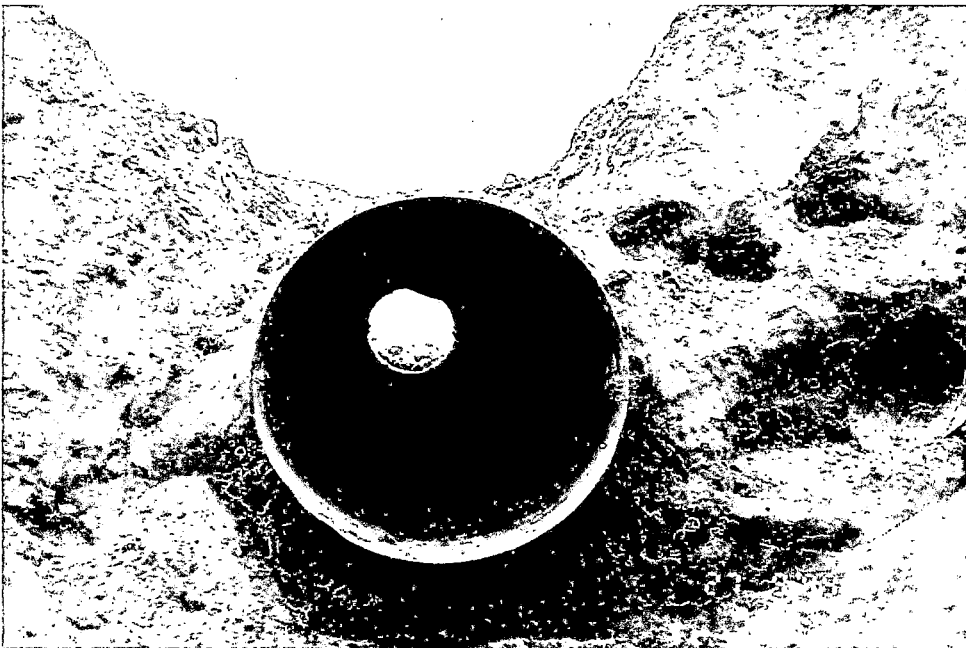
UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

FOTOS III - 1
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: Nov-05
ESC.: sin escala



RAMPA: EQUIPO PESADO TRANSPORTANDO MATERIAL DE PRÉSTAMO



ALCANTARILLA EN CAMINO DE AFIRMADO

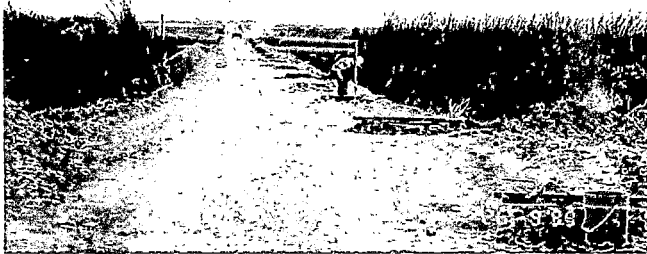
Bases de concreto en rampa

- Sobre estas bases de concreto se instalarán unas bases metálicas con soportes en forma de "V" y éstas tendrán polines para que la tubería se deslice, mas adelante se describe.
- Las bases de concreto en rampa se construyen distanciadas cada 12 metros entre los ejes. De acuerdo a los planos se ubican hacia el lado norte de la rampa, para permitir el tránsito de vehículos. Ver foto III-3A
- La excavación para las bases de concreto se realiza manualmente con dimensiones de 1.0m x 0.5m x 0.5m. La alineación y los niveles se toman de puntos topográficos indicados a cada 50 metros y a un lado de la rampa.
- El encofrado se realiza con unos bastidores de madera de 1½" x 4", con las dimensiones de acuerdo al plano y con una altura de 10 centímetros sobre el nivel de la rampa. Encima de este encofrado se coloca una plantilla de metal formado por ángulos de acero de 1½ x 1½ pulgadas, y esta plantilla tiene cuatro perforaciones para los pernos de anclaje. Se controla el lineamiento y la altura del encofrado y la plantilla metálica. Ver foto III-3B
- Estando alineados y nivelados el encofrado y las plantillas metálicas se procede a colocar y fijar los pernos de anclaje para luego vaciar el concreto.
- Los pernos de anclaje colocados así presentan gran uniformidad en la distribución en planta pero la verticalidad de los mismos queda incertidumbre ya que la parte sobresaliente de los pernos es corta para cualquier control que se quisiera realizar durante el vaciado.
- La mezcla del concreto se realiza de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- El agua para la mezcla y para el curado se obtiene de las filtraciones del lugar y los agregados se obtienen de la cantera antes mencionada.
- El acabado final de la superficie de la base de concreto es semipulido. Ver foto III-3C
- El apoyo de una camioneta doble tracción para el transporte de las herramientas, los agregados y el agua hacia el frente de trabajo.

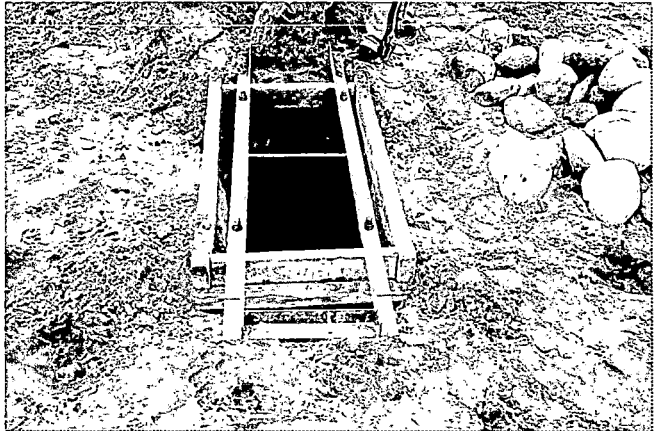
Base de concreto en orilla de playa para Polin guía

- Sobre esta base de concreto se instalarán unas bases metálicas con soportes en forma de "U" y "V", estos soportes tendrán polines para que la tubería se deslice, mas adelante se describe.
- Esta base es guía de la línea submarina al momento del lanzamiento, debido a esto la geometría es diferente a las bases en rampa.
- Las dimensiones de la base guía se indican en los planos. Además es una base de concreto de 140 Kg./cm² de resistencia y tiene soportes en "V" para evitar el desplazamiento horizontal y también soportes verticales o de dirección. Ver foto III-4

← 3A DISTRIBUCION DE BASES DE CONCRETO



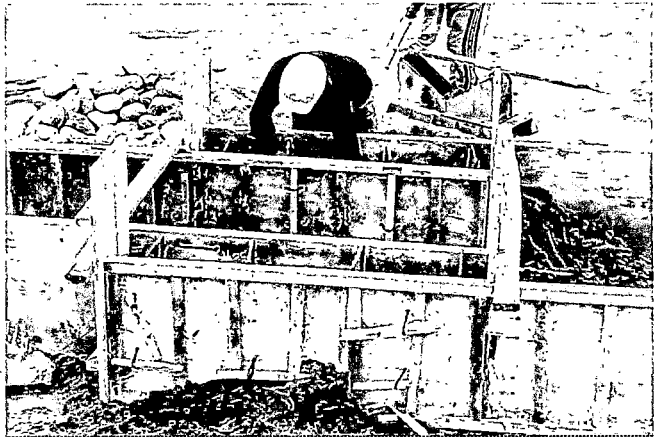
3B ENCOFRADO DE BASES DE CONCRETO



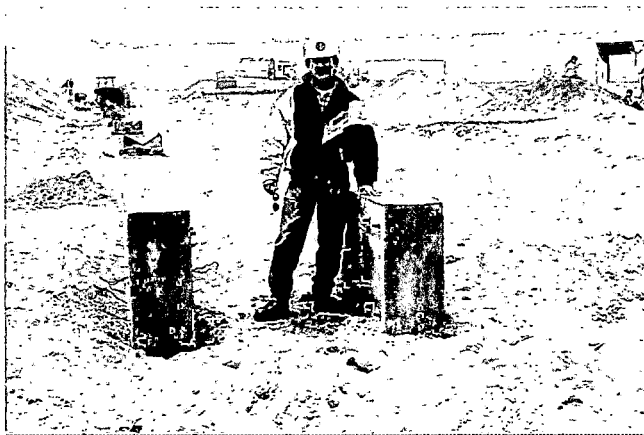
← 3C PERNOS DE ANCLAJE EN BASES DE CONCRETO TERMINADA



CIMIENTO DEL POLIN GUÍA EN PLAYA



ENCOFRADO DEL POLIN GUÍA EN PLAYA



TERMINADO EL POLIN GUÍA CON PERNOS DE ANCLAJE INSTALADOS

Instalación de soportes metálicos y polines

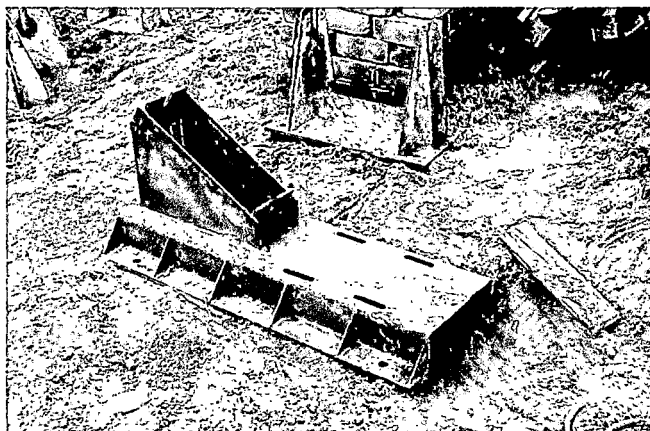
- La tarea de colocación de los soportes metálicos consiste de dos etapas: la colocación de los soportes metálicos anclados a la base de concreto y la colocación de los soportes móviles. Los soportes metálicos o bases metálicas son de planchas de ¼" de espesor y tienen un peso aproximado de 50 kilogramos cada uno. Ver foto III-5
- Previamente a la colocación de los soportes, se escobilla los pernos de anclaje y se engrasan, después de colocar los soportes se colocan dos arandelas metálicas y finalmente la tuerca para el ajuste.
- En algunos casos los agujeros de los soportes no coinciden con los pernos de anclaje que se colocan, lo cual se soluciona con un equipo de oxicorte, agrandando los orificios u ojos chinos.
- Se presentan desviaciones mínimas en el eje de los polines y estas desviaciones se aprecian cuando esta colocada la tubería sobre los polines, lo cual se solucionó corriendo los soportes.
- Para transportar los soportes metálicos desde el almacén a la rampa se uso un camión grúa.
- Según se incrementa la longitud de la tubería se colocan los polines, debido al posible hurto durante la noche pues no tienen ningún tipo de seguro. Ver foto III-6

Acondicionamiento de las bases de soldadura

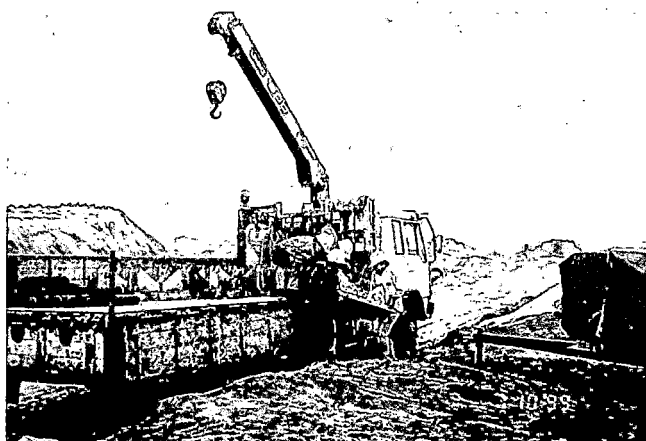
- La construcción de dos bases de soldadura distanciadas doce metros entre si, se encuentran sobre el eje de las bases de concreto situadas al lado oeste de la rampa, entre la orilla del mar y el camino de afirmado.
- Las bases de soldadura se construyen con un nivel de profundidad de 0.65m y sobre la rampa de lanzamiento. Se excavan dos pozas de 2.50m x 2.50m x 0.70m con el propósito de facilitar la soldadura de la parte inferior de los tubos.
- Las dimensiones acabadas de las bases son 2.00m x 2.00m x 0.65m. Se construye con ladrillo king kong de soga y asentados sobre un piso de cemento frotachado. Ver foto III-7

Macizo de anclaje en recepción

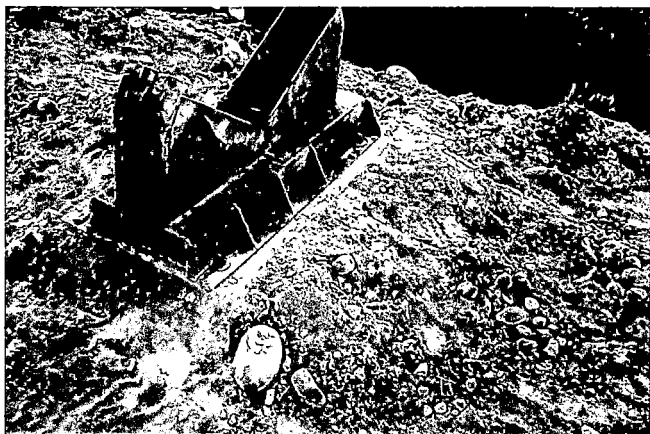
- El macizo de anclaje de recepción se ubica en puerto Supe, al costado de las líneas submarinas existentes de productos blancos y negros.
- El propósito de este macizo de anclaje es para la recuperación de la antigua y la nueva línea.
- Las dimensiones de la cimentación del macizo de anclaje son de 2.35m x 1.60m. con una profundidad de 1.20 m.
- Se usa concreto de 140 Kg/cm² de resistencia, piedra grande y un elemento habilitado por tubos de acero de 6 pulgadas de diámetro en forma de "H". Ver foto III-8
- El uso de una camioneta de doble tracción para transportar el personal, las herramientas y materiales desde el almacén ubicado en la playa Bandurria hasta puerto Supe.



BASES METÁLICAS



TRANSPORTE DE BASES METÁLICAS



BASES METÁLICAS INSTALADAS



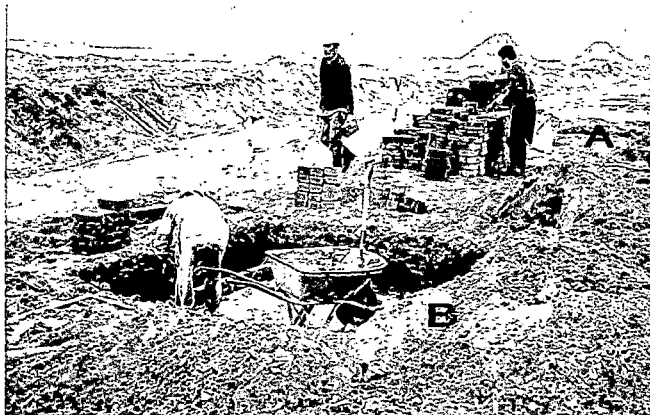
BASES METÁLICAS INSTALADAS Y DISTRIBUIDAS



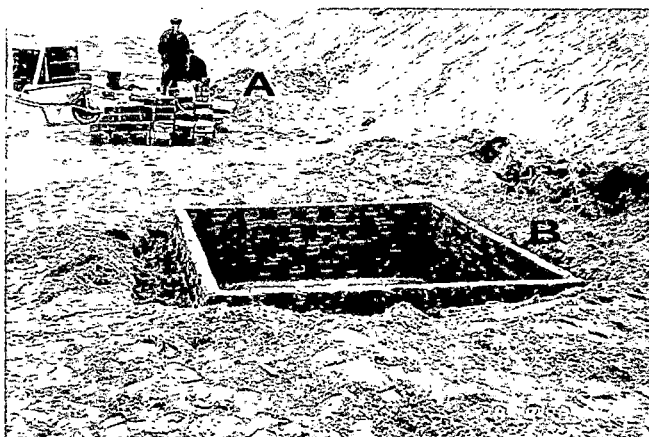
INSTALACIÓN DE POLINES EN LAS BASES METÁLICAS



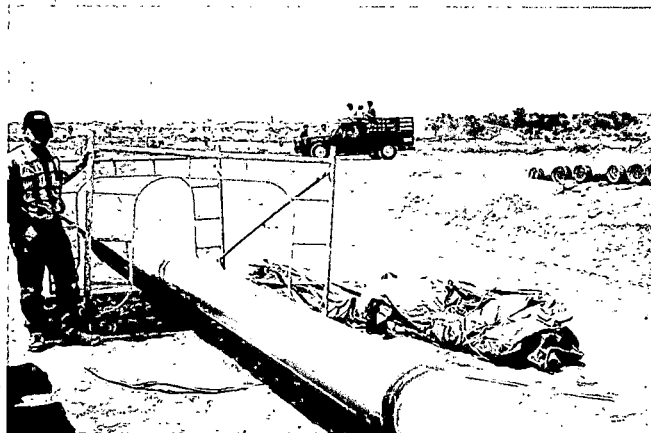
BASE GUÍA EN PLAYA CON POLINES Y LA TUBERÍA



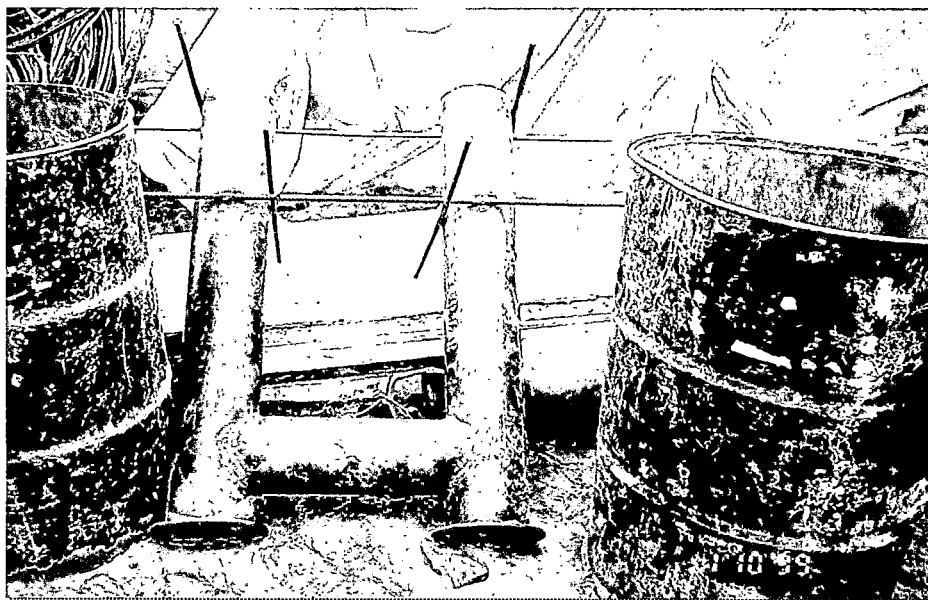
CONSTRUCCIÓN DE BASES DE SOLDADURA "B"



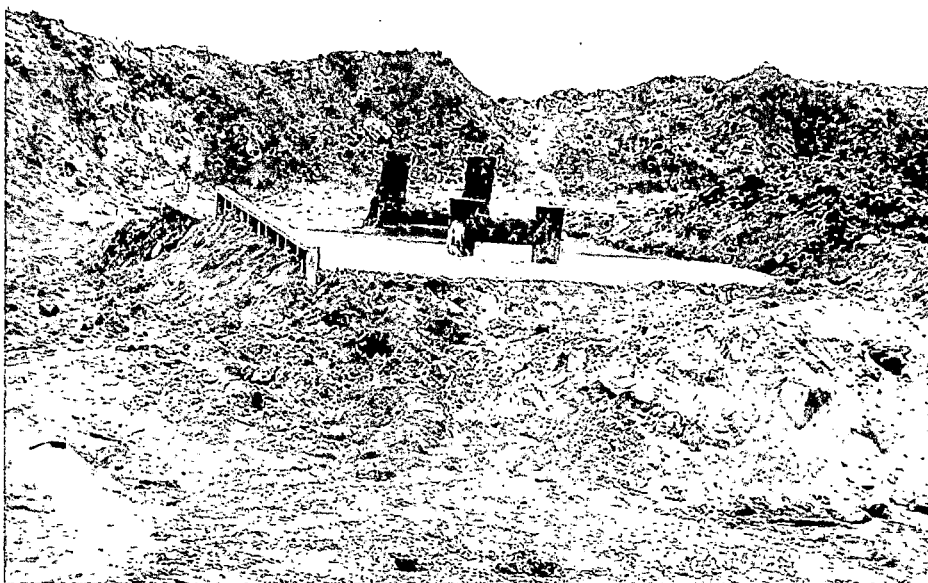
CONSTRUCCIÓN DE BASES DE SOLDADURA "A"



BASES DE SOLDADURA TERMINADA



ELEMENTO "H" FABRICADO CON TUBOS DE 6 " PARA LA RETENIDA DE LA TUBERÍA



MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCIÓN EN PUERTO SUPE

Transporte de los tubos del almacén a la rampa

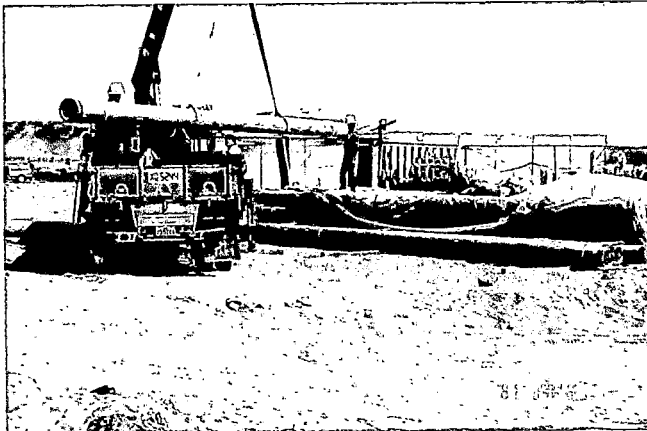
- El transporte de los tubos tiene dos etapas: primero, transportar desde el almacén a la zona de soldadura, con el propósito de tener el material disponible y a pie de cancha, y la segunda etapa: de la zona de soldadura hacia los soportes metálicos con polines.
- El traslado de los tubos requiere de dos ayudantes para colocar y retirar las "eslingas" de nylon, para levantar, bajar, asegurar los tubos sobre el camión y no dañar la protección exterior que vino de fábrica.
- Para evitar el desprendimiento de la pintura de los tubos en los puntos de contacto con la estructura del camión se colocan colchones de esponja.
- A un lado de la base de soldadura se dejan los tubos, teniendo la precaución de apoyarlos sobre listones de madera con el propósito de proteger la pintura y poder manipular rápidamente al colocarlos sobre los polines. Ver foto III-9

Colocación de tubos sobre polines

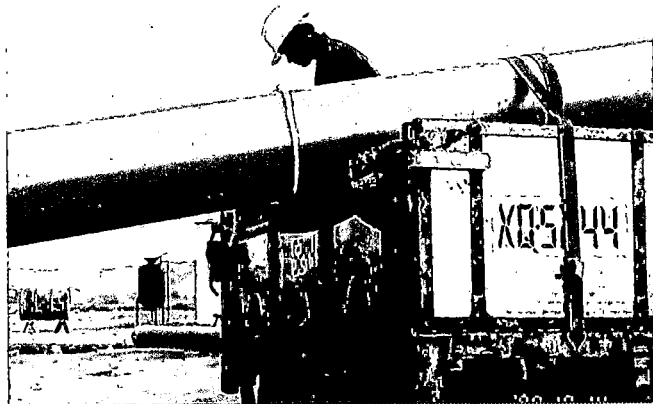
- Esta operación se realiza necesariamente con la ayuda del camión grúa, el cual levanta el tubo que se encuentra a un lado de las bases de soldadura y lo coloca sobre las bases metálicas (con polines) provisionales con el propósito de manipular el tubo manualmente y poder alinearlos por medio de teclas armables.
- El uso de bases metálicas (con polines) provisionales es necesario ya que cada tubo tiene una longitud promedio de 11.40 metros y la distancia entre los soportes, bases de soldadura son de 12.00 metros. Ver foto III-10

Preparación de los biseles

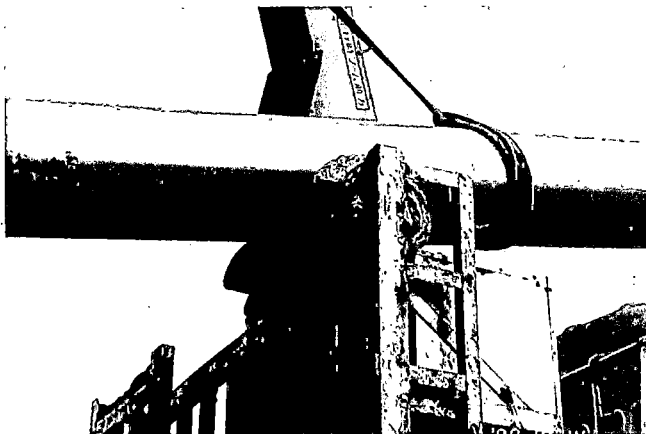
- Cuando el tubo está sobre los polines provisionales y la base de soldadura, el operario "tubero" responsable del lineamiento de los tubos, verifica la perpendicularidad de los biseles del tubo con respecto a su eje longitudinal, como también las dimensiones de los mismos y la eliminación de cualquier tipo de impurezas que pudiera existir sobre estos.
- En la limpieza de los biseles se utiliza una lima de acero, una escobilla circular eléctrica y algunos paños de trapo industrial. Esta limpieza se hace con una anticipación de una hora como máximo, antes de la preparación de la junta.



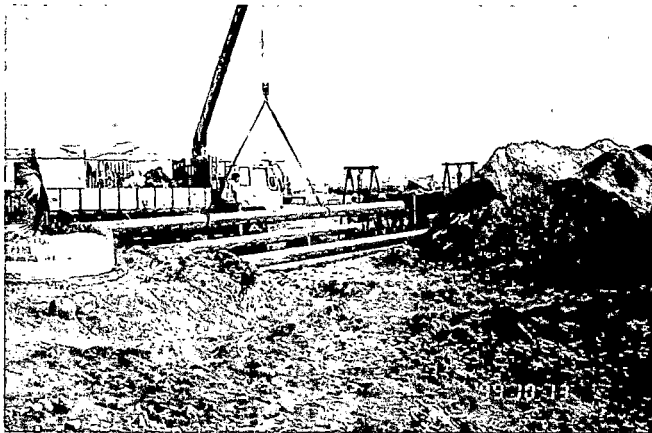
TRANSPORTE DE TUBERÍA DE ALMACÉN A ZONA DE SOLDADURA



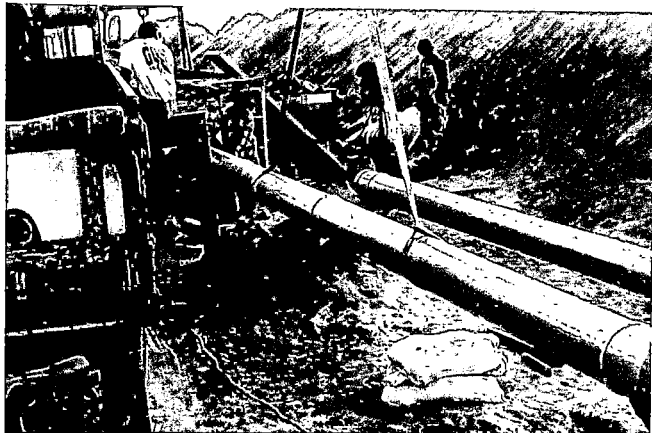
PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA EN ZONA POSTERIOR DEL CAMIÓN



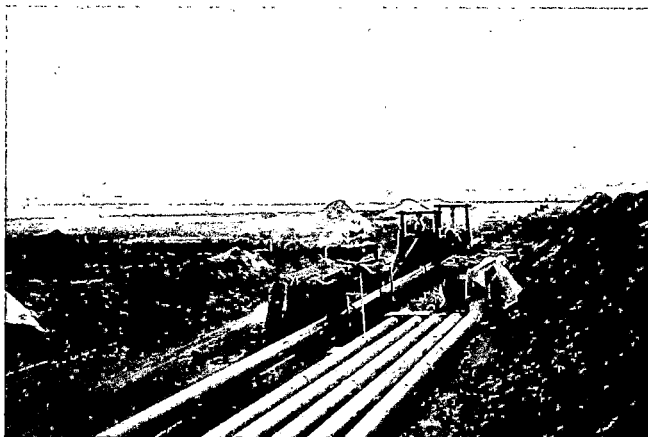
PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA EN ZONA DELANTERA DEL CAMIÓN



IZAJE DE TUBERÍA A BASES DE SOLDADURA



INSTALACIÓN DE TUBERÍA EN BASES DE SOLDAR



TUBERÍA EN POSICIÓN PARA ALINEAMIENTO

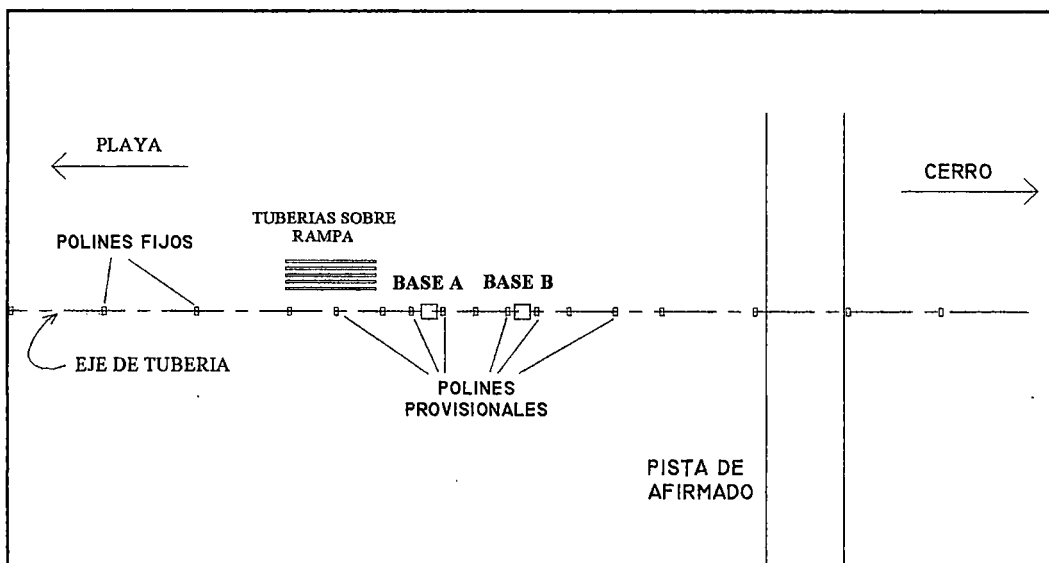
Alineación

- Una vez que el tubo está sobre los polines se procede a alinearlos con los que ya estaban soldados ayudándose de los polines provisionales, con los tecles y de la grapa alineadora de tubos.
- Para la alineación se procede primeramente a la limpieza de los biseles a fin de obtener una superficie limpia y preparada para recibir la soldadura. Seguidamente se empuja el tubo manualmente, con dos o tres ayudantes, lo suficiente como para poder colocar la grapa alineadora.
- A partir de ese momento se procede a manipular en conjunto los tecles, los calibradores, los pernos de ajuste de la grapa y el tubo, empujando o jalando, sobre los polines provisionales con el propósito de obtener el mejor alineamiento posible y dirigido por el tubero.
- En la alineación se tiene mucho cuidado en dejar una luz entre tubo y tubo, no debe ser menor de 1/16" ni mayor de 3/32", se lograba con unos desarmadores de acero planos previamente marcados como si se tratase de calibradores que al introducirlos entre los tubos quedaran separados con la distancia requerida.
- El alineamiento concluye cuando se colocan los cuatro puntos de soldadura de 10 cm. cada uno y opuestos diametralmente, con electrodos E6010 de 1/8" para evitar que se mueva el tubo al momento de retirar la grapa de alineamiento. Ver foto III-11A

Habilitado de la tubería

- Una vez retirada la grapa de alineación, en la base de soldadura "A" los soldadores realizan los pases de raíz y en caliente, en la otra base "B" los otros soldadores realizan los pases de relleno y acabado en forma simultánea. Ver gráfica III-31
- Las bases de soldar "A" y "B" se cubrieron con toldos de lona debido a la brisa marina que lleva partículas de arena, el propósito es cubrir a la junta de soldar al momento de realizar los pases y que el operador trabaje con comodidad y seguridad. Ver foto III-11B y C
- Para proteger la pintura de los tubos de las chispas de la soldadura se coloca un par de láminas metálicas de manera que sólo quede expuesta la zona a soldadura.
- Previamente a los pases de raíz o de relleno se procede a retirar cualquier rastro de escoria depositada sobre la superficie a soldar, mediante el escobillado y esmerilado, igualmente antes de aplicar el **acabado**. El último pase de soldadura de la costura es el **acabado**.
- Para el **pase de raíz** se utiliza electrodos **P-T** (AWS: E 6010) de dimensiones 3.25 x 350 milímetros en cantidad de seis electrodos en promedio por cada costura, después del pase de raíz el ayudante de soldador procede a esmerilar y escobillar la costura para eliminar la escoria depositada sobre el cordón y las que caen a los lados de los biseles. Luego de eliminar completamente las impurezas del primero se aplica el siguiente pase **en caliente**; para este pase se utiliza electrodos **70-T** (AWS: E 7010 – A1) de dimensiones 3.25 x 350 milímetros utilizando igualmente seis electrodos por cada costura en promedio.

- Los **pases de relleno** se realizan en dos pasadas, cada una con electrodos **70-GT** (AWS: E 7010 – G) de 4.0 x 350 milímetros utilizando trece electrodos en las dos pasadas.
- El último pase de soldadura de la costura es el **acabado**, que se realiza con electrodos tipo **70-GT** (AWS: E 7010 – G) en cantidad de seis electrodos por cada costura.
- Cuando en ambas bases de soldar se hayan concluido los pases de raíz, en caliente, de relleno y acabado, el camión grúa ubicado en la zona Este jala desde el extremo del varillón la longitud de un tubo para luego colocar sobre los polines el siguiente tubo que tiene que ser soldado.



Gráfica III-31

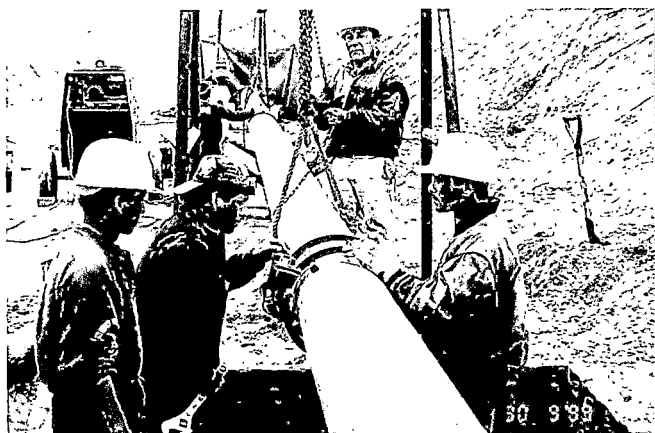
Habilitación de varillones

- La habilitación de la tubería de mil metros de longitud, se ha planificado hacerla mediante la habilitación de varillones de menor longitud, de tal manera que el peso de cada uno de estos pudiera ser jalado cuesta arriba por el camión grúa a lo largo de toda la rampa para luego empalmar estos varillones uno a uno.
- Para la habilitación de estos varillones se cuenta con dos bases de soldadura, las que están hacia el Oeste del camino de afirmado y ubicadas sobre el eje de las bases metálicas.
- En cada una de estas bases trabajan dos soldadores calificados y sus ayudantes respectivos.
- Como se indica en la habilitación de los varillones, en la base "A" se realiza el pase de raíz y en caliente, estos pases necesitan que se retiren todas las impurezas, para ello se necesita de un ayudante el cual esmerila y escobilla, mientras que en la base "B" se realizan los pases de relleno y acabado, aquí también se retiran las impurezas con otro ayudante.

- Los equipos que se necesitan son máquinas de soldar autogeneradas, máquinas de soldar eléctricas, grupo electrógeno, esmeriles eléctricos, escobillas eléctricas, tecles con caballetes y bases metálicas con polines provisionales a cada extremo de la base de soldar "A". Además requieren de toldos de protección en cada base de soldar.

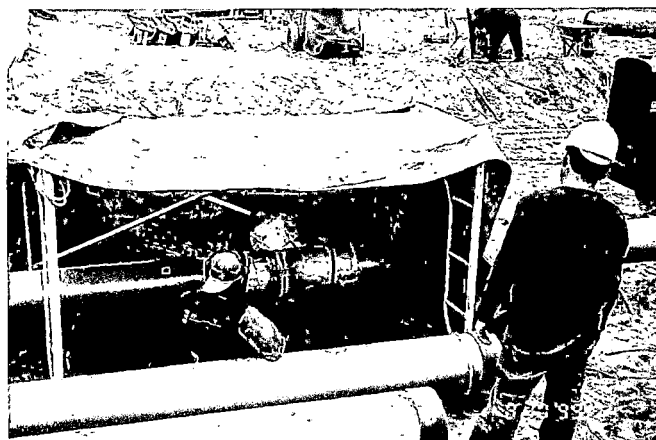
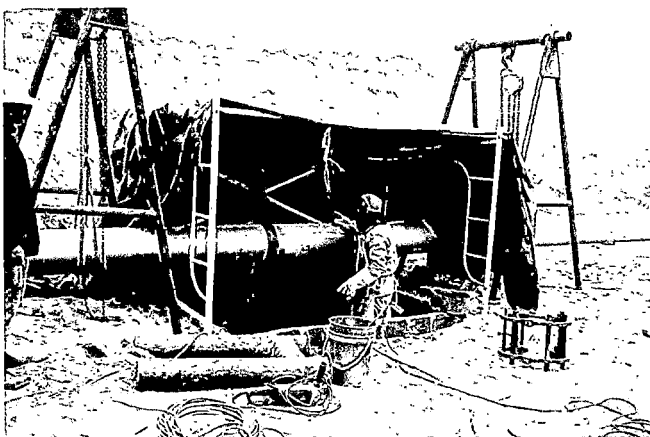
Transporte de los varillones

- El transporte de los varillones, resulta fácil de manipular los tubos pues éstos entran al proceso de uno en uno y la manipulación de un tubo sobre los polines se realiza de manera sencilla utilizando la fuerza de dos o tres hombres. En cambio al tratarse de varillones, el transporte ya no resulta tan sencillo pues es imposible mover un varillón manualmente, por lo que el transporte se realiza necesariamente con el camión grúa. Sin embargo el brazo de la grúa realiza grandes esfuerzos debido al enorme peso de cada varillon.
- Los varillones, una vez soldados eran remolcados hacia el cerro por el camión grúa, el cual, con la pluma desplegada, sujeta el varillón desde el extremo y luego lo jala contrayendo la pluma. Para realizar esta operación el camión tiene que estacionarse delante del varillón y de una base con polines.
- Al inicio la sujeción del extremo del varillón es con un accesorio "perro de tiro", este consiste en tres planchas soldadas en forma "Y", una de las cuales tiene un agujero con rosca para alojar un perno de ajuste y otra un agujero para colocar un grillete. Ver foto III-12A
- A medida que se incrementa la pendiente de la rampa hacia el cerro, se observa que la fuerza ejercida para tirar el tubo es mayor y por lo tanto el perro de tiro podía deformar en algún momento el extremo del varillón, motivo por el cual se cambio el perro de tiro por las eslingas de nylon. Ver foto III-12B y C
- El número de tubos de cada varillón debía ser el máximo posible que pudiera jalar el camión grúa sobre los polines. En un principio se habilito el primer varillón con 17 tubos pero al observarse que se forzaba demasiado a la grúa en los tramos hacia el cerro, se determinó que los varillones deberían tener 15 tubos cada uno.
- Esta forma de proceder implica que el transporte de los varillones a lo largo de la rampa de lanzamiento sobre los polines debía realizarse en tramos de 12 en 12 metros puesto que así lo limitaba la longitud de la pluma.



← 11A ALINEAMIENTO DE TUBERÍA

11B COBERTURA DE LONA PARA SOLDADURA DE JUNTA →

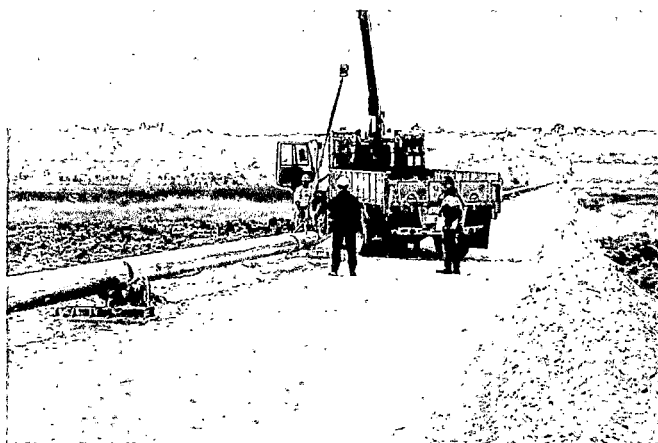
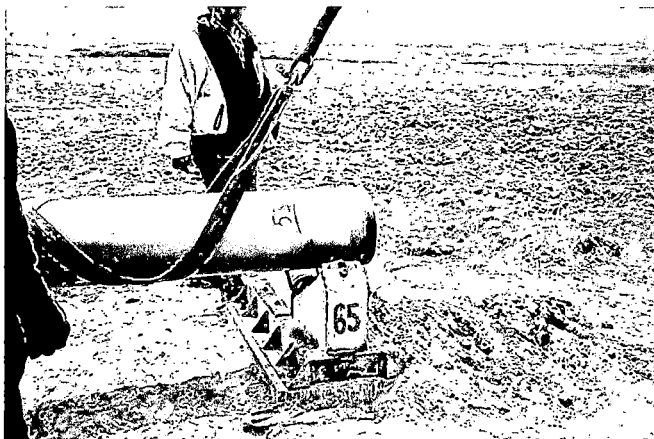


← 11C LAMINA METÁLICA PROTEGE LA PINTURA DE LA TUBERÍA



← 12A JALADO DE VARILLONES CON EL ACCESORIO "PERRO DE TIRO"

12B JALADO DE VARILLONES CON LAS ESLINGAS



← 12C LAS ESLINGAS DE NYLON MEJORAN EL JALADO DE LOS VARILLONES

Defensa contra el mar

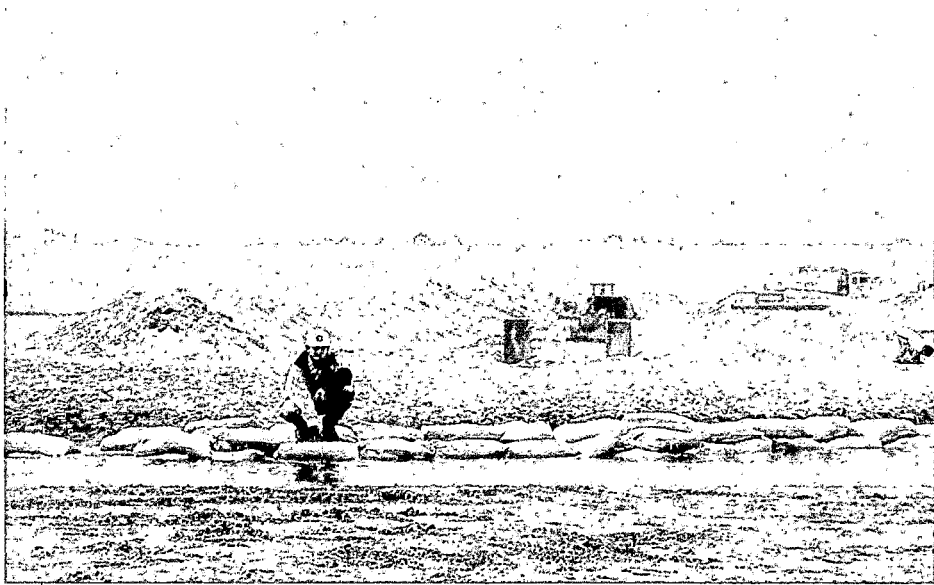
- El agua que proviene de las filtraciones de la zona, se dirige hacia el mar por medio de canales naturales y llega aproximadamente a la orilla, en este punto, las aguas cruzan el camino de afirmado por medio de un puente construido, formando una desembocadura y el flujo de agua es en forma paralela a la orilla y orientado hacia el eje de la rampa en la zona de playa. Debido al flujo de agua que corta a la rampa en el tramo de playa y próximo a la zona de soldadura, se construyó una barrera de arena en forma paralela al eje de la rampa y en dirección hacia el mar desviando de esta forma el flujo de agua.
- La alta y baja marea y el viento de la playa derrumbaron la barrera de arena construida y las aguas de las filtraciones volvieron a su cauce natural, cortando a la rampa de lanzamiento. Se decidió colocar bolsas de polipropileno conteniendo arena para evitar la erosión. Con el fin de proteger la zona de soldadura y el macizo de anclaje, se encauzo el agua durante el tiempo de la habilitación de la tubería. Este proceso protegió las bases de soldadura y el extremo de la rampa de lanzamiento en la zona playa. Ver foto III-13

Montículos de arena

- Los varillones al ser trasladados hacia el Este de la rampa, los extremos abandonan los soportes que están distanciados a 12.00 m. Debido al peso mismo del varillon los extremos se flexionan aproximadamente 0.15 m., el bisel se golpea y parte de la pintura de la tubería se raspa con las bases metálicas de los polines. Para evitar esto se coloca montículos de arena en ambos lados de los soportes para que amortigüe la caída.
- La arena que se utiliza es de playa que se embolsa o directamente se traslada en el camión grúa. Ver foto III-14

Empalme entre los varillones

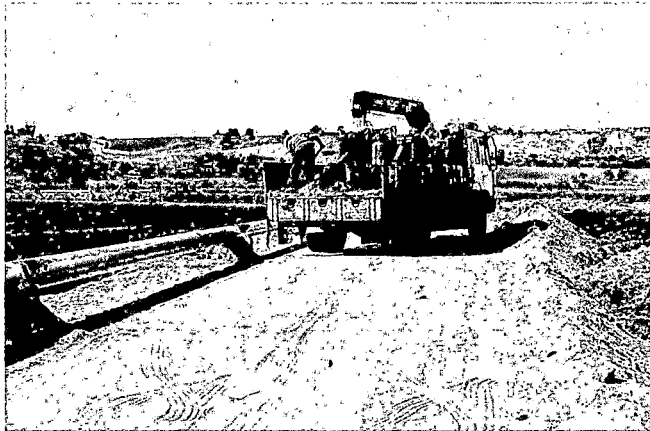
- Los varillones una vez transportados hasta su ubicación final se empalman siguiendo el proceso de soldadura anteriormente descrito. Para esto se traslada los equipos necesarios hasta los puntos de unión, se excava lo necesario para que el operador pueda manipular y soldar la parte inferior del empalme entre varillones. Debido a esto el soldador debía de acostarse en el terreno y realizar ahí el empalme de los varillones. Ver foto III-14



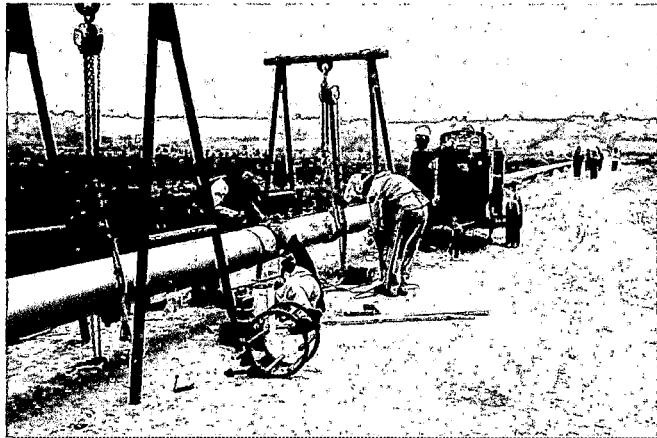
DEFENSA CONTRA EL MAR EN ZONA DE RAMPA DE LANZAMIENTO



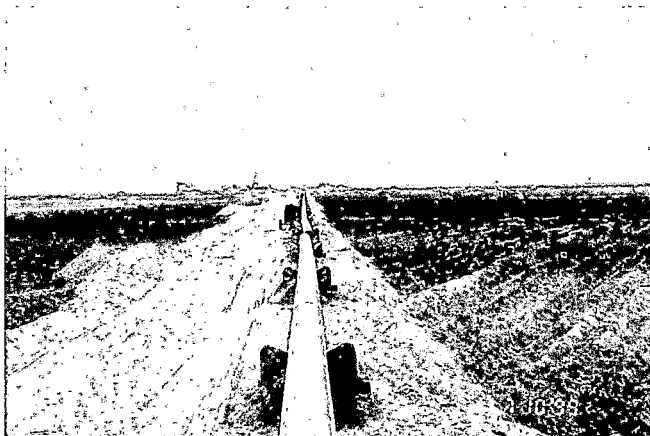
ENCAUCE DE LAS AGUAS QUE CRUZA EL EJE DE LA TUBERÍA



TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MONTÍCULO DE ARENA



EMPALME ENTRE VARILLONES EN RAMPA



VISTA PANORÁMICA DE VARILLONES

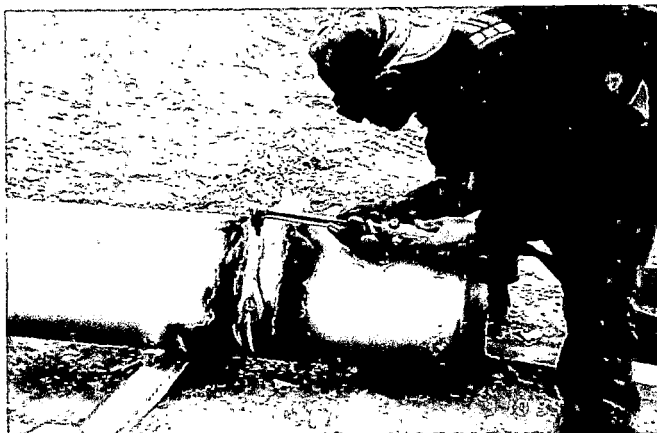
Habilitación del cuello de ganso

El cuello de ganso se habilita empleando un soldador y un ayudante. Los accesorios fueron importados de acuerdo al expediente técnico y son los siguientes: dos codos de 12 pulgadas con ángulos de 45°, una brida de 12 pulgadas, una reducción de 12 a 8 pulgadas y una brida de 8 pulgadas.

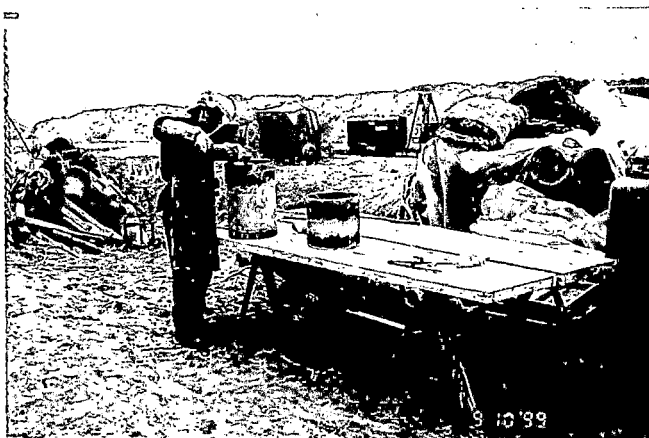
- Para la habilitación del cuello de ganso se mide la longitud de dos niples y luego se elimina la pintura del tubo por calentamiento utilizando el equipo de oxicorte. Ver foto III-15
- Se marca en el tubo la línea de corte con tiza y se procede al corte con el equipo de oxicorte "oxígeno-propano" luego se verifica la perpendicularidad de ambos extremos y se procede a hacer los biseles utilizando un esmeril.
- La unión de las partes del cuello de ganso se realiza siguiendo el mismo proceso que la habilitación de los varillones, con la diferencia que el cuello de ganso es maniobrable y por las dimensiones no se utiliza la grapa de alineamiento. Ver foto III-16
- En el cuello de ganso se aplicaron los líquidos penetrantes en la totalidad de las costuras.
- Una vez terminada la fabricación del cuello de ganso se arena y pinta, esto se indica mas adelante.

Uso de tintes penetrantes

- Durante el proceso de empalme en los varillones y del cuello de ganso, se utiliza tintes penetrantes. La función de estos tintes sirven para detectar las posibles fallas en la soldadura que son invisibles al ojo humano como las porosidades o fisuras.
- Los tintes penetrantes son tres componentes: el líquido penetrante, el limpiador o removedor y el revelador.
- La aplicación de estos tintes se realiza después del pase en caliente, previamente se había esmerilado y escobillado. Es necesario dejar enfriar la superficie hasta que sea posible con el tacto, según indicación del fabricante.
- La secuencia de aplicación es: después de esmerilar y escobillar el pase en caliente se elimina con un trapo limpio cualquier residuo que pudiera existir sobre la superficie; a continuación se aplica el líquido penetrante, tinte de color rojo que actúa durante cinco minutos para obtener los resultados, transcurrido el tiempo se aplica el segundo componente limpiador o removedor que disuelve por completo al anterior limpiándose con un trapo limpio y libre de residuo que pueda haber quedado, luego se procede con el revelador dejando una película de color blanco. Ver foto III-17
- Si existe algún poro o fisura que a simple vista no se puede distinguir, el revelado muestra una mancha cuando se trata de algún poro o de una línea si fuera de alguna fisura.
- Se procede a reparar las fallas detectadas por los líquidos penetrantes: se esmerila la zona hasta eliminar toda la soldadura y se aplica nuevamente el pase de raíz y el pase en caliente, luego se aplica los líquidos penetrantes para descartar fallas.



CORTE DE TUBERÍA PARA HABILITAR EL CUELLO DE GANSO



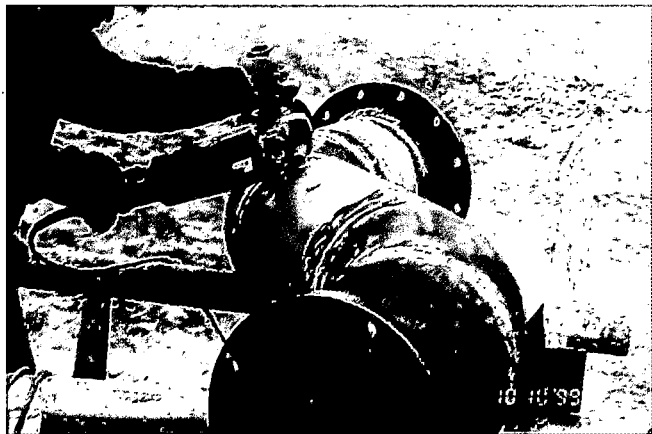
PREPARACIÓN DE BISELES EN LOS NIPLES



CODO DE 45 GRADOS PARA CUELLO DE GANSO



SOLDADURA DE NIPLES Y CODOS PARA HABILITAR EL CUELLO DE GANSO



VISTA GENERAL DEL CUELLO DE GANSO CON BRIDAS EN LOS EXTREMOS



CUELLO DE GANSO HABILITADO



TINTE PENETRANTE: LIQUIDO PENETRANTE

TINTE PENETRANTE: LIMPIADOR O REMOVEDOR



TINTE PENETRANTE: REVELADOR

VISTA FINAL DE LA JUNTA SOLDADA,
NO PRESENTA POROSIDADES.



Pruebas gamma gráficas

Objetivo

- Verificar que no existan fallas en los cordones de soldadura.
- Las pruebas gammagráficas se ejecutó después de terminar la totalidad de cada empalme o costuras y de acuerdo al avance de los varillones.
- Cuadrilla: Un operador y un asistente y equipo de pruebas radiográficas

Procedimiento

- Para las pruebas gamma gráficas, se utiliza una pastilla de Iridio 192, durante 150 segundos. Además las placas tienen una longitud de un pie y ancho de dos pulgadas.
- El equipo está conformado por una caja especial en donde está el Iridio 192 y una manguera con revestimiento especial que evita la radiación y en el extremo tiene una punta metálica por donde se emita la radiación. La longitud de la manguera es de 11 m. Ver foto III-18
- Se toman placas radiográficas al 100% de las uniones soldadas, es decir, todo el diámetro de la tubería. Para ello requiere de tres placas por cada unión.
- El proceso se inicia con la identificación de las juntas en coordinación con los encargados de la obra, luego se toma las placas una por una.
- Para la toma de las placas el operador señala con un marcador indeleble el punto de inicio y la dirección del desplazamiento de la placa radiográfica.
- Después se coloca la placa sobre el tramo que se va a radiografiar fijándolo con una cinta elástica y en el extremo diametralmente opuesto del tubo se fija la punta del conducto por donde irradiaría la pastilla de iridio.
- Antes de iniciar la prueba se verifica que todas las personas se encuentren alejados de la zona de radiación por lo menos unos 50 m. con el propósito de no perjudicar al ser humano pues produce esterilidad debido a la radiación del iridio.
- El operador activa la pastilla radiactiva y se aleja corriendo una distancia mínima de 50 m.
- El tiempo de exposición es de 150 segundos de los rayos radiactivos de la pastilla a la placa.
- Luego de transcurrido este tiempo el operador se acerca nuevamente hacia el activador de la pastilla para cerrar la llave. Ver foto III-19
- Luego el proceso se repite tres veces hasta cubrir la longitud total de la junta.
- La fuente de radiación es Iridio 192 "radio isótopo", marca Tech-Ops, modelo 660, actividad 50 curies. Las pantallas intensificadoras son de plomo a ambos lados de la película con espesores de 0.12 mm, de marca AGFA Gevaert, tipo Structurix D-7 de grano fino y alta sensibilidad de contraste elevado y cuya distancia Fuente-Película es de 12" a doble pared.
- La prueba radiográfica cubre la totalidad de la soldadura, es decir, se hace para todas las juntas que integran cada varillon, también a las juntas entre varillones y al cuello de ganso.
- El cuadro III-32 muestra el detalle de las juntas de los varillones y del cuello de ganso.



PREPARACION DE LAS PLACAS
RADIOGRAFICAS

INSTALACION DE LA PLACA Y
EXTREMO DE RADIACION



PREPARACION DEL EQUIPO DE RADIACION
CON LA PASTILLA DE IRIDIO.

RETIRO DE LAS PERSONAS ANTES DE ACTIVAR LA RADIACIÓN.



APERTURA DE LA PASTILLA DE IRIDIO

FIN DE LA PRUEBA GAMMAGRAFICA



CUADRO III-32

NUMERO DE JUNTAS DE SOLDAR, DE VARILLONES Y CUELLO DE GANSO

LÍNEA O VARILLON TOTAL

Número de Junta	Número (2) junta/varillon	Número de Tubo	Número de Varillon	Longitud real		
				Pies(3)	Metro	Parcial Total
1	1	54-93	PRIMERO	35.77	10.90	
2	2	93-60		37.11	11.31	
3	3	60-34		37.83	11.53	
4	4	34-94		38.25	11.66	
5	5	94-56		36.63	11.16	
6	6	56-71		37.36	11.39	
7	7	71-96		38.09	11.61	
8	8	96-78		37.91	11.55	
9	9	78-45		38.11	11.62	
10	10	45-75		36.55	11.14	
11	11	75-50		38.17	11.63	
12	12	50-86		37.29	11.37	
13	13	86-31		38.29	11.67	
14	14	31-98		38.23	11.65	
15	15	98-25		38.15	11.63	
16	16	25-26		38.32	11.68	
17	1	72-95	38.15	11.63	195.14	
18	2	95-47	37.07	11.30		
19	3	47-82	38.39	11.70		
20	4	82-67	37.17	11.33		
21	5	67-28	38	11.58		
22	6	28-83	38.19	11.64		
23	7	83-62	38.29	11.67		
24	8	62-32	37.88	11.55		
25	9	32-30	36.52	11.13		
26	10	30-80	38.25	11.66		
27	11	80-81	38.2	11.64		
28	12	81-43	36.04	10.98		
29	13	43-66	35.04	10.68		
30	14	66-70	36.86	11.23	170.90	
31	1	51-64	38.09	11.61		
32	2	64-22	36.71	11.19	366.04	
33	3	22-63	37.21	11.34		
34	4	63-89	37.25	11.35		
35	5	89-27	35.95	10.96		
36	6	27-86	39.5	11.73		
37	7	86-38	38.72	11.19		
38	8	38-58	38.11	11.62		
39	9	58-21	35.73	10.89		
40	10	21-91	37.07	11.30		
41	11	91-87	36.12	11.01		
42	12	87-16	37.29	11.37		
43	13	16-84	36.4	11.09		
44	14	84-90	36.42	11.10		
45	1	53-77	37.63	11.47		
46	2	77-92	37.96	11.57		
47	3	92-57	37.86	11.54	169.54	
48	4	57-48	36.68	11.18		
49	5	48-74	38.4	11.70		
50	6	74-61	37.5	11.43		
51	7	61-65	36.17	11.02		
52	8	65-33	37.78	11.52		
53	9	33-76	37.85	11.54		
54	10	76-100	37.97	11.57		
55	11	100-79	37.21	11.34		
56	12	79-55	38.125	11.62		
57	13	55-35	38.125	11.62		
58	14	35-46	38.29	11.67	171.36	
59	1	73-99	37.93	11.56		
60	2	99-52	36.04	10.98		
61	3	52-68	38.1	11.61		
62	4	68-14	36.03	10.98	706.93	
63	5	14-97	36.68	11.18		
64	6	97-39	38.4	11.70		
65	7	39-36	37.5	11.43		
66	8	36-24	36.17	11.02		
67	9	24-42	37.78	11.52		
68	10	42-44	37.85	11.54		
69	11	44-37	37.97	11.57		
70	1	12-11	37.21	11.34		
71	2	11-17	38.125	11.62		
72	3	17-9	38.125	11.62		
73	4	9-29	38.29	11.67		
74	5	29-6	37.93	11.56		
75	6	6-15	36.04	10.98		
76	7	15-13	38.1	11.61		
77	8	13-59	36.03	10.98	171.36	
78	9	59-49	37.83	11.53		
79	10	49-41	38.36	11.69		
80	11	41-20	35.88	10.94		
81	12	20-23	38.28	11.67		
82	13	23-B	38.25	11.66	137.98	
			38.25	11.66		
			38.25	11.66		
			37.07	11.30		
			38.35	11.69		
			38.05	11.60		
			36.95	11.26		
			37.07	11.30		
			38.34	11.69	148.62	
			38.35	11.69		
			37.42	11.41		
			36.5	11.13		
			36.27	11.06		
			38.01	11.59		
			38.01	11.59		
			38.26	11.65		
			38.09	11.61		
			38.23	11.65		
			37.28	11.36		
			37.21	11.34		
			37.63	11.47		
			36.35	11.08	993.53	

B: BOYA DE PROA, UNION CON BRIDAS

Número de junta	Número (2) junta/varillon	Número de Tubo	Número de Varillon	Longitud real		
				Pies(3)	Metro	Parcial Total
83	1	7-5	SÉPTIMO (1)	38.32	11.68	
84	2	5-3		38.35	11.69	
85	3	3-8		38.29	11.67	
				38.22	11.65	46.69
						1,040.22

UNIÓN DE VARILLONES

Número de junta	Número (2) junta/varillon	Número de Tubo
1	V1-V2	26-72
2	V2-V3	70-51
3	V3-V4	90-53
4	V4-V5	46-73
5	V5-V6	12-37
6	V7-V1	54-7

CUELLO DE GANSO

Número (2) de junta	Identificación de junta	DIÁMETRO pulg.
1	CG-1	12
2	CG-2	12
3	CG-3	12
4	CG-4	12
5	CG-5	12
6	CG-6	8

- NOTA:
- 1) El séptimo varillon se soldó con el primero
 - 2) Todas las juntas fueron gammagrafiadas al 100%
 - 3) 1 PIE = 0.3048 M

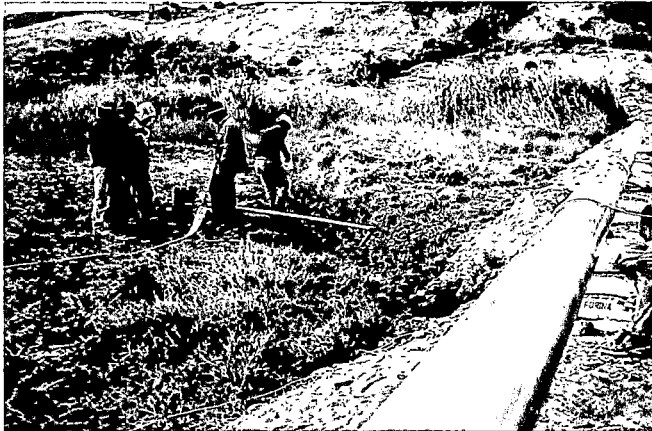
Resultado de las pruebas radiográficas

Se examinan al 100% las 98 juntas utilizándose un total de 304 placas, de las cuales resulta:

- 255 se realizaron en los varillones
 - 18 en el cuello de ganso
 - 18 en empalmes entre varillones
 - 10 para verificar reparaciones; y
 - 3 para verificar un cordón rechazado de los varillones.
- El cordón rechazado fue por reparaciones sucesivas del cordón de soldadura.
 - Todas las fallas que se encontraron fueron reparadas y vueltas a radiografiar hasta que sean aceptables según las normas técnicas del proyecto.
 - Como norma de seguridad se efectuó lo siguiente:
 1. *Detección de la radiactividad.*- Durante las pruebas radiográficas, se detectaba la radiactividad con un equipo.
 2. *Cuidado de las placas por la radiactividad.*- las nuevas placas y las que se habían tomado se guardaban en un maletín que se mantenía a una distancia de 50 m. suficiente para que la radiación no les afecte.
 3. *Seguridad del Operador contra la radiación.*- El operador de radiación tenía que alejarse y acercarse corriendo a la fuente, con el fin de exponerse al menor tiempo posible a los rayos radiactivos.

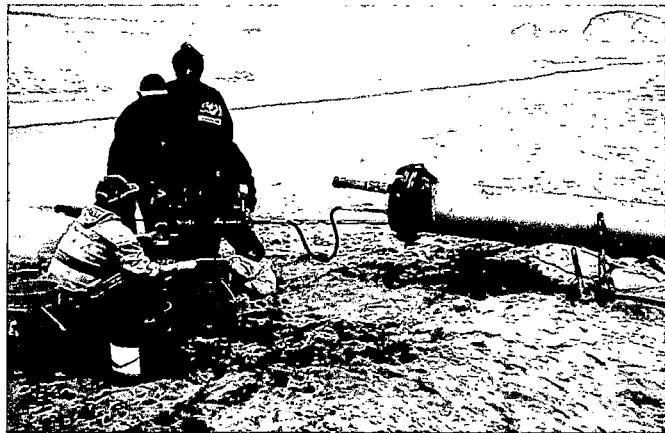
Prueba hidrostática de la línea y del cuello de ganso

- La prueba hidrostática se realiza después de las pruebas de radiográficas y teniendo en su totalidad la tubería.
- Para la ejecución de la prueba hidrostática se sellaron ambos extremos con tapas metálicas bridadas de ¼" de espesor con dos nipples soldados para el ingreso/salida del agua y para la purga del aire.
- Instalado las tapas en los extremos de las tuberías se procede al bombeo del agua; se utiliza una electrobomba de ½ HP de potencia, dos manómetros de 400 psi cada uno y mangueras del tipo bombero para el llenado.
- Se procede al purgado del aire mediante una válvula instalada en el extremo de popa para luego elevar la presión de prueba de 230 psi a una temperatura de la tubería de 67°F y que se mantuvo hasta el día siguiente a 225 psi con 65°F. A partir de ese momento empieza la etapa de detección de fugas de la tubería mediante inspección visual y mediante lectura de los manómetros.
- La tubería permaneció presurizada diez horas, duración requerida por la prueba.
- Una vez concluida la prueba hidrostática se procede a eliminar el agua mediante la apertura de las válvulas. Ver foto III-20



PERSONAL Y EQUIPOS PARA LA PRUEBA HIDROSTÁTICA DE VARILLON TOTAL

INICIO DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA



FIN DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA EN EL VARILLON

Prueba hidrostática en componentes de la nueva línea

Las pruebas hidrostáticas se realizan a cada uno de los componentes que integran la línea submarina de productos negros y se realiza el mismo proceso anteriormente indicado. Las partes a las que se les hace la prueba hidrostática son las siguientes:

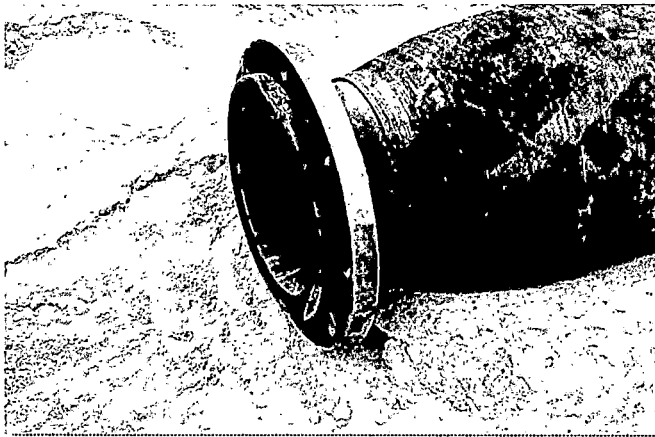
1. Antes del lanzamiento, tubería de 993 m. de longitud conformada por los varillones del 1 al 6 sobre los polines, ubicada en la rampa y con agua proveniente de las filtraciones del lugar.
2. Tubería de 47 m. de longitud conformada por el varillón 7, apoyadas sobre bolsas de polipropileno con arena y con agua proveniente de las filtraciones del lugar.
3. Cuello de ganso también apoyado sobre bolsas de polipropileno con arena sobre la rampa y con agua proveniente de las filtraciones del lugar.
4. Seis mangueras submarinas especiales en el Terminal de Supe y con agua potable. Tres son nuevas y tres son existentes pero en buen estado según el supervisor. Ver foto III-21

Además de las pruebas a los componentes se requirió hacer pruebas según a la instalación de la nueva línea para productos negros, para ello se uso agua potable proveniente del sistema contra incendio del Terminal:

- Después del lanzamiento y antes de la unión con la tubería existente del Terminal.
- La nueva línea unida a la tubería existente del Terminal.
- La nueva línea unida a la tubería existente y ya instalada el cuello de ganso, válvula check y mangueras submarinas en puerto Supe.
- La prueba final de todo el sistema se presurizó hidrostáticamente con 150 psi por una hora desde el buque tanque enviado por PetroPerú y con verificación submarina de todas las uniones bridadas con buzos sin presentar anormalidad o variación en la presión.

Arenado y pintado de la tubería y del cuello de ganso

- Se arena el cordón de soldadura antes de pintar, según las especificaciones técnicas.
- Para el arenado se utiliza una tolva con mangueras y boquilla, un compresor de aire y el equipo de protección para el operario. La arena que se usó fue de río.
- En la tubería, las zonas de arenado son de un ancho de 25 cm. quedando al centro las costuras, excepto en el cuello de ganso que se arenado en su totalidad. Ver foto III-22
- El arenado y la pintura se realizan con diferencia de horas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto. También se arena las zonas que tienen deterioro de pintura.
- Para el pintado se utiliza pintura epóxica SCOTCHKOTE 312 marca 3M que tiene dos componentes "A" y "B". Se aplica con brocha hasta obtener un espesor de 20 mills.
- Una vez mezclado los dos componentes "A" y "B" el pintado debe hacerse lo más rápido pues el tiempo de secado de la pintura es corto y debido a esto el volumen de mezcla es de medio litro para cada pintor. Ver foto III-23

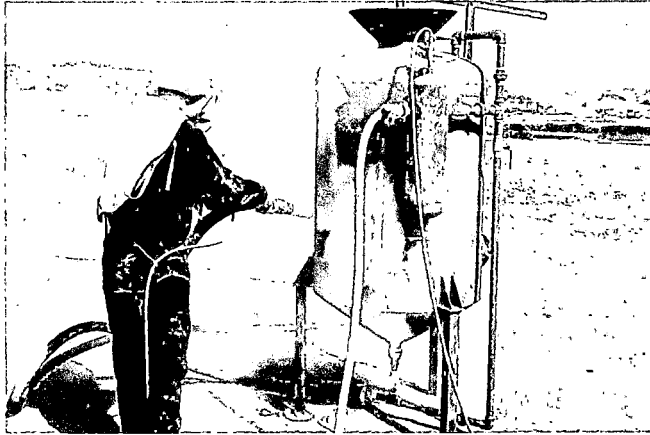


LAS MANGUERAS SUBMARINAS TIENEN EXTREMOS BRIDADOS.

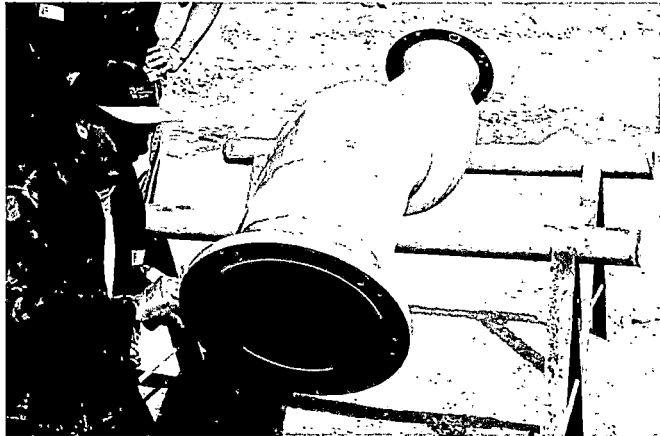
EXTREMO DE MANGUERA CON TAPA BRIDADA Y NIPLE PARA LA PRUEBA HIDROSTÁTICA



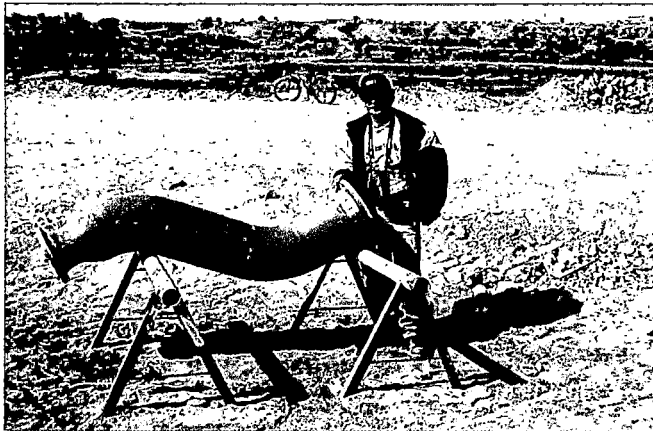
LECTURA DEL MANÓMETRO EN LA PRUEBA HIDROSTÁTICA



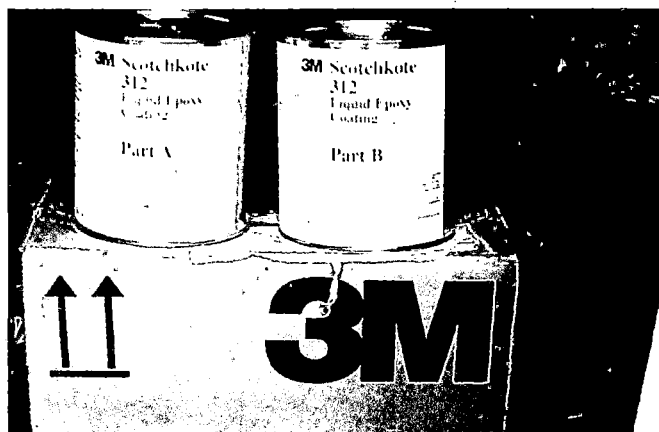
ARENADO DEL EQUIPO MISMO



ARENADO Y PINTADO DEL CUELLO DE GANSO

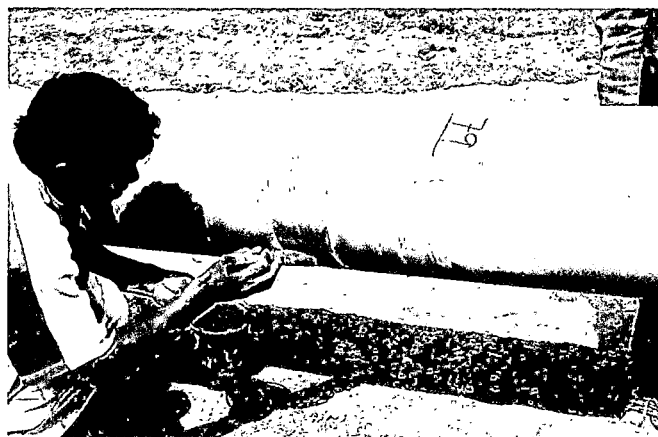
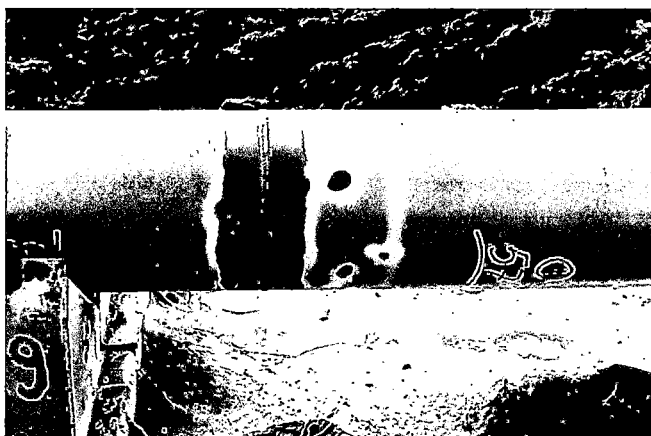


PRESENTACIÓN FINAL DEL CUELLO DE GANSO



VISTA DE LOS COMPONENTES DE LA PINTURA

ARENADO DE LAS JUNTAS SOLDADAS Y DE LOS PUNTOS REQUERIDOS



APLICACIÓN DE LA PINTURA EN LA JUNTAS SOLDADAS

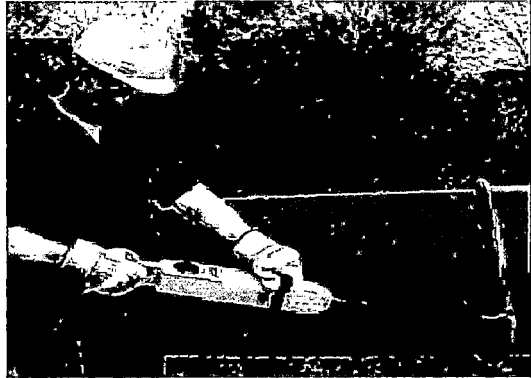
Verificación de la pintura

- El propósito de esta prueba es detectar la falta de recubrimiento de la tubería en toda la longitud de 1,040 m.
- Para detectar las faltas de recubrimiento se utiliza un equipo "HOLIDAY DETECTOR" marca SPY modelo 725, de alto voltaje con rango de 1,000 a 15,000, es decir, de voltaje autorregulable. De acuerdo a la National Association of Corrosion Engineers "NACE" recomienda el equipo indicado con recubrimientos del tipo FUSION BONDED EPOXY FBE de espesores entre 10 a 30 mills.
- La medición del espesor de pintura se realiza cuando la pintura este seca.
- Los espesores de los cordones de soldadura fueron de 20 a 22 mills.
- Ver fotos III-24 en la siguiente página.



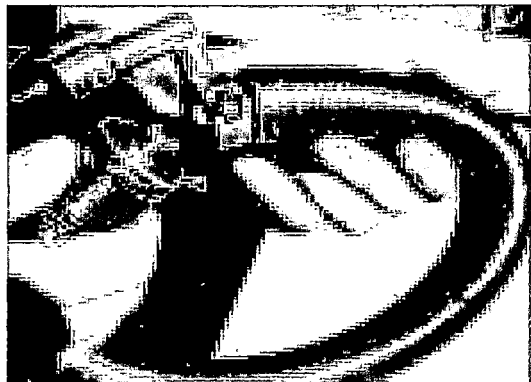
INSPECCION DE TUBERIA CON EL HOLIDAY DETECTOR

EMPLEO DEL EQUIPO PARA DETECCION DE FALLAS EN LA PINTURA



UNIDAD DE ALTO VOLTAGE

ELECTRODO CIRCULAR METALICO



ACTIVIDADES EN LA TUBERÍA EXISTENTE DE PRODUCTOS NEGROS

Reflotamiento

1. Trabajos previos

- Construcción de un macizo de concreto, que se usa como guía y anclaje para el reflotamiento de la tubería.
- Construcción de una vía de acceso para el desplazamiento del cargador frontal que jala a la tubería existente.
- Inspección de la tubería existente con buzos cuyo objetivo es encontrar obstáculos que dificulte el reflotamiento.

En la inspección se encontró:

- a. Una cadena de anclaje de una chata descansa sobre la tubería perteneciente a una empresa particular. Se retira la cadena con la grúa de la barcaza. Ver gráfica III-33
- b. Varios tramos de la tubería existente se encuentran enterrados con arena. No se removió la arena y se decidió que al inyectarle aire comprimido se levantaría la tubería.

2. Reflotamiento en sí

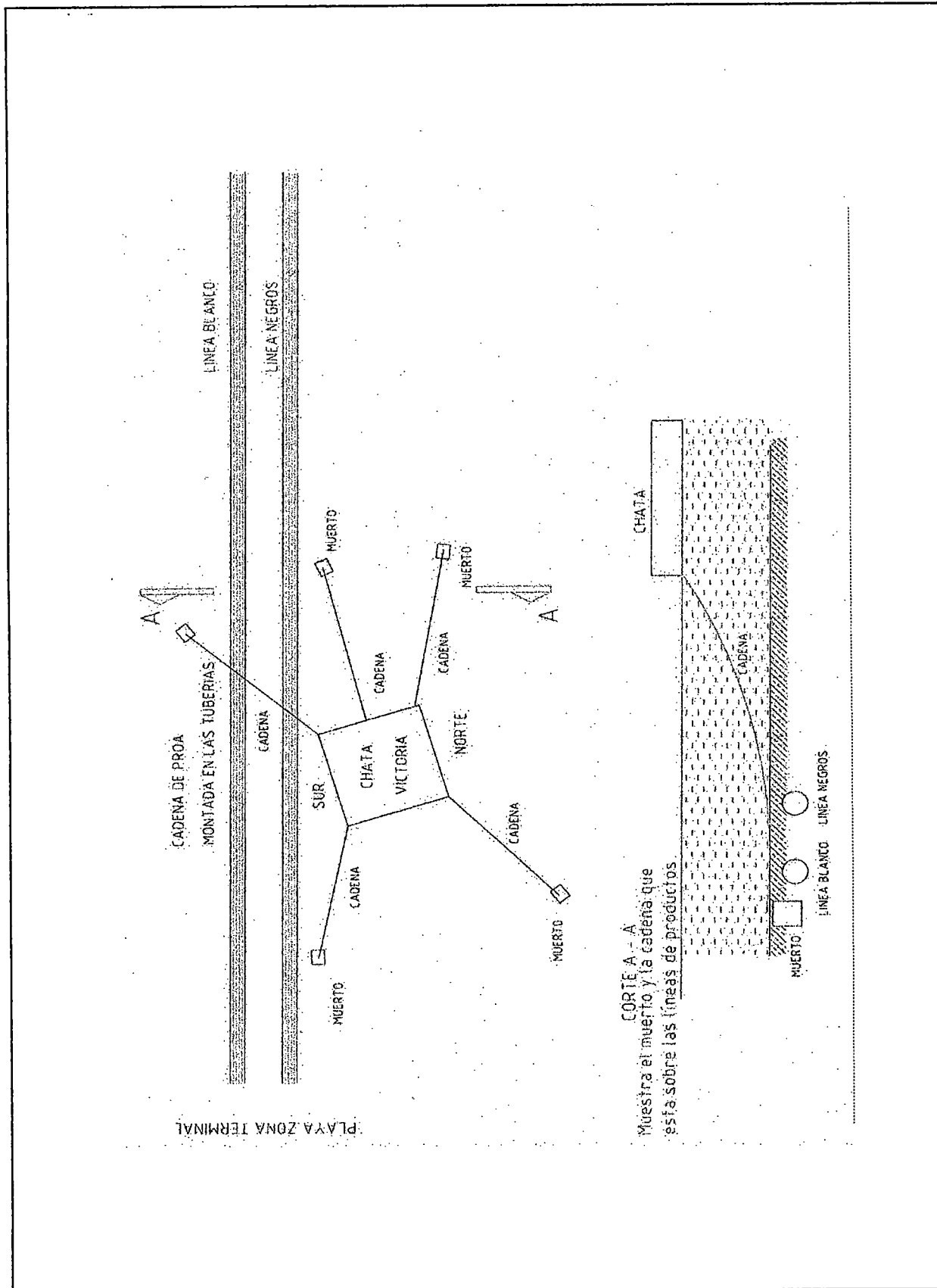
- Se verifica los equipos requeridos para el reflotamiento: cargador frontal D6, barcaza, un bote, dos buzos, equipo de oxicorte, explosímetro, compresor de aire de 600 cpm, grupo electrógeno, soldadura y accesorios.
- De acuerdo a los límites del objeto de construcción se corta la tubería a diez metros desde la pleamar.
- Con la finalidad de "retener" la tubería existente se le soldó un cáncamo y con un estrobo de 1" de grosor se amarró al macizo de concreto.
- En la zona de mar: un remolcador se fija a la tubería existente, retira las mangueras submarinas y el cuello de ganso, instala una brida con conexión con un tapón roscado de 3" de diámetro según croquis III-34.
- En la zona de tierra: se corta la tubería existente en un punto determinado y se instala una tapa con dos conexiones: una con válvula para el aire y otra de 3" de diámetro con tapón roscado, ver croquis III-35.
- Desde tierra se inyecta aire con el compresor de 600 p.c.m. para expulsar el agua y provocar el reflotamiento de la tubería. Del extremo del mar la brida con conexión 3" esta sin tapón con el propósito de expulsar el agua empujada por el aire comprimido. Una vez que la tubería se encuentre flotando se interrumpe el ingreso de aire y se coloca el tapón en el extremo que está en el mar. Ver foto III 25
- Los tramos enterrados no se levantaron por lo que se izaron con la grúa de la barcaza.

Recuperación

- Las maniobras deben iniciar lo más temprano posible de manera de aprovechar al máximo la luz del día y trabajar con bajas velocidades de viento.
- Antes de iniciar las maniobras para la reubicación de la tubería existente se instala un boyarín de señalización en el lugar donde será ubicado el extremo de la nueva tubería en el mar.
- La recuperación de los primeros 185 m. de longitud de tubería existente se realiza una vez que flote en su totalidad. Se usa un cargador frontal y estrobos de acero de 1" de diámetro.
- En tierra, existen construcciones vecinas que limitan las maniobras, debido a esto el cargador recupera en tramos de 30 m. como longitud máxima.
- Para cortar la tubería se procede de la siguiente manera:
 1. Soldar un cáncamo sobre la tubería y retenerla uniendo éste con el macizo de retenida a través de un estrobo de acero.
 2. Se realiza una perforación de ¼" con taladro en la parte superior de la tubería, en el lugar donde se desea efectuar el corte.
 3. Se procede a realizar dos pruebas de explosividad con el explosímetro introduciendo la cánula del instrumento a través del agujero practicado.
 4. En caso no existir riesgo de explosión se corta la tubería con soplete oxi-acetileno.
 5. En caso que exista riesgo de explosión, se procede de la siguiente manera:
 - ▶ Perforar otro agujero de ¼" a 30 centímetros del primero. De tal forma que la línea de corte este en el centro de los dos agujeros.
 - ▶ Introducir en cada uno de los agujeros tuberías de cobre en forma de "L" luego inyectar nitrógeno hacia la posición del agujero contrario, ésta neutraliza los posibles gases que se encuentren en la tubería y luego se realiza el corte de abajo hacia arriba. Ver foto III-26
 6. Una vez realizada la prueba de explosividad el tractor jala la tubería existente con una longitud máxima de 30 m y espera a que corten el otro extremo.
 7. Antes de cortar la tubería existente se hace un corte rectangular en la parte superior de 30 por 15 cm. y luego otro corte circular de 10 cm. de diámetro y a 5 cm. del primero en el tramo que esta hacia el mar. Estos dos cortes sirven para:
 - Primero, en el orificio de forma circular se pone un grillete de 1½" y amarrado con cables de acero al macizo de recepción para anclarlo y asegurar que la tubería que esta flotando no este a la deriva
 - Segundo, en el corte rectangular, por un extremo se continúa el corte de la tubería, de tal forma que se tiene un tramo de tubería para recuperar. Ver foto III-27
 8. Por último el tractor tira del tramo cortado y procede al jalado. Ver croquis III-36
 9. Este proceso se repite hasta completar los primeros 185 m. Los tramos recuperados se colocan a un lado con la ayuda del tractor para luego ser llevados al Terminal.

Reubicación

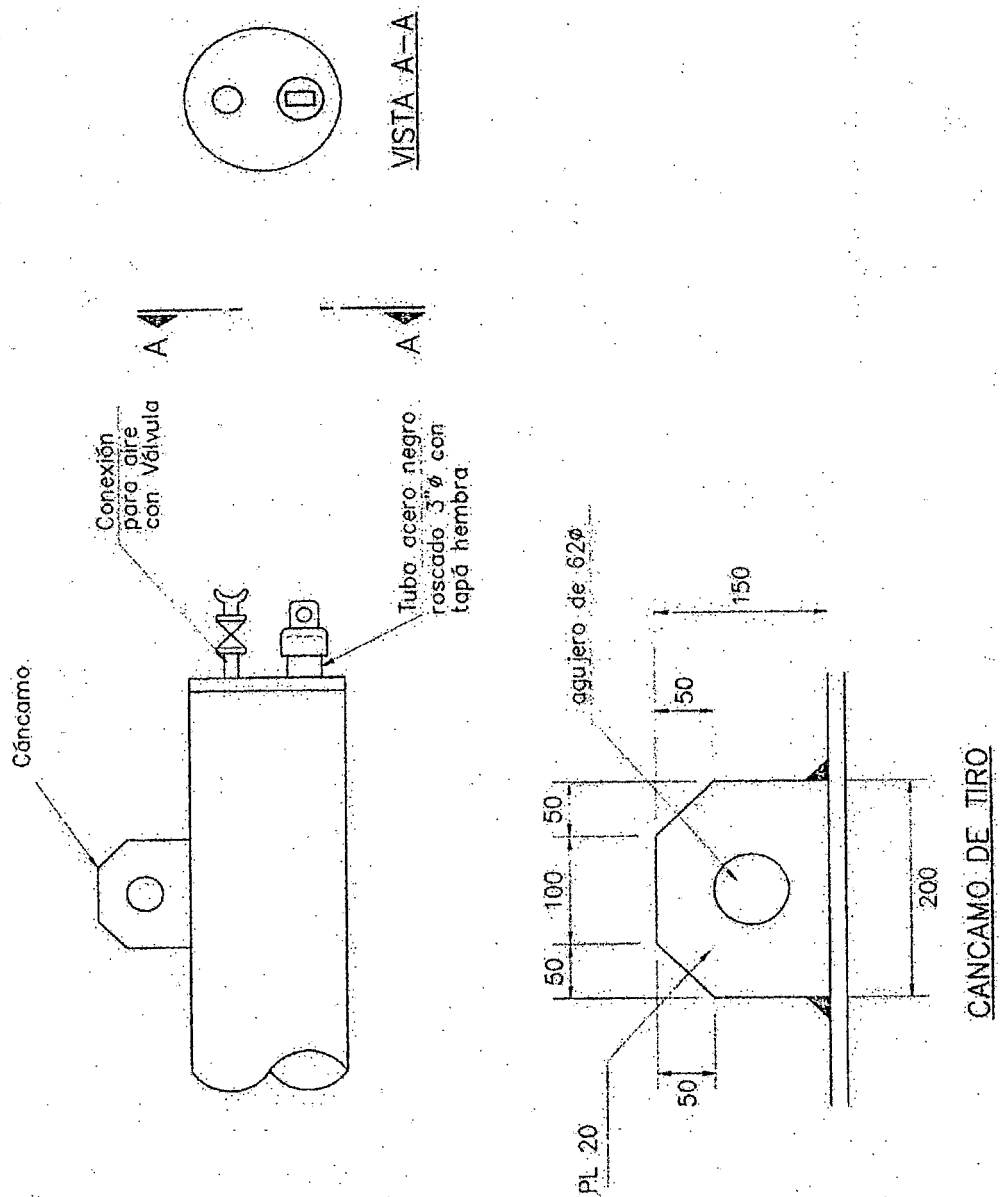
- Una vez culminado la recuperación de la tubería existente, se procede a reubicarla.
- Se emplea en tierra, el cargador frontal y en el mar, la barcaza. En tierra la tubería existente se desplaza 8 metros al norte respecto a la antigua ubicación, el cargador levanta a la tubería y la coloca en su posición final mientras que la barcaza la desplaza 100 m hacia el norte a la posición final demarcada por el boyarín de señalización.
- Cuando la tubería este sobre su ubicación final se procede a abrir los tapones y las válvulas de inundación para sumergir la tubería manteniendo la tensión en el extremo de mar de manera de evitar el hundimiento en el lecho marino de la punta y que no se obstruya el agujero de inundación.
- La retenida en tierra de la tubería se realiza colocando un estrobo de 1" de diámetro conectado con el macizo de anclaje y se coloca 3 metros cúbicos de tierra encima de la tubería. Ver foto III-28

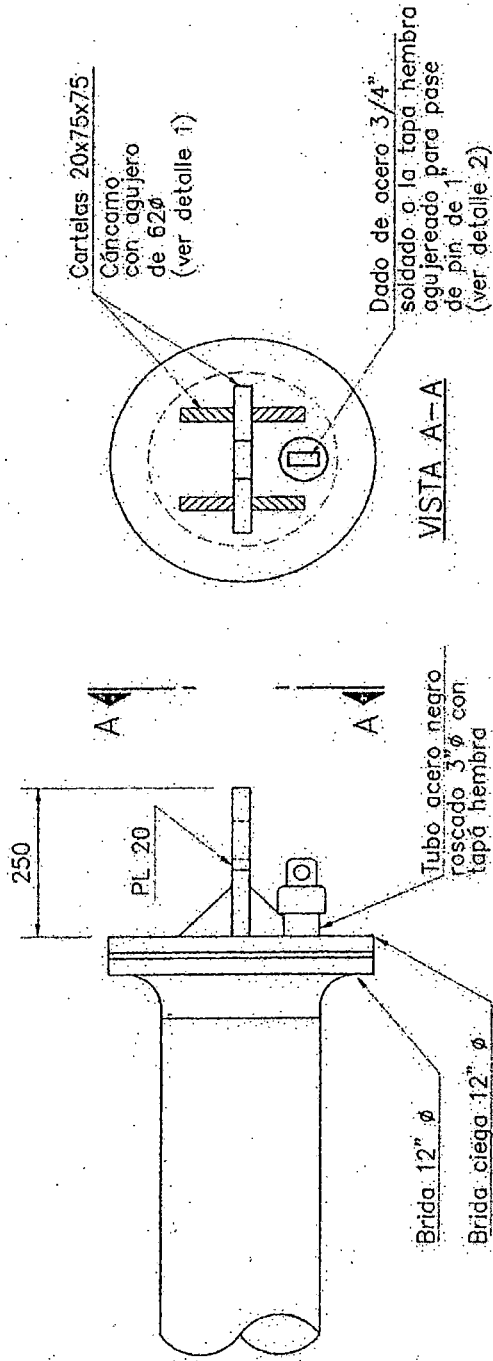


UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA
FACULTAD INGENIERIA CIVIL

GRAFICA III - 33
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

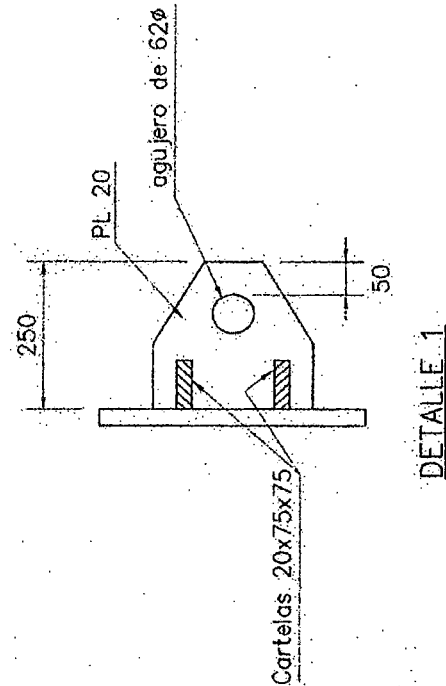
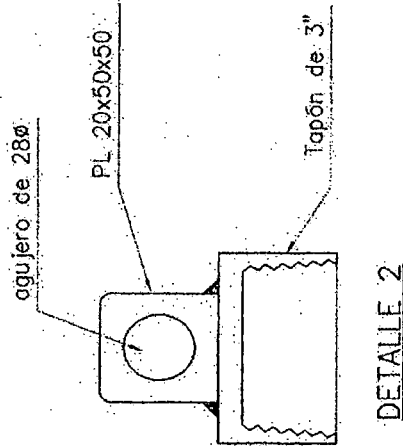
DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: nov-05
ESC.: sin escala





Cartelas 20x75x75
Cáncamo
con agujero
de 62φ
(ver detalle 1)

Dado de acero 3/4"
soldado a la tapá hembra
agujereado para pase
de pin de
(ver detalle 2)





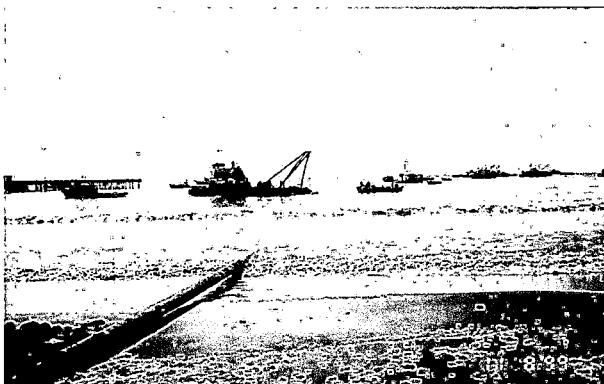
TAPA BRIDADA PARA LA PRUEBA HIDROSTÁTICA EN LA TUBERÍA EXISTENTE

TAPA DEL EXTREMO EN TIERRA DE LA TUBERÍA EXISTENTE EN SUPE



RETENIDA DE LA TUBERÍA EXISTENTE

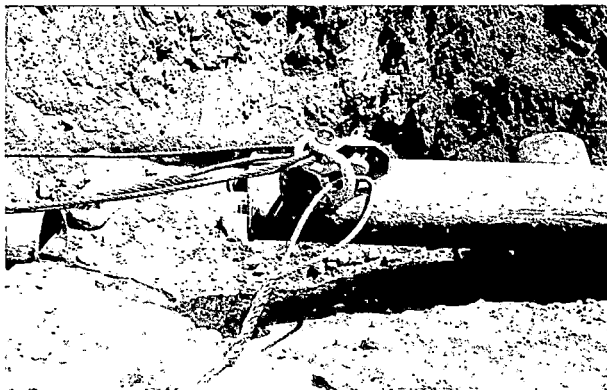
REFLOTAMIENTO DE LA TUBERÍA EXISTENTE EN SUPE





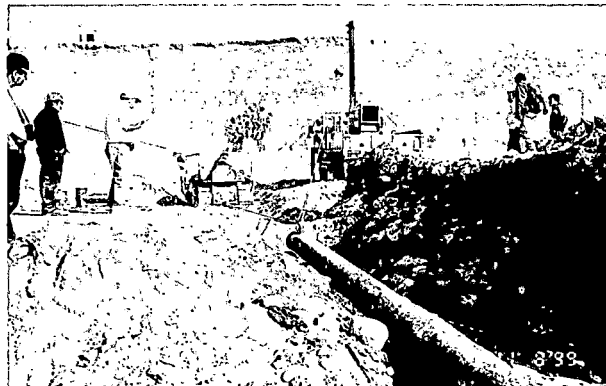
PERFORACION DE LA TUBERIA EXISTENTE PARA LA PRUEBA DE EXPLOSIVIDAD.

VISTA DEL OPERADOR Y EQUIPO DE EXPLOSIVIDAD



TUBERIA EXISTENTE CORTADA Y RETENIDA DEL CANGAMO.

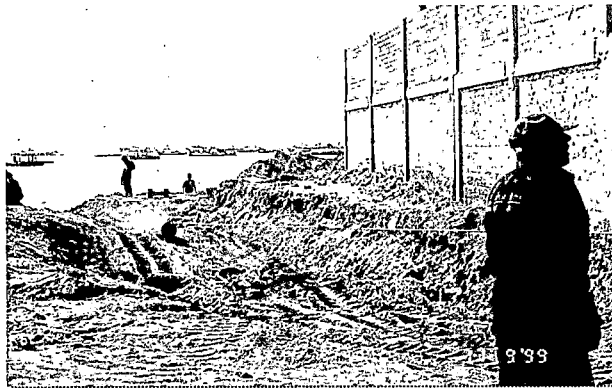
VISTA GENERAL DE LA TUBERA EXISTENTE CORTADA Y RETENIDA.





CORTE DE TUBERIA PARA RECUPERAR EL PRIMER TRAMO.

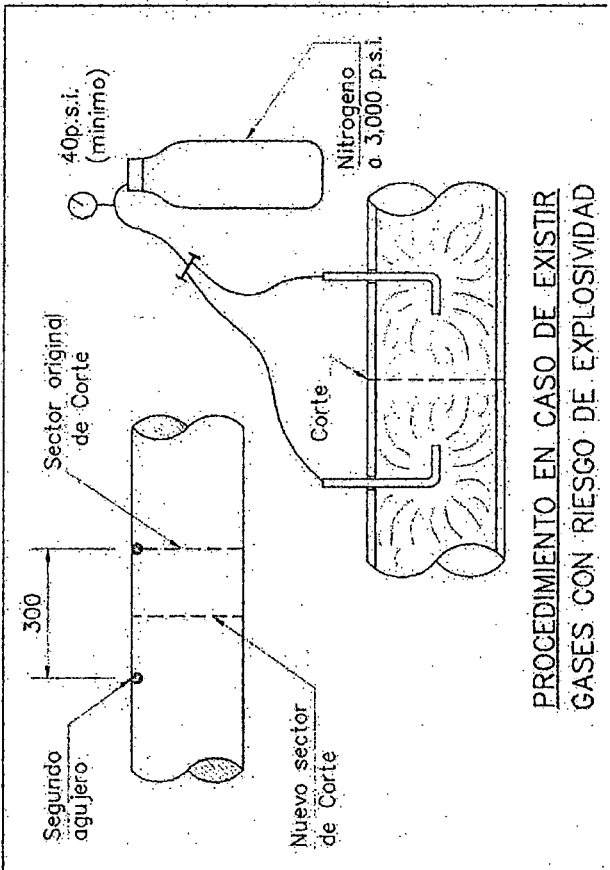
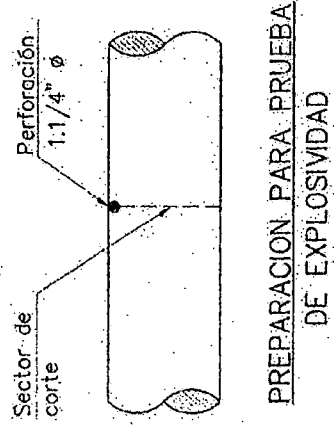
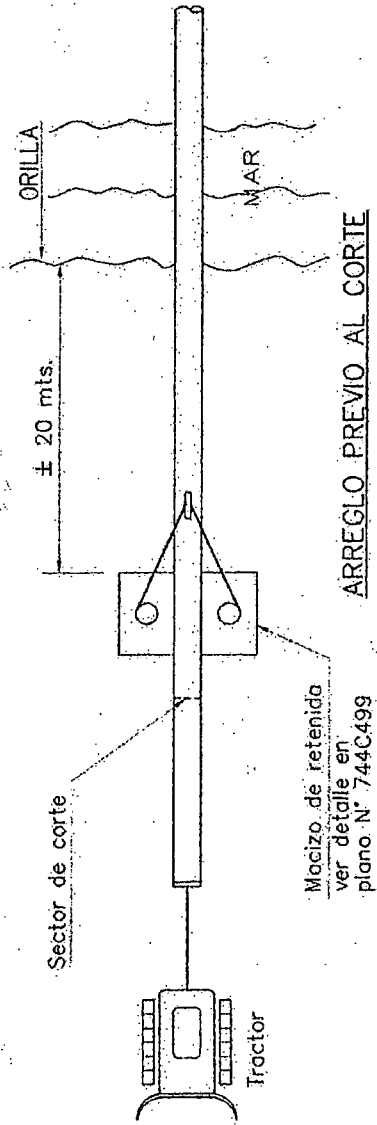
JALADO DEL PRIMER TRAMO



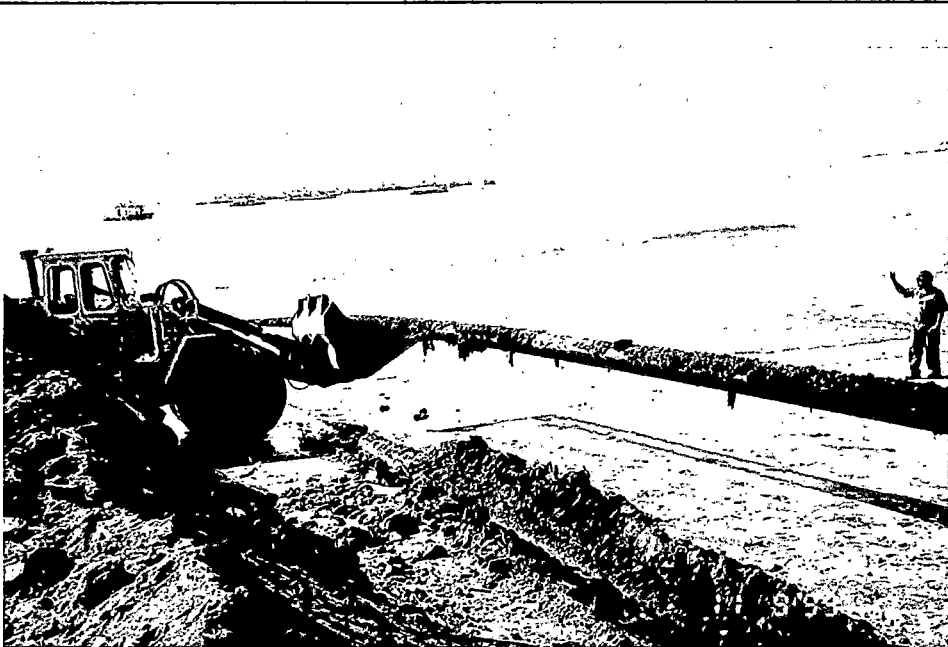
VISTA GENERAL DEL TRAMO RECUPERADO.

UBICACION FINAL DE LOS TRAMOS RECUPERADOS.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD INGENIERIA CIVIL	GRAFICA III - 36 TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	DIBUJADO POR: D.A.P.C. FECHA: nov-05 ESC.: sin escala
--	---	---



REUBICACION DE LA TUBERIA EXISTENTE



RELLENO DE LA TUBERIA EXISTENTE DESPUES DE SER REUBICADA

LANZAMIENTO Y RECUPERACION DE LA NUEVA LÍNEA SUBMARINA

- Realizar los preparativos necesarios para tener lista toda la línea, es decir, debe colocarse el cabezal de proa y empalmarse el varillón 7 a la línea. Esto último se realiza tirando la línea hacia el mar una distancia de cincuenta metros, de tal manera que pudiese empalmarse el varillón 7 sobre los polines libres. Ver foto III-29
- La operación de tiro de la línea se inicia apenas se culmina con la operación de reubicación de la tubería existente, el cargador se desplaza hacia la playa Bandurria para desplazar la nueva línea y colocar el varillón 7 sobre los polines. Luego se le hace la prueba gammagráfica y se pinta el empalme quedando la nueva línea completamente lista para ser lanzada.

En tierra

- La tubería esta habilitada en su totalidad, se han realizado todas las pruebas según el expediente técnico, como son: hidrostática, gammagráficas, recubrimiento, etc. Para controlar el desplazamiento de la tubería y la velocidad de lanzamiento, se pinto sobre la tubería marcas a 50 metros con pintura roja hasta una longitud de 250 m. iniciando en el extremo de mar, es decir, desde proa.
- Se colocan montículos de arena inmediatamente después de las bases de los polines a fin de que la tubería no golpee contra la tierra al abandonar cada polin durante su desplazamiento.
- En la punta de la tubería se instalo el flotador o cabezal de tiro, con los elementos indicados en el plano No. 744C0599* ver anexo.
- El cuello de ganso se encuentra habilitado y disponible las empaquetaduras con los espárragos correspondientes.
- Para cualquier trabajo de emergencia que sea necesario realizar en la tubería, se dispone de un soldador y ayudante, máquina de soldar y equipos de corte en la rampa de lanzamiento.
- En la zona de recepción, playa de puerto Supe se cuenta con un compresor para rebotar la tubería en caso sea necesario.
- En la zona de recepción en playa de puerto Supe donde quedará instalada en forma definitiva la nueva tubería submarina se dispone del macizo de retenida al que se ha instalado una polea de 30 toneladas de capacidad para cabos de 2 pulgadas.
- Se instala en la polea el cabo de polipropileno de 2" x 300 m que será sujeto al tractor y en el extremo de mar, un bote tiene el otro extremo del cabo, a la espera del arribo de la tubería.

En el mar

- Se retiran las boyas existentes que podrían impedir el libre desplazamiento de la tubería así como las otras instalaciones que podrían perjudicar las maniobras.
- Se instala una boya para la fijación del remolcador a unos 300 metros mar adentro desde la boya troncal y en el alineamiento definitivo de la nueva tubería.

* Los planos que se mencionan están en el anexo A-2

1. Un día antes del lanzamiento

- Los buzos instalan los flotadores de poliuretano cada 100 metros en la tubería existente de **productos blancos** a fin de evitar cruzamientos de las tuberías.
- Se instala un boyarín demarcatorio del punto final de llegada de la tubería.
- En el remolcador de tiro de 1,200 HP se instalan los cabos de 2"x500 m. y 1/2" x 300 m. amarrados entre sí.
- Un extremo del cabo de 2" se fija al tambor del winche del remolcador mientras que el otro extremo se confecciona una gaza terminada en un grillete de 2". A esta gaza se fija el cabo mensajero de 1/2".

2. El mismo día del lanzamiento

- En el mar, se utiliza una barcaza, dos remolcadores y un bote con buzos, mientras que en tierra se usa un cargador frontal, un camión grúa, compresor de aire, el grupo electrógeno, las máquinas de soldar, los equipos de oxicorte y herramientas manuales.
- El día del lanzamiento las operaciones de reflotamiento se inician a primera hora utilizando el compresor de aire y el grupo electrógeno. Verificando que dentro de la tubería no quede agua remanente de la prueba hidrostática.
- En la zona de recepción de la tubería se instala el cabo de polipropileno de 2" por 300 metros fija al tractor y pasando por la polea amarrada al macizo de retenida.
- El remolcador de tiro de 1,200 HP se ubica a 500m. de la orilla en el eje de lanzamiento. En el remolcador se encuentran los cabos de polipropileno de 2"x500 m. y 300 m. cabo de 1/2".
- Los remolcadores menores de 400HP se ubican a la espera de la salida de la tubería.
- Los buzos se encuentran en su bote junto a los remolcadores.

Proceso de lanzamiento de la tubería

1. Disposición y funciones del personal

El personal responsable de cada sector: tierra y mar, cumple las labores que se indican y se encuentran distribuidos en la siguiente forma:

a. El jefe de Operaciones de lanzamiento:

- ▶ Es el responsable de la operación.
- ▶ Es el **UNICO QUE DA LAS ORDENES DE ARRANQUE, PARADA O REINICIO DEL LANZAMIENTO.** Recibe reportes de los encargados ubicados en diversos sectores, sea en tierra o en mar, a fin de tomar las decisiones que sean necesarias.
- ▶ Esta ubicado, con radio y binoculares, en el sector de playa dirigiendo la operación. De preferencia ubicada en una posición elevada a fin de observar el desplazamiento completo de la tubería.

b. Un encargado de la retenida

- ▶ Es responsable de retener el desplazamiento de la tubería con el frenado del tractor a la orden del jefe de la operación.

- ▶ El responsable cuenta con radio, en caso de haber algún problema en su sector, avisa al jefe de operaciones quien tomará las acciones del caso.

c. *Diez encargados de supervisión de desplazamiento de la tubería*

- ▶ Ubicados cada uno a 100 metros a lo largo y acompañando a la tubería durante su desplazamiento, para verificar su rodamiento sobre los polines.
- ▶ Disponen de radios y se comunican directamente con el jefe de operaciones.
- ▶ Este mismo personal, se encuentra en la zona de playa para recibir los cabos de tiro, antes del lanzamiento propiamente dicho, para después ubicarse en los lugares antes indicados.

d. *Coordinador de los buzos*

- ▶ Se encarga de coordinar con el jefe de operaciones lo concerniente a la labor de mar en que intervenga el equipo de buzos especialistas.
- ▶ Cuenta con radio.

e. *Patrones o responsables de los remolcadores*

- ▶ Reciben órdenes directas del jefe de operaciones durante el lanzamiento, respecto a los movimientos de las naves.
- ▶ Cuentan con radio multifrecuencia de banda marina.

f. *Patrones o responsables de la barcaza*

- ▶ Reciben órdenes directas del jefe de operaciones, relativas a su función.
- ▶ La barcaza cuenta con su propio personal de maniobras.
- ▶ Cuenta con radio multifrecuencias.

2. Instalación del cabo de tiro

- La barcaza, los remolcadores y el bote con los buzos llegan a la playa Bandurria a las nueve de la mañana ubicándose a 500 metros de la playa. Desde el remolcador de tiro de 1,200 HP se procede a pasar la punta del cabo de tiro de ¼" entregándolo al bote de los buzos, quienes conducen este cabo hasta la orilla de la playa. Cuando el buzo esta en la playa lo entrega al personal de tierra iniciando la recuperación de este cabo, seguidamente el cabo de ½", hasta llevar la punta del cabo de 2", para ello se utiliza el cargador frontal pues el cabo de 2" tiene atados barriles de señalización a cada 100 metros. Ver foto III-30
- Luego amarrar el cabo de 2" al grillete giratorio o sacavueltas al cabezal de proa para proceder con el tiro de la tubería. Ver plano No. 744C0599*.
- Una vez que la barcaza se alinee con el eje de la tubería eran las once y media de la mañana y el arribo del buzo a la playa era la una de la tarde para entregar el cabo de ¼" y recobrar todos los cabos hasta fijar el cabo de 2" al cabezal de proa. Ver foto III-31

* Los planos que se mencionan están en el anexo A-2

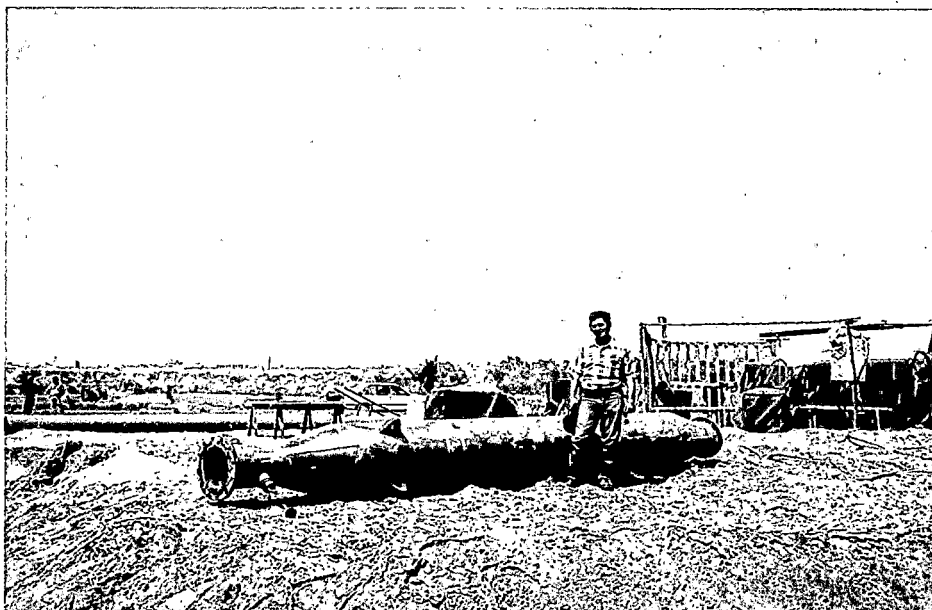
3. Inicio del Lanzamiento

- De acuerdo al especialista, en la zona de lanzamiento los vientos presentan intensidad moderada y la marea es la indicada para el lanzamiento. De acuerdo al expediente técnico la velocidad de lanzamiento debe ser controlada y no sobrepasar de 0.3 metros por segundo.
- Los primeros 200 metros de la nueva línea se realiza sin problemas pero se observa que los polines de la primera base "el polín guía" reventaron por la fricción.
- Con ayuda del camión grúa se levanta la tubería con eslingas de nylon y el personal cambia los polines fallados por otros. Además a medida que la tubería es jalada hacia el mar deja polines libres, que serán usados en otras bases como en "el polin guía".
- A las tres de la tarde las condiciones del mar no eran las favorables, los fuertes vientos y la corriente marina empujan a la tubería hacia el nor-oeste formando una curva muy grande.
- Estando la tubería parte en tierra y parte flotando en el mar, esta última hace un arco cuya flecha mide más del 10% de longitud de la tubería que se encuentra en flotación, esta es una señal de riesgo al varillon. Ver foto III-32
- El lanzamiento de la tubería es suspendido por orden del jefe de operaciones del lanzamiento sin que la tubería haya salido totalmente al mar. Se procede a hundir la tubería abriendo la válvula situada en el cabezal de proa y el tapón de la cola, mientras en tierra se procede a hacer la retenida en la base del polín guía. Para esto momento ya se había lanzado al mar unos 800 metros de la tubería nueva quedando 240 m en tierra.

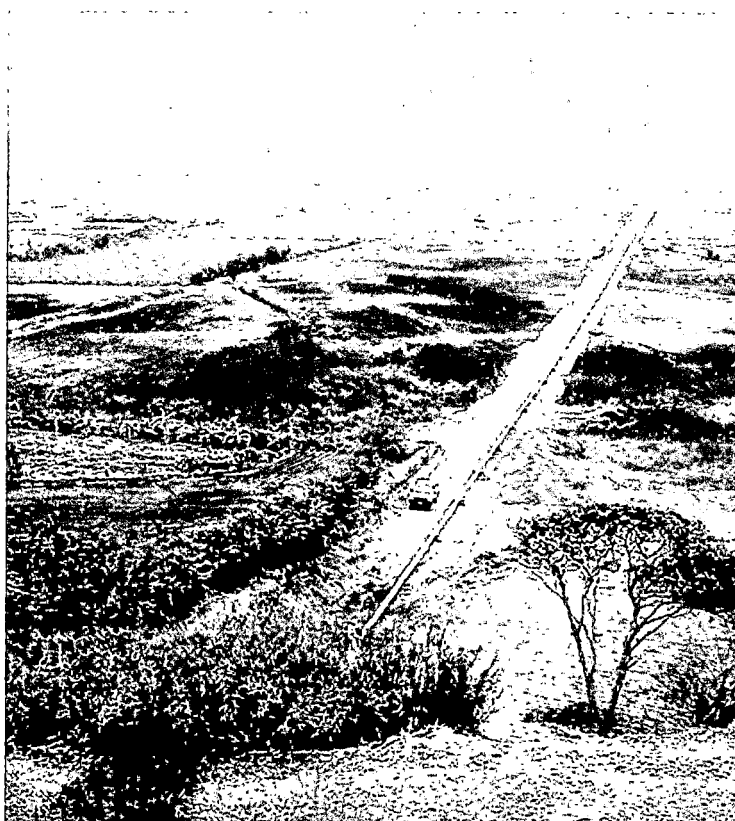
4. Remolque de la tubería íntegramente flotando

- Al día siguiente, las operaciones se inician temprano con el retiro del tapón de inundación del cabezal de proa para inyectar aire comprimido desde popa. Cuando la tubería esta a flote se coloca el tapón de inundación y se prosigue el lanzamiento. Esta segunda parte del lanzamiento se inicia a las 7 a.m. y se culmina después del medio día. Ver foto III-33
- Cuando la tubería flote completamente y verificado las condiciones del clima, el jefe de operaciones de lanzamiento da la orden a la barcaza que inicie el tiro y que entregue el cabo de proa al remolcador de tiro en proa. Como medida de precaución la barcaza pasa un cabo alrededor de la tubería sin producir ninguna tensión, es decir, una gaza deslizante cuyo propósito es de mantener la posición de la tubería en el eje. El remolcador de proa continua el recorrido sobre el eje de lanzamiento hasta que la tubería abandone completamente la rampa de lanzamiento y la cola salga unos 300 metros mar afuera. En esos momentos otro remolcador se fija a la cola acompañando el desplazamiento de la tubería y la barcaza retira la gaza de precaución. Ver plano No. 744C0699*.
- El remolque de la tubería continúa de acuerdo a lo señalado en el plano N° 744C0699.

* Los planos que se mencionan están en el anexo A-2



CABEZAL DE PROA



VISTA PANORAMICA DE LA NUEVA LINEA Y RAMPA DE LANZAMIENTO

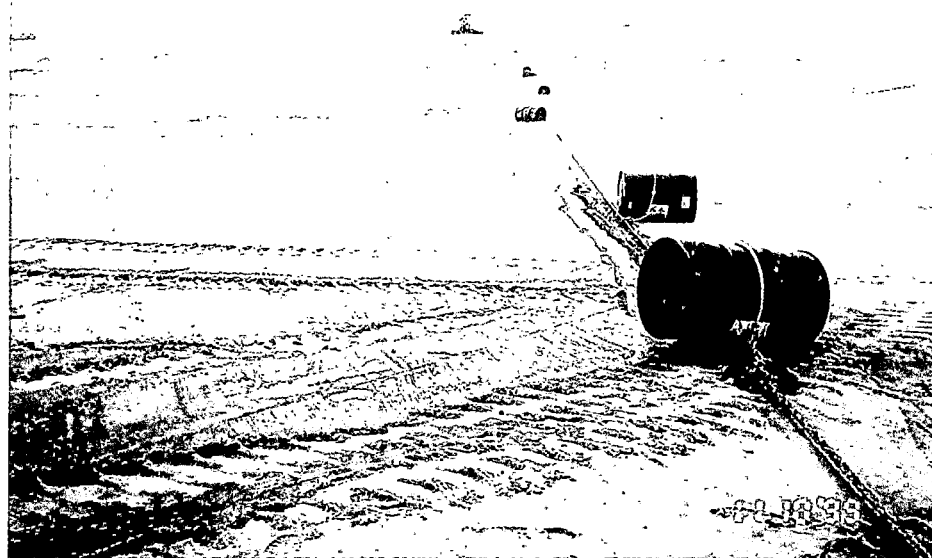
UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA
FACULTAD INGENIERIA CIVIL

FOTOS III - 29
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: Nov-05
ESC.: sin escala



ENTREGA DEL CABO DE 2" POR EL BUZO AL PERSONAL DE TIERRA



RECUPERACION DEL CABO DE 2" POR PERSONAL DE TIERRA

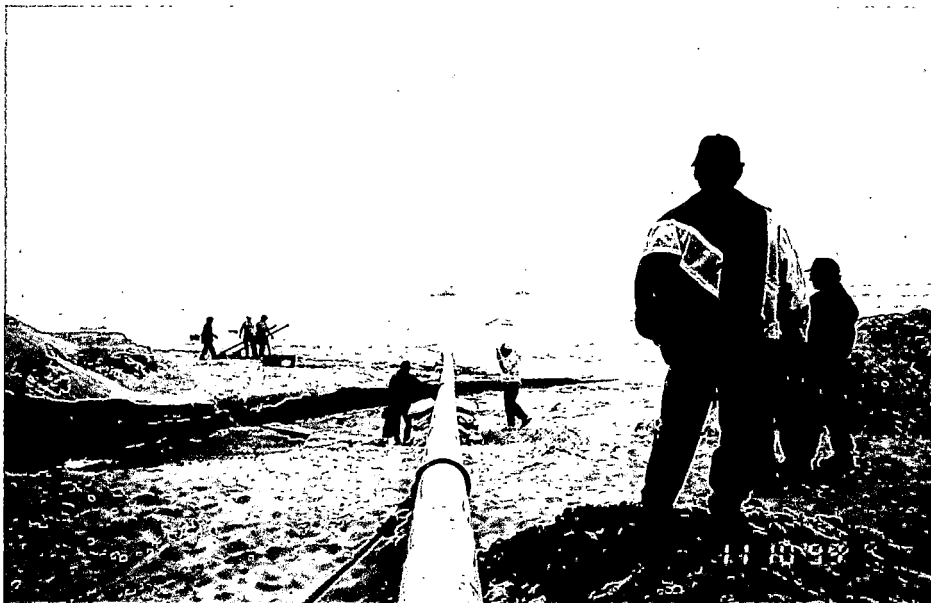
UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERIA
FACULTAD INGENIERIA CIVIL

FOTOS III - 30
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

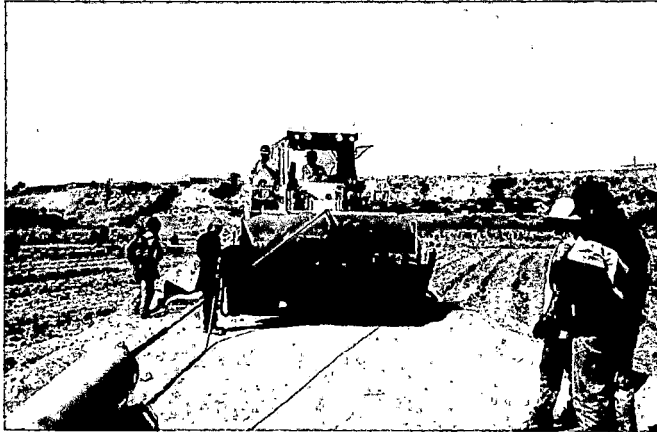
DIBUJADO POR: D.A.P.C.
FECHA: Nov-05
ESC.: sin escala



INSTALACION DEL CABO DE 2" EN EL CABEZAL DE PROA

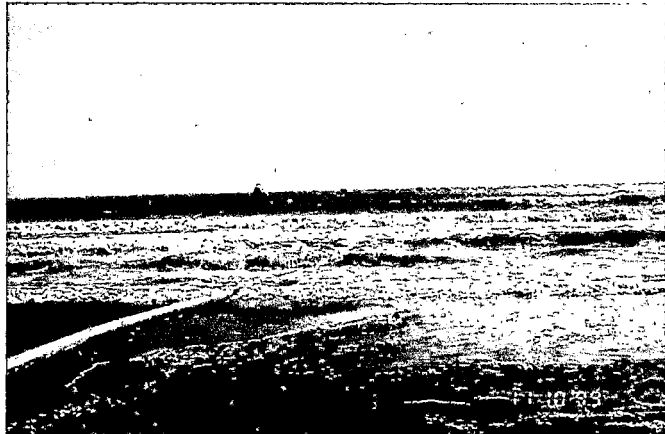


ALINEACION DE LA BARCAZA Y TUBERIA ANTES DEL LANZAMIENTO



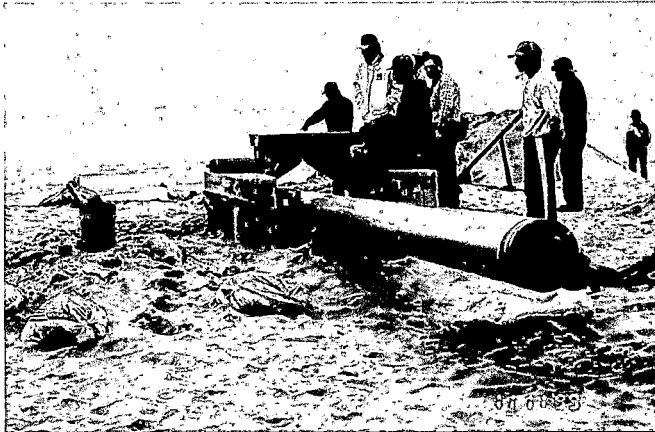
RETENIDA DE LA LINEA DESDE TIERRA

FORMACION DE UN SENO EN LA TUBERIA POR LAS CORRIENTES MARINAS Y EL VIENTO.



VISTA DEL LANZAMIENTO EN LA ZONA DE RAMPA.





TRAMO FINAL DE LA NUEVA LINEA.

SE INSTALAN BARRILES CON CABO DE 1/2" AL EXTREMO FINAL DE LA LINEA.



VISTA GENERAL DE LA NUEVA LINEA COMPLETAMENTE EN EL MAR.

5. Recuperación de la nueva línea submarina

- Cuando el remolcador de tiro se encuentra cerca de la boya de tracción, la barcaza se fija a la misma mientras que los remolcadores conducen a la tubería hacia tierra. A 300 metros de tierra, fijan la tubería al cabo de polipropileno que se encuentra en espera fijado al tractor.
- Una vez fijado el cabo de polipropileno, el tractor inicia su recorrido paralelo a la orilla, jalando la tubería a tierra y el remolcador de tiro se alinea con el eje final de la tubería.
- Una vez que el extremo de la tubería llega a tierra, a unos 15 metros dentro de la playa en tierra firme, se fija al macizo de retenida con los cables de acero. En esos momentos la barcaza con el uso del winche, tiempla la tubería y la alinea lo más recto posible, procurando que su extremo troncal quede sobre la boya demarcatoria.
- En esos momentos, se inicia el hundimiento de la tubería con la apertura de los tapones de inundación del cabezal flotador del extremo del mar. Ver foto III-34
- La barcaza mantiene la tensión de la tubería durante el hundimiento para evitar que se salga de su posición, soltando lentamente el cabo que la fija al remolcador hasta que el cabezal se deposita en el fondo. Aún en esas circunstancias, no afloja la tensión del cabo para evitar que el cabezal de proa se obstruya con material del lecho marino. Ver plano No. 744G1000*.

Pruebas, conexión final y protección de la tubería en la orilla.

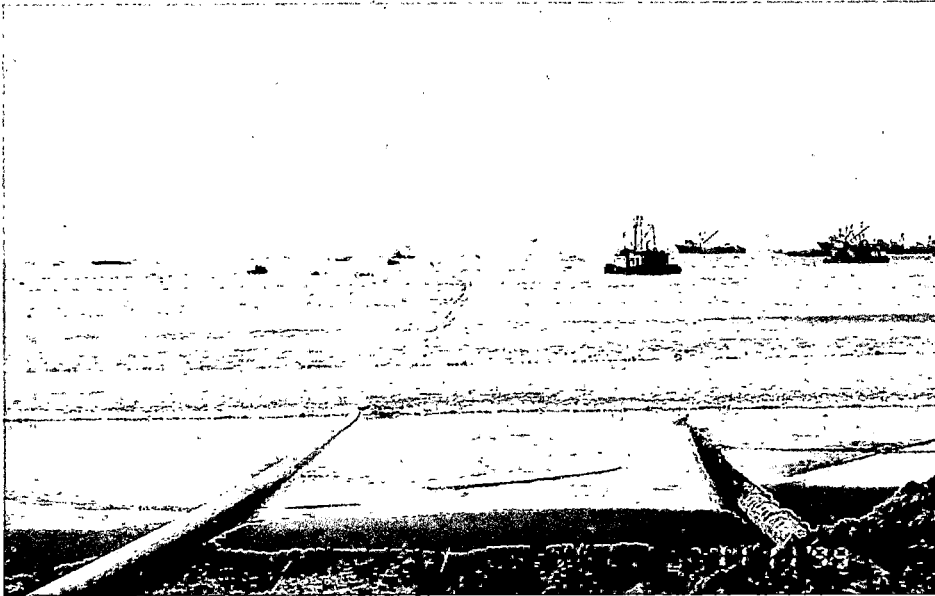
- Estando la tubería íntegramente hundida se realiza la prueba hidrostática final. Se procede luego a realizar la soldadura final con el tramo terrestre, se instala la válvula check, el cuello de ganso en la punta de la tubería y las mangueras respectivas. Ver foto III-35
- En la zona de playa, la tubería queda totalmente cubierta por el material resultante de la excavación, que fue tamizado previamente.
- Los tramos recuperados de la tubería existente de productos negros fueron cortados en tubos de 8 m. de longitud para transportarlos con el camión grúa hacia el almacén del Terminal.
- En la zona de la playa Bandurria, se realiza la nivelación utilizando la misma arena con el cargador frontal. Al nivelar la zona de playa quedan cubiertas las bases de concreto así como las bases de soldadura, las que se ubicaban desde el camino afirmado hasta la orilla del mar.
- La alcantarilla instalada en el camino afirmado se retira, se excava manualmente y se rellena con el mismo material. La compactación se hace con el peso propio del cargador frontal.

Trabajos finales.

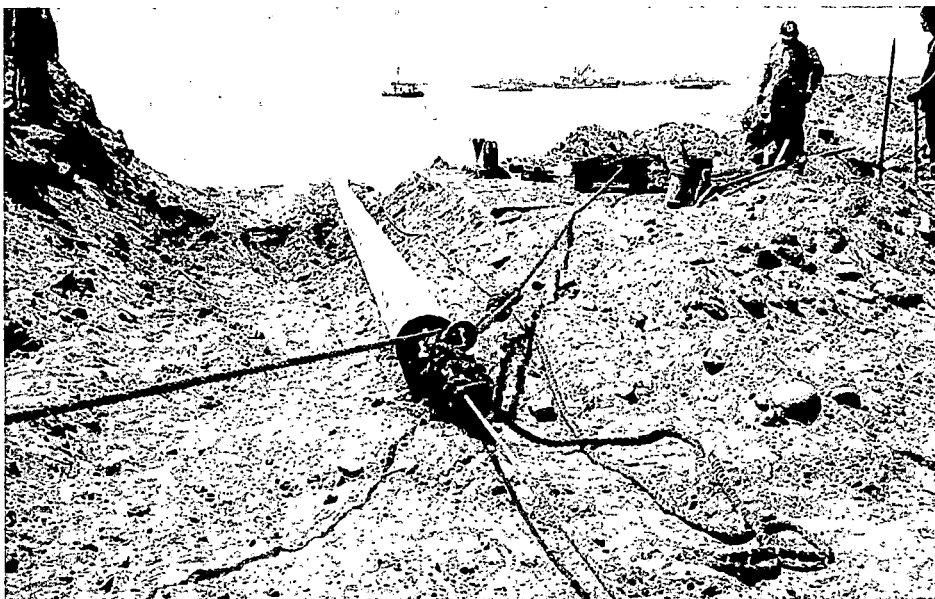
Terminando el lanzamiento, se procedió a:

- Retiro de las bases de concreto y bases metálicas de los polines.
- Retiro de toda estructura construida para la ejecución de los trabajos. Ver foto III-36
- La comunidad solicitó que se mantenga la rampa construida pues beneficia a esta zona.

* Los planos que se mencionan están en el anexo A-2



RECUPERACIÓN DE LA NUEVA LÍNEA EN EL PUERTO SUPE

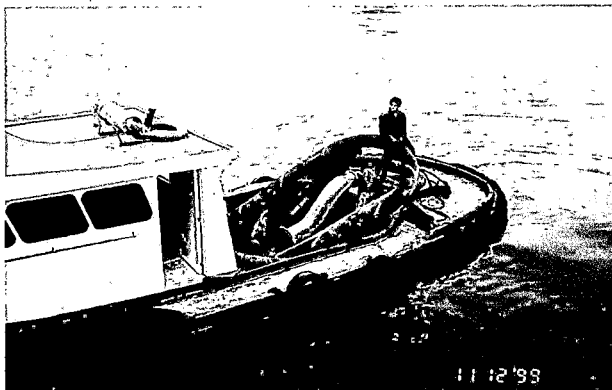
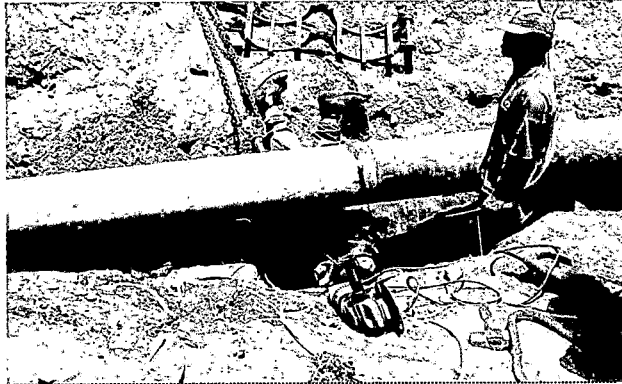


RETENIDA DE LA NUEVA LÍNEA CON CABLES METÁLICOS Y CABOS EN EL MACIZO DE ANCLAJE



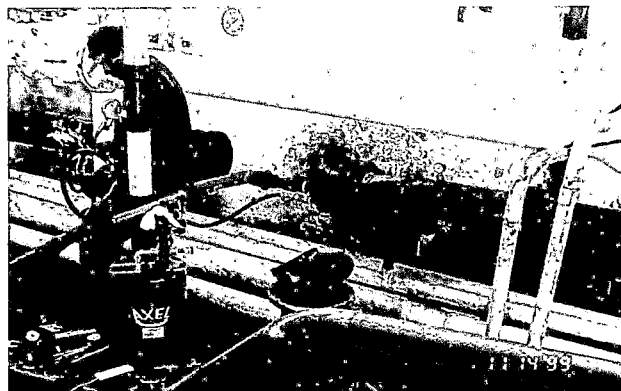
PRUEBA HIDROSTÁTICA DE LA NUEVA LÍNEA EN EL PUERTO DE SUPE

UNIÓN DE LA TUBERÍA EXISTENTE CON LA NUEVA



TRANSPORTE DEL CUELLO DE GANSO Y LAS MANGUERAS PARA SER INSTALADAS.

PRUEBA FINAL DEL SISTEMA DESDE EL TERMINAL.





TRANSPORTE DE LOS TRAMOS RECUPERADOS HACIA EL TERMINAL

DESMOVLIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE OBRA.



VISTA FINAL DE LA ZONA DE PLAYA

CAPITULO IV

PROGRAMACION

En este capítulo se desarrolla el cuarto punto del valor ganado "programación de actividades". Aquí se detalla la programación de las actividades, se establece la ruta crítica de la unidad de construcción, los recursos, el costo, los diagramas, etc.

Se incluyen los reportes necesarios para el control de la programación, servirán para comparar los datos reales versus los programados.

PROGRAMACION

Con la finalidad de implementar un sistema de programación empleando el valor ganado en el objeto de construcción, se mencionan a continuación dos puntos importantes:

Primero, se debe definir: ¿Qué se va a desarrollar? esto, se debe entender y desarrollar en el alcance completo del proyecto. Este punto se desarrollo completamente en el capítulo III en "La planificación del objeto de construcción".

Segundo, una vez definido el alcance del proyecto y los recursos, es necesario que estén ubicados en el tiempo, de esta forma se pueda medir el desempeño durante la vida del proyecto. Este segundo punto se desarrolla en este capítulo la "Programación del objeto de construcción". Para el desarrollo de la programación, estos dos puntos son importantes y fundamentales para manejar todo proyecto.

Los puntos vistos en el capítulo III son necesarios para emplear el concepto del valor ganado en el proyecto. Estos puntos no son diferentes a los requeridos al iniciar un proyecto nuevo ya que son fundamentales. Pero estos puntos son particularmente importantes para el método del valor ganado, una vez integrado, desarrollado y establecido el programa, el desempeño real contra el programado será necesario cuantificarlo periódicamente en toda la duración del proyecto.

INTEGRACION DEL PROYECTO

El valor ganado, requiere que exista una integración de todos los componentes vitales del proyecto. La integración en el valor ganado significa que la planificación, la estimación, el presupuesto, el alcance técnico del trabajo, permisos de construcción, el costo acumulado, todos estos procesos deben ser orientados para el desarrollo de los trabajos reales y todos integrados para la elaboración de un programa de trabajo.

Al integrar todos los componentes vitales de un proyecto siempre se presentan elementos no considerados hasta realizar la programación. Uno de estos elementos son las restricciones en la construcción. Son importantes pues ayudan al programa en hacerlo mas real.

RESTRICCIONES DEL OBJETO DE CONSTRUCCION

Como contratista ejecutor del objeto de construcción, las restricciones son importantes en la programación ya que se usan para reflejar los requerimientos reales del proyecto y son los siguientes:

RESTRICCIÓN DEL CLIENTE

Las restricciones del cliente para la ejecución de la construcción son:

- El Terminal estará operativo en todo momento, los trabajos de recepción y despacho no deben ser afectados por la ejecución del proyecto.
- Instalar la nueva tubería en el tiempo de contrato, 66 días calendarios. Con fecha de inicio el 6 de setiembre y término el 10 de noviembre de 1999.
- Esta programado para el 20 noviembre el arribo de un buque tanque con combustible.
- Se aumento los niveles de almacenamiento en los tanques para los productos de mayor demanda en caso de cualquier eventualidad en el proyecto, tiempo máximo 30 días.

RESTRICCIÓN DEL PROGRAMA

Las restricciones del programa surgen cuando el equipo de trabajo identifica ciertas condiciones para los recursos o para los trabajos a ejecutar, como son los siguientes:

- El alcance del proyecto es la instalación de una nueva tubería desde la zona de playa hacia aguas adentro con las pruebas respectivas, como la prueba del sistema total. No involucra la puesta en marcha del terminal ni de los sistemas de protección catódica debido a la corrosión por el agua salada de mar. Las existentes no están operativas.
- La zona para habilitar la tubería esta en tierras agrícolas, alquilado por cinco meses.
- Los puntos de mayor control son las juntas de soldadura y la pintura de estas, pues estarán sumergidas en el mar, cuya condición es muy agresiva debido al agua salada.
- Los trabajos de mar inician cuando concluyan la habilitación y elementos de la tubería.
- De acuerdo al expediente técnico, la nueva tubería tiene flotabilidad y requiere de un flotador en la popa para el transporte con las barcasas. El cálculo de la flotabilidad de la tubería se muestra en la grafica IV-1.
- Las embarcaciones deben estar 24 horas antes de la ejecución como tiempo mínimo.
- Los trabajos con las embarcaciones deben realizarse con luz natural.
- El lanzamiento y recepción de la tubería al mar no puede ejecutarse con luna llena, el nivel del mar se incrementa y las corrientes marinas aumenta su velocidad y fuerza, debido a la fuerza de atracción entre los planetas.
- Se tiene conocimiento que las condiciones de la tubería existente, en el fondo marino tienen asentamientos de arena y esto puede impactar en el tiempo de la recuperación.

GRAFICA IV-1 ANÁLISIS DE FLOTABILIDAD DE LA TUBERÍA

ANÁLISIS DE DENSIDADES

1 MASA

Peso x Longitud	73,97 Kg./m
	0,74 Kg./cm.
Longitud	1,00 cm.
Peso del tubo	0,74 Kg.

2 VOLUMEN

Área diámetro 12"	823,97 cm ²
Longitud	1,00 cm.
Volumen diámetro 12"	823,97 cm ³

3 DENSIDAD

Densidad del tubo	M/V
	0,000898 Kg./cc
Densidad del tubo	897,73 Kg./m ³
Densidad del agua	1.000,00 Kg./m ³

DENSIDAD DE TUBERÍA < DENSIDAD DE AGUA ⇒ FLOTA

FLOTABILIDAD

1. PRINCIPIO DE EQUILIBRIO

Suma de fuerzas en equilibrio para que el cuerpo flote

Peso del cuerpo = Empuje

Peso del tubería = Peso específico tubería x Volumen tubería

$$W_{tubería} = \sigma_{tubería} \cdot V_{tubería} \dots\dots(1)$$

2 PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido experimenta un esfuerzo hacia arriba igual al peso del fluido desalojado.

Empuje = Peso del fluido desalojado

Peso del fluido = Peso específico fluido x Volumen desalojado

Volumen desalojado = Volumen del cuerpo sumergido

Volumen = Área x Longitud

Longitud = 1 cm.

$$V = 2R^2(\pi/2 - \alpha + \text{Sen}\alpha)$$

$$\text{Peso del fluido} = \sigma_{\text{agua}} \cdot 2R^2(\pi/2 - \alpha + \text{Sen}\alpha) \dots\dots(2)$$

Las ecuaciones 1 y 2 se igualan, se obtiene:

$$\text{Sen}\alpha - \alpha = 2\pi \cdot (\sigma_{tubería} / \sigma_{\text{agua}} - 1) \dots\dots(3)$$

Resolviendo la ecuación 3, se obtiene el ángulo: $\alpha = 102^\circ$

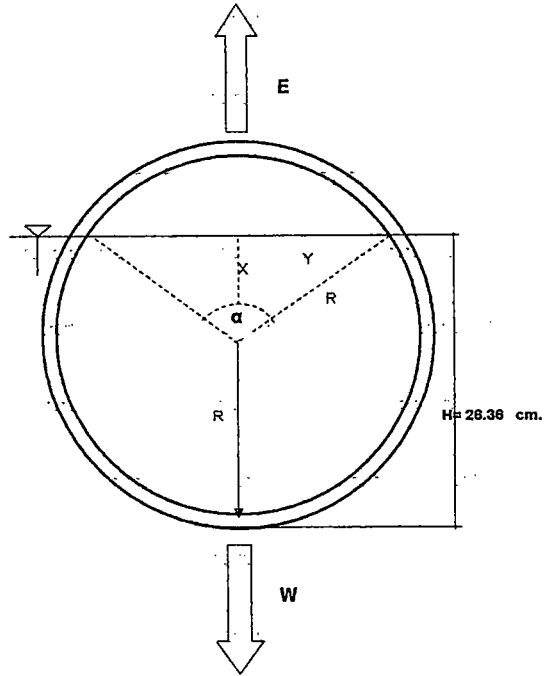
Calculo del valor de X

Diámetro exterior = 32,4 cm.

Radio = 16,2 cm.

X = 10,2 cm.

Entonces la tubería esta sumergida: $H = R + X = 26,4 \text{ cm.}$



Donde:

- E Empuje del agua
- W Peso de la tubería
- R Radio de la tubería
- α Angulo central

Además

$$Y = R \cdot \text{Sen}(\alpha/2)$$

$$X = R \cdot \text{Cos}(\alpha/2)$$

DISEÑO DE LA RED LÓGICA

El diseño de la red lógica es la secuencia ordenada de las actividades. La red lógica para la unidad de construcción, es la siguiente:

- El transporte de los materiales del contratista, materiales del cliente y del personal debe iniciar una vez que el contrato y la orden de inicio hayan sido aprobados.
- Realizado las obras provisionales se inicia con la limpieza, trazado y estacado de la zona.
- La construcción de las bases de concreto para los soportes rotativos se pueden trabajar en simultáneo con la conformación de la rampa de lanzamiento.
- Una vez conformada la rampa de lanzamiento se puede comenzar a colocar la tubería sobre los polines e iniciar con la soldadura.
- Las pruebas gammagraficas pueden iniciar una vez se tenga por lo menos una cantidad considerable de juntas.
- La prueba hidrostática, pintado de juntas y verificación de pintura se ejecutaran cuando la tubería y los elementos de proa, popa y cuello de ganso estén terminados.
- Los equipos de mar deben estar en sitio al finalizar la habilitación de los elementos de acero.
- Tan pronto se retiren los obstáculos e instalación de boyas demarcatorias, la reubicación de la tubería antigua se debe iniciar.
- Programar la fecha de lanzamiento cuando no haya luna llena y de acuerdo al estudio de mareas ver la hora y el nivel del mar para éste que favorezca.
- El lanzamiento de la nueva tubería depende del retiro de obstáculos e instalación de boyas y de la reubicación de la antigua tubería.
- La instalación de las mangas y accesorios, como el cuello de ganso dependen del empalme entre la nueva tubería y la antigua tubería.
- La prueba hidrostática final debe ejecutarse después de instalados los accesorios y las mangas respectivas.
- Se puede trabajar al mismo tiempo el retiro de todos los elementos construidos en la zona de habilitación con la instalación de mangas y accesorios.

ACTIVIDAD

Este proyecto contiene un número de actividades que deben ser ejecutadas o consumidas con el propósito de completar y entregar el proyecto de acuerdo a las condiciones contractuales.

La actividad tiene varias características, menciono algunas de ellas:

1. Alcance u objetivo.
2. Duración.
3. Recursos.
4. Fecha de inicio y fin establecidos.

CLASE DE ACTIVIDADES

Las clases de actividades se desarrollan según los sistemas y fases del WBS. Se ha utilizado diferentes clases de actividades y de ser necesario se incluirán de acuerdo a la ejecución de la unidad de construcción.

Para la programación se tiene tres clases de actividades y son:

ACTIVIDADES HITO

Las actividades hitos, como ha sido explicado, no consumen tiempo ni recursos solo es una señal de algo que es importante en el tiempo.

Para el presente trabajo se indican las siguientes:

- El inicio de la obra.
- Transporte del personal a la obra.
- El transporte de los materiales del propietario o del cliente a la obra.
- El termino de la obra.

ACTIVIDADES RESUMEN O HAMMOCKS

Para la tesis usaremos esta actividad resumen según las fases del WBS.

Según el WBS pueden ser:

- Movimiento de tierras
- Obras de concreto
- Habilitación de la tubería
- Habilitación de elementos de acero
- Pruebas
- Reubicación y lanzamiento.

ACTIVIDADES TRABAJO

Las actividades trabajo si consumen recursos y tiempo. Se indican algunas:

- Construcciones provisionales
- Conformación de la rampa para lanzamiento
- Bases de concreto
- Macizo de anclaje
- Habilitación de la tubería
- Habilitación de los accesorios
- Lanzamiento de la tubería.
- Retiro de obstáculos, etc.

PROGRAMACION DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCION

La programación de la unidad de construcción es ordenar las actividades con una secuencia lógica respecto al tiempo. Para ello es necesario calcular la duración de cada actividad para luego establecer por el método de la ruta crítica la duración total del proyecto.

Es importante establecer un programa de computación que servirá para programar y establecer la línea base o el programa meta.

PROGRAMA DE COMPUTACION - PRIMAVERA

Es necesario considerar un programa de computación para la administración de los proyectos, dependiendo de las necesidades individuales, la programación presenta diferentes factores que se deben tomar en cuenta:

Capacidad del programa de computación, medios para documentación y ayuda en línea, facilidad de uso, integración con otros sistemas, capacidades de presentar informes, seguridad, etc.

Dados los factores anteriores se utiliza como soporte el Primavera Project Planner o P3 Versión 3.0. Este programa de cómputo tiene las siguientes ventajas como:

Capacidad y variedad en la organización de un proyecto, definición de diferentes tipos de actividades y calendarios, codificación de actividades y recursos dando claridad y facilidad en su uso, capacidad para manejar la complejidad, mantener y modificar la información, mantenimiento de registros, velocidad, proyecciones y análisis de escenarios, elaboración de presupuestos, control de costos, correo electrónico, elaboración de gráficas, importación y exportación de datos, manejo de múltiples proyectos y subproyectos, elaboración de informes, administración de recursos, planeación, supervisión y seguimiento del proyecto.

El costo de P3 no están asequible, el precio puede ser alto para una persona pero para la mayoría de las empresas este tipo de programa significa invertir bien el dinero. Por tanto, en adelante todos los cálculos para la programación serán con el Primavera o P3.

CALCULO DE LA DURACION POR ACTIVIDAD

En base a los datos obtenidos en el capítulo III, la cantidad o metrado de cada actividad y los rendimientos de unidad de producción por día (und/día), se calcula el número de días que se necesita para ejecutar una actividad, con la siguiente fórmula:

$$\text{Número días} = \text{Cantidad} / \text{rendimiento}$$

Para los cálculos se menciona lo siguiente:

- La cantidad, es el metrado de cada actividad del presupuesto que se obtiene del cuadro III-8.
- El rendimiento, es la producción de una cuadrilla, es decir, ejecutar una cierta cantidad de una actividad en tiempo dado. Este valor se obtiene del análisis de precios, ver anexo A-1.

En el cuadro IV-2 se muestran las columnas: metrado, rendimiento, duración matemática, que muestra el tiempo calculado de acuerdo a las fórmulas matemáticas y la columna duración

analítica, que es la modificación de la duración matemática pues se incluyen los tiempos tecnológicos, los procesos constructivos y los riesgos de las actividades, los que se obtienen al consultar al personal de construcción.

Para la programación de la unidad de construcción se utiliza la duración analítica y se consideran las restricciones del cliente y del proyecto, los diferentes calendarios incluyendo los feriados, los recursos requeridos y los puntos indicados en la red lógica. Al considerar estos factores se elabora una programación cercana a la realidad.

CONFIGURACION DEL NODO

De acuerdo al diagrama de precedencias, se muestra la siguiente información en los nodos:

1. Identificación de la actividad
2. Descripción de la actividad
3. Duración original
4. Fechas tempranas y tardías
5. Holgura total y libre

La información anterior se muestra en la gráfica IV-3 y puede cambiar según el requerimiento de la gerencia u obra.

Identificación de la actividad		Duración
Descripción de la actividad		
Inicio temprano	Holgura total	Fin temprano
Inicio tardío	Holgura libre	Fin tardío

Gráfica IV-3

RELACIONES LÓGICAS QUE RIGEN ENTRE LAS ACTIVIDADES

Una actividad puede tener varias relaciones pero solamente una determina su inicio temprano. A esta lógica se le conoce como relación que rige. Esta relación se indica porque es la manera que el Primavera muestra las relaciones.

Gráficamente una línea sólida indica una relación que rige y una línea punteada indica una relación que no rige.

CUADRO IV-2 CALCULO DE LAS DURACIONES DE LAS ACTIVIDADES

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA								
CALCULO DE LA DURACION DE CADA ACTIVIDAD								
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO	RENDIMIENTO	DURACION	DURACION	CONSIDERACIONES
				a	b	c=a/b	d	
					[unm]/día	días	ANALITICA	
						días	días	
A OBRAS PROFESIONALES								
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1				SON ACTIVIDADES HITO
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRIEM. CONTRATISTA (HITO)	VAJE	4				
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUJE (HITO)	TON	30				
A1040	4	CONSTRUC. PROVES.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	13.40	3	3	
E MOVIMIENTO DE TIERRAS								
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800	1,055.00	4	3	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800	870.00	7	10	SE INCREMENTA LA DURACION POR LA CURVA DE APRENDIZAJE
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	18.00	1	1	
C OBRAS DE CONCRETO								
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	0.45	4	3	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	25.00	0	2	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	40.00	1	2	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	17.00	5	8	SE CONSIDERA LA DURACION DEL CURADO DEL CONCRETO
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	0.50	2	8	SE CONSIDERA LA DURACION DEL CURADO DEL CONCRETO
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	0.50	2	8	SE CONSIDERA LA DURACION DEL CURADO DEL CONCRETO
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	40.00	5	3	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	29.00	3	4	
P HABILITADO DE TUBERIA								
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	17.23	5	3	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	10.00	9	17	SE CONSIDERA LA MISMA DURACION QUE LA HABILITACION DEL VARILLON
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	5.00	17	17	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	20.00	2	3	
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO								
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	1.00	1	5	SE CONSIDERA CUADRILLAS DIFERENTES PARA CADA ELEMENTO.
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	1.00	1	5	PROBABLEMENTE SE UTILICE EL PERSONAL DE LA TUBERIA Y POR
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	UND	1	1.00	1	5	ESO SE INCREMENTA LOS DIAS DE HABILITACION.
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	1.00	1	2	
X PRUEBAS								
X8010	19	PRUEBAS GAMINAGRAFICAS	JUNTA	84	21.00	4	5	EN ESTAS FASE SE INCREMENTA LA DURACION DEBIDO A LAS
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	90.00	1	2	CONDICIONES MISMAS DE LAS PRUEBAS
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000	1,000.00	1	2	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	86	250.00	0	2	
R REUBICACION Y LANZAMIENTO								
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FEO)	ML	1,020	510.00	2	3	EN ESTA FASE SE INCREMENTA LAS DURACIONES PORQUE LAS
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	325.00	1	4	ACTIVIDADES SON DE ALTO RIESGO.
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020	1,132.00	1	4	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	1.00	1	3	

EXTREMOS ABIERTOS

Para nuestro diagrama de precedencias se ha considerado la lógica de extremos abiertos.

Para la programación de la unidad de construcción se tiene lo siguiente:

- Extremo inicio: Movilización de personal y estadía a la obra.
- Extremo fin: Línea submarina completa.

CALCULO HACIA DELANTE

De acuerdo al método de la ruta crítica, se calculó y elaboró un diagrama de precedencias hacia delante ver gráfica IV-4.

A continuación se explica el cálculo hacia delante de las actividades que requieren ser analizadas, tal es el caso de aquellas que tienen más de un predecesor.

- El nodo de la actividad P4020 Colocación de tuberías sobre polines, con duración de 17 días, tiene como nodos predecesores a C3040, P4010 y C3010 que están relacionados Fin-Inicio. Además el P4020 y el nodo hito A1030 Transporte de material tienen relación Inicio-Inicio. Se observa que los nodos C3040 y P4010 tienen relaciones que rigen mientras que los nodos C3010 y A1030 no, esto facilita el análisis para el cálculo de la fecha de inicio. La fecha más temprana de inicio será la mayor fecha de todas las actividades predecesoras mas uno, según la fecha de término es 23Sep99 y por lo tanto el inicio de P4020 es el día siguiente 24Sep99.
- El nodo de la actividad X8020 Primera prueba hidrostática en tierra, con duración de 2 días y los nodos predecesores X8010 y C3070 tienen relación Fin-Inicio. Observamos que el nodo X8010 tiene relación que rige mientras que el nodo C3070 no. La fecha más temprana de inicio será la mayor fecha de las actividades predecesoras mas uno, según la fecha de término es 22Sep99 y por lo tanto la fecha de inicio de X8020 es el día siguiente 23Oct99.
- El nodo representado por la actividad R6030 Lanzamiento de nueva tubería, con duración de 4 días y los nodos predecesores R6020 y X8030 tienen relación Inicio-Fin. Observamos que el nodo R6020 tiene relación que rige mientras que el nodo C3070 no. La fecha más temprana de inicio será la mayor fecha de las actividades predecesoras mas uno, según la fecha de término es 29Oct99 y por lo tanto la fecha de inicio de R6030 es el día siguiente 30Oct99.
- Para el nodo que representa la actividad hito de término X8050 Línea submarina completa, con duración cero y los nodos X8040 y E2030 tienen relación Fin-Fin. La gerencia solicitó que la fecha de término de la obra coincida con el último día de la última actividad. Con esta indicación, los nodos están relacionados Fin-Fin con el nodo X8050. La fecha más temprana de inicio será el número mayor de las actividades predecesoras mas uno, de acuerdo a la fecha de término es 10Nov99 y por lo tanto la fecha de inicio es el mismo día 10Nov99.

CALCULO HACIA ATRÁS

De acuerdo al método de la ruta crítica se calculó y se elaboró un diagrama de precedencias hacia atrás ver grafica IV-5.

A continuación se explica el cálculo hacia atrás de las actividades que requieren ser analizadas, tal es el caso de aquellas que tienen más de un predecesor.

Para el calculo de las fechas tardías, se comienza con el nodo X8050 línea submarina completa, actividad hito final con fecha de término 10Nov99, fue la más tardía observada en el calculo hacia delante.

- Evaluando el nodo R6030 Lanzamiento de nueva tubería, con duración de 4 días y los nodos S5040 y el C3080 estan relacionadas Fin-Inicio, con fechas tardía de inicio 03Nov99 y 05Nov99 respectivamente. Además las actividades tienen relación que rigen.

Se debe elegir el nodo de menor fecha tardía, que es 03Nov99, por lo que el nodo R6030 Lanzamiento de nueva tubería debe finalizar como más tarde el día anterior 02Nov99 y para el calculo del inicio mas tarde es restarle a esta última fecha la duración de la actividad, por lo tanto la fecha es 30Oct99.

- El nodo P4030 Habilitado de varillon en rampa, con duración de 17 días y los nodos S5010 y C3070 estan relacionados Fin-Inicio, con fechas tardías de inicio 14Oct99 y 20Oct99 respectivamente. Los nodos tienen relación que rigen.

La fecha más tarde de término será el número menor de los nodos, que es el 14Oct99. Por lo que el nodo P4030 Habilitado de varillon en rampa debe finalizar como más tarde el día anterior 13Oct99 y para el cálculo del inicio más tarde es restarle a esta última fecha la duración de la actividad, por lo tanto la fecha es 24Sept99. Se debe tener presente que el calendario asignado al nodo es de Lunes a Sábado, por lo que los Domingos no se consideran en el tiempo de ejecución.

- El nodo P4020 Colocación de tuberías sobre polines y el nodo P4030 tienen relación Inicio-Inicio y la misma duración, por lo tanto tienen las mismas fechas tardías.
- El nodo E2020 Conformación de rampa de lanzamiento, con duración de 10 días y los nodos C3030 con relación Inicio-Inicio y C3040 relacionado Inicio-Inicio mas dos días, con fechas tardías de inicio 15Sep99 y 16Sep99 respectivamente.

La fecha más tarde de término será el número menor de los nodos, que es el 15Sep99. Por lo que el nodo E2020 conformación de rampa de lanzamiento debe iniciar como más tarde dos días antes 13Sep99, debido a la relación que tiene.

La fecha de término más tarde resulta de sumar la duración al inicio tardío, 23Sep99.

De acuerdo a los cálculos hacia delante y atrás se obtuvo 66 días de duración para el proyecto. Esta duración obtenida para la programación nos permite estar dentro de los objetivos de la planificación pero con tiempos ajustados.

HOLGURA TOTAL

A continuación se explica el cálculo de la holgura total de algunas actividades. Se elaboró un diagrama mostrando las holguras totales de cada nodo con el cálculo hacia delante y atrás, ver gráfica IV-6.

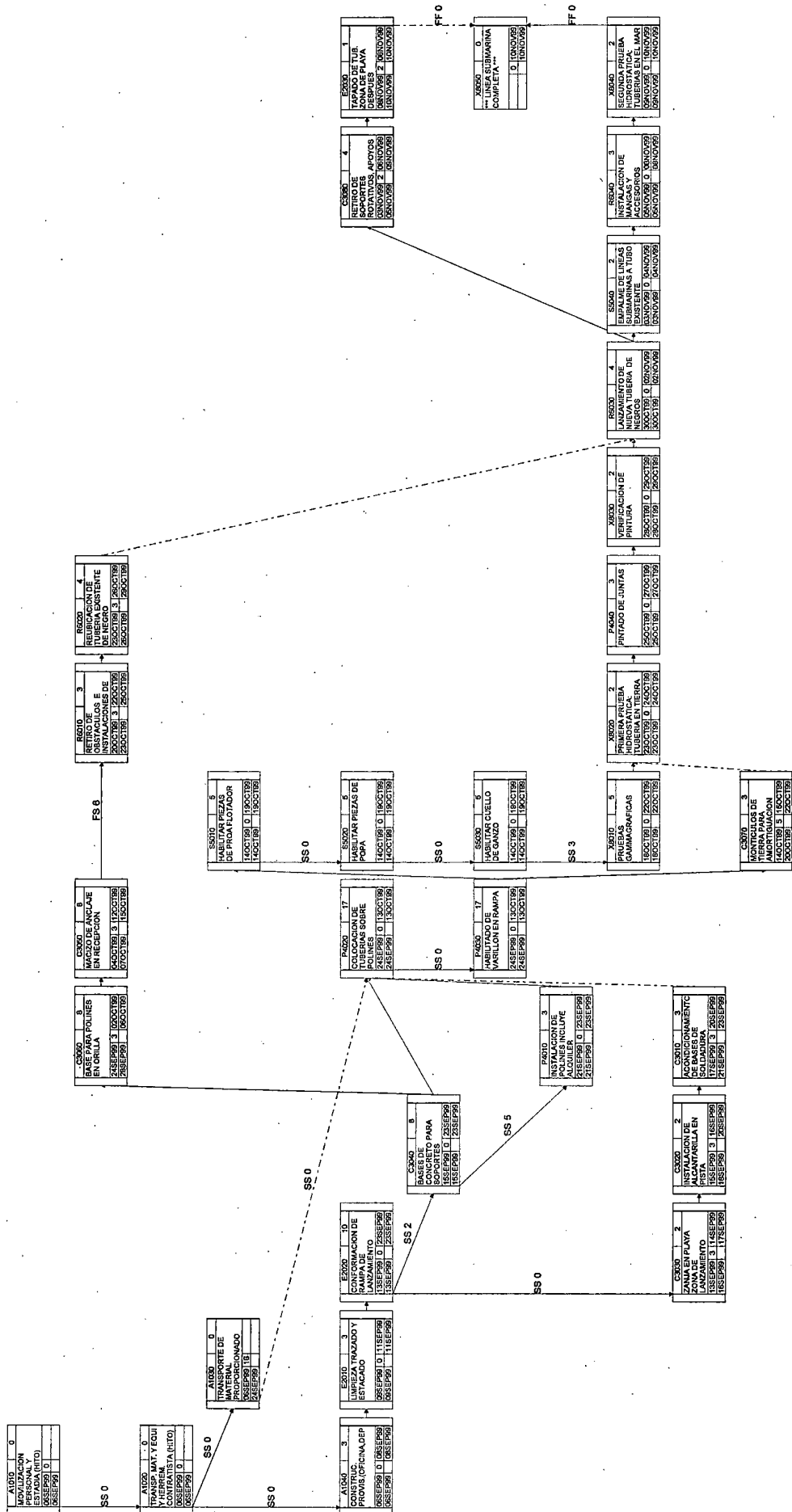
- Se observa en el nodo E2020 Conformación rampa de lanzamiento, la diferencia entre el inicio tardío y el inicio temprano es cero, es decir, la holgura total de la actividad es cero.
- En el nodo C3030 Zanja en playa zona de lanzamiento, la diferencia entre el inicio más tardío 16Sep99 y el inicio más temprano 13Sep99 es 3 días, días posibles de demora total sin impactar al proyecto.
- Para el nodo C3070 Montículos de tierra para amortiguación, vemos que la fecha más tarde de inicio 20Oct99 menos el inicio temprano 14Oct99 resulta 5 días. Cabe indicar que el 17Oct99 es Domingo y feriado, día no laborable para el calendario del nodo por lo tanto se resta a la duración. El mismo resultado se obtiene si hacemos el cálculo con el fin tardío menos el fin temprano.

HOLGURA LIBRE

A continuación se explica el cálculo de la holgura libre de algunas actividades. Al igual que la holgura total, se elaboró un diagrama con el cálculo hacia delante y atrás, ver gráfica IV-7.

- El nodo C3010 Acondicionamiento de bases de soldadura, el fin temprano es 20Sep99 y el inicio temprano del nodo sucesor P4020 Colocación de tuberías sobre polines es 24Sep99. La holgura libre para el nodo C3010 se obtiene al restar 24Sep99 menos 20Sep99 y a este resultado se le resta la unidad del día, es decir, tenemos 3 días sin afectar el inicio más temprano de su sucesora.
- Para el nodo C3070 su fin temprano es 16Oct99 y el inicio temprano del nodo sucesor X8020 Primera prueba hidrostática es el 23Oct99. En este caso se debe tener en cuenta que el 17Oct99 es Domingo y considerado día no laborable para el calendario del nodo C3070. La holgura libre de C3070 es la resta del 23Oct99 menos 16Oct99, cuya diferencia es 7 días menos la unidad y menos el día domingo, el resultado final es de 5 días de holgura libre para el nodo C3070.
- El nodo E2030 Tapado de tubería zona playa después lanzamiento, con fin temprano 08Nov99 y la sucesora es un nodo que representa a la actividad hito de término X8050 línea submarina completa, es decir, sin duración y con fecha de término 10Nov99. La holgura libre E2030 es la resta del 10Nov99 menos el 08Nov99 cuyo resultado es 2 días. En este caso no se le resta la unidad pues la sucesora no tiene duración.

Una vez realizado los cálculos de las fechas hacia delante y atrás, determinando la holgura total y holgura libre para cada actividad, se procede a determinar la ruta crítica del proyecto.



GRAFICA IV-6
Tesis: Lanz. de tubería Prod negro
CPM holgura total

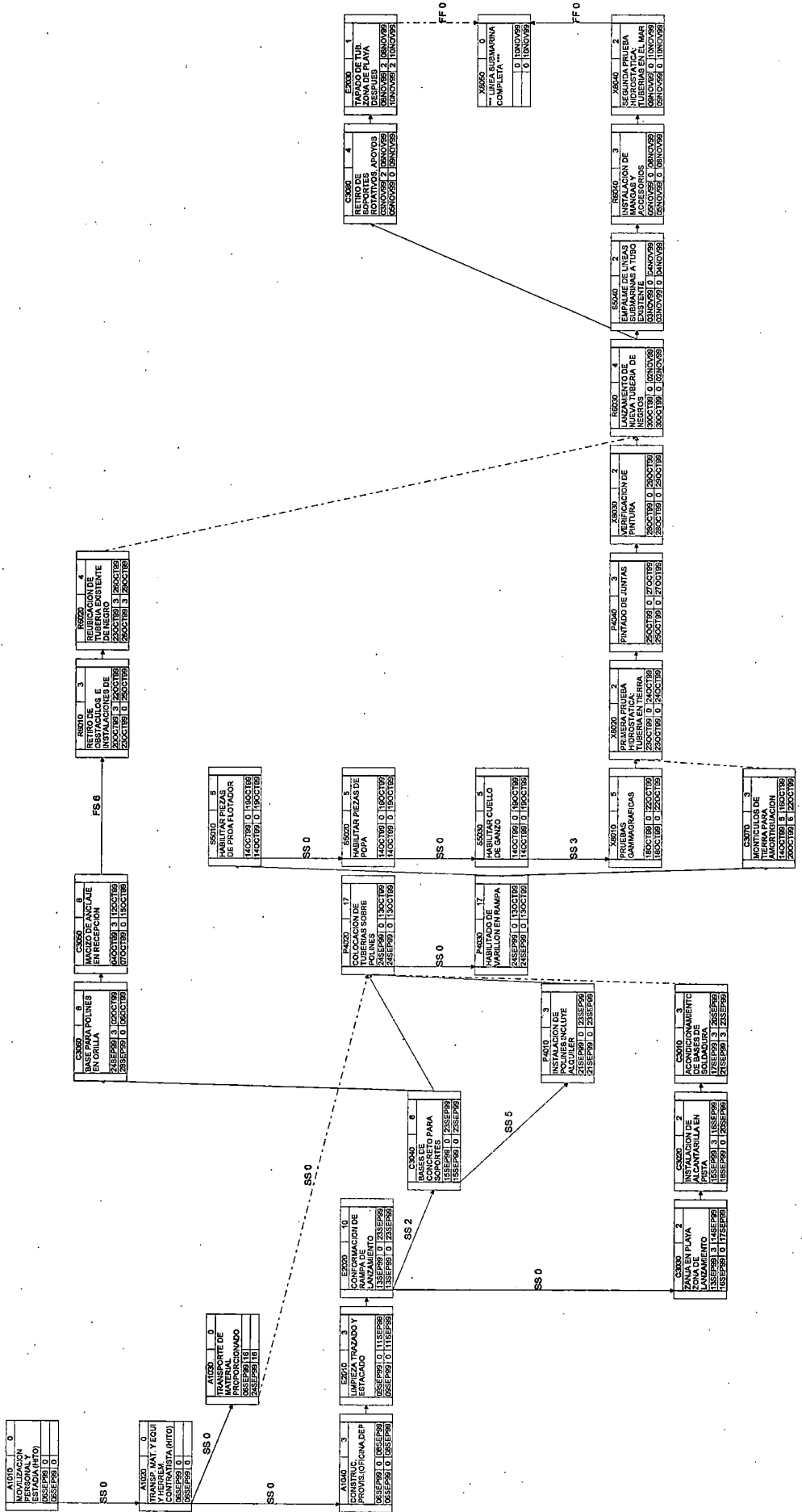
Sheet 1 of 1

Start Date	01SEP99	Date	01SEP99	Revision		Checked		Approved	
Finish Date	10NOV99	Date		Revision		Checked		Approved	
Data Date	01SEP99	Date		Revision		Checked		Approved	
Run Date	01JUL06 01:18	Date		Revision		Checked		Approved	

LSNA

Driving relationship
Nondriving relationship
Critical color

© Primavera Systems, Inc.



Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 01SEP99
 Run Date 01JUL06 01:27

LSNA

GRAFICA IV-7

Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

CPM holgura libre

Date	Revision	Checked	Approved
01SEP99	David A. Palomares Camrora		

Sheet 1 of 1

Driving relationship
 Nondriving relationship
 Critical color

© Primavera Systems, Inc.

RUTA CRÍTICA

Recordemos que la ruta crítica presenta nodos que tienen holgura cero pues indican que no tiene flexibilidad, es decir, deben empezar y terminar en la fecha programada o antes, de lo contrario atrasará al proyecto.

Una vez que se ha calculado las fechas hacia delante, hacia atrás, la holgura total y libre, la ruta crítica se calcula en base a los datos anteriores mediante la observación de los nodos que tienen holgura total igual a cero. Además se elaboró un diagrama de la ruta crítica, ver gráfica IV-8.

En el proyecto de la línea submarina se aprecia los siguientes nodos que forman la ruta crítica:

A1010 – A1020 – A1040 – E2010 – E2020 – C3040 – P4010 – P4020 – P4030 – S5010 – S5020 – S5030 – X8010 – X8020 – P4040 – X8030 – R6030 – S5040 – R6040 – X8040 – X8050

Identificada la ruta crítica, se reconocen las clases de nodos que la comprenden:

- Los nodos *A1010* y *A1020* son actividades hitos de inicio.
- El nodo *X8050* es una actividad hito de término.
- El resto de los nodos son actividades tarea.

Se observa que dentro de la ruta crítica se tienen (03) tres nodos que son hitos y (18) dieciocho que son nodos tarea. Esto sirve para que el programador conozca la composición de la ruta crítica. Saber cuales son actividades hitos y cuales dependen de los recursos para su control.

El cuadro IV-9 muestra el cuadro tabular de la ruta crítica. La ruta crítica se reconoce por las holguras totales que son de duración cero.

Los datos están ordenados de acuerdo al inicio temprano, también se muestra el código de la actividad, la duración original, descripción de la actividad, fechas tempranas, fechas tardías y holgura total.

DIAGRAMA GANTT

El diagrama Gantt para la unidad de construcción se desarrolla considerando la organización y responsabilidad "OBS", los sistemas y fases del "WBS", los recursos con sus calendarios y la codificación respectiva, las restricciones del cliente y del proyecto, la red lógica y las actividades del presupuesto que son las mismas del diagrama de precedencias.

El diagrama Gantt se aprecia en la gráfica IV-10. La presentación de este diagrama es la siguiente:

- Tareas hitos: muestra las fechas importantes del cliente, la gerencia y el residente de obra.
- Tareas resumen: muestran todas las fases del WBS y su respectiva duración.
- Tareas de construcción: muestra las actividades que tiene cada una de las fases que se deben realizar en la construcción. Es en este nivel que están asignados todos los recursos.

Como se ha definido el diagrama Gantt en el capítulo I, las columnas presentan la siguiente información: identificación de la actividad, la descripción de la actividad, la duración y las fechas de inicio y fin temprano.

En la zona gráfica muestra la escala de tiempo: los meses, la cantidad de semanas y cuyo inicio son los lunes, los días de la semana, las actividades hitos de inicio y fin, que son representadas por una bandera, las actividades tarea que son representadas por una barra con longitud proporcional a su duración, si la actividad es crítica es de color rojo de lo contrario es de color verde, las holguras totales están representadas por una línea delgada y en el extremo un triángulo.

REPORTE ESTADÍSTICO DEL PROGRAMA

El reporte estadístico del programa es un reporte que genera el programa Primavera. Este reporte proporciona un resumen del programa, que incluye:

Extremos abiertos, número total de actividades, las relaciones del proyecto, porcentaje completado, ruta crítica, restricciones en fechas y fechas de inicio y término.

This Primavera software is registered to XXX.

Start of schedule for project LSNA.

Open end listing

Activity A1010 has no predecessors

Activity X8050 has no successors

Scheduling Statistics for Project LSNA:

Schedule calculation mode - Retained logic

Schedule calculation mode - Contiguous activities

Float calculation mode - Use finish dates

SS relationships - Use early start of predecessor

Number of activities.....47
 Number of activities in longest path..22
 Started activities..... 0
 Completed activities..... 0
 Number of relationships..... 37
 Percent complete..... 0.0
 Number of hammocks 7
 Number of early constraints..... 10
 Number of late constraints..... 9

Data date..... 01SEP99

Start date..... 01SEP99

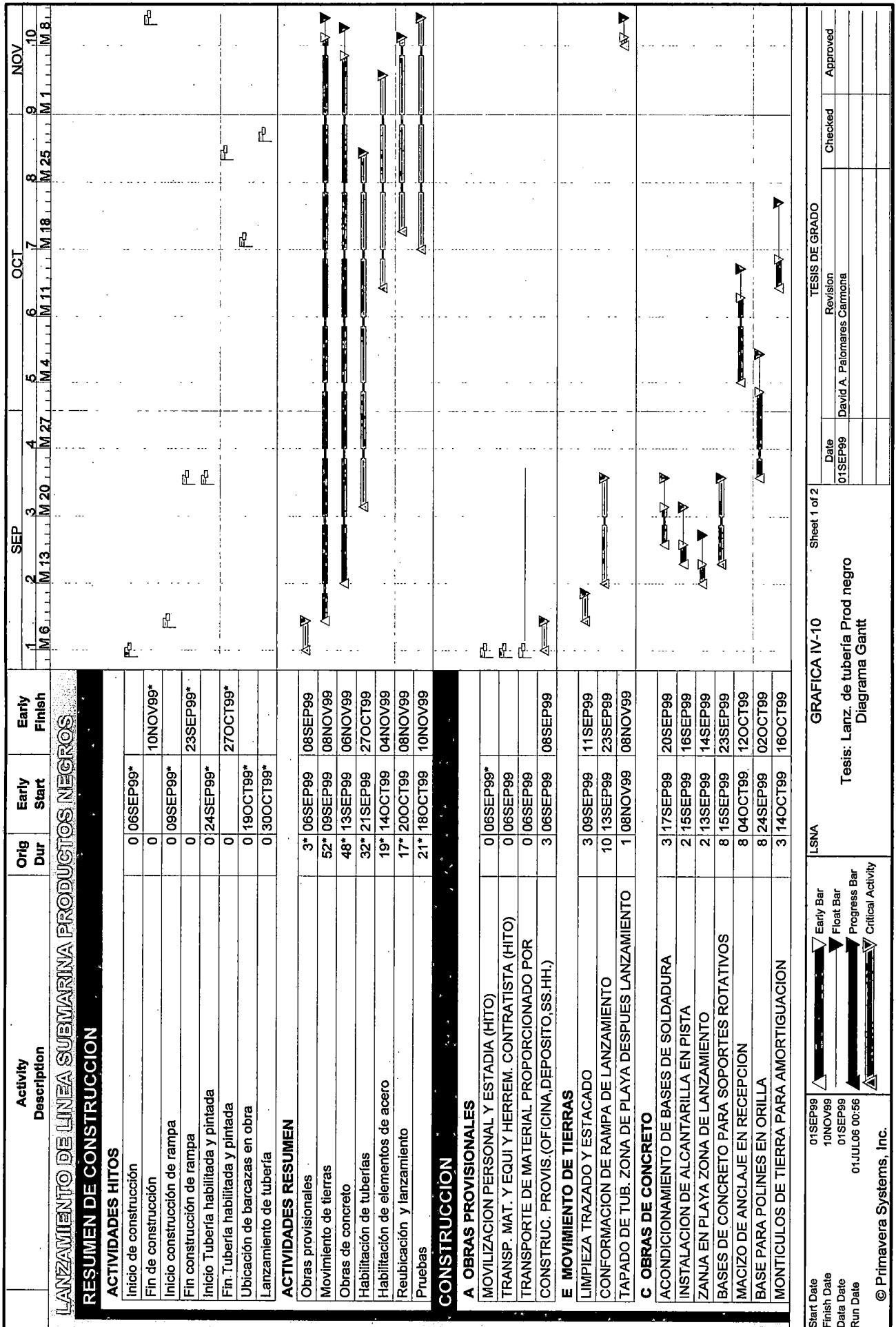
Imposed finish date.....

Latest calculated early finish...10NOV99

CUADRO IV-9 CUADRO TABULAR DE LA RUTA CRITICA

LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA
CUADRO TABULAR DE LA RUTA CRITICA

ACTIVIDAD ID	DURACION días	DESCRIPCION	INICIO TEMPRANO	FIN TEMPRANO	INICIO TARDIO	FIN TARDIO	TOTAL HOLGURA
A1010	0	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	6-Sep-99	0	6-Sep-99	0	0
A1020	0	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	6-Sep-99	0	6-Sep-99	0	0
A1030	0	TRANSPORTE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIET	6-Sep-99	0	24-Sep-99	0	16
A1040	3	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	6-Sep-99	8-Sep-99	6-Sep-99	8-Sep-99	0
E2010	3	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	9-Sep-99	11-Sep-99	9-Sep-99	11-Sep-99	0
C3030	2	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	13-Sep-99	14-Sep-99	16-Sep-99	17-Sep-99	3
E2020	10	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	13-Sep-99	23-Sep-99	13-Sep-99	23-Sep-99	0
C3020	2	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	15-Sep-99	16-Sep-99	18-Sep-99	20-Sep-99	3
C3040	8	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	15-Sep-99	23-Sep-99	15-Sep-99	23-Sep-99	0
C3010	3	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	17-Sep-99	20-Sep-99	21-Sep-99	23-Sep-99	3
P4010	3	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	21-Sep-99	23-Sep-99	21-Sep-99	23-Sep-99	0
C3060	8	BASE PARA POLINES EN ORILLA	24-Sep-99	2-Oct-99	28-Sep-99	6-Oct-99	3
P4020	17	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	24-Sep-99	13-Oct-99	24-Sep-99	13-Oct-99	0
P4030	17	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	24-Sep-99	13-Oct-99	24-Sep-99	13-Oct-99	0
C3050	8	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	4-Oct-99	12-Oct-99	7-Oct-99	15-Oct-99	3
C3070	3	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	14-Oct-99	16-Oct-99	20-Oct-99	22-Oct-99	5
S5010	5	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	14-Oct-99	19-Oct-99	14-Oct-99	19-Oct-99	0
S5020	5	HABILITAR PIEZAS DE POPA	14-Oct-99	19-Oct-99	14-Oct-99	19-Oct-99	0
S5030	5	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	14-Oct-99	19-Oct-99	14-Oct-99	19-Oct-99	0
X8010	5	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	18-Oct-99	22-Oct-99	18-Oct-99	22-Oct-99	0
R6010	3	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA	20-Oct-99	22-Oct-99	23-Oct-99	25-Oct-99	3
R6020	4	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	23-Oct-99	26-Oct-99	26-Oct-99	29-Oct-99	3
X8020	2	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	23-Oct-99	24-Oct-99	23-Oct-99	24-Oct-99	0
P4040	3	PINTADO DE JUNTAS	25-Oct-99	27-Oct-99	25-Oct-99	27-Oct-99	0
X8030	2	VERIFICACION DE PINTURA	28-Oct-99	29-Oct-99	28-Oct-99	29-Oct-99	0
R6030	4	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	30-Oct-99	2-Nov-99	30-Oct-99	2-Nov-99	0
C3080	4	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	3-Nov-99	6-Nov-99	5-Nov-99	9-Nov-99	2
S5040	2	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	3-Nov-99	4-Nov-99	3-Nov-99	4-Nov-99	0
R6040	3	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	5-Nov-99	8-Nov-99	5-Nov-99	8-Nov-99	0
E2030	1	TAPADO DE TUB. ZONA PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	8-Nov-99	8-Nov-99	10-Nov-99	10-Nov-99	2
X8040	2	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	9-Nov-99	10-Nov-99	9-Nov-99	10-Nov-99	0
X8050	0	*** LINEA SUBMARINA COMPLETA ***	10-Nov-99	0	10-Nov-99	0	0



Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 01SEP99
 Run Date 01JUL06 00:56

© Primavera Systems, Inc.

LSNA

GRAFICA IV-10

Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Diagrama Gantt

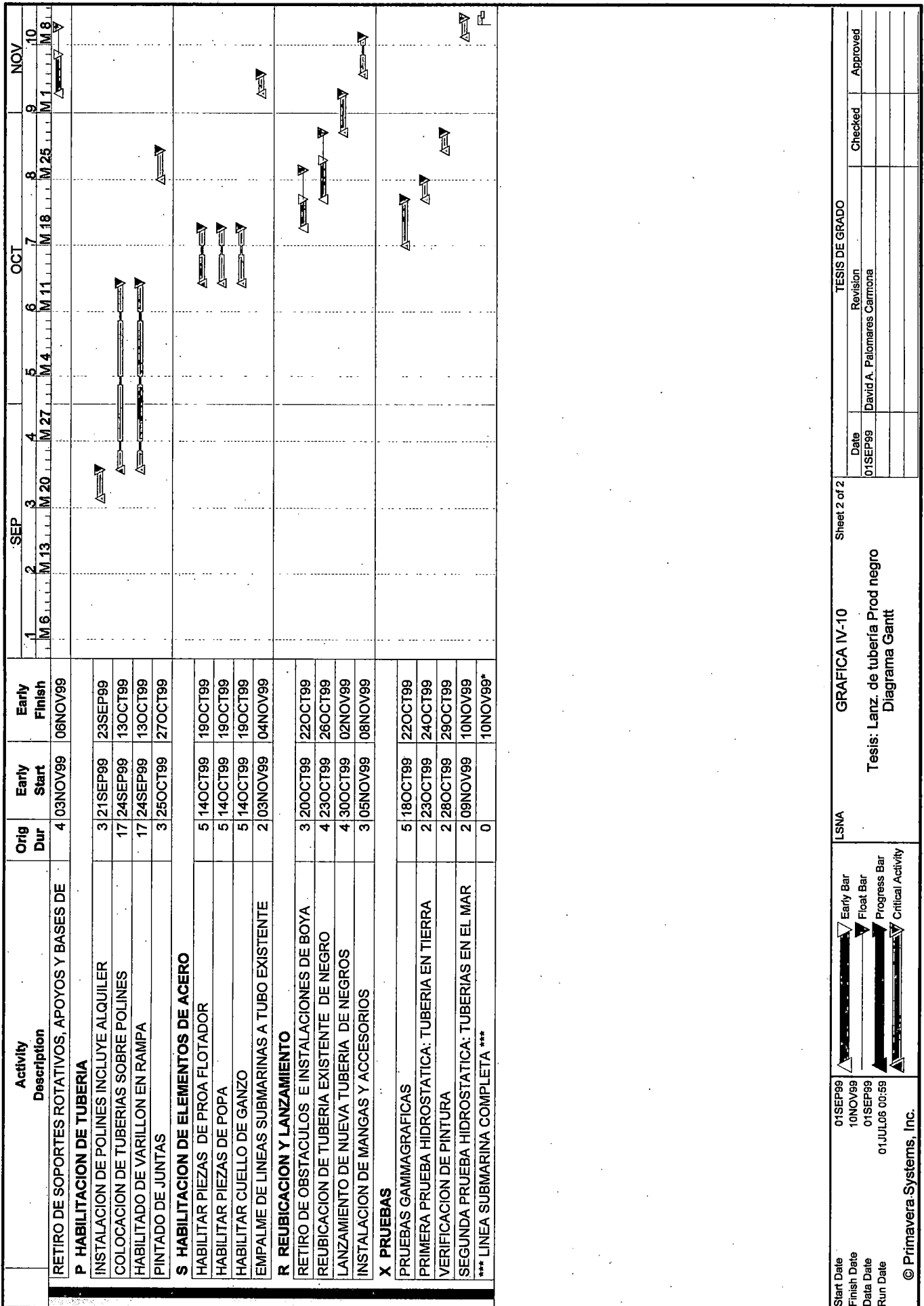
Sheet 1 of 2

Date 01SEP99

Revision David A. Palomares Carmona

Checked

Approved



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Date Date: 01SEP99
 Run Date: 01JUL06 00:59

© Primavera-Systems, Inc.

LSNA

GRAFICA IV-10

Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Diagrama Gantt

Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO			
Date	Revision	Checked	Approved
01SEP99	David A. Palomares Carmona		

PROGRAMACION DE LOS RECURSOS

Hasta este punto se ha elaborado la estructura del plan, el diagrama de precedencias, la ruta crítica y el diagrama Gantt, ahora se programará el recurso humano, es decir, las horas hombre y el valor monetario para implementarlos en la ejecución de proyecto.

En la programación de los recursos se considera el cálculo hacia delante ya que la eficiencia en la producción se puede controlar y corregir si se presenta alguna desviación, con el cálculo hacia atrás se corre el riesgo que los recursos tengan baja producción y no se pueda detectar ni corregir y el proyecto puede terminar después de la fecha comprometida.

PROGRAMACION DE LA HORA HOMBRE DIRECTA

La programación de la hora hombre directa refleja las condiciones del presupuesto original que requiere la unidad de construcción. La cantidad de horas hombre requeridas se calculó en el capítulo III, ver cuadro III-11, estas horas están cargadas en el programa por cada actividad.

La curva programada debe mostrar el total de este recurso para que refleje el desarrollo en toda la duración del proyecto.

La gráfica IV-11 muestra el histograma y la curva "S" acumulada de la hora hombre directa. El análisis de esta gráfica se indica:

- Las primeras tres semanas el incremento de las horas hombre es importante debido a las fases de: obras preliminares, movimiento de tierras y obras de concreto. Al final de la tercera semana se alcanza la máxima cantidad de horas hombre con la habilitación de la tubería. Por esa razón, la curva "S" inicia con una línea suave cóncava hacia arriba que representa el inicio progresivo de las horas hombre.
- En la cuarta y quinta semana se mantiene la cantidad de horas hombre con 128, siendo las 128 horas la máxima cantidad de horas hombres directa que va a necesitar el proyecto. En esta semana continua la fase de obras de concreto y la habilitación de la tubería. La sexta semana hay un decremento de las horas pues las dos fases anteriores terminan y empieza la habilitación de elementos de acero, por eso se observa que al final de la sexta semana se reduce las horas hombre de 128 a 114. La curva "S", en la cuarta, quinta y sexta semanas, se representan mediante una línea recta cuya pendiente es constante y el punto inicial es el extremo de la línea cóncava.
- La séptima y octava semana se tiene 40 y 72 horas respectivamente. En la séptima semana termina la fase "habilitación de elementos de acero" y en la octava empiezan y terminan las fases de "reubicación y lanzamiento" y la de "pruebas". En estas semanas tienen que estar los subcontratistas en la obra para trabajar conjuntamente con el personal directo, el análisis de las horas subcontrato se vera mas adelante. La octava semana se reducen a 16 horas y hasta mediados de la novena, debido a que se concluye con el pintado de la tubería.

En la curva "S", estas dos semanas también son representadas por una línea recta pero con pendiente mucho menor respecto a las semanas cuarta, quinta y sexta pues las horas hombre han sido reducidas drásticamente. Esta unión de rectas con pendientes diferentes forman una suave curva cóncava hacia abajo indicando que el desarrollo del proyecto está llegando a su término.

- A mitad de la novena semana se incrementa las horas directas a 64, con la finalidad de trabajar en paralelo en dos frentes de trabajo:

Obras de concreto, es la demolición y retiro de todas las construcciones provisionales.

Recuperación y lanzamiento de la línea, queda las pruebas finales.

Estas zonas distan tres kilómetros entre ellas.

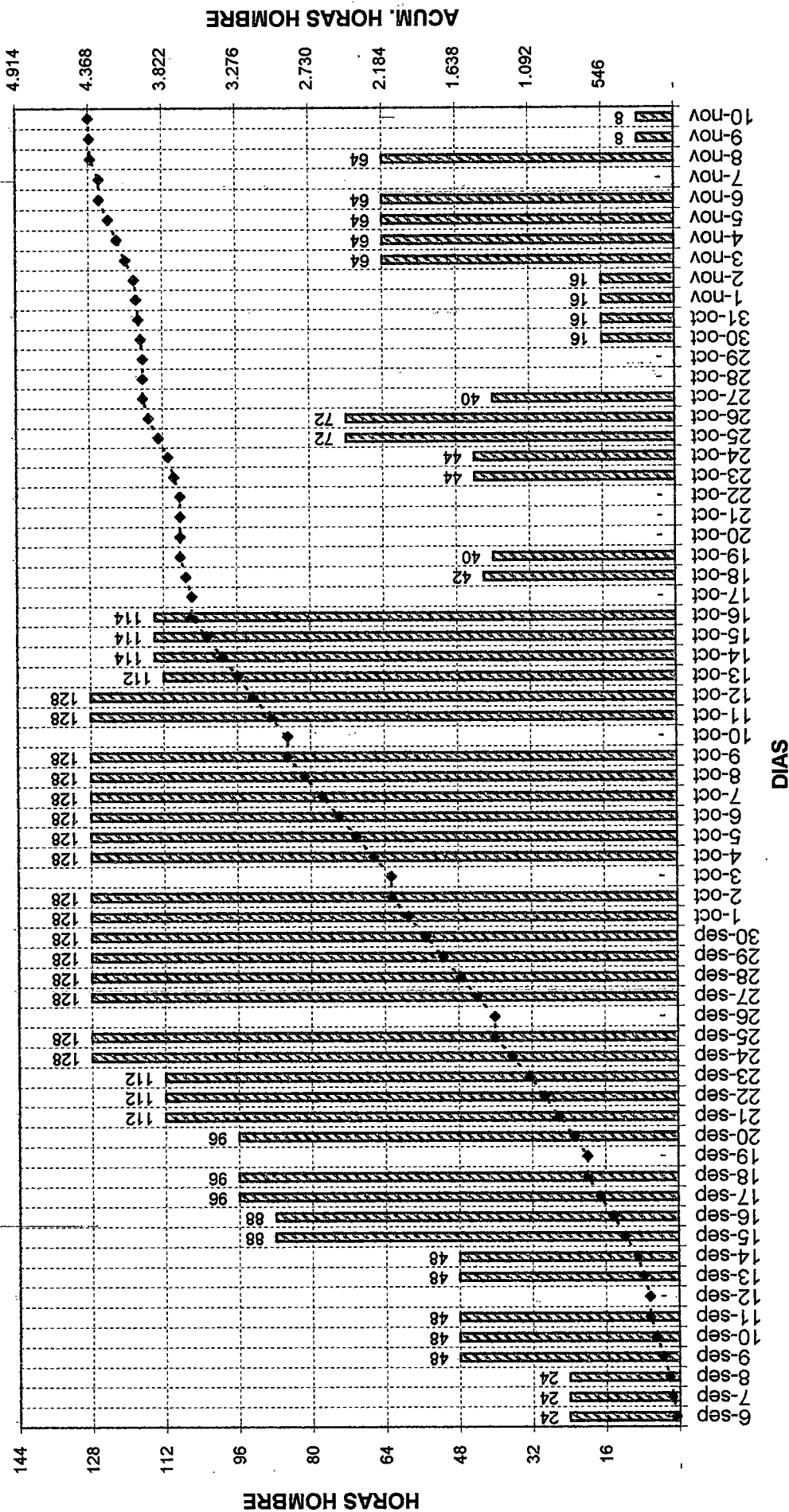
- Finalmente en la décima semana se termina la obra con 8 horas que son requeridas para ejecutar la prueba total de la tubería unida a la terminal.

En la curva "S" estas dos últimas semanas también son representadas por líneas rectas cuyas pendientes son diferentes y presentan una ligera elevación al final de la curva.

GRAFICA IV-11 HISTOGRAMA Y CURVA S HORA HOMBRE DIRECTA

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE EN HORAS HOMBRE DIRECTO

Plan HD Semanal - - ♦ - - Plan HD Acum. semanal



PROGRAMACION DE LA HORA HOMBRE SUBCONTRATO

La programación de la hora hombre subcontrata refleja las condiciones del presupuesto original que requiere la unidad de construcción. La cantidad de horas hombre se calculo en el capítulo III, ver cuadro III-11, estas horas estan cargadas en el programa por cada actividad.

En la gráfica IV-12 muestra el histograma y la curva "S" acumulada de la hora hombre subcontrata. El análisis de esta gráfica se indica:

- La hora subcontrata se presenta en la séptima semana con las pruebas gammagraficas en toda la tubería soldada e iniciando con 16 horas. Simultáneamente las barcasas estan trabajando en la zona de la tubería existente retirando los obstáculos y colocando boyas, una vez terminada ésta, se inicia la reubicación de la tubería existente, al final de esta semana. Esta semana tiene un pico máximo de 48 horas hombre subcontrata durante tres días, este incremento se representa en la curva "S" con una pendiente bien pronunciada. Una vez terminado las pruebas gammagraficas las horas subcontrato se reducen a 24 horas.
- En la octava semana las barcasas terminan de reubicar la tubería existente con 24 horas hombres y se espera el lanzamiento de la nueva. Se verifica la pintura en toda la tubería con 16 horas y a finales de la semana se vuelve a incrementar a 32 horas debido al lanzamiento y recuperación de la nueva línea.
Esta variación de horas se refleja con diferentes pendientes en la grafica de la curva "S" con valores mayores a la semana séptima.
- El término del lanzamiento y recuperación de la nueva línea es en los primeros días de la novena semana con 32 horas por día. Con esta actividad se termina la presencia de los subcontratos en la obra.
La curva "S" presenta la misma pendiente de la octava semana pues las horas son las misma.
- La presencia de los subcontratistas es muy rápida en este tipo de obras. Además se considero que el calendario de los recursos se trabajan todos los días incluyendo dos domingos, pues la prioridad de ejecutar dichas tareas es sumamente importante.

PROGRAMACIÓN DE LAS HORAS HOMBRE TOTALES

La programación de las horas hombre totales es la suma de las horas directas y subcontrato. De esta unión se genera la gráfica del proyecto, ver gráfica IV-13.

Desde la primera semana hasta la sexta son horas directas y desde la cuarta hasta la sexta semana hay una cantidad máxima de 128 horas hombre. Las siguientes semanas se reducen las horas hombre a 50, en promedio, hasta la décima semana donde termina la programación.

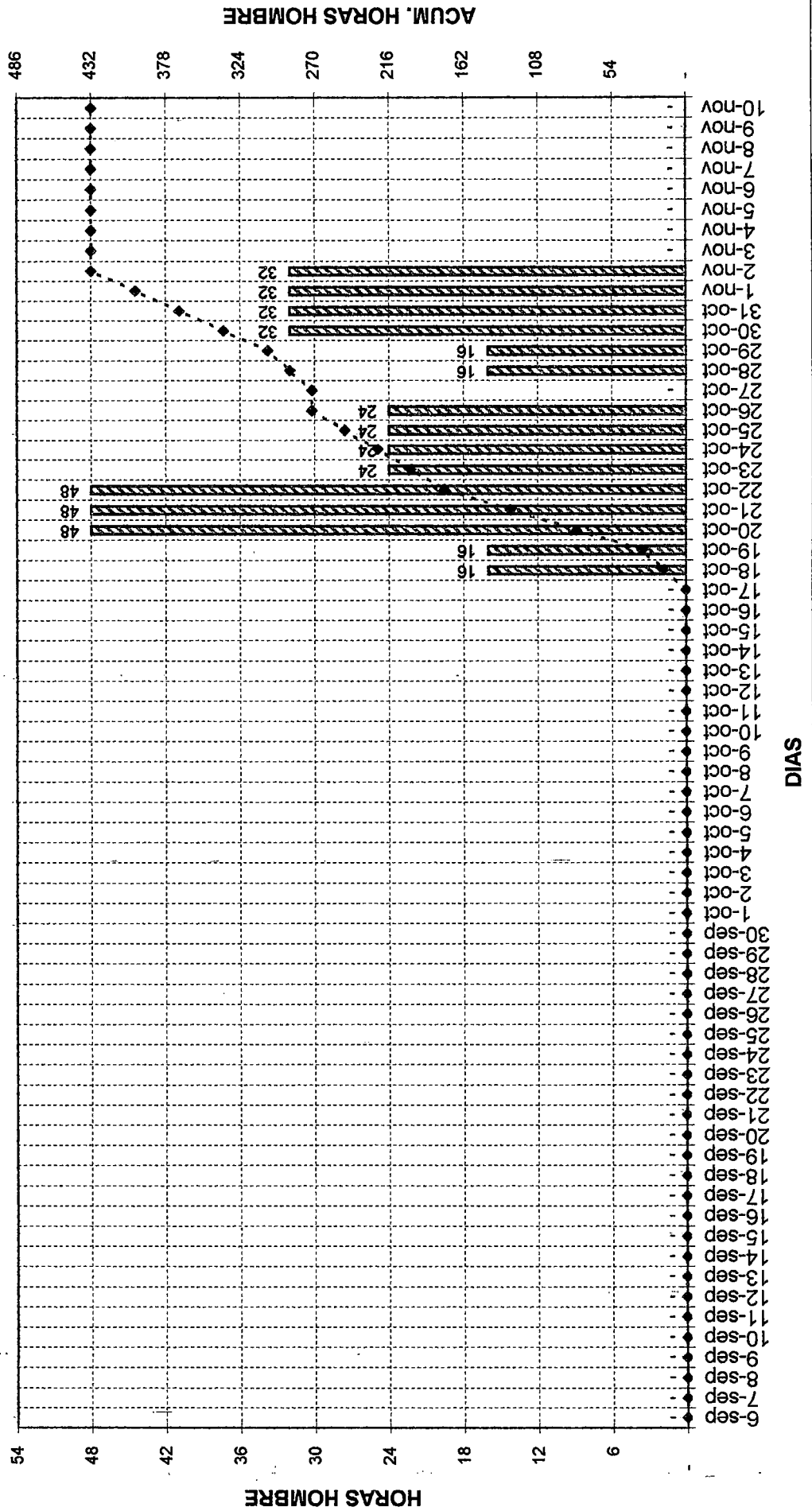
En la octava semana hay un pico de 96 horas hombre, se debe al pintado de la nueva tubería y a la reubicación de la tubería existente en los días 25 y 26 de Octubre.

La curva "S" es similar a la curva de horas directas, solo presenta variación entre la séptima y novena semana, se debe a la acumulación de las horas hombre y subcontrato.

GRAFICA IV-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE
EN HORAS HOMBRE SUBCONTRATO

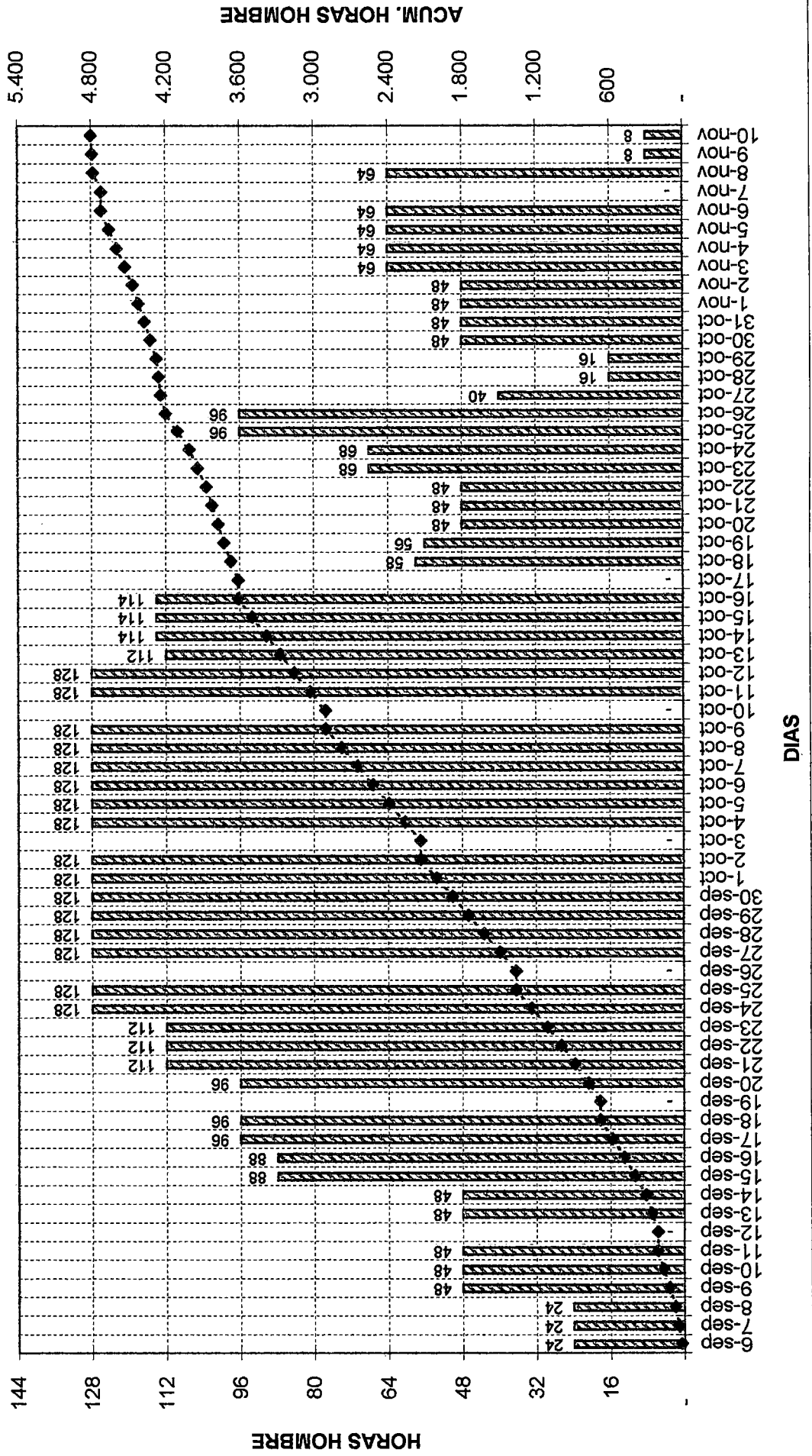
Plan HS semanal - - ◆ - - Plan HS Acum. semanal



GRAFICA IV-13 HISTOGRAMA Y CURVA S HORA HOMBRE TOTAL

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE EN HORAS HOMBRE

▨ Plan HH Semanal - - - ♦ - - - Plan HH Acum. semanal



CURVA "S" DE AVANCE DE CONSTRUCCION

La curva de avance de construcción es la combinación del WBS, diagrama Gantt y la curva S de las horas hombre totales. Es una herramienta importante para la programación y para el control del proyecto, este último se desarrolla en el capítulo V, ver la gráfica IV-14.

La curva de avance de construcción esta dividida en tres zonas:

- La primera, los hitos importantes en la construcción, sirve como reporte a la gerencia.
- La segunda, las fases del WBS con sus respectivas horas hombre planeadas y reales, y el porcentaje del proyecto y por fase.
- La tercera zona, es la parte gráfica que esta compuesta por el diagrama Gantt, cuyo propósito es mostrar la duración y el porcentaje acumulado por semana de cada fase. La curva S, muestra el avance de las horas hombre en el tiempo y en la parte inferior se indica el porcentaje del avance semanal y el acumulado por semana.

CURVA "S" DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO "PF"

La curva S de avance y el factor de rendimiento PF, tienen como objetivo el control del avance y del rendimiento de las horas hombre respectivamente. Controlando el rendimiento se puede analizar, identificar y recomendar una acción correctiva.

El propósito de esta gráfica es comparar el rendimiento programado versus los valores reales semanales que se obtienen de la construcción y cuanto de avance representa dicho rendimiento.

De acuerdo a la programación se considera que las condiciones son normales y el rendimiento es unitario en toda la duración de la unidad de construcción.

Para el cálculo del factor del rendimiento se utiliza la siguiente formula:

$$\text{PF} = \text{horas ganadas} / \text{horas gastadas}$$

Para el cálculo del PF se considera lo siguiente:

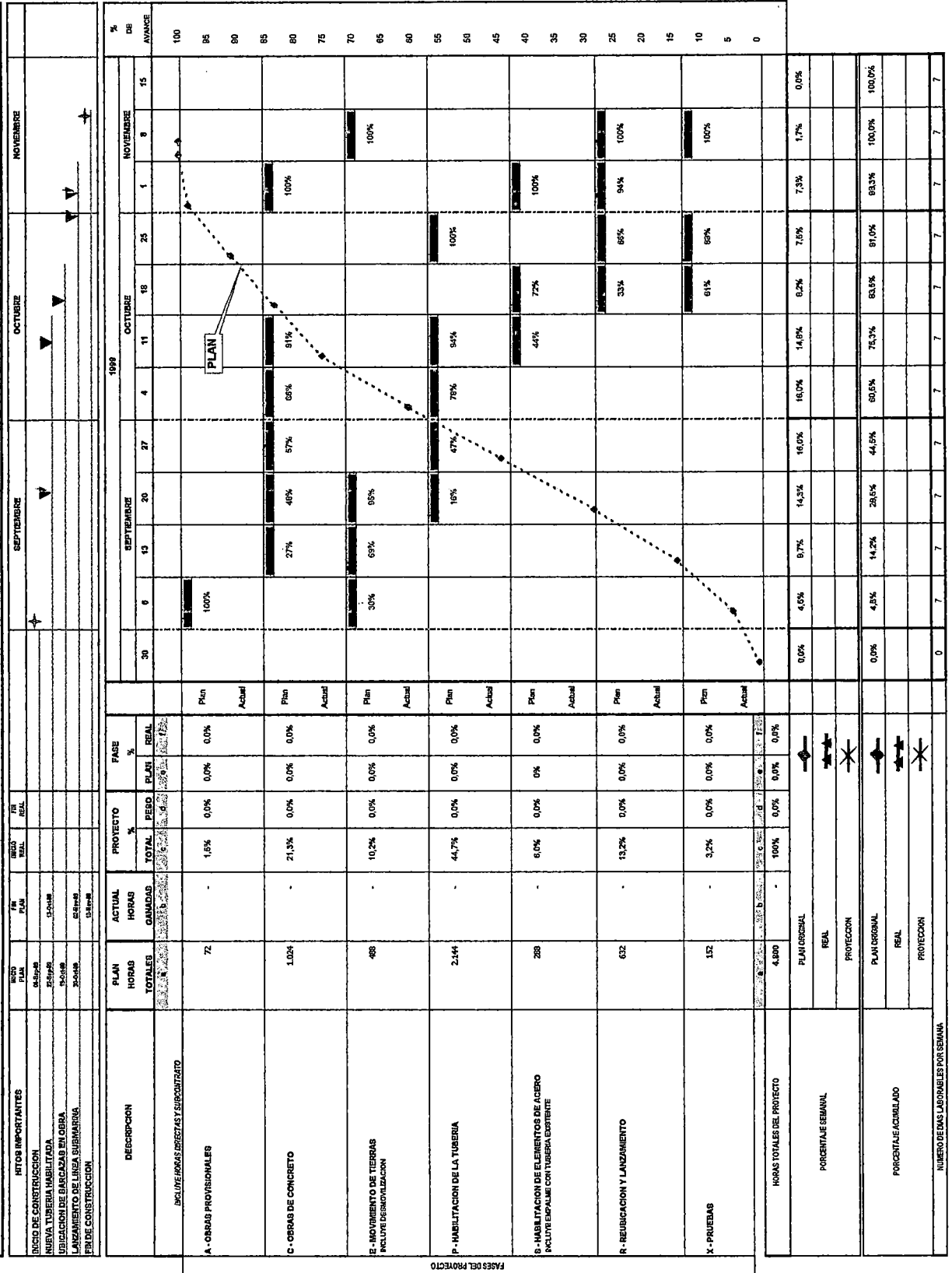
PF > 1 rendimiento alto

PF = 1 rendimiento normal

PF < 1 rendimiento bajo

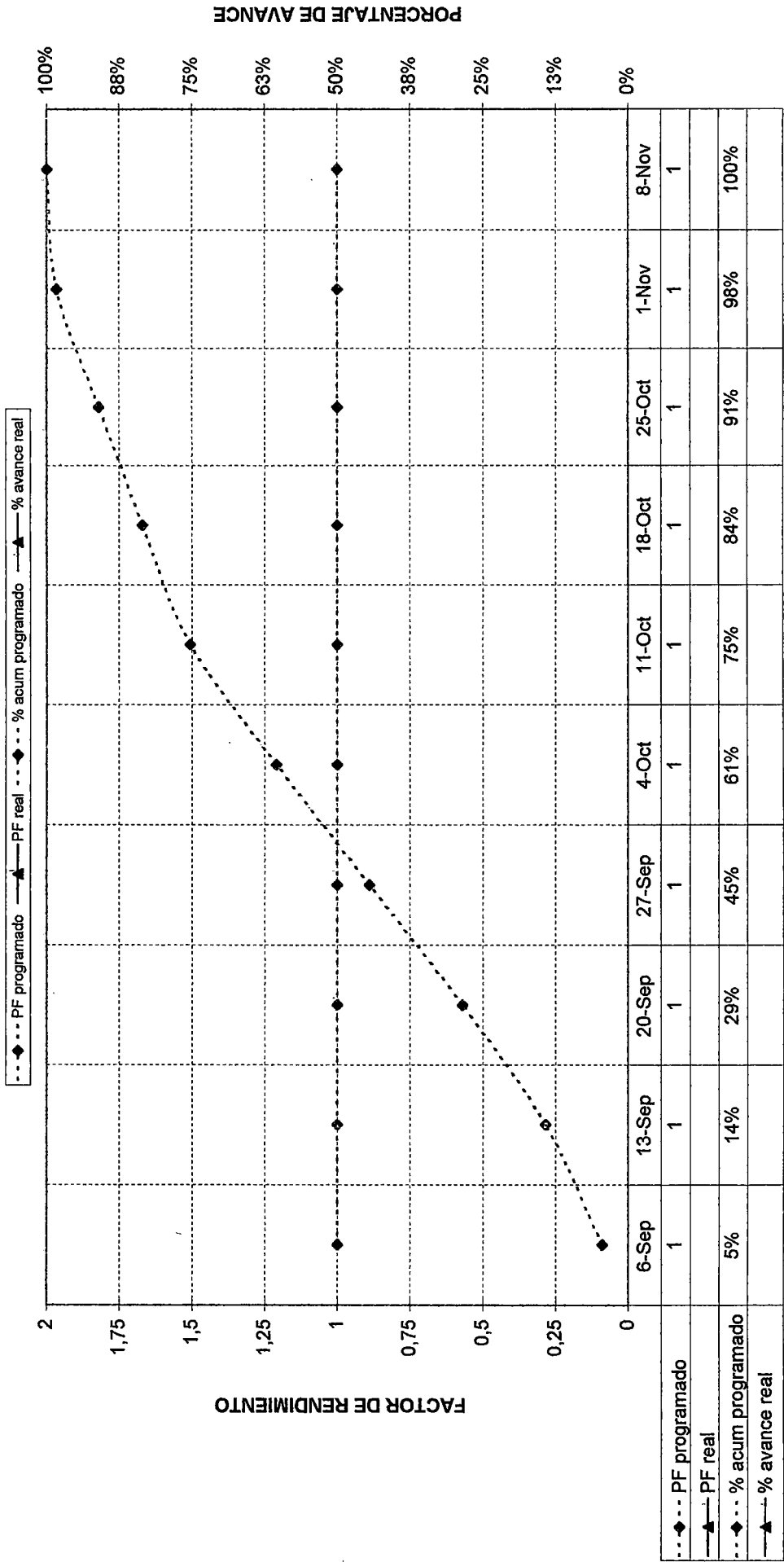
En la gráfica IV-15 se muestra el porcentaje de avance de construcción semanal que se calculó en la curva "S" de construcción y el factor de rendimiento. Estos valores son estimados para la programación y deberán ser cuantificados al momento de llevar el control.

Lanzamiento de una línea submarina para productos negros de 12"
CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION
AVANCE PROGRAMADO V6 REAL
FECHA DE REPORTE: 01 SEPTIEMBRE 1989



GRAFICA IV-15 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADA Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO



PROGRAMACION DEL COSTO DE LOS RECURSOS

La programación de los costos implica hacer un desarrollo y un control contable de los costos que se presentan en la unidad de construcción. Existe un requerimiento que quizás distingue a los proyectos que utilizan el valor ganado respecto a otros, considera unidades de control denominado "control de cuentas" o "Control of Account" que se explicó en el capítulo I, éste sirve para controlar el monto comprometido o *precio de venta* y cuando se ejecute la obra se llevará el control real para saber cuanto se gastó o *precio de costo*. La finalidad es realizar las comparaciones entre el precio de venta versus el precio de costo del proyecto.

La programación del control de cuentas esta basado en la estructura desagregada del trabajo "WBS", como se desarrollo en el capítulo II Planificación.

Control de cuenta:

Código de Cuenta	Título de cuenta
-----	-----
A1000	Obras preliminares
C3000	Obras de concreto
E2000	Movimiento de tierras
P4000	Habilitación de la tubería
R6000	Reubicación y lanzamiento
S5000	Habilitación de elementos de acero
W8000	Operación
X7000	Pruebas

Cada control de cuentas tiene mano de obra, materiales, equipos, los cuales se les ha clasificado en categorías, como se aprecia:

Código	Título de categoría
-----	-----
L	Mano de obra o Labor
M	Material
E	Equipo

En el siguiente cuadro IV-16 se muestran las actividades del WBS ordenadas de acuerdo a cada categoría de costos:

GRAFICA IV-16 CATEGORIA DE COSTOS

CATEGORIA MANO DE OBRA O LABOR

ACTIVITY ID	RESOURCE	COST ACCOUNT	ACCOUNT CATEGORY	UNIT	BUDGET	%	ACTUAL TO DATE	ACTUAL THIS PERIOD	ESTIMATE TO COMPLETE	FORECAST	VARIANCE
A1040	HDA	A1000	L Labor	HH	146,15	-	-	-	146,15	146,15	-
C3020	HDC1	C3000	L Labor	HH	78,94	-	-	-	78,94	78,94	-
C3030	HDC2	C3000	L Labor	HH	99,44	-	-	-	99,44	99,44	-
C3010	HDC3	C3000	L Labor	HH	108,58	-	-	-	108,58	108,58	-
C3040	HDC3	C3000	L Labor	HH	737,60	-	-	-	737,60	737,60	-
C3050	HDC3	C3000	L Labor	HH	269,60	-	-	-	269,60	269,60	-
C3060	HDC3	C3000	L Labor	HH	269,60	-	-	-	269,60	269,60	-
C3070	HDC3	C3000	L Labor	HH	383,40	-	-	-	383,40	383,40	-
C3080	HDC3	C3000	L Labor	HH	204,72	-	-	-	204,72	204,72	-
E2010	HDE1	E2000	L Labor	HH	310,05	-	-	-	310,05	310,05	-
E2020	HDE1	E2000	L Labor	HH	908,80	-	-	-	908,80	908,80	-
E2030	HDE2	E2000	L Labor	HH	60,27	-	-	-	60,27	60,27	-
P4010	HDP1	P4000	L Labor	HH	244,37	-	-	-	244,37	244,37	-
P4020	HDP1	P4000	L Labor	HH	667,78	-	-	-	667,78	667,78	-
P4030	HDP2	P4000	L Labor	HH	4.145,28	-	-	-	4.145,28	4.145,28	-
P4040	HDP3	P4000	L Labor	HH	234,56	-	-	-	234,56	234,56	-
R6020	HDR1	R6000	L Labor	HH	573,73	-	-	-	573,73	573,73	-
R6030	HDR1	R6000	L Labor	HH	680,60	-	-	-	680,60	680,60	-
R6040	HDR2	R6000	L Labor	HH	1.081,52	-	-	-	1.081,52	1.081,52	-
R6010	HSR1	R6000	L Labor	HH	667,04	-	-	-	667,04	667,04	-
R6020	HSR1	R6500	L Labor	HH	265,87	-	-	-	265,87	265,87	-
R6030	HSR1	R6500	L Labor	HH	130,78	-	-	-	130,78	130,78	-
S5010	HDS	S5000	L Labor	HH	160,48	-	-	-	160,48	160,48	-
S5020	HDS	S5000	L Labor	HH	160,48	-	-	-	160,48	160,48	-
S5030	HDS	S5000	L Labor	HH	189,44	-	-	-	189,44	189,44	-
S5040	HDS	S5000	L Labor	HH	189,44	-	-	-	189,44	189,44	-
X8020	HDX3	X7000	L Labor	HH	49,59	-	-	-	49,59	49,59	-
X8040	HDX3	X7000	L Labor	HH	50,63	-	-	-	50,63	50,63	-
X8010	HSX1	X7500	L Labor	HH	177,86	-	-	-	177,86	177,86	-
X8030	HSX2	X7500	L Labor	HH	61,04	-	-	-	61,04	61,04	-
TOTAL L Labor:					13.307,60				13.307,60	13.307,60	

CATEGORIA MATERIALES

ACTIVITY ID	RESOURCE	COST ACCOUNT	ACCOUNT CATEGORY	UNIT	BUDGET	%	ACTUAL TO DATE	ACTUAL THIS PERIOD	ESTIMATE TO COMPLETE	FORECAST	VARIANCE
A1040	QA	A1000	M Material	M2	339,97	-	-	-	339,97	339,97	-
C3020	QC1	C3000	M Material	ML	460,00	-	-	-	460,00	460,00	-
C3030	QC2	C3000	M Material	M3	-	-	-	-	-	-	-
C3010	QC3	C3000	M Material	UN	70,04	-	-	-	70,04	70,04	-
C3040	QC3	C3000	M Material	UN	8.071,60	-	-	-	8.071,60	8.071,60	-
C3050	QC3	C3000	M Material	UN	131,47	-	-	-	131,47	131,47	-
C3060	QC3	C3000	M Material	UN	157,75	-	-	-	157,75	157,75	-
C3070	QC3	C3000	M Material	UN	-	-	-	-	-	-	-
C3080	QC3	C3000	M Material	UN	-	-	-	-	-	-	-
E2010	QE1	E2000	M Material	M2	-	-	-	-	-	-	-
E2020	QE1	E2000	M Material	M2	8.700,00	-	-	-	8.700,00	8.700,00	-
E2030	QE2	E2000	M Material	M3	300,00	-	-	-	300,00	300,00	-
P4010	QP1	P4000	M Material	UN	4.730,00	-	-	-	4.730,00	4.730,00	-
P4020	QP1	P4000	M Material	UN	433,50	-	-	-	433,50	433,50	-
P4030	QP2	P4000	M Material	TU	4.418,17	-	-	-	4.418,17	4.418,17	-
P4040	QP3	P4000	M Material	M2	305,48	-	-	-	305,48	305,48	-
R6010	QR1	R6000	M Material	ML	-	-	-	-	-	-	-
R6020	QR1	R6000	M Material	ML	-	-	-	-	-	-	-
R6030	QR1	R6000	M Material	ML	-	-	-	-	-	-	-
R6040	QR2	R6000	M Material	UN	-	-	-	-	-	-	-
S5010	QS	S5000	M Material	UN	752,72	-	-	-	752,72	752,72	-
S5020	QS	S5000	M Material	UN	95,93	-	-	-	95,93	95,93	-
S5030	QS	S5000	M Material	UN	289,89	-	-	-	289,89	289,89	-
S5040	QS	S5000	M Material	UN	229,42	-	-	-	229,42	229,42	-
X8010	QX1	X7000	M Material	JU	2.520,00	-	-	-	2.520,00	2.520,00	-
X8030	QX2	X7000	M Material	M2	-	-	-	-	-	-	-
X8020	QX3	X7000	M Material	M3	31,98	-	-	-	31,98	31,98	-
X8040	QX3	X7000	M Material	M3	34,85	-	-	-	34,85	34,85	-
TOTAL M Material:					32.072,77				32.072,77	32.072,77	

CATEGORIA EQUIPOS

ACTIVITY ID	RESOURCE	COST ACCOUNT	ACCOUNT CATEGORY	UNIT	BUDGET	%	ACTUAL TO DATE	ACTUAL THIS PERIOD	ESTIMATE TO COMPLETE	FORECAST	VARIANCE
A1040	EA	A1000	E Equipo		4,38	-	-	-	4,38	4,38	-
C3010	EC3	C3000	E Equipo		3,26	-	-	-	3,26	3,26	-
C3040	EC3	C3000	E Equipo		865,33	-	-	-	865,33	865,33	-
C3050	EC3	C3000	E Equipo		345,37	-	-	-	345,37	345,37	-
C3060	EC3	C3000	E Equipo		345,37	-	-	-	345,37	345,37	-
C3070	EC3	C3000	E Equipo		155,25	-	-	-	155,25	155,25	-
C3080	EC3	C3000	E Equipo		521,68	-	-	-	521,68	521,68	-
C3020	EC1	E2000	E Equipo		510,32	-	-	-	510,32	510,32	-
C3030	EC2	E2000	E Equipo		609,29	-	-	-	609,29	609,29	-
E2010	EE1	E2000	E Equipo		135,87	-	-	-	135,87	135,87	-
E2020	EE1	E2000	E Equipo		9.993,11	-	-	-	9.993,11	9.993,11	-
E2030	EE2	E2000	E Equipo		1.008,87	-	-	-	1.008,87	1.008,87	-
P4010	EP1	P4000	E Equipo		917,04	-	-	-	917,04	917,04	-
P4020	EP1	P4000	E Equipo		1.574,27	-	-	-	1.574,27	1.574,27	-
P4030	EP2	P4000	E Equipo		3.924,20	-	-	-	3.924,20	3.924,20	-
P4040	EP3	P4000	E Equipo		604,94	-	-	-	604,94	604,94	-
R6020	ER1	R6000	E Equipo		723,66	-	-	-	723,66	723,66	-
R6030	ER1	R6000	E Equipo		592,27	-	-	-	592,27	592,27	-
R6040	ER2	R6000	E Equipo		3.079,82	-	-	-	3.079,82	3.079,82	-
R6010	ER1	R6500	E Equipo		12.516,11	-	-	-	12.516,11	12.516,11	-
R6020	ER1	R6500	E Equipo		9.067,07	-	-	-	9.067,07	9.067,07	-
R6030	ER1	R6500	E Equipo		7.772,07	-	-	-	7.772,07	7.772,07	-
S5010	ES	S5000	E Equipo		157,91	-	-	-	157,91	157,91	-
S5020	ES	S5000	E Equipo		108,09	-	-	-	108,09	108,09	-
S5030	ES	S5000	E Equipo		102,42	-	-	-	102,42	102,42	-
S5040	ES	S5000	E Equipo		133,31	-	-	-	133,31	133,31	-
X8020	EX3	X7000	E Equipo		53,40	-	-	-	53,40	53,40	-
X8040	EX3	X7000	E Equipo		1.063,59	-	-	-	1.063,59	1.063,59	-
X8010	EX1	X7500	E Equipo		1.026,68	-	-	-	1.026,68	1.026,68	-
X8030	EX2	X7500	E Equipo		252,20	-	-	-	252,20	252,20	-
TOTAL E Equipos:					58.167,15				58.167,15	58.167,15	

HISTOGRAMA Y CURVA "S" DE LAS CATEGORIAS SEGÚN PRECIO DE VENTA

Una vez programada las actividades, las horas hombre y las cantidades del presupuesto se realiza la programación del precio de venta de acuerdo a la categoría.

Se sabe la duración de cada actividad, la que se usará para distribuir su valor monetario. Una vez distribuidos los valores, mediante curvas se grafica cada categoría en la duración del proyecto.

El análisis de cada categoría sirve para saber cuando y cuanto se requiere el dinero para ejecutar los trabajos, ya que requieren personal, material y equipo.

De acuerdo a cada categoría se elabora el histograma y la curva de avance correspondiente.

HISTOGRAMA Y CURVA "S" – DEL PRECIO DE VENTA DEL HORA HOMBRE

La gráfica IV-17 muestra el histograma y la curva "S" del precio de venta de la mano de obra.

El análisis de esta gráfica es el siguiente:

- El monto diario se incrementa en las tres primeras semanas de trabajo similar a la curva de horas hombre, el monto acumulado representa el 22% del total de la mano de obra.
- En la semana cuarta, quinta e inicio de la sexta, es decir, a la mitad de la duración del proyecto se estima que el monto acumulado represente un 60% de la mano de obra, el incremento es por la habilitación de la tubería.
- En la séptima, octava e inicio de la novena semana, el monto diario disminuye en forma similar al de las horas hombre pero en estas tres semanas el acumulado alcanza un 90%. Debido a la reubicación de la tubería existente y al lanzamiento de la nueva.
- Al final de la novena y décima semana, el monto diario presenta un pico de tres días debido a las actividades: instalación de mangas y accesorios, y tapado de tubería zona de playa después del lanzamiento. Con estas actividades el monto acumulado llega al 100% de la mano de obra.

HISTOGRAMA Y CURVA "S" – COSTO DE MATERIALES

La gráfica IV-18 muestra el histograma y la curva "S" del precio de venta de los materiales. El análisis es el siguiente:

- Al inicio de la primera semana se aprecia que el monto diario es en las obras provisionales y al final de ésta no hay valor alguno debido a la limpieza y trazado, y a la zanja en zona de playa zona de lanzamiento.
- En la segunda y tercera semana el monto diario se incrementa y alcanza un valor máximo cerca de los U.S. \$ 3,500, el monto acumulado llega al 70% de total de materiales. Este incremento se debe por las siguientes actividades: conformación de la rampa de lanzamiento, bases de concreto e instalación de polines. Se debe resaltar que en las tres primeras semanas el valor monetario es respecto a los materiales.
- En la cuarta, quinta, sexta y séptima semana, el monto diario se reduce a U.S. \$ 306 y el acumulado tiene un 97% del total de los materiales. En estas semanas se proyecta ejecutar

la habilitación de la tubería y los elementos de acero, pruebas gammagraficas y la primera prueba hidrostática.

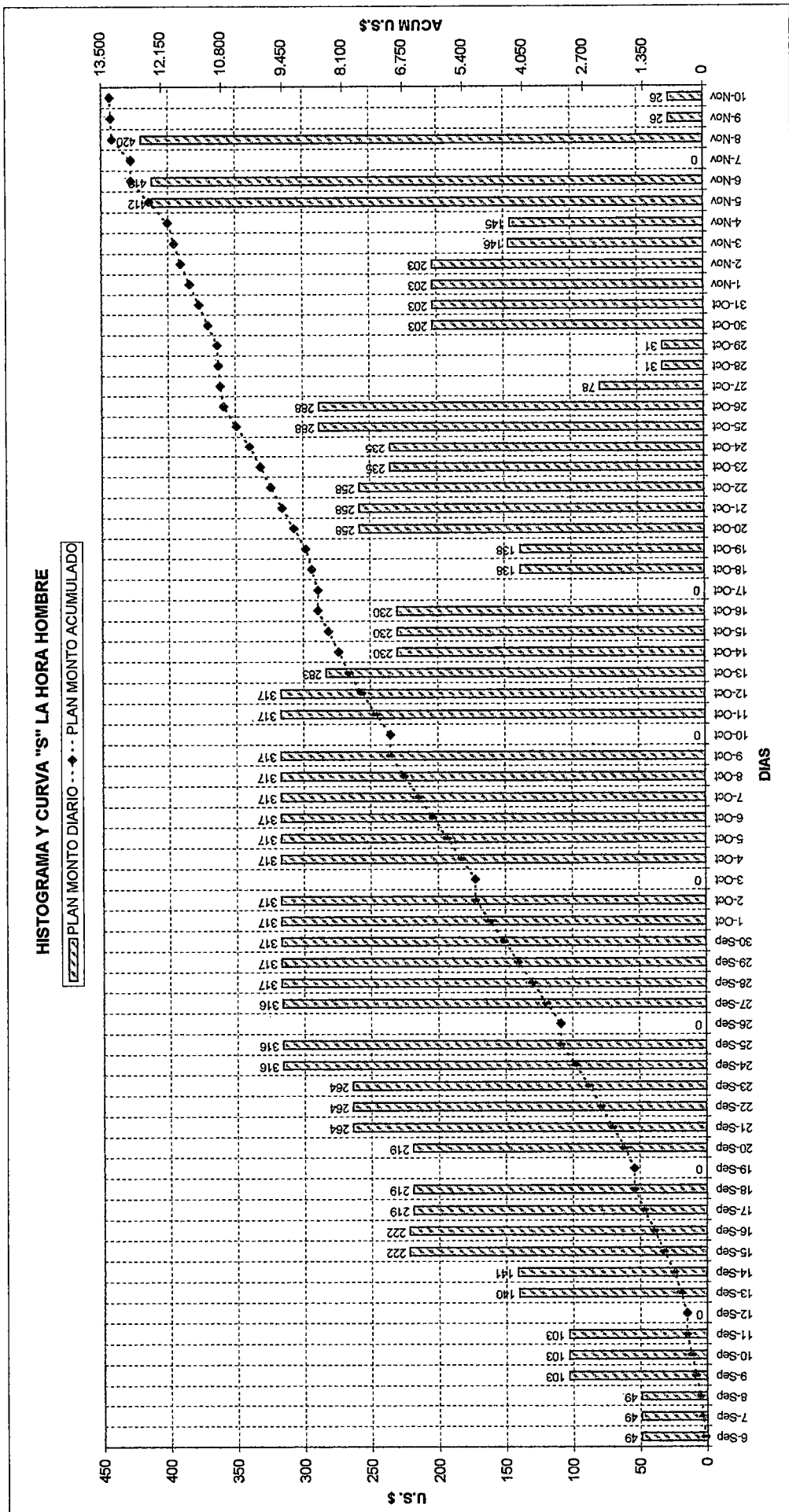
- En la octava, novena y décima semana, el monto diario es mínimo pues se ha consumido la totalidad de los materiales y el acumulado representa al 100%.

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE - EQUIPOS.

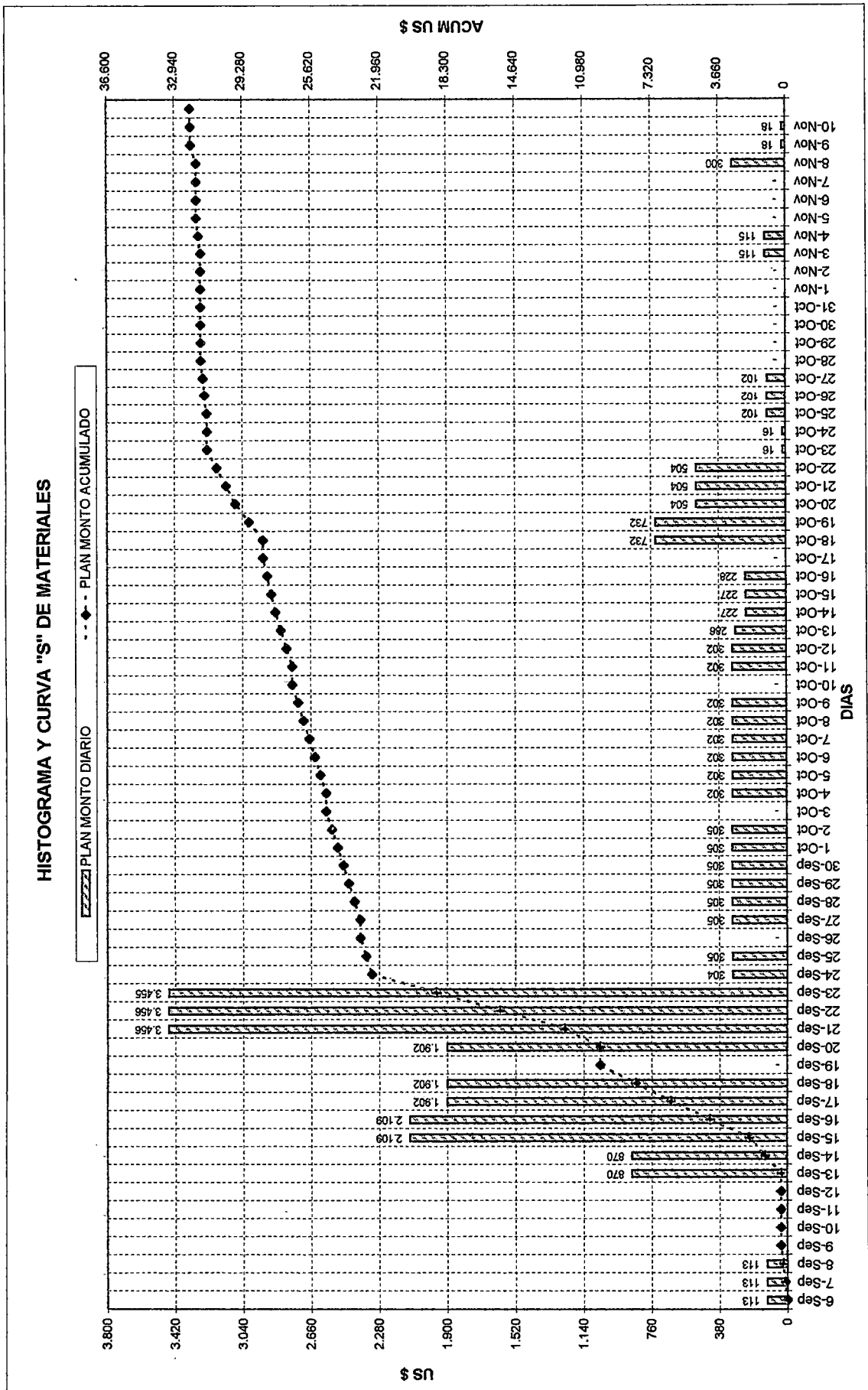
La gráfica IV-19 muestra el histograma y la curva "S" del precio de venta de los equipos. El análisis es el siguiente:

- El uso de equipos se presenta en la segunda y tercera semana, teniendo un valor diario por encima de los U.S. \$ 1,300. Esto representa en el monto acumulado aprox. U.S. \$ 13,700 o 20% al final de la tercera semana. Se debe a las actividades de Conformación de rampa, bases de concreto para soportes rotativos.
- La cuarta, quinta y sexta semana, el valor diario se reduce a menos de U.S. \$ 400. Al final de la sexta semana, el valor acumulado es aprox. U.S. \$ 19,600 o 33% del total de equipos. En estas semanas se realizan la habilitación de la tubería y los elementos de acero.
- La séptima semana, muestra el valor máximo del monto diario de U.S. \$ 4,300 y el acumulado es de U.S. \$ 38,000 o 66%. En esta semana se realizan las operaciones con barcaza: retiro de obstáculos, recuperación de la tubería existente, pruebas gammagraficas y prueba hidrostática.
- Al final de la séptima e inicio de la octava semana el valor diario se reduce a U.S. \$ 2,600 y luego a 200 al final de la octava. Esto representa en el acumulado U.S. \$ 44,000 o 75%. En la octava semana se pinta la tubería y se verifica la pintura, es por eso que el valor diario baja hasta 200, ya que las embarcaciones inician el lanzamiento cuando termine la verificación de la pintura en toda la tubería.
- En la novena semana el valor diario se incrementa a U.S. \$ 2,000, lo que representa en el acumulado U.S. \$ 52,300 o un 90% de avance estimado. En esta semana se realiza el lanzamiento de la nueva tubería y la instalación en el terminal.
- La décima semana se llega a consumir el total aprox. U.S. \$ 58,000 o el 100%. En esta semana se realiza la segunda prueba hidrostática, tapado de tubería zona de playa e instalación de accesorios.

CUADRO IV-17 HISTOGRAMA Y CURVA "S" DE LA HORA HOMBRE



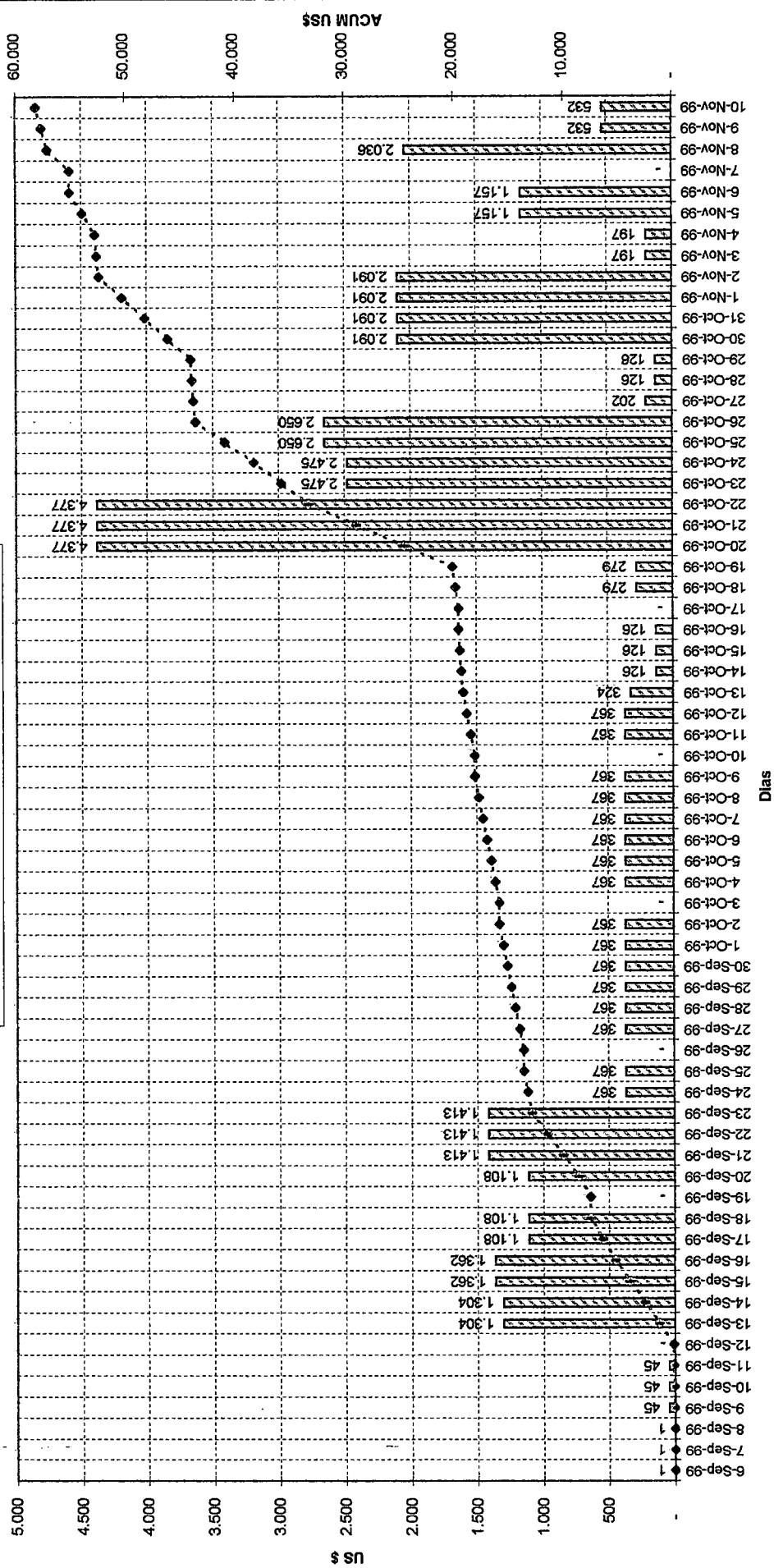
CUADRO IV-18 HISTOGRAMA Y CURVA "S" DE MATERIALES



CUADRO IV-19 HISTOGRAMA Y CURVA "S" DE EQUIPOS

HISTOGRAMA Y CURVA "S" DE EQUIPOS

▨ PLAN MONTO DIARIO -●- PLAN MONTO ACUMULADO



PROGRAMACION DEL MONTO VALORIZADO

La programación del monto valorizado se basa en el precio de venta y permite cuantificar el valor monetario en toda la duración de la unidad de construcción.

El monto valorizado es el valor de la actividad, es la suma del valor monetario de la mano de obra, materiales y equipos. Se ha creado un recurso TCOST y la categoría T valor monetario, que cuantificará el valor de la actividad. En la tabla IV-20 se muestra la asignación del recurso en cada actividad. La programación del valor monetario de las actividades se ha incorporado en el programa de computación primavera P3.

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE VALORIZADO

La gráfica IV-21 muestra el histograma y la curva "S" de avance valorizado de la unidad de construcción de la línea submarina. El análisis de esta gráfica se indica:

- El precio de venta de la unidad de construcción esta distribuido en diez semanas.
- En las tres primeras semanas el monto diario llega a un primer valor máximo de U.S. \$ 5,133 y el acumulado es U.S. \$ 42,700 que representa el 40% de valor total. El valor máximo se debe por la conformación de la rampa, bases de concreto e instalación de polines. Además las actividades hito tienen un valor asociado que se valoriza.
- En la cuarta, quinta y sexta semana el monto diario se mantiene constante y cerca a U.S. \$ 1,000, el acumulado es U.S. \$ 59,000 que representa el 56%. En estas semanas se habilita la tubería y los elementos de acero.
- La séptima semana presenta el segundo valor máximo de U.S. \$ 5,139 y se reduce a U.S. \$ 2,700. El monto acumulado es U.S. \$ 82,300 y representa el 77% de avance. El segundo valor máximo de U.S. \$ 3,000 se debe al retiro de obstáculo, en esta semana inician los trabajos con las barcazas.
- La octava y novena semana el monto se concentra en las operaciones con las barcazas con un valor de U.S. \$ 2,300. El acumulado es U.S. \$ 102,300 y que representa el 96%.
- La décima semana se instalan las mangueras y la prueba hidrostática del sistema integral del terminal. En esta semana se alcance el total de U.S. \$ 106,204 y el 100% de la construcción.
- En resumen, las tres primeras semanas presentan un comportamiento similar a la curva de materiales. Desde la cuarta hasta la sexta tiene el comportamiento de las horas hombre y desde la séptima hasta la décima semana se desarrolla según la curva de los equipos.
- El porcentaje de avance tiene los siguientes puntos de control al final de la semana:
 - Tercera se alcanza un 40%.
 - Sexta se alcanza un 56%.
 - Séptima se alcanza el 77%.
 - Novena se alcanza el 96%.

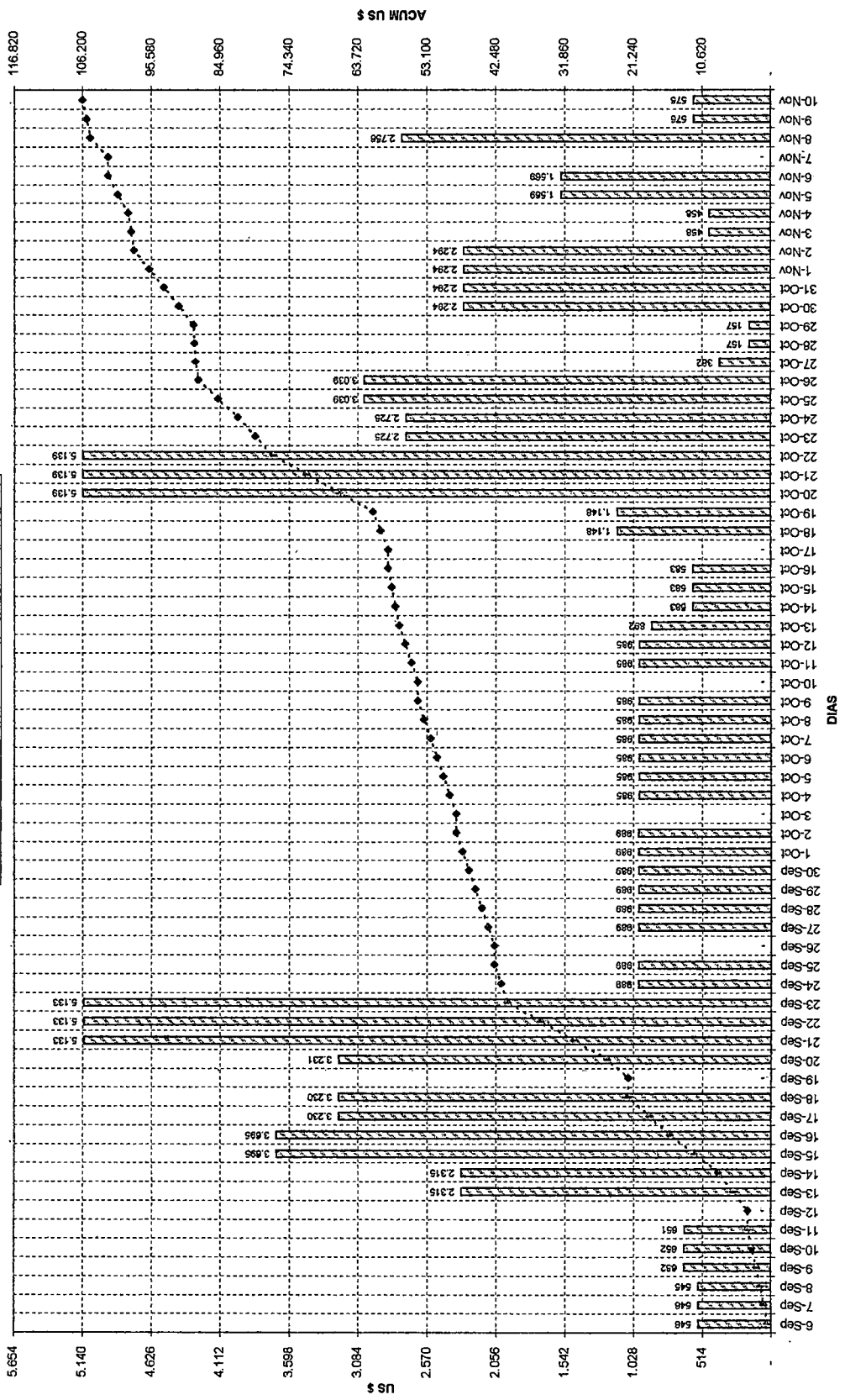
CUADRO IV-20 TABLA DEL RECURSO TCOST Y LA CATEGORIA T

ACTIVITY ID	RESOURCE	COST ACCOUNT	ACCOUNT CATEGORY	UNIT MEAS	BUDGET	PCT CMP	ACTUAL TO DATE	ACTUAL THIS PERIOD	ESTIMATE TO COMPLETE	FORECAST	VARIANCE
A1040	TCOST	T9000	T Dinero	\$	490,50	-	-	-	490,50	490,50	-
C3010	TCOST	T9000	T Dinero	\$	181,88	-	-	-	181,88	181,88	-
C3020	TCOST	T9000	T Dinero	\$	1.049,26	-	-	-	1.049,26	1.049,26	-
C3030	TCOST	T9000	T Dinero	\$	708,73	-	-	-	708,73	708,73	-
C3040	TCOST	T9000	T Dinero	\$	9.674,53	-	-	-	9.674,53	9.674,53	-
C3050	TCOST	T9000	T Dinero	\$	746,45	-	-	-	746,45	746,45	-
C3060	TCOST	T9000	T Dinero	\$	772,72	-	-	-	772,72	772,72	-
C3070	TCOST	T9000	T Dinero	\$	538,65	-	-	-	538,65	538,65	-
C3080	TCOST	T9000	T Dinero	\$	726,40	-	-	-	726,40	726,40	-
E2010	TCOST	T9000	T Dinero	\$	445,92	-	-	-	445,92	445,92	-
E2020	TCOST	T9000	T Dinero	\$	19.601,91	-	-	-	19.601,91	19.601,91	-
E2030	TCOST	T9000	T Dinero	\$	1.369,14	-	-	-	1.369,14	1.369,14	-
P4010	TCOST	T9000	T Dinero	\$	5.891,41	-	-	-	5.891,41	5.891,41	-
P4020	TCOST	T9000	T Dinero	\$	2.675,53	-	-	-	2.675,53	2.675,53	-
P4030	TCOST	T9000	T Dinero	\$	12.487,65	-	-	-	12.487,65	12.487,65	-
P4040	TCOST	T9000	T Dinero	\$	1.144,98	-	-	-	1.144,98	1.144,98	-
R6010	TCOST	T9000	T Dinero	\$	13.183,15	-	-	-	13.183,15	13.183,15	-
R6020	TCOST	T9000	T Dinero	\$	10.630,34	-	-	-	10.630,34	10.630,34	-
R6030	TCOST	T9000	T Dinero	\$	9.175,71	-	-	-	9.175,71	9.175,71	-
R6040	TCOST	T9000	T Dinero	\$	4.161,34	-	-	-	4.161,34	4.161,34	-
S5010	TCOST	T9000	T Dinero	\$	1.071,11	-	-	-	1.071,11	1.071,11	-
S5020	TCOST	T9000	T Dinero	\$	364,48	-	-	-	364,48	364,48	-
S5030	TCOST	T9000	T Dinero	\$	581,75	-	-	-	581,75	581,75	-
S5040	TCOST	T9000	T Dinero	\$	552,17	-	-	-	552,17	552,17	-
X8010	TCOST	T9000	T Dinero	\$	3.724,54	-	-	-	3.724,54	3.724,54	-
X8020	TCOST	T9000	T Dinero	\$	134,95	-	-	-	134,95	134,95	-
X8030	TCOST	T9000	T Dinero	\$	313,25	-	-	-	313,25	313,25	-
X8040	TCOST	T9000	T Dinero	\$	1.149,07	-	-	-	1.149,07	1.149,07	-
TOTAL presupuesto					103.547,52	-	-	-	103.547,52	103.547,52	-

CUADRO IV-21 HISTOGRAMA Y CURVA S DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCION

HISTOGRAMA Y CURVA "S"
DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCION

▨ PLAN MONTO DIARIO -●- PLAN MONTO ACUMULADO



CREACIÓN DE LA LÍNEA BASE O PROGRAMA META

Se establecerá una línea base para comparar el desempeño durante la vida de la ejecución de la unidad de construcción. Este es un requerimiento normal para cualquier tipo de proyecto pero es particularmente importante y crítico para cualquier proyecto que emplee el valor ganado. Una vez establecido, los proyectos que utilicen el valor ganado necesitarán conocer precisamente cuanto trabajo se ha completado o terminado, como el 15%, 16% o 17%, con la finalidad de ser capaz de predecir con algún grado seguridad cuanto tiempo tomará para terminar el proyecto y cuanto costará poder terminarlo.

Una línea base del proyecto es requerido con la finalidad de determinar exactamente cuanto del trabajo planeado ha sido completado, en cualquier momento. El trabajo completado o ganado es comparado contra el trabajo originalmente establecido y fijado en lo planificado. El trabajo completado o ganado es también comparado contra el consumo real de los recursos para reflejar el costo verdadero.

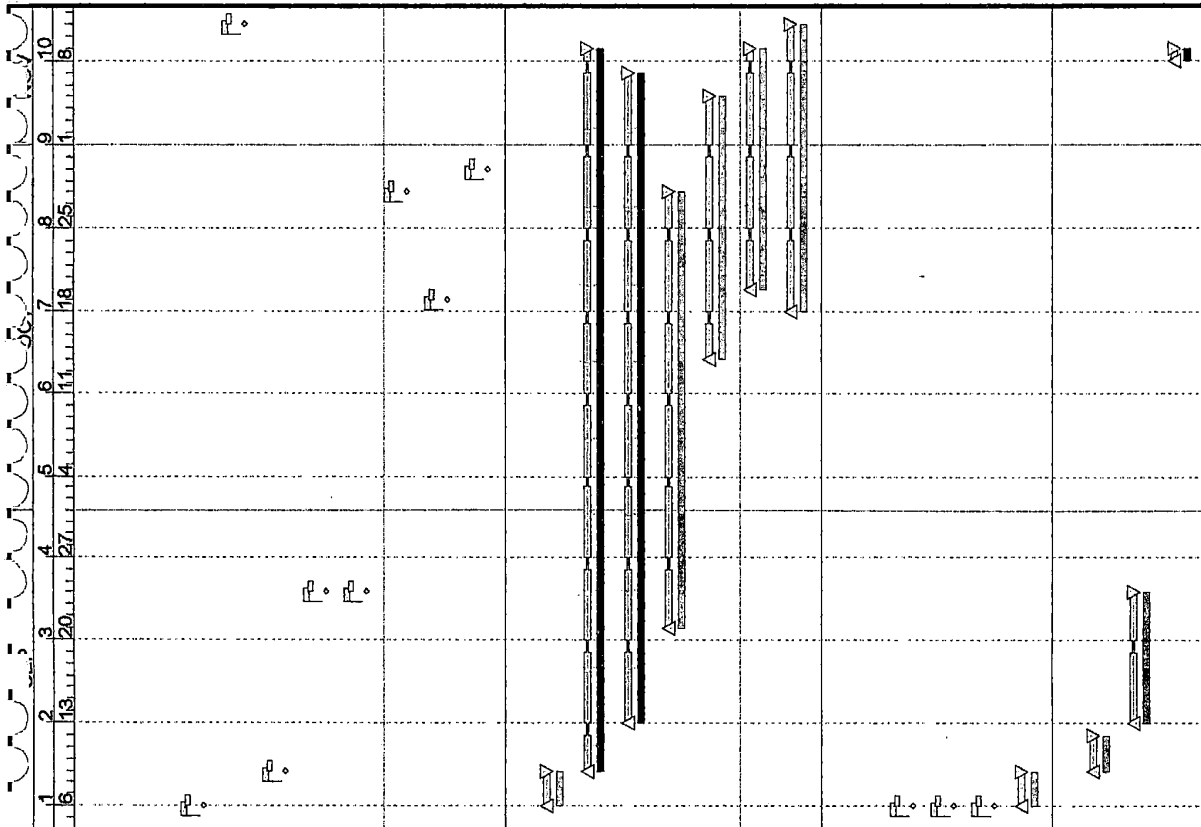
Debemos entender como el valor ganado es inicialmente planeado y posteriormente medido.

Necesitamos entender las características de la línea base de la unidad de construcción para esta obra.

Una vez programado la secuencia de las actividades, identificada la ruta crítica, organizado los montos monetarios por categorías, es necesario crear una línea base, es decir, congelar el programa para luego ser comparado con la situación real. Esta línea base debe ser revisada y aprobada por las personas involucradas y la gerencia. Además es una guía para comparar fechas, revisar la distribución de los recursos, identificar las distorsiones, tomar decisiones, motivar al equipo de trabajo, comunicar la situación del programa actual y las acciones requeridas al presentarse alguna desviación respecto al avance real.

El Primavera P3, reconoce la línea base con el nombre de TARGET y en la gráfica IV-22 se aprecia el diagrama Gantt con la línea base, esta línea es la inferior y delgada. Al inicio las dos líneas que se muestran tienen la misma duración, una vez que inicie la construcción y se actualice el cronograma se podrá observar los cambios. Además de este diagrama también hay otras que requieren su línea base y son:

- La curva S de construcción.
- Histograma y curva S de cada recursos.



LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS

RESUMEN DE CONSTRUCCION

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99*	
200H	Fin de construcción	0		10NOV99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99*	
400H	Fin construcción de rampa	0		23SEP99*
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	24SEP99*	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		27OCT99*
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	19OCT99*	
800H	Lanzamiento de tubería	0	30OCT99*	

ACTIVIDADES RESUMEN

100R	Obras provisionales	3*	06SEP99	08SEP99
200R	Movimiento de tierras	52*	09SEP99	08NOV99
300R	Obras de concreto	48*	13SEP99	06NOV99
400R	Habilitación de tuberías	32*	21SEP99	27OCT99
500R	Habilitación de elementos de acero	19*	14OCT99	04NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	17*	20OCT99	08NOV99
700R	Pruebas	21*	18OCT99	10NOV99

CONSTRUCCION

A OBRAS PROVISIONALES

A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	0	06SEP99*	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	0	06SEP99	
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIET	0	06SEP99	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	3	06SEP99	08SEP99

E MOVIMIENTO DE TIERRAS

E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99	11SEP99
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	13SEP99	23SEP99
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	1	08NOV99	08NOV99

Start Date: 01SEP99, Finish Date: 10NOV99, Data Date: 01SEP99, Run Date: 04MAY06 20:17

© Primavera Systems, Inc.

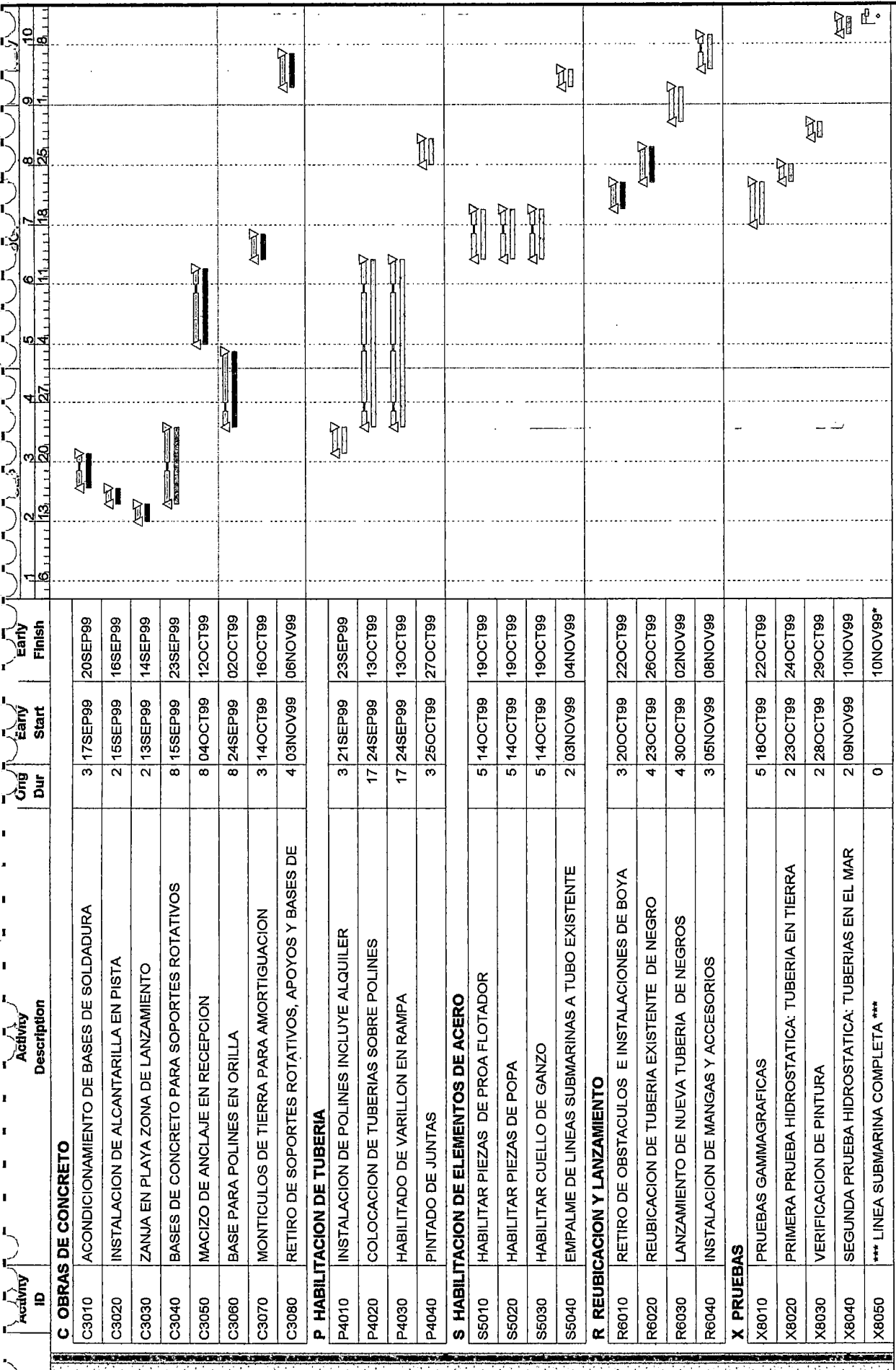
LSNA

CUADRO IV-22
DIAGRAMA GANTT - LINEA BASE

Graduando: David A. Palomares Carmona
Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 2

TESES DE GRADO
Date: 01SEP99, Revision: David A. Palomares Carmona, Checked: Approved



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 01SEP99
 Run Date: 04MAY06 20:17

© Primavera Systems, Inc.

LSNA

CUADRO IV-22
 DIAGRAMA GANTT - LINEA BASE

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO

Date: 01SEP99
 Revisión: David A. Palomares Carmona
 Checked: Approved

REPORTES PARA EL CONTROL

Obtener un programa en conjunto y que todos estén de acuerdo antes de iniciar la ejecución de la unidad de construcción es invaluable, requiere de mucha coordinación y tiempo. Los procesos obligan a planificar, organizar, secuenciar y demostrar las relaciones de diferentes actividades o funciones de todo el proyecto.

Una buena programación involucra obtener y difundir una retroalimentación de todas las áreas en cuestión, es decir, las áreas de ingeniería, proveeduría y construcción deben reportar los avances respectivos a la Oficina de control de proyecto con la finalidad de procesarlos, analizarlos y emitir los reportes tabulados y las gráficas con la finalidad de alcanzar los objetivos iniciales del proyecto.

De acuerdo al nivel de responsabilidad y de importancia, los reportes requieren detalle y una frecuencia de emisión, para ello se indica las siguientes:

1. **Oficina central – Gerencia, cuya frecuencia es mensual** y el detalle es a nivel de fases:

- Ruta crítica, CPM o diagrama Gantt
- Curva S de avance de construcción
- Curva S de avance valorizado
- Curva de avance y factor de rendimiento PF

2. **En sitio - Construcción:** con **frecuencia semanal** y el detalle es a nivel de actividad:

Tabulares:

- Avance de cantidades
- Avance de horas hombre y factores SV, CV, SPI y CPI.
- Valorización
- Comparación entre el valor ganado y real.
- Reporte a cuatro semanas, elaborado en Excel o en Primavera.

Gráficos:

- Ruta crítica, CPM o diagrama Gantt
- Histograma y curva S de las horas hombre
- Curva S de avance de construcción
- Factor de rendimiento PF de hora hombre.
- Histograma y curva S de avance valorizado

Estos reportes a pesar que son los establecidos no son limitativos, pues los cambios para mejorar la comunicación entre las áreas involucradas es la principal fuente de interrelación. Sabemos que la medición es periódica, semanal y el gerente de proyectos requiere saber cuanto del proyecto ha sido ejecutado respecto a lo planificado.

Al menos una vez al mes generar la siguiente información necesaria para controlar el valor real:

1. Comparación del valor del presupuesto planeado y el valor del presupuesto ganado para el trabajo realizado. Esta comparación proporciona la *Variación del Programa*.

2. Comparación del valor del presupuesto ganado y el valor directo real para los mismos trabajos. Esta comparación proporciona la *Variación de Costos*.

Los puntos anteriormente indicados se desarrollaron en el capítulo I "definiciones", estos son:

- Variación del programa o schedule variance "SV".
- Variación del costo o Cost variance "CV".
- Índice de producción del programa o Schedule performance index "SPI".
- Índice de producción del costo o Cost performance index "CPI".
- Proyección a completar o Estimate at completion "EAC".

FECHAS DE CORTE PROGRAMADAS

Así como se establece los reportes que se van a emitir, es necesario también programar las fechas en que van a ser emitidas. Las fechas de corte programadas son fechas en que se emite un reporte indicando el estatus de la unidad de construcción.

Se programan estas fechas con el propósito que todos los involucrados estén enterados de la situación de la unidad de construcción.

En el cuadro IV-23 se aprecia el número de semanas, las fechas por semana y el día de corte:

Semana N	Semana Calendario	Fecha de Corte (Domingo)
1	Sep 06 – 12	Sep 12
2	Sep 13 – 19	Sep 19
3	Sep 20 – 26	Sep 26
4	Sep 27 – Oct 03	Oct 03
5	Oct 04 – 10	Oct 10
6	Oct 11 – 17	Oct 17
7	Oct 18 – 24	Oct 24
8	Oct 25 – 31	Oct 31
9	Nov 01 – 07	Nov 07
10	Nov 08 – 12	Nov 13

CUADRO IV-23 FECHAS PROGRAMADAS DE REPORTE

Hasta aquí hemos realizado la programación de la unidad de construcción, se ha elaborado la distribución de los recursos a través del tiempo y en todo el proyecto. Se ha establecido la línea base, los reportes y las fechas en que se deben de emitir y a quienes deben de llegar.

En el quinto capítulo se desarrolla el control real de la unidad de construcción, se verá cuales son los problemas que se presentan al ejecutar la obra y las soluciones que se plantean.

CAPITULO V

SEGUIMIENTO Y CONTROL

En este capítulo se desarrolla el control y seguimiento de la programación de obra. Establecida la línea base, se realiza el seguimiento a los recursos y a la valorización. Se analizará la actualización del cronograma, reportes y la visualización del uso de recursos en toda la duración de la unidad de construcción.

PROCESO DE CONTROL

El mecanismo del seguimiento y control se muestra en el cuadro V-1. Este cuadro representa el ciclo de control del trabajo para un proyecto, cuyo propósito es alcanzar las metas establecidas en el programa base. Se podría comparar el proceso de control con el funcionamiento de un termostato, éste indica la variación de temperatura de un ambiente durante el día, de la misma manera se necesita saber si hay variación en el trabajo en cualquier momento.

El ciclo inicia en la esquina derecha superior midiendo la producción real y luego se compara con la programada. Si hay cualquier desviación, se analiza la causa. Se formula la acción correctiva y se implementa para corregir la variación, luego se repite el ciclo midiendo la producción y comparando con el estándar. El proceso se repite hasta que la variación haya sido ajustada.

Las áreas a controlar son la que se desarrollan en la planificación, ver capítulo III:

1. Control del precio de venta o presupuesto comprometido.
2. El cronograma del proyecto comprometido y proyecciones.
3. Recepción de materiales.
4. Mano de obra y producción.

Respecto al ítem tres, los materiales principales como la tubería estaban en la obra.

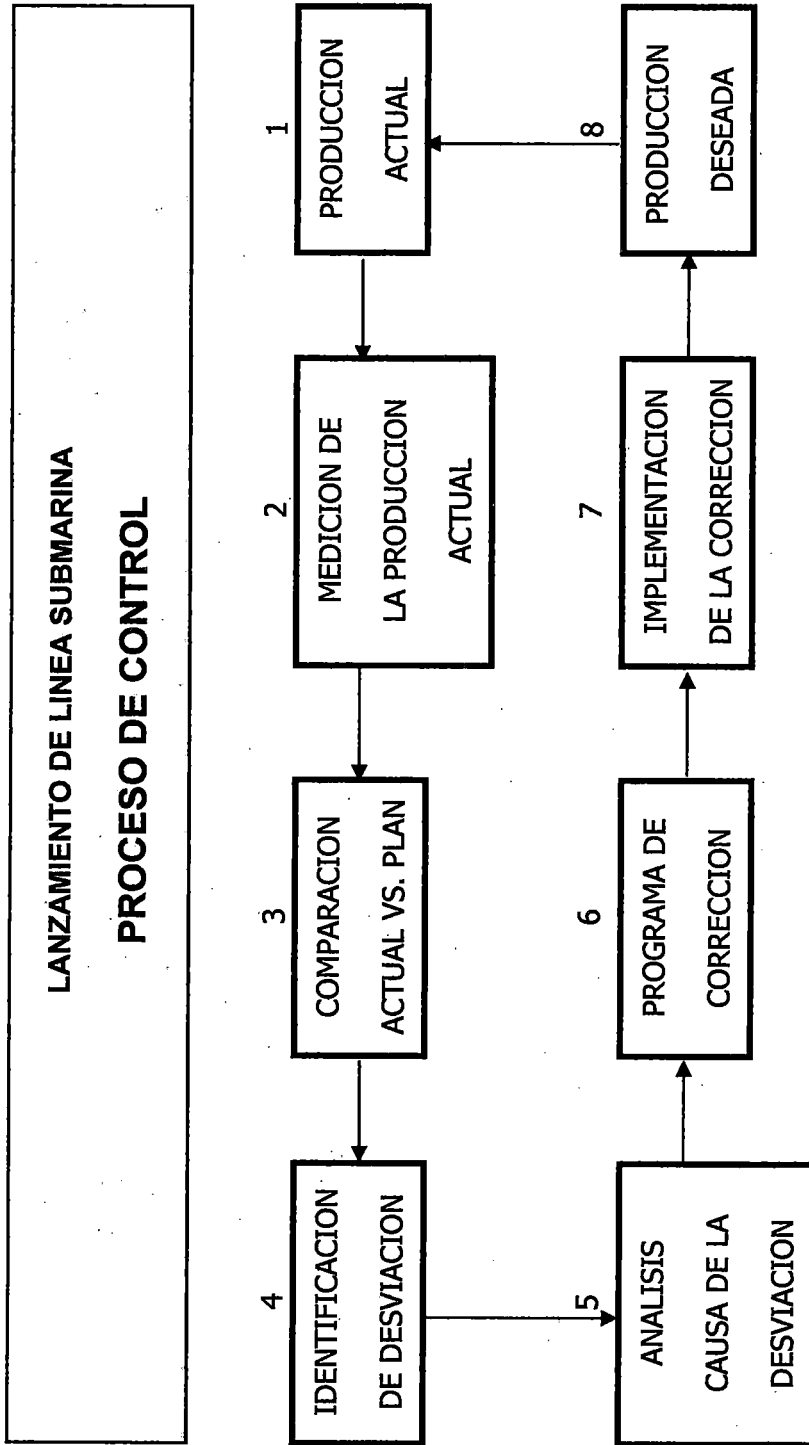
ACTUALIZACION

Una vez que el proyecto inicie, es necesaria la actualización de la programación. Se sabe que muy pocos proyectos se desarrollan exactamente al programa original. Los cambios pueden ser por: variaciones al alcance original, el clima, variación de la producción programada, problemas laborables, interferencias entre subcontratistas, etc. La actualización de las actividades es saber el estatus de cada una de ellas. Cada actividad esta ejecutada completamente, parcialmente o no ha iniciado. Las actividades, las cuales no hayan iniciado mantienen las condiciones de relación y duración inicial. Donde haya un avance parcial las relaciones se mantienen y la duración remanente se calcula tanto en número de días o como porcentaje.

CAMBIOS

Todos los cambios que puedan existir en el desarrollo del proyecto deben ser incorporados en el cronograma de seguimiento. La línea base o programa base sirve para comparar los cambios que se han dado en el programa actual.

CUADRO V-1 PROCESO DE CONTROL



ACTUALIZACION Y CONTROL DE AVANCE SEMANAL

La actualización y el control de avance semanal se calcularon con las horas hombres reales. El precio de costo de la hora hombre, los materiales y los equipos han sido calculados analíticamente, para ser asumidos como precio de costo real, con el propósito de aplicar el método del valor ganado.

El control se realiza diariamente en la obra, generando información de la semana. Dependiendo del último día laborable de la semana, sábado o domingo, será la fecha de corte, fecha de actualización de los cronogramas, gráficas y reportes de obra.

REPORTES DE AVANCE SEMANAL

El reporte de avance semanal comprende de tres puntos:

1. Informe.
2. Reportes tabulares.
3. Reportes gráficos.

Cada uno de estos puntos de describen a continuación.

1. INFORME SEMANAL DE OBRA

Este informe se desarrolla en cada semana según el cuadro de fechas de corte programadas, ver cuadro IV-23, y se analizará la información según el proceso de control, ver cuadro V-I.

Cada informe comprende una descripción de los siguientes puntos:

- 1.1 Hitos importantes
- 1.2 Avance de obra
- 1.3 Valorización
- 1.4 Valor ganado
- 1.5 Cronograma de obra
- 1.6 Análisis de la ruta crítica
- 1.7 Proyección de la ruta crítica
- 1.8 Reporte de 4 semanas
- 1.9 Conclusión y recomendaciones

2. REPORTES TABULARES

Los reportes tabulares tienen el propósito de registrar los avances de obra como: los avances de cantidades, avance de horas hombre, valorización, comparación entre el valor ganado y real, y el reporte a cuatro semanas. Cada uno de estos se detallan a continuación:

2.1 Reporte de avance de cantidades

El reporte de avance de cantidades tiene la finalidad de cuantificar el avance semanal en función del metrado y compararlas con las del presupuesto base o valor planeado. Ver cuadro V-3, se indica el código y la actividad con su cantidad base; el avance anterior, del periodo "semana" y el acumulado; la cantidad a completar o saldo. El control de las cantidades se obtiene de los reportes diarios de avance.

Se calcula el porcentaje de avance físico "%AF" del periodo y el acumulado, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\%AF = \text{Cantidad ejecutada} / \text{cantidad base}$$

2.2 Reporte de avance de horas hombre

El reporte de horas hombre tiene la finalidad de cuantificar el consumo de personal directo y compararlas con el valor planeado. Ver cuadro V-4, se indica el código y la actividad con las horas hombre base. Además se incluyen lo siguiente:

Las horas hombre ganadas se obtienen con el %AF mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Horas hombre ganadas} = \% AF \times \text{Horas hombre planeadas}$$

El porcentaje de avance de horas hombre se calcula con:

$$\% HH = \text{horas hombre ganadas} / \text{horas hombre planeadas}$$

Para las horas ganadas y gastadas se registra la hora hombre anterior, en el periodo y el acumulado. El control de las horas reales o gastadas se obtiene de la planilla diaria.

La variación de horas hombre es la diferencia de las horas gastadas acumuladas menos las horas planeadas. Este valor indica si las horas planeadas fueron bien estimadas.

$$\text{Variación HH} = \text{Horas gastadas} - \text{horas base}$$

El factor de rendimiento "PF" se obtiene del periodo y el acumulado, se calcula de la siguiente forma:

$$PF = \text{horas ganadas} / \text{horas gastadas}$$

2.3 Valorización

El reporte de valorización tiene la finalidad de cuantificar el precio de venta. Ver cuadro V-6, se indica el código y la actividad con los montos planeados.

El monto a valorizar se obtiene con el %AF respecto al precio de venta, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Monto valor ganado} = \%AF \times \text{monto valor planeado}$$

Obtenido el valor ganado del periodo se calcula el valor remanente o saldo y el valor total. También se calcula el porcentaje de avance en el periodo y el acumulado respecto al monto del valor ganado. Para los valores ganados se cuantifica el monto anterior, en el periodo y el acumulado.

2.4 Comparación entre el valor ganado y real

La comparación entre el valor ganado y el real tiene la finalidad de confrontar ambos valores, este resultado representa los cambios que tiene la construcción en la ejecución. Además el resultado de la comparación sirve para hacer las correcciones necesarias en el corto o mediano plazo de la construcción. Ver cuadro V-5 respecto a la hora hombre y V-7 respecto a lo valorizado, se indica el código y la actividad con los montos planeados, los ganados y los reales.

Obtenidos los valores ganados y los reales se calculan lo siguiente:

- Variación del programa o schedule variance "SV":

$$SV = \text{valor ganado} - \text{valor planeado}$$

- Variación del costo o Cost variance "CV":

$$CV = \text{valor ganado} - \text{valor real}$$

Respecto a los índices de producción:

- Índice de producción del programa o Schedule performance index "SPI":

$$SPI = \text{valor ganado} / \text{valor planeado}$$

- Índice de producción del costo o Cost performance Index "CPI":

$$CPI = \text{valor ganado} / \text{valor real}$$

Los valores ganados y los reales se registran el monto anterior, en el periodo y el acumulado. Los valores reales o precios de costo se obtienen del control de cuentas o de la contabilidad de la construcción.

2.5 Reporte de cuatro semanas

El reporte de cuatro semanas es una planificación de jerarquía mediana. Es una planificación semanal dedicada a controlar la mano de obra, materiales, equipos, información y dinero.

La finalidad de este reporte es que todas las actividades cuenten con todos los recursos necesarios cuando estos sean requeridos en terreno, logrando un escudo sobre la producción de cuatro semanas de anticipación.

El diagrama de este reporte puede ser tabular mediante una hoja de cálculo o desde el diagrama Gantt en Primavera P3. Ver cuadro V-8, muestra la descripción de las actividades, los días de la semana anterior, la presente semana o periodo, la semana siguiente y la semana después de la siguiente, en las cuales se deben indicar los días trabajados y la producción realizada. Además se incluyen columnas para solicitar planos, materiales y comentarios de obra.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA			
REPORTE SEMANAL DE CAMPO			
SEMANA N. 0 - DEL 00 AL 00 SEPTIEMBRE 1999			

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE

A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB		
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE		
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON		
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2		

E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2		
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		

C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		

P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		

S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		

X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		

R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA										
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES										
AL 01 SEPTIEMBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD BASE	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1						0%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4						0%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	TON	30						0%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40						0%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800						0%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800						0%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10						0%
C OBRAS DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2						0%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10						0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40						0%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85						0%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1						0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1						0%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180						0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	UND	87						0%
P HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86						0%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85						0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85						0%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40						0%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1						0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1						0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1						0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1						0%
X PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84						0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83						0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000						0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88						0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACC	ML	1,020						0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400						0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020						0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1						0%

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
 AL 01 SEPTIEMBRE 1999

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

COD. ACT.	NÚMERO CLIENTE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNID	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH A COMPLETAR	HH TOTALES	% DE AVANCE PERIODO ACUM.	HH GASTADAS		VARIACION DE HH	PF PERIODO ACUM.
						ANTERIOR PERIODO	ACUM.				ANTERIOR PERIODO	ACUM.		
A OBRAS PROVISIONALES														
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH	72		-	-	-	-	0.0%	0	0		
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	HH			-	-	-	-					
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH			-	-	-	-					
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
E MOVIMIENTO DE TIERRAS														
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTRAGADO	HH	488		-	-	-	-	0.0%	0	0		
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
C OBRAS DE CONCRETO														
C3010	6	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	1,024		-	-	-	-	0.0%	0	0		
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	72	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
P HABILITACION DE TUBERIA														
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	HH	2,144		-	-	-	-	0.0%	0	0		
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	120	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
P4030	15	HABILITADO DE VARELLON EN RAMPA	HH	272	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	1,632	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
			HH	120	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO														
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	HH	288		-	-	-	-	0.0%	0	0		
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
S5040	27	ENPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
X PRUEBAS														
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	152		-	-	-	-	0.0%	0	0		
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	80	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	24	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	32	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
			HH	16	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
R REUBICACION Y LANZAMIENTO														
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FI)	HH	632		-	-	-	-	0.0%	0	0		
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	96	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	224	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	192	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
			HH	120	0%	-	-	-	-	0.0%	0	0		
													Total horas hombre	4,900
														0.0%

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE
 AL 01 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH REALES		SV PERIODO	CV PERIODO	SZ PERIODO	CPT PERIODO	ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO					
A		OBRA PROVISIONALES												
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADA (HITO)	HH	72										
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREA, CONTRATISTA (HITO)	HH											
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH											
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPÓSITO,SS,HH)	HH	72	100%									
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS												
E2010	5	LIMPIEZA,TRAZADO Y ESTACADO	HH	488										
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	144	60%									
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	320	0%									
E2040			HH	24	0%									
C		OBRA DE CONCRETO												
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLIDADURA	HH	1,024										
C3020	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA	HH	72	0%									
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%									
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	32	0%									
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%									
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%									
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%									
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%									
P		HABILITACION DE TUBERIA												
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	HH	2,144										
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	120	0%									
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	272	0%									
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	1,632	0%									
P4050			HH	120	0%									
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO												
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	288										
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%									
S5030	18	HABILITAR CUERPO DE GANZO	HH	64	0%									
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%									
S5050			HH	80	0%									
X		PRUEBAS												
X8010	19	PRUEBAS GANAGRAFICAS	HH	152										
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	80	0%									
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	24	0%									
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	32	0%									
X8050			HH	16	0%									
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO												
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIX)	HH	632										
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	96	0%									
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGRO	HH	224	0%									
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	192	0%									
R6050			HH	120	0%									
				Total horas hombre	4,800									

CUADRO V-6 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 AL 01 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO ACUM.			
A		OBRAS PROVISIONALES								
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3,147.18	0%	-	-	3,147.18	3,147.18	0%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1,788.52	0%	-	-	1,788.52	1,788.52	0%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	\$	505.46	0%	-	-	505.46	505.46	0%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSTO,SS.HH.)	\$	362.70	0%	-	-	362.70	362.70	0%
			\$	490.50	0%	-	-	490.50	490.50	0%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS								
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21,416.97	0%	-	-	21,416.97	21,416.97	0%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445.92	0%	-	-	445.92	445.92	0%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%	-	-	19,601.91	19,601.91	0%
			\$	1,369.14	0%	-	-	1,369.14	1,369.14	0%
C		OBRAS DE CONCRETO								
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14,398.61	0%	-	-	14,398.61	14,398.61	0%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	181.88	0%	-	-	181.88	181.88	0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1,049.26	0%	-	-	1,049.26	1,049.26	0%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708.73	0%	-	-	708.73	708.73	0%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	9,674.53	0%	-	-	9,674.53	9,674.53	0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	746.45	0%	-	-	746.45	746.45	0%
C3070	25	MONTECULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	772.72	0%	-	-	772.72	772.72	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	538.65	0%	-	-	538.65	538.65	0%
			\$	726.40	0%	-	-	726.40	726.40	0%
P		HABILITACION DE TUBERIA								
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLuye ALQUILER	21%	22,199.58	0%	-	-	22,199.58	22,199.58	0%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5,891.41	0%	-	-	5,891.41	5,891.41	0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	2,675.53	0%	-	-	2,675.53	2,675.53	0%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	12,487.65	0%	-	-	12,487.65	12,487.65	0%
			\$	1,144.98	0%	-	-	1,144.98	1,144.98	0%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO								
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2,569.51	0%	-	-	2,569.51	2,569.51	0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1,071.11	0%	-	-	1,071.11	1,071.11	0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	364.48	0%	-	-	364.48	364.48	0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	581.75	0%	-	-	581.75	581.75	0%
			\$	552.17	0%	-	-	552.17	552.17	0%
X		PRUEBAS								
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5,321.82	0%	-	-	5,321.82	5,321.82	0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	3,724.54	0%	-	-	3,724.54	3,724.54	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	134.95	0%	-	-	134.95	134.95	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	313.25	0%	-	-	313.25	313.25	0%
			\$	1,149.07	0%	-	-	1,149.07	1,149.07	0%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO								
R6010	23	REUBICACION Y LANZAMIENTO	35%	37,150.54	0%	-	-	37,150.54	37,150.54	0%
R6020	24	REUBICACION DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	\$	13,183.15	0%	-	-	13,183.15	13,183.15	0%
R6030	26	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGROS	\$	10,630.34	0%	-	-	10,630.34	10,630.34	0%
R6040	28	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%	-	-	9,175.71	9,175.71	0%
			\$	4,161.34	0%	-	-	4,161.34	4,161.34	0%
TOTAL U.S. \$				106,204.21				106,204.21	106,204.21	0%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO
 AL 01 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT. CLIENTE	NUMERO	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		SV PERIODO/ ACUM.	CV PERIODO/ ACUM.	SPF PERIODO/ ACUM.	CPF PERIODO/ ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO/ ACUM.	ANTERIOR	PERIODO/ ACUM.				
A		OBRAS PROVISIONALES	3%	3,147.18									
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	1,788.52	0%								
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46	0%								
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL. PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	\$	362.70	0%								
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS,HH.)	\$	490.50	0%								
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	20%	21,416.97									
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	\$	445.92	0%								
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%								
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14	0%								
C		OBRAS DE CONCRETO	14%	14,398.61									
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181.88	0%								
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	0%								
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	0%								
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	0%								
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	0%								
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	0%								
C3070	25	MONICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%								
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726.40	0%								
P		HABILITACION DE TUBERIA	21%	22,199.58									
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	\$	5,891.41	0%								
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	0%								
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	0%								
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%								
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	2%	2,569.51									
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071.11	0%								
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%								
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581.75	0%								
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552.17	0%								
X		PRUEBAS	5%	5,321.82									
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	\$	3,724.54	0%								
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%								
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%								
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%								
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	35%	37,150.54									
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FLO)	\$	13,183.15	0%								
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34	0%								
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%								
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%								
				TOTAL U.S. \$									
				106,204.21									

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish	SEP	OCT
			6	1	13	20
			2	3	27	4
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS						
RESUMEN DE CONSTRUCCION						
ACTIVIDADES HITOS						
400H	Fin construcción de rampa	0		23SEP99*		
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	24SEP99*			
ACTIVIDADES RESUMEN						
200R	Movimiento de tierras	52*	09SEP99A	08NOV99		
300R	Obras de concreto	47*	14SEP99	06NOV99		
400R	Habilitación de tuberías	32*	21SEP99	27OCT99		
CONSTRUCCION						
E MOVIMIENTO DE TIERRAS						
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	13SEP99		
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	14SEP99	24SEP99		
C OBRAS DE CONCRETO						
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	18SEP99	21SEP99		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	16SEP99	17SEP99		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	14SEP99	15SEP99		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	8	15SEP99	23SEP99		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	24SEP99	02OCT99		
P HABILITACION DE TUBERIA						
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	3	21SEP99	23SEP99		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	17	24SEP99	13OCT99		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	17	24SEP99	13OCT99		

Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 12SEP99
 Run Date 02JUL06 10:29

© Primavera Systems, Inc.

LSW1

CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 1

TESIS DE GRADO
 Revisión
 Date 12SEP99
 David A. Palomares Carmona

Checked
 Approved

3. REPORTES GRAFICOS

Los gráficos son la representación de los reportes tabulares, los cuales almacenan los datos históricos acumulados de los recursos, que permiten visualizar el estado situacional de la obra y proyectar la fecha de término del proyecto. Los reportes gráficos han sido explicados en el capítulo IV Programación, siendo los siguientes:

- Histograma y curva S de las horas hombre, ver cuadro IV-13
- Curva S de avance de construcción, ver cuadro IV-14
- Factor de rendimiento OF de la hora hombre, ver cuadro IV-15
- Histograma y curva S del avance valorizado, ver cuadro IV- 21
- Diagrama Gantt y ruta crítica con línea base, ver cuadro IV-22

Siempre se debe tener en la mira la ruta crítica de la construcción y se debe llevar un control semanal mediante el avance físico, las horas hombre, la valorización, la comparación del costo y el control de la producción a corto plazo.

A continuación se desarrolla el control semanal de la construcción. La obra inicio el 06Sep99 con la movilización del personal y los equipos necesarios. Se tiene programado ejecutarlo en diez semanas y cada una será analizada.

Respecto a los problemas presentados en obra, se plantean acciones correctivas para su ejecución en la semana correspondiente.

Semana N. 1 Fecha de Corte: domingo 12 Sep. 99**1.- DATOS DE CAMPO**

Al concluir la primera semana, se recibe la cantidad de avance y las horas hombres reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- Inicio de construcción: 06Sep99
- Construcción de rampa: el 09Sep99 inicio la limpieza, trazado y estacado según programa.
- Las tuberías están en el almacén del terminal de Supe, serán transportadas a la zona cuando el almacén este habilitado. Información obtenida del cliente.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-9, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado:

- En la primera semana, la construcción tiene un avance de 3.3% versus 4.5% planeado. Estamos atrasados 1.2% debajo de la línea base.
- La fase "A obras provisionales", ejecutada al 100%.
- La fase "E movimiento de tierras", ejecutado el 18% versus 30%. Tiene un atraso de 12%.

El atraso posiblemente se debe a la curva de aprendizaje del personal, al iniciar la obra.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El monto total valorizado o ganado es U.S. \$ 3,415 versus U.S \$ 3,594 planeado, ver cuadro V-12. Estos valores representan el 3.2% y 3.4% respectivamente del total.
- Se observa que se ha valorizado menos de lo planeado.
- La fase "A obras provisionales" se ha valorizado al 100%.
- La variación de la valorización se encuentra en la fase "E movimiento de tierras".

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se han ejecutado las fases "A obras provisionales" y "E movimiento de tierras" dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV negativo de 33.6 horas, significa que se consumió más horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 0.83, significa que estamos con un desempeño de 0.17 debajo del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se han ejecutado las fases "A obras provisionales" y "E movimiento de tierras" dando el siguiente resultado total:

- El Monto total valorizado o valor ganado, es U.S. \$ 3,415, ver cuadro V-7, versus U.S. \$ 3,594 planeado, ver cuadro V-12, y el monto real o gastado es de U.S. \$ 3,485, ver cuadro V-7.
- La división del valor ganado entre el valor real ($3,415 / 3,485$) da un CPI igual a 0.98, significa que por cada dólar que hemos gastado sólo instalamos U.S. \$ 0.98 centavos de dólar. Se está gastando más de lo valorizado.
- La división del valor ganado entre el valor planeado ($3,415 / 3,594$) da un SPI igual a U.S. \$ 0.95, significa que por cada dólar planeado instalar sólo se ha ejecutado 0.95 centavos de dólar. Se está instalando menos del planeado.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El cálculo del factor de rendimiento está en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas es 158 versus 216 planeadas, ver cuadro V-11, y las horas reales o consumidas son 192.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas reales ($158 / 192$) se obtiene un PF igual a 0.83, significa que de la hora hombre real consumida sólo 0.83 de hora hombre se ha laborado. El rendimiento del personal está bajo.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas ($158 / 216$) da un SPI igual a 0.73, significa que de una hora hombre planeada sólo 0.73 de hora hombre se ha ejecutado. Probablemente el rendimiento planeado está alto o las condiciones de trabajo en la obra han variado.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en primavera, ver cuadro V-10, se aprecia lo siguiente:

- La fase "A obras provisionales", ejecutada al 100%, está de acuerdo a lo planeado.
- La fase "E movimiento de tierras", inició con la actividad E2010 limpieza, trazado y estacado que pertenece a la ruta crítica, inició según lo planeado, el 09Sep99, pero su término se estima para el lunes 13Sep99 versus planeado el sábado 11Sep99, su avance físico es 60% versus 100%, está atrasada.

El atraso impacta en la fecha de término en un día, 11Nov99 versus 10Nov99 planeado. La desviación no es crítica y se corrige modificando la duración de las relaciones entre las actividades de la ruta crítica.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 1

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Se revisa la ruta crítica, las actividades E2020 conformación rampa de lanzamiento y C3040 bases de concreto para soportes rotativos, tienen relación inicio-inicio más dos días. Se reduce un día manteniendo la relación. Con la modificación se llega a la fecha final del plan.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En la actividad E2010 limpieza, trazado y estacado, tiene un $PF=0.90$, se recomienda controlar las condiciones de trabajo para mejorar el rendimiento de la mano de obra con la finalidad de un PF igual o mayor a la unidad. En el cuadro V-10 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción.

3.3.- REPORTE DE CUATRO SEMANAS

Una vez proyectada la ruta crítica se ha elaborado un plan de trabajo de cuatro (04) semanas, de los cuales se comenta las siguientes fases principales:

- **E Movimiento de tierra.-**

Se ha contratado el equipo pesado para transportar el movimiento de tierras.

- **C Obras de concreto.-**

- Se ha proyectado la construcción de las bases de soldadura para iniciar en la segunda semana.

- Se ha proyectado habilitar 12 moldes para el encofrado de las bases de concreto para los soportes rotativos.

- **P Habilitación de tubería.-**

- En la tercera semana, 20 Sep, se proyecta el arribo de los soldadores para la habilitación de la nueva tubería.

- La habilitación de los polines y el arribo de las soldaduras deben estar en la segunda semana.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA				
REPORTE SEMANAL DE CAMPO				
SEMANA N. 1 - DEL 06 AL 12 SEPTIEMBRE 1999				

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE
A	OBRAS PROVISIONALES			
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	96
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	2.280	96
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		
C	OBRAS DE CONCRETO			
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		
P	HABILITACION DE TUBERIA			
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO			
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		
X	PRUEBAS			
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO			
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA										
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES										
SEMANA N. 1 - AL 12 SEPTIEMBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1		1	1	-	100%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4		4	4	-	100%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30		30	30	-	100%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40		40	40	-	100%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800		2.280	2.280	1.520	60%	60%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800				5.800		0%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10				10		0%
C OBRAS DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2				2		0%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10				10		0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40				40		0%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85				85		0%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1				1		0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1				1		0%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180				180		0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87				87		0%
P HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86				86		0%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85				85		0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85				85		0%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40				40		0%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1				1		0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1				1		0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1				1		0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1				1		0%
X PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84				84		0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83				83		0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000				1.000		0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88				88		0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1.020				1.020		0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400				400		0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020				1.020		0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1				1		0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
 SEMANA N. 1 - AL 12 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACI.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HH BASE	% AT PERIODO	HH GANADAS		HH A COMPLETAR	HH REALES		VARIACION DE HH	PF PERIODO	ACUM. ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO		ANTERIOR	PERIODO			
A		OBRAS PROVISIONALES		72		72.00	72.00	-	0	96.0	-	0.75	96.0
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADA (HITO)	HH	72									
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERBIA. CONTRATISTA (HITO)	HH										
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH										
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPÓSITO,SS,HH)	HH	72	100%	72.00	72.00	-	72	96.0	-	0.75	96.0
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		488		86.40	86.40	401.6	0	96.0	-	0.90	96.0
E1010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	60%	86.40	86.40	57.6	0	96.0	-	0.90	96.0
E1020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	-	-	320.0	320	96.0	-		96.0
E1030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-	-	24.0	24	96.0	-		96.0
C		OBRAS DE CONCRETO		1,024		-	-	1,024.0	0	-	-		-
C1010	6	ACCIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%	-	-	72.0	72	0	-		0
C1020	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA	HH	32	0%	-	-	32.0	32	0	-		0
C1030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	-	-	32.0	32	0	-		0
C1040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	-	-	320.0	320	0	-		0
C1050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	-	-	128.0	128	0	-		0
C1060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	-	-	128.0	128	0	-		0
C1070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%	-	-	216.0	216	0	-		0
C1080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-	-	96.0	96	0	-		0
P		HABILITACION DE TUBERIA		2,144		-	-	2,144.0	0	-	-		-
P1010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	0%	-	-	120.0	120	0	-		0
P1020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	0%	-	-	272.0	272	0	-		0
P1030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1,632	0%	-	-	1,632.0	1,632	0	-		0
P1040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%	-	-	120.0	120	0	-		0
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		288		-	-	288.0	0	-	-		-
S1010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	HH	64	0%	-	-	64.0	64	0	-		0
S1020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	-	-	64.0	64	0	-		0
S1030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	-	-	80.0	80	0	-		0
S1040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%	-	-	80.0	80	0	-		0
X		PRUEBAS		152		-	-	152.0	152	0	-		0
X1010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	80	0%	-	-	80.0	80	0	-		0
X1020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%	-	-	24.0	24	0	-		0
X1030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%	-	-	32.0	32	0	-		0
X1040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%	-	-	16.0	16	0	-		0
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		632		-	-	632.0	632	0	-		0
R1010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVAL Y FIX)	HH	96	0%	-	-	96.0	96	0	-		0
R1020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%	-	-	224.0	224	0	-		0
R1030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%	-	-	192.0	192	0	-		0
R1040	28	INSTALACION DE MANGUS Y ACCESORIOS	HH	120	0%	-	-	120.0	120	0	-		0
			Total horas hombre		4,800	0	158.40	158.40	4,641.60	4,800.00	-	0.83	192
						0	158.40	158.40	4,641.60	4,800.00	-	0.83	192

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE
 SEMANA N. 1 - AL 12 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID	HH BASE	% DE PERIODO	HH GANADAS		HH REALES		SV PERIODO	CV PERIODO	SPT PERIODO	CPT PERIODO	ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO					
A OBRAS PROFESIONALES														
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HTO)	HH	72		0	72.00	96.0	96.0	-	-24	1.00	0.75	0.75
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HTO)	HH											
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUJE (HTO)	HH											
A1040	4	CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	100%	0	72.00	96.0	96.0	-	-24	1.00	0.75	0.75
E MOVIMIENTO DE TIERRAS														
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	488		0	86.40	96.0	96.0	-401.60	-9.60	0.18	0.90	0.90
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	144	60%	0	86.40	96.0	96.0	-57.60	-9.60	0.60	0.90	0.90
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	0	-	-	-					
C OBRAS DE CONCRETO														
C2010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	1,024		0	-	-	-					
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	72	0%	0	-	-	-					
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	0	-	-	-					
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	0	-	-	-					
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	0	-	-	-					
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	0	-	-	-					
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%	0	-	-	-					
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	0	-	-	-					
P HABILITACION DE TUBERIA														
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	2,144		0	-	-	-					
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	120	0%	0	-	-	-					
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1,632	0%	0	-	-	-					
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%	0	-	-	-					
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO														
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	288		0	-	-	-					
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	0	-	-	-					
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	HH	80	0%	0	-	-	-					
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%	0	-	-	-					
X PRUEBAS														
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	152		0	-	-	-					
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	80	0%	0	-	-	-					
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	24	0%	0	-	-	-					
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	32	0%	0	-	-	-					
R REUBRICACION Y LANZAMIENTO														
R5010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJ)	HH	632		0	-	-	-					
R6020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	96	0%	0	-	-	-					
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	224	0%	0	-	-	-					
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	192	0%	0	-	-	-					
Total horas hombre														
						0	158.40	158.40	192	-4,641.60	-33.60	0.03	0.83	0.83

CUADRO V-6 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
SEMANA N. 1 - AL 12 SEPTIEMBRE 1999

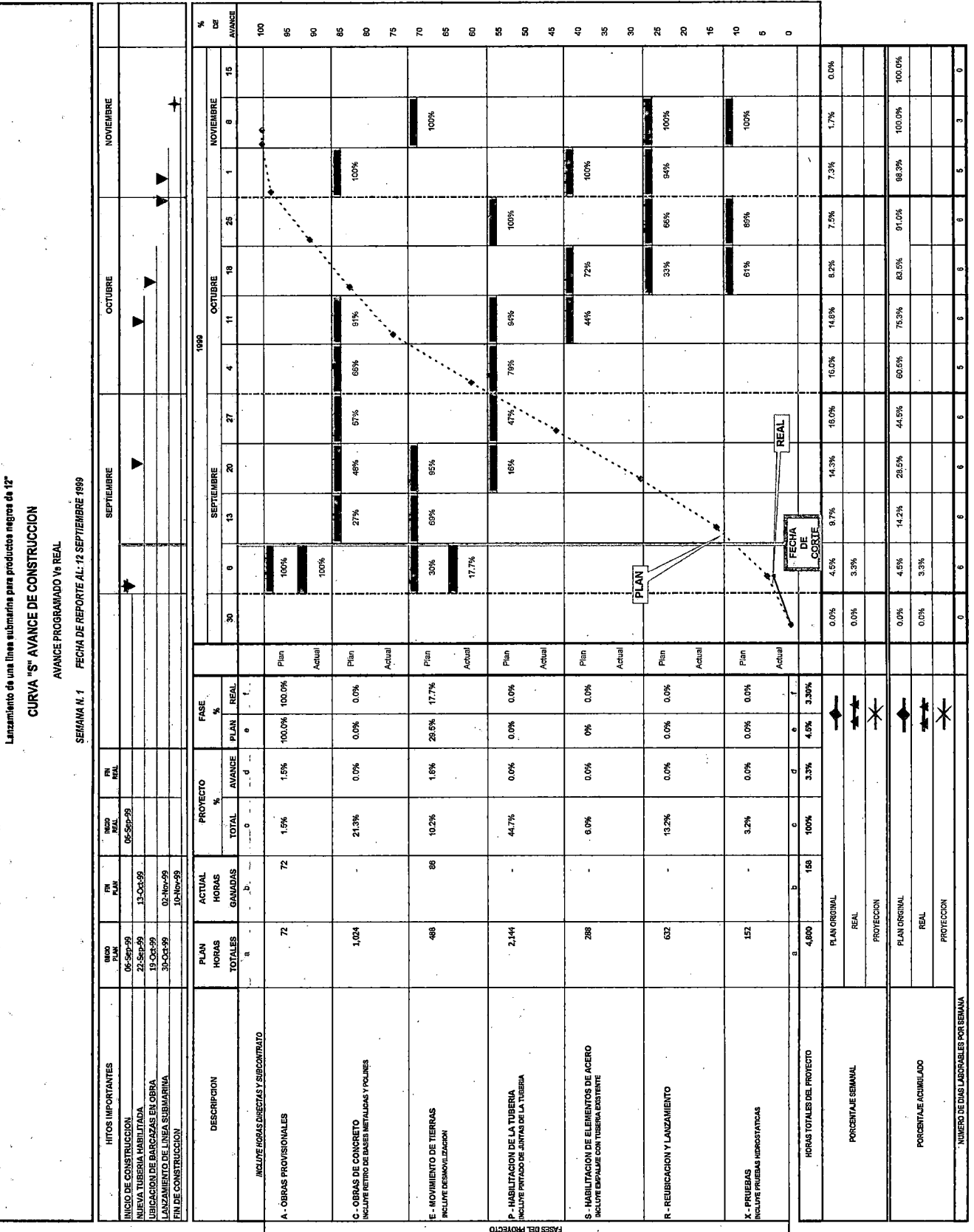
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	ANTERIOR	VALOR GANADO PERIODO ACUM.	MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO ACUM.
A		OBRA PROVISIONALES		3,147.18			3,147.18		3,147.18	100%
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	1,788.52	100%	-	1,788.52	-	1,788.52	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46	100%	-	505.46	-	505.46	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO E	\$	362.70	100%	-	362.70	-	362.70	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HI.)	\$	490.50	100%	-	490.50	-	490.50	100%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		21,416.97			267.55	21,149.42	21,416.97	1%
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	445.92	60%	-	267.55	178.37	445.92	60%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%	-	-	19,601.91	19,601.91	0%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14	0%	-	-	1,369.14	1,369.14	0%
C		OBRA DE CONCRETO		14,398.61				14,398.61	14,398.61	0%
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	181.88	0%	-	-	181.88	181.88	0%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	0%	-	-	1,049.26	1,049.26	0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	0%	-	-	708.73	708.73	0%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	0%	-	-	9,674.53	9,674.53	0%
C3050	11	MAGZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	0%	-	-	746.45	746.45	0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	0%	-	-	772.72	772.72	0%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%	-	-	538.65	538.65	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726.40	0%	-	-	726.40	726.40	0%
P		HABILITACION DE TUBERIA		22,199.58				22,199.58	22,199.58	0%
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	21%	5,891.41	0%	-	-	5,891.41	5,891.41	0%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	0%	-	-	2,675.53	2,675.53	0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	0%	-	-	12,487.65	12,487.65	0%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%	-	-	1,144.98	1,144.98	0%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		2,569.51				2,569.51	2,569.51	0%
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071.11	0%	-	-	1,071.11	1,071.11	0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%	-	-	364.48	364.48	0%
S5030	18	HABILITAR CUERLO DE GANZO	\$	581.75	0%	-	-	581.75	581.75	0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552.17	0%	-	-	552.17	552.17	0%
X		PRUEBAS		5,321.82				5,321.82	5,321.82	0%
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	3,724.54	0%	-	-	3,724.54	3,724.54	0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%	-	-	134.95	134.95	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%	-	-	313.25	313.25	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%	-	-	1,149.07	1,149.07	0%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		37,150.54				37,150.54	37,150.54	0%
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCI	\$	13,183.15	0%	-	-	13,183.15	13,183.15	0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34	0%	-	-	10,630.34	10,630.34	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%	-	-	9,175.71	9,175.71	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%	-	-	4,161.34	4,161.34	0%
Total U.S. \$				106,204.21			3,414.74	102,789.47	106,204.21	3.2%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO
 SEMANA N. 1 - AL 12 SEPTIEMBRE 1999

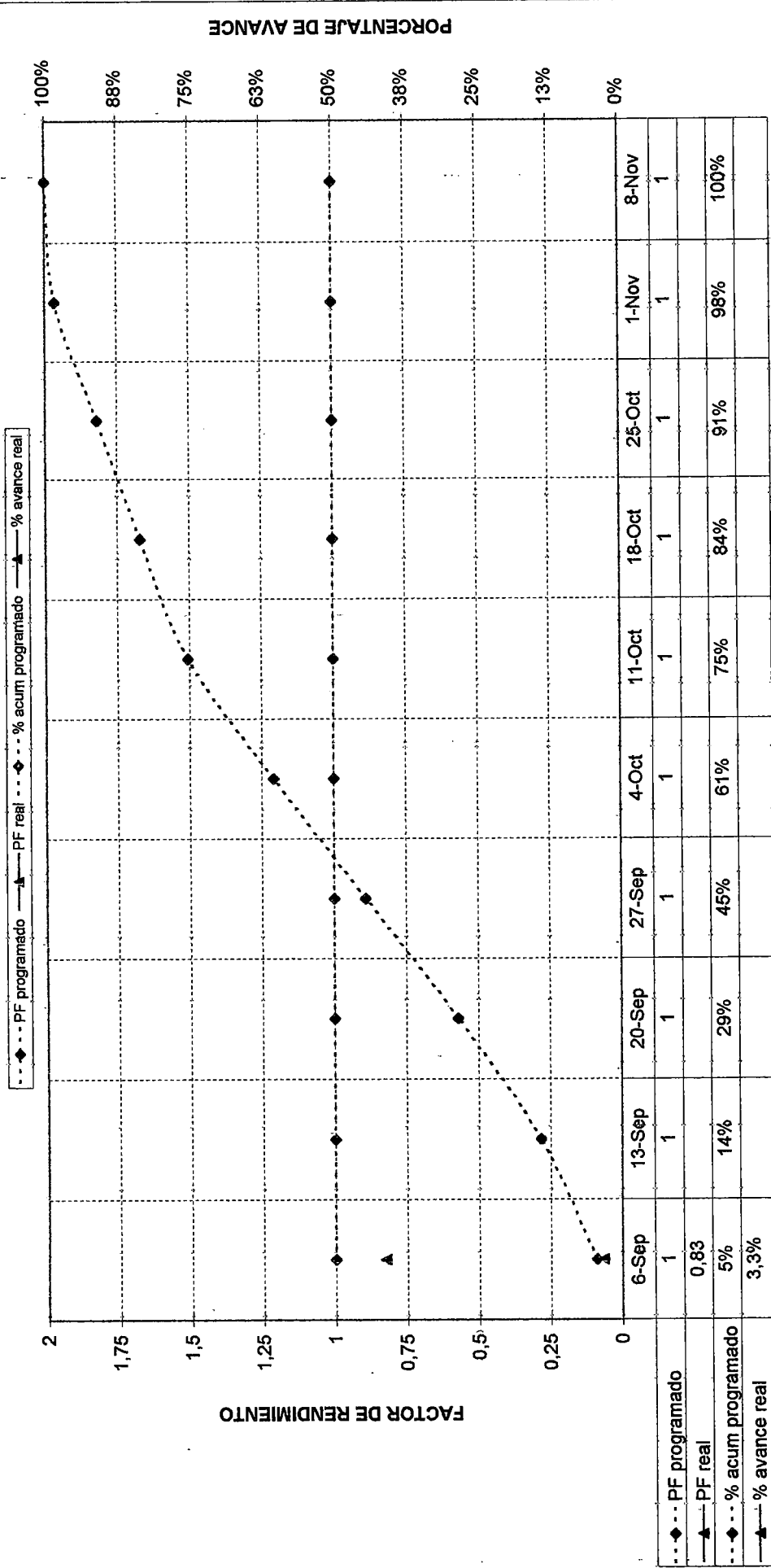
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	VALOR PLANEADO	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		SV PERIODO	SV ACUM.	SEF PERIODO	SEF ACUM.	CBI PERIODO	CBI ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO						
A		OBRA PROVISIONALES	3%	3,147.18											
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	1,788.52	100%	1,788.52	1,788.52	1,788.52	1,788.52	0.00	-49.69	1.0	-49.69	0.98	0.98
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46	100%	505.46	505.46	505.46	505.46	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	\$	362.70	100%	362.70	362.70	362.70	362.70	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS. OFICINA/DEPÓSITO,SS,HH.)	\$	490.50	100%	490.50	490.50	490.50	490.50	0.00	-49.69	1.00	-49.69	0.91	0.91
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	20%	21,416.97											
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	\$	445.92	60%	267.55	267.55	267.55	267.55	-178.37	-20.56	0.0	-20.56	0.93	0.93
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%										
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14	0%										
C		OBRA DE CONCRETO	14%	14,398.61											
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181.88	0%										
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	0%										
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	0%										
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	0%										
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.46	0%										
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	0%										
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%										
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726.40	0%										
P		HABILITACION DE TUBERIA	21%	22,199.58											
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	\$	5,891.41	0%										
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	0%										
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	0%										
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%										
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	2%	2,569.51											
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071.11	0%										
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%										
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	591.75	0%										
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552.17	0%										
X		PRUEBAS	5%	5,321.82											
X6010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	\$	3,721.54	0%										
X6020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA- TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%										
X6030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%										
X6040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA- TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,449.07	0%										
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	35%	37,150.54											
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDO)	\$	13,183.15	0%										
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,650.34	0%										
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%										
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%										
				Total U.S. \$	106,204.21		3,414.74	3,414.74	3,484.99		-70.25	0.0322	-70.25	0.96	0.98

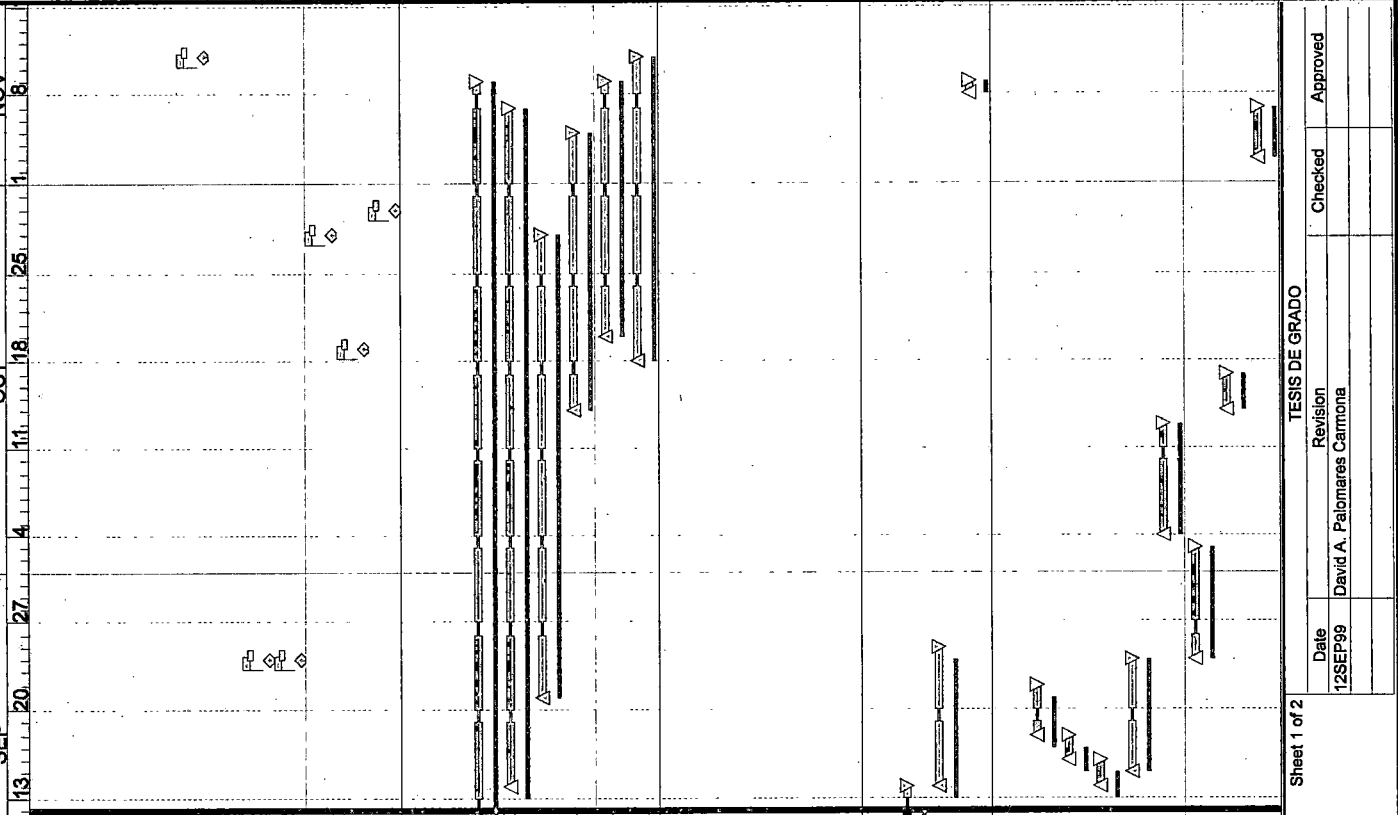
GRAFICA V-3 CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION



GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

**CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y
FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO**





LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS

RESUMEN DE CONSTRUCCION

ACTIVIDADES HITOS

ID	Description	Dur	Start	Finish
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	10NOV99*
200H	Fin de construcción	0	09SEP99A	23SEP99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	24SEP99*	27OCT99*
400H	Fin construcción de rampa	0	19OCT99*	30OCT99*
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	06SEP99A	08SEP99A
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0	09SEP99A	08NOV99
700H	Ubicación de barcasas en obra	0	14SEP99	06NOV99
800H	Lanzamiento de tubería	0	21SEP99	27OCT99
		0	19OCT99*	04NOV99
		0	30OCT99*	08NOV99

ACTIVIDADES RESUMEN

100R	Obras provisionales	3*	06SEP99A	08SEP99A
200R	Movimiento de tierras	52*	09SEP99A	08NOV99
300R	Obras de concreto	47*	14SEP99	06NOV99
400R	Habilitación de tuberías	32*	21SEP99	27OCT99
500R	Habilitación de elementos de acero	19*	14OCT99	04NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	17*	20OCT99	08NOV99
700R	Pruebas	21*	18OCT99	10NOV99

CONSTRUCCION

A OBRAS PROVISIONALES

A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	0	06SEP99A	08SEP99A
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	0	06SEP99A	08SEP99A
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR	0	06SEP99A	08SEP99A
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	3	06SEP99A	08SEP99A

E MOVIMIENTO DE TIERRAS

E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	13SEP99
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	14SEP99	24SEP99
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES	1	08NOV99	08NOV99

C OBRAS DE CONCRETO

C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	18SEP99	21SEP99
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	16SEP99	17SEP99
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	14SEP99	15SEP99
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	8	15SEP99	23SEP99
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	04OCT99	12OCT99
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	24SEP99	02OCT99
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	3	14OCT99	16OCT99
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	4	03NOV99	09NOV99

Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 12SEP99
 Run Date 02JUL06 10:14

LSW1
 01SEP99
 10NOV99
 12SEP99
 02JUL06 10:14

© Primavera Systems, Inc.

Sheet 1 of 2

CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

TESIS DE GRADO

Date	Revision	Checked	Approved
12SEP99	David A. Palomares Carmona		

ID	Description	Dur	Start	Finish
P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	3	21SEP99	23SEP99
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	17	24SEP99	13OCT99
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	17	24SEP99	13OCT99
P4040	PINTADO DE JUNTAS	3	25OCT99	27OCT99
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	5	14OCT99	19OCT99
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	5	14OCT99	19OCT99
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	5	14OCT99	19OCT99
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	2	03NOV99	04NOV99
R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA	3	20OCT99	22OCT99
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	4	23OCT99	26OCT99
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	4	30OCT99	02NOV99
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	3	05NOV99	08NOV99
X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5	18OCT99	22OCT99
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	2	23OCT99	24OCT99
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	2	28OCT99	29OCT99
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL	2	09NOV99	10NOV99
X8050	*** LINEA SUBMARINA COMPLETA ***	0		10NOV99*

Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Date Date 12SEP99
 Run Date 02JUL06 10:14

© Primavera Systems, Inc.

LSW1

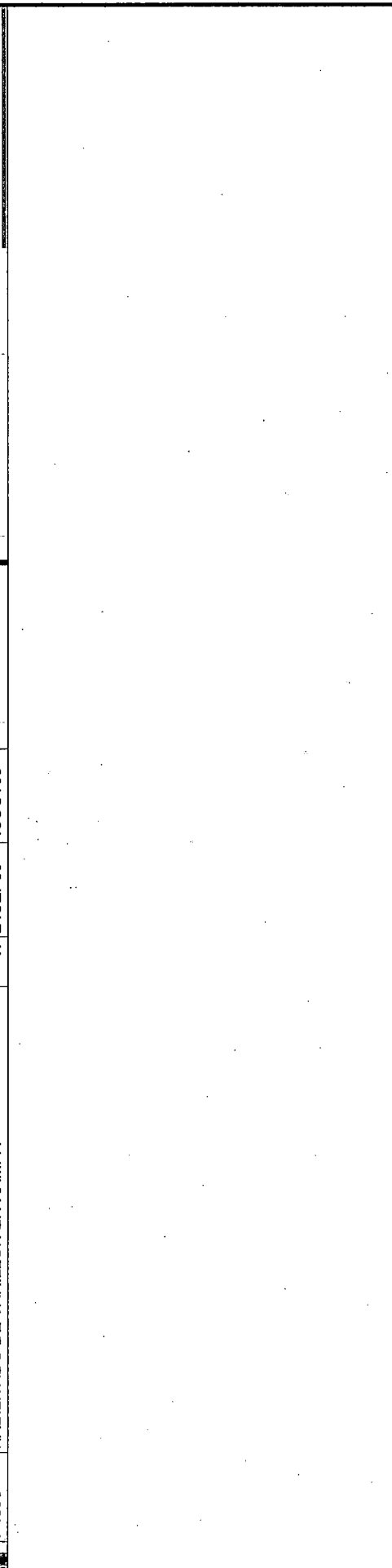
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 2 of 2

Date	Revision	Checked	Approved
12SEP99	David A. Palomares Carmona		

ID	Description	Dur	Start	Finish
LANZAMIENTO DE LÍNEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
400H	Fin construcción de rampa	0	23SEP99*	
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	24SEP99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
200R	Movimiento de tierras	52*	09SEP99A	08NOV99
300R	Obras de concreto	47*	14SEP99	06NOV99
400R	Habilitación de tuberías	32*	21SEP99	27OCT99
CONSTRUCCION				
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	13SEP99
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	14SEP99	24SEP99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	18SEP99	21SEP99
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	16SEP99	17SEP99
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	14SEP99	15SEP99
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	8	15SEP99	23SEP99
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	24SEP99	02OCT99
P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	3	21SEP99	23SEP99
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	17	24SEP99	13OCT99
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	17	24SEP99	13OCT99



Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Date Date 12SEP99
 Run Date 02JUL08 10:16

© Primavera Systems, Inc.

LSW1

CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduado: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

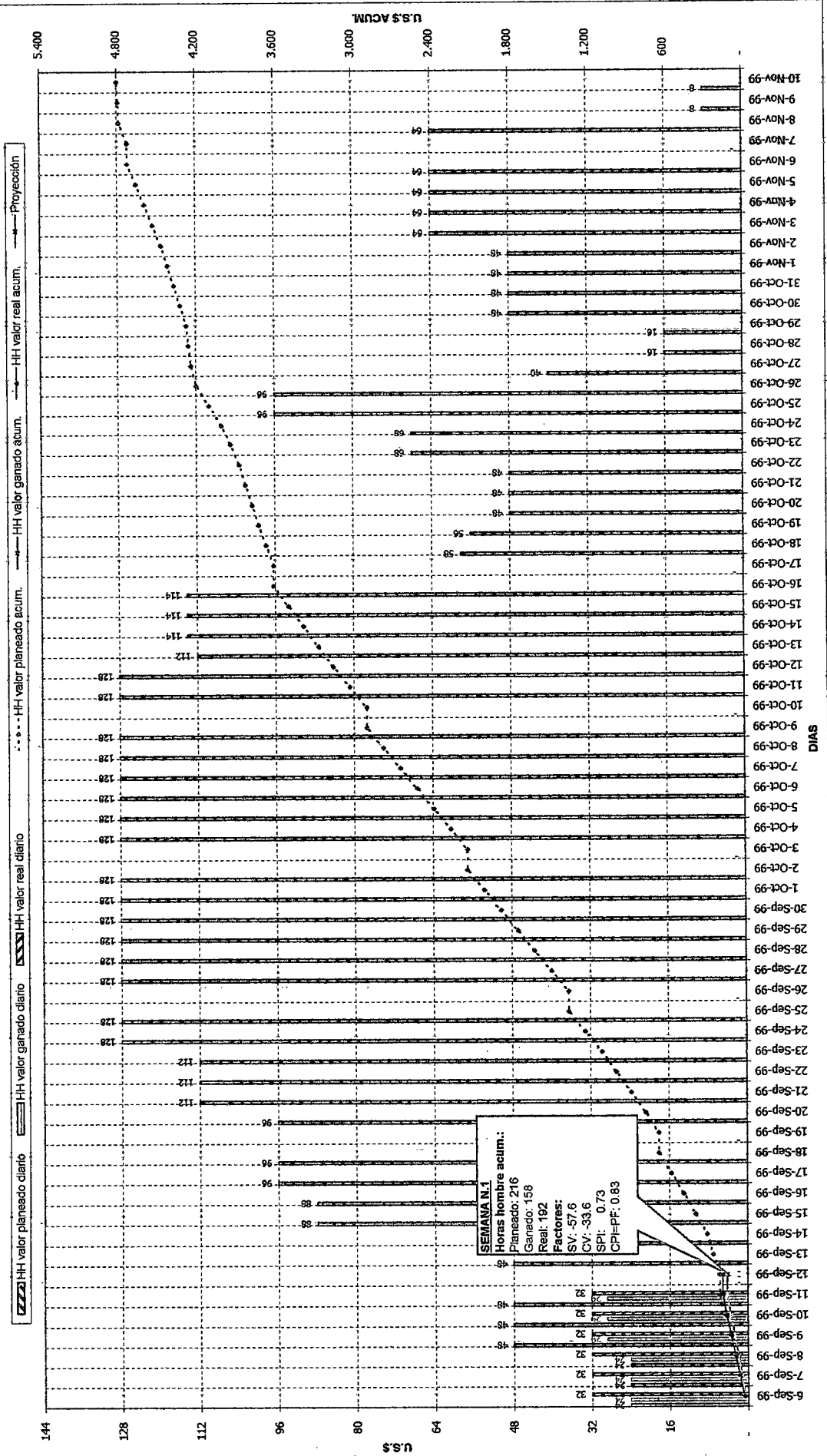
Sheet 1 of 1

TESIS DE GRADO

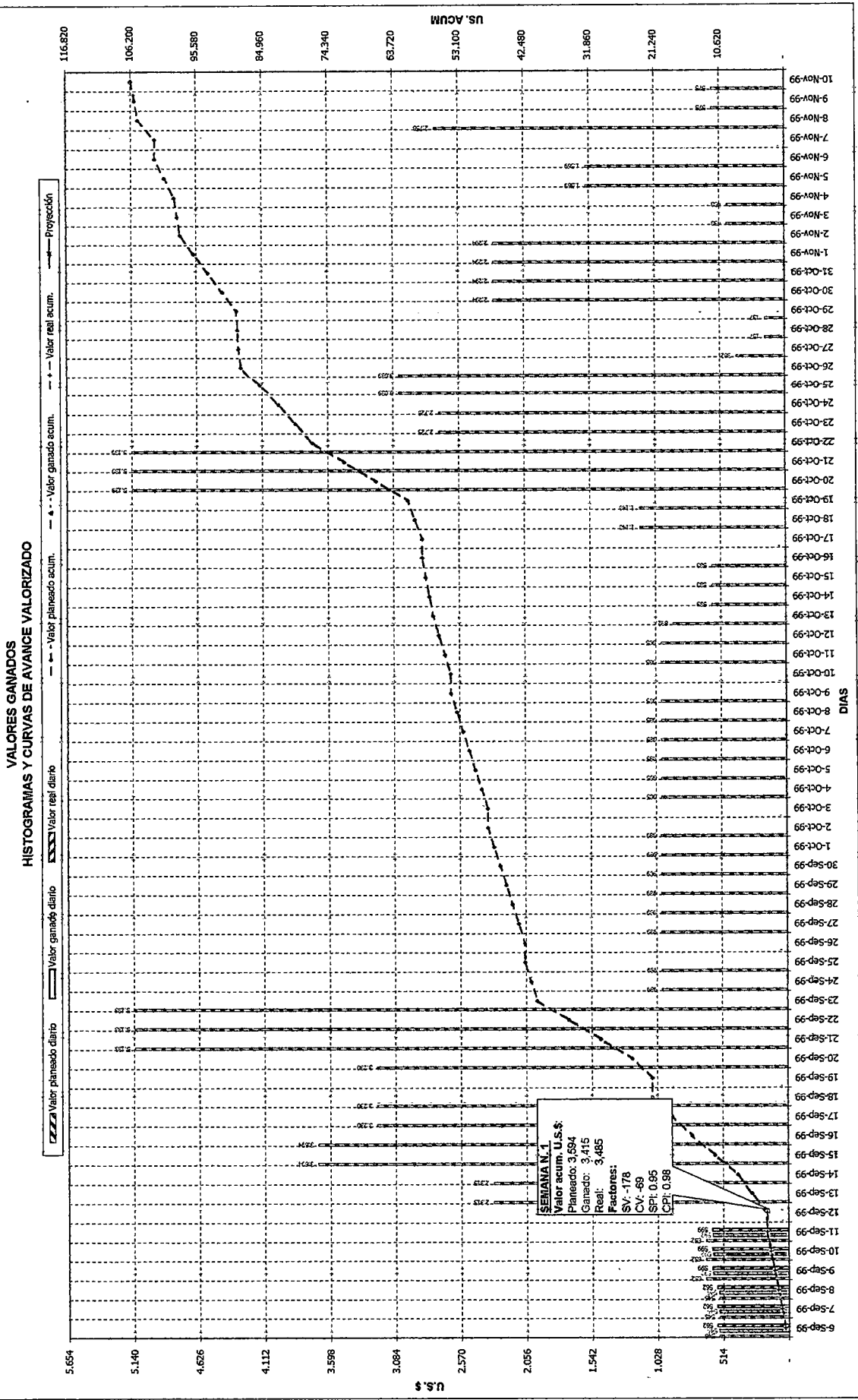
Date 12SEP99
 Revision David A. Palomares Carmona
 Checked
 Approved

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN



GRAFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 2 Fecha de Corte: domingo 19 Sep. 99

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la segunda semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- Se transporta las tuberías del terminal a la zona de playa.
- Obras de concreto: no han iniciado.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- En la segunda semana, la construcción tiene un avance acumulado de 6.8% versus 14.2% planeado, el avance en el periodo es 3.5% y 9.7% respectivamente. Estamos atrasados 7.4% debajo de la línea base.
- La fase "E movimiento de tierras", tiene un avance de 53% vs. 69%. Esta atrasada 16%.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El monto valorizado acumulado o ganado es U.S. \$ 10,454 versus \$ 22,071 planeado, ver cuadro V-13. Estos valores representan es 9.8% versus 20.7% planeado. Se observa que se ha valorizado menos de lo planeado.
- La variación de la valorización se encuentra en la fase "E movimiento de tierras".

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "E movimiento de tierras" dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV negativo de 86.4 horas, significa que se consumió más horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 0.66, significa que estamos con un desempeño de 0.34 debajo del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "E movimiento de tierras" dando el siguiente resultado total:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 7,039, ver cuadro V-7, versus U.S \$ 18,478 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado es de U.S. \$ 7,280, ver cuadro V-7.
- La división del valor ganado entre el valor real (7,039/7,280) da un CPI igual a U.S \$ 0.97, significa que por cada dólar gastado sólo se instaló U.S \$ 0.97 centavos de dólar. Se esta gastando más de lo valorizado.
- La división del valor ganado entre el planeado (7,039/18,478) da un SPI igual a U.S \$ 0.38, significa que por cada dólar planeado instalar sólo se ejecutó 0.38 centavos de dólar. Se esta instalando menos del planeado.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 170 versus planeadas 464 y las reales son 256.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas reales (170/256) se obtiene un PF igual a 0.66, significa que de la hora hombre real consumida sólo 0.66 de hora hombre se ha laborado. El rendimiento del personal esta bajo.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas (170/464) se obtiene un SPI igual a 0.37, significa que una hora hombre planeada sólo 0.37 de hora hombre se ha ejecutado. Probablemente el rendimiento planeado esta alto o las condiciones de trabajo en la obra han variado.
- El atraso probablemente es por el bajo rendimiento del personal o no incrementar el recurso humano de acuerdo a lo planeado. Esto impacta en la ruta crítica.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

- La actividad "E2010 limpieza, trazado y estacado" término el 14Sep99 vs. el planeado 11Set99, dos días atrasado. Esto impactó el inicio de la actividad sucesora "E2020 conformación de rampa" que pertenece a la ruta crítica, cuyo inició fue el 15Set99 vs. el planeado 13Set99 y se estima terminar el 27Set99 versus el planeado 23Set99, con tres días de atraso. Este atraso impactó la fase "C obras de concreto", no ha iniciado. El atraso impacta en la fecha de término en cinco días, 15Nov99 versus el planeado 10Nov99.

La desviación es crítica en el proyecto. Se debe revisar las relaciones entres las fases "C obras de concreto" y "P habilitación de tubería" para terminar en la fecha planeada.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 2

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Se revisa la ruta crítica, se modifican los inicios y se cambian las duraciones para terminar en la fecha planeada de las fases "C obras de concreto" y "P habilitación de tubería":

- El tractor se debe liberar el 22Se99 de "E2020 conformación de rampa de lanzamiento" para trabajar en "C3030 zanja en playa zona de lanzamiento", se mantiene la relación inicio-inicio pero con un desfase de 6 días.
- Cuando termine la actividad C3030 inician simultáneamente "C3040 bases de concreto para soportes rotativos" y "C3010 acondicionamiento de bases de soldadura".
- La actividad C3040, se modifica su duración de 8 a 6 días. Terminada esta actividad inicia la "C3020 instalación de alcantarilla en pista".
- Las actividades C3040 y "C3050 macizo de anclaje en recepción", se cambio la relación a inicio-inicio más 2 días.
- Entre la C3040 y "C3060 bases para polines en orilla", se cambio la relación a inicio-inicio más 2 días en vez de fin-inicio.
- La actividad C3040 y "P4010 instalación de polines" se mantiene la relación de inicio-inicio pero se cambio el desfase a dos días en vez de cinco.
- Las actividades P4010, "P4020 colocación de tuberías" y "P4030 habilitado de varillon" inician simultáneamente.
- La fase "S habilitación de elementos de acero" y la actividad P4030 tiene relación inicio-inicio más 15 en vez de fin-comienzo.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- Esta semana inicio con 32 hh, la misma cantidad de la semana anterior y alcanzó 48hh. Se necesita más personal para nivelarnos con el plan diario de 96 horas hombre.
- El PF de la semana es 0.66 y el planeado es 1.0, el rendimiento del personal no ha mejorado respecto a la semana anterior.

Se esta trabajando con poca gente y no según lo planeado. La producción del personal debe mejorar y contratar personal con un mejor rendimiento.

3.3.- PROYECCION INTERNA

La proyección interna es para recuperar el atraso físico y se remonta incrementando el personal en las siguientes dos semanas respecto a la ruta crítica revisada. Para el calculo de las horas hombre se utiliza la formula de "estimado a completar", ver capítulo I, página 36.

- En dos semanas en adelante, para el 03Oct99, las horas ganadas acumuladas es de 2,136 y hasta el momento las horas reales acumuladas es 448. La diferencia de estas cantidades (2,136 - 448) es 1,688 horas, serán distribuidas en los siguientes doce días. Por otro lado, Primavera proyecta que las horas hombre en dos semanas es 1,564, faltando 124 horas con la primera diferencia (1,688-1,564).

El reporte de avance de horas hombre, ver cuadro V-4, la actividad "E2020 conformación de rampa de lanzamiento", tiene un PF de 0.58 en el periodo, es en ésta que se incrementará los 124 horas para acumular el total de 1,688 al final de la segunda semana. Significa contratar dos camiones para el transporte de material de la rampa para las dos semanas siguientes.

De esta manera, sumando 1,688 más 448 horas reales se obtiene un total de 2,136 horas en dos semanas, logrando así la recuperación del proyecto.

- La proyección se visualiza mediante una curva de color celeste en la grafica del histograma y curva S de avance de hora hombre, ve cuadro V-8.
- Con los cambios realizados se estima terminar en la fecha planeada 10Nov99.
- Las actividades en el programa actualizado están desfasadas respecto al planeado, estos cambios se coordinaron con las personas responsables para mejorar los resultados en la producción y el avance del proyecto.

3.4.- REPORTE DE 4 SEMANAS

Una vez proyectada la ruta crítica se ha elaborado un plan de trabajo de cuatro (04) semanas, de las cuales se comenta las siguientes fases, ver cuadro V-11:

- **E Movimiento de tierras**

- Se ha proyectado contratar a dos camiones para terminar en el plazo indicado.

- **C Obras de concreto**

- Se proyecta iniciar las bases de soldadura en la tercera semana.

- Las planchas corrugadas para la alcantarilla en pista deben estar en obra el jueves 29Sept99.

- Se proyecta habilitar en total 15 moldes para el encofrado de las bases de concreto para los soportes rotativos.

- **P habilitación de tubería**

- Se debe habilitar los polines en la tercera semana.

- En la cuarta semana se inicia la habilitación de la nueva tubería. Se confirma que los soldadores llegan el 24Sept99. Los materiales y equipos de soldar llegan el 21Sept99 a la obra.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA				
REPORTE SEMANAL DE CAMPO				
SEMANA N. 2 - DEL 13 AL 19 SEPTIEMBRE 1999				

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE

A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	0	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	0	
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	0	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	0	

E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	1.520	64
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	2.030	192,0
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		

C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		

P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		

S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		

X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		

R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA										
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES										
SEMANA N. 2 - AL 19 SEPTIEMBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1	0	1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	4	0	4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	30	0	30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUCC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	40	0	40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800	2.280	1.520	3.800	-	40%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800		2.030	2.030,00	3.770	35%	35%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10				10	0%	0%
C OBRAS DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2				2		0%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN FISTA	ML	10				10		0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40				40		0%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85				85		0%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1				1		0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1				1		0%
C3070	25	MONTICUJOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180				180		0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87				87		0%
P HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86				86		0%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85				85		0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85				85		0%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40				40		0%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1				1		0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1				1		0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1				1		0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1				1		0%
X PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84				84		0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83				83		0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000				1.000		0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88				88		0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDO)	ML	1.020				1.020		0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400				400		0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGRO	ML	1.020				1.020		0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1				1		0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
 SEMANA N. 2 - AL 19 SEPTIEMBRE 1999

COD. CLIENTE	NUMERO ACT.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID	HH BASE	% AF PERIODO	HH A COMPLETAR		HH TOTALES	% DE AVANCE		HH REALES		VARIACION DE HH	PF PERIODO			
						ANTERIOR	PERIODO		ACUM.	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR			PERIODO	ACUM.	
A		OBRA PROVISIONALES	HH	72				72	0.0%	100.0%			24	0.75			
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH														
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	HH														
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH														
A1040	4	CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%			72	0.0%	100.0%			24	0.75			
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488				488	34.8%	52.8%			16	0.66			
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	40%			144	40.0%	100.0%			16	0.90			
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	35%			320	35.0%	35.0%				0.58			
E2030	30	TAPADO DE TUR. ZONA DE FLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%			24	0.0%	0.0%							
C		OBRA DE CONCRETO	HH	1,024				1,024	0.0%	0.0%							
C3010	6	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%			72	0.0%	0.0%							
C3020	8	INSTALACION DE ALMANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%			32	0.0%	0.0%							
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%			32	0.0%	0.0%							
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%			320	0.0%	0.0%							
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%			128	0.0%	0.0%							
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%			128	0.0%	0.0%							
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%			216	0.0%	0.0%							
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, MOTOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%			96	0.0%	0.0%							
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2,144				2,144	0.0%	0.0%							
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUTE ALQUILER	HH	120	0%			120	0.0%	0.0%							
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	0%			272	0.0%	0.0%							
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1,632	0%			1,632	0.0%	0.0%							
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%			120	0.0%	0.0%							
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288				288	0.0%	0.0%							
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	HH	64	0%			64	0.0%	0.0%							
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%			64	0.0%	0.0%							
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%			80	0.0%	0.0%							
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TURO EXISTENTE	HH	80	0%			80	0.0%	0.0%							
X		PRUEBAS	HH	152				152	0.0%	0.0%							
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	60	0%			60	0.0%	0.0%							
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%			24	0.0%	0.0%							
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%			32	0.0%	0.0%							
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%			16	0.0%	0.0%							
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632				632	0.0%	0.0%							
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIC)	HH	96	0%			96	0.0%	0.0%							
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%			224	0.0%	0.0%							
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%			192	0.0%	0.0%							
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%			120	0.0%	0.0%							
			Total horas hombre		4,800			4,800.00	4,472.00	328.00	169.60	328.00	4,800.00	6.83%			
											192	256	448	0	40	0.66	0.73

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE
 SEMANA N. 2 - AL 19 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		SV PERIODO	CV ACUM.		SPT PERIODO	CPT PERIODO	ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO		PERIODO	ACUM.			
A													
OBRAS PROVISIONALES													
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH	72		72.00	-	-72.00	0	0	0.00	0.00	0.75
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERBER. CONTRATISTA (HITO)	HH										
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH										
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS. (OFICINA DEPOSITO, SS.HH.)	HH	72	0%	72.00	-	-72.00	0	0	-	-	0.75
E													
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	488	40%	86.40	169.60	-316.40	-86.40	-86.40	0.35	0.66	0.73
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	144	40%	86.40	57.60	-86.40	-6.40	-6.40	0.40	0.90	0.90
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	320	35%	-	112.00	-208.00	-80.00	-80.00	0.35	0.98	0.98
E2040	24		HH	24	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C													
OBRAS DE CONCRETO													
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	1,024	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C3020	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA	HH	72	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APÓYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
P													
HABILITACION DE TUBERIA													
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	2,144	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	120	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1,632	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S													
HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO													
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	288	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S5030	18	HABILITAR CUERLO DE GANZO	HH	80	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X													
PRUEBAS													
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	152	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	80	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	24	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	32	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R													
REUBICACION Y LANZAMIENTO													
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJ)	HH	632	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	96	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	224	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	192	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
						158.40	169.60	-4,630.40	-86.40	-86.40	0.04	0.66	0.73
Total horas hombre						4,800	328.00	448	192	256	0.66	0.66	0.73

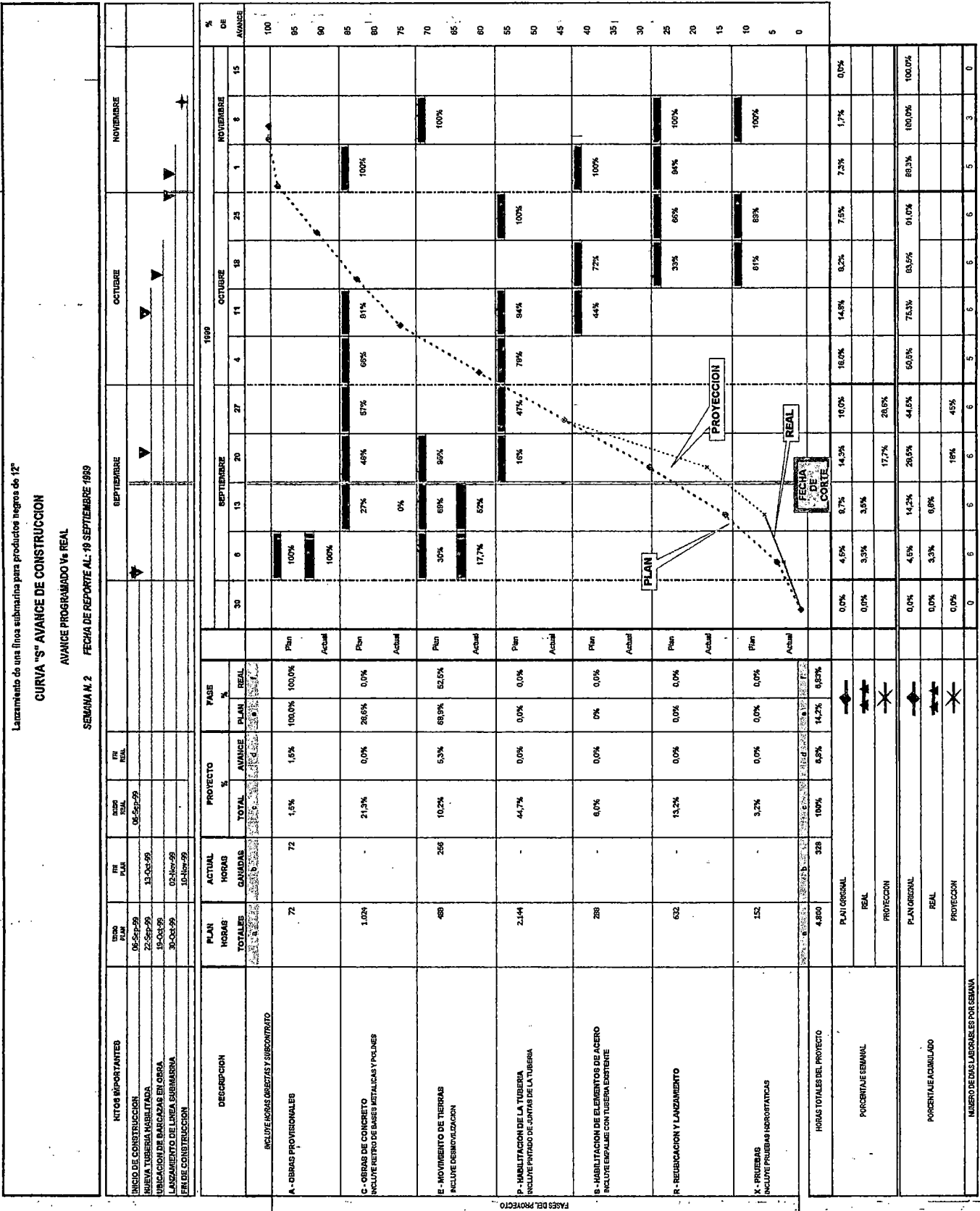
LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 SEMANA N. 2 - AL 19 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	VALOR GANADO		MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO ACUM.	
						ANTERIOR	PERIODO			ACUM.	PERIODO
A		OBRAS PROVISIONALES		3,147.18							
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3,147.18	0%	3,147.18	-	-	3,147.18	0%	100%
A1020	2	TRANS. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1,788.52	0%	1,788.52	-	-	1,788.52	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	505.46	0%	505.46	-	-	505.46	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	\$	362.70	0%	362.70	-	-	362.70	0%	100%
			\$	490.50	0%	490.50	-	-	490.50	0%	100%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		21,416.97							
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	445.92	40%	7,039.04	267.55	14,110.38	21,416.97	33%	34%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91	35%	6,860.67	-	12,741.24	19,601.91	35%	35%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14	0%	-	-	1,369.14	1,369.14	0%	0%
C		OBRAS DE CONCRETO		14,398.61							
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLIDADURA	\$	181.88	0%	-	-	181.88	181.88	0%	0%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	0%	-	-	1,049.26	1,049.26	0%	0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	0%	-	-	708.73	708.73	0%	0%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	0%	-	-	9,674.53	9,674.53	0%	0%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	0%	-	-	746.45	746.45	0%	0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	0%	-	-	772.72	772.72	0%	0%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%	-	-	538.65	538.65	0%	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	\$	726.40	0%	-	-	726.40	726.40	0%	0%
P		HABILITACION DE TUBERIA		22,199.58							
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	21%	5,891.41	0%	-	-	5,891.41	22,199.58	0%	0%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	0%	-	-	2,675.53	2,675.53	0%	0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	0%	-	-	12,487.65	12,487.65	0%	0%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%	-	-	1,144.98	1,144.98	0%	0%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		2,569.51							
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	1,071.11	0%	-	-	1,071.11	2,569.51	0%	0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%	-	-	364.48	364.48	0%	0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581.75	0%	-	-	581.75	581.75	0%	0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUJO EXISTENTE	\$	552.17	0%	-	-	552.17	552.17	0%	0%
X		PRUEBAS		5,321.82							
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	3,724.54	0%	-	-	3,724.54	5,321.82	0%	0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%	-	-	134.95	3,724.54	0%	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%	-	-	313.25	134.95	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%	-	-	1,149.07	313.25	0%	0%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		37,150.54							
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACC	35%	13,183.15	0%	-	-	13,183.15	37,150.54	0%	0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34	0%	-	-	10,630.34	13,183.15	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%	-	-	9,175.71	10,630.34	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%	-	-	4,161.34	9,175.71	0%	0%
				Total U.S. \$		106,204.21	3,414.74	7,039.04	106,204.21	95,750.43	6.6%
									106,204.21	10,453.77	9.8%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

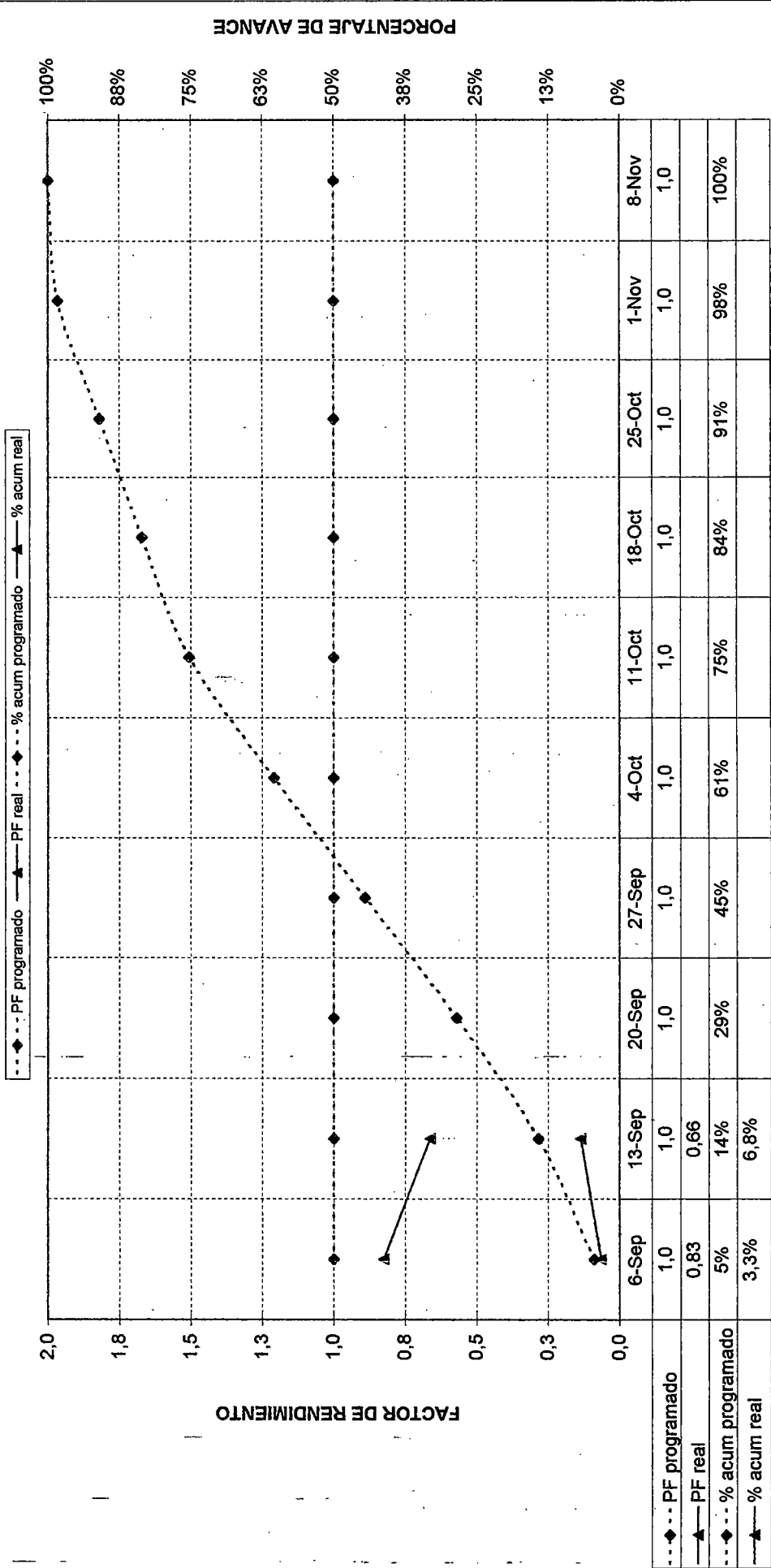
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID	VALOR PLANEADO	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL PERIODO	ACUM.	SV PERIODO	CV PERIODO	SPT PERIODO	CPT PERIODO	ACUM.
						ANTERIOR PERIODO	PERIODO							
A		OBRA PROVISIONALES	3%	3,147.18		3,147.18		3,147.18						
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	1,788.52	0%	1,788.52	-	1,788.52	1,788.52	-1,788.52	0.00	-	-	0.98
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46	0%	505.46	-	505.46	505.46	-505.46	0.00	-	-	1.00
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUJE (HITO)	\$	362.70	0%	362.70	-	362.70	362.70	-362.70	0.00	-	-	1.00
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OPTINA,DEPÓSITO,SS.HH.)	\$	490.50	0%	490.50	-	490.50	490.50	-490.50	0.00	-	-	0.91
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	20%	21,416.97		7,039.04		7,039.04	7,568.06	-14,377.9	-240.91	0.3	0.97	0.97
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	\$	445.92	40%	178.37	-	445.92	480.19	-267.55	-13.71	0.40	0.83	0.93
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,801.91	35%	6,860.67	-	6,860.67	7,087.87	-12,741.24	-227.20	0.35	0.97	0.97
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,169.14	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C		OBRA DE CONCRETO	14%	14,398.61		-		-	-	-	-	-	-	-
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181.89	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726.40	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P		HABILITACION DE TUBERIA	21%	22,199.58		-		-	-	-	-	-	-	-
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	\$	5,891.41	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	2%	2,569.51		-		-	-	-	-	-	-	-
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	\$	1,071.11	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581.75	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552.17	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X		PRUEBAS	5%	5,321.82		-		-	-	-	-	-	-	-
X8010	19	PRUEBAS GANIMAGRAFICAS	\$	3,724.54	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	35%	37,150.54		-		-	-	-	-	-	-	-
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	\$	13,183.15	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Total U.S. \$		106,204.21		3,414.74	7,039.04	3,484.99	-240.91	-311.16	0.9663	10,764.83

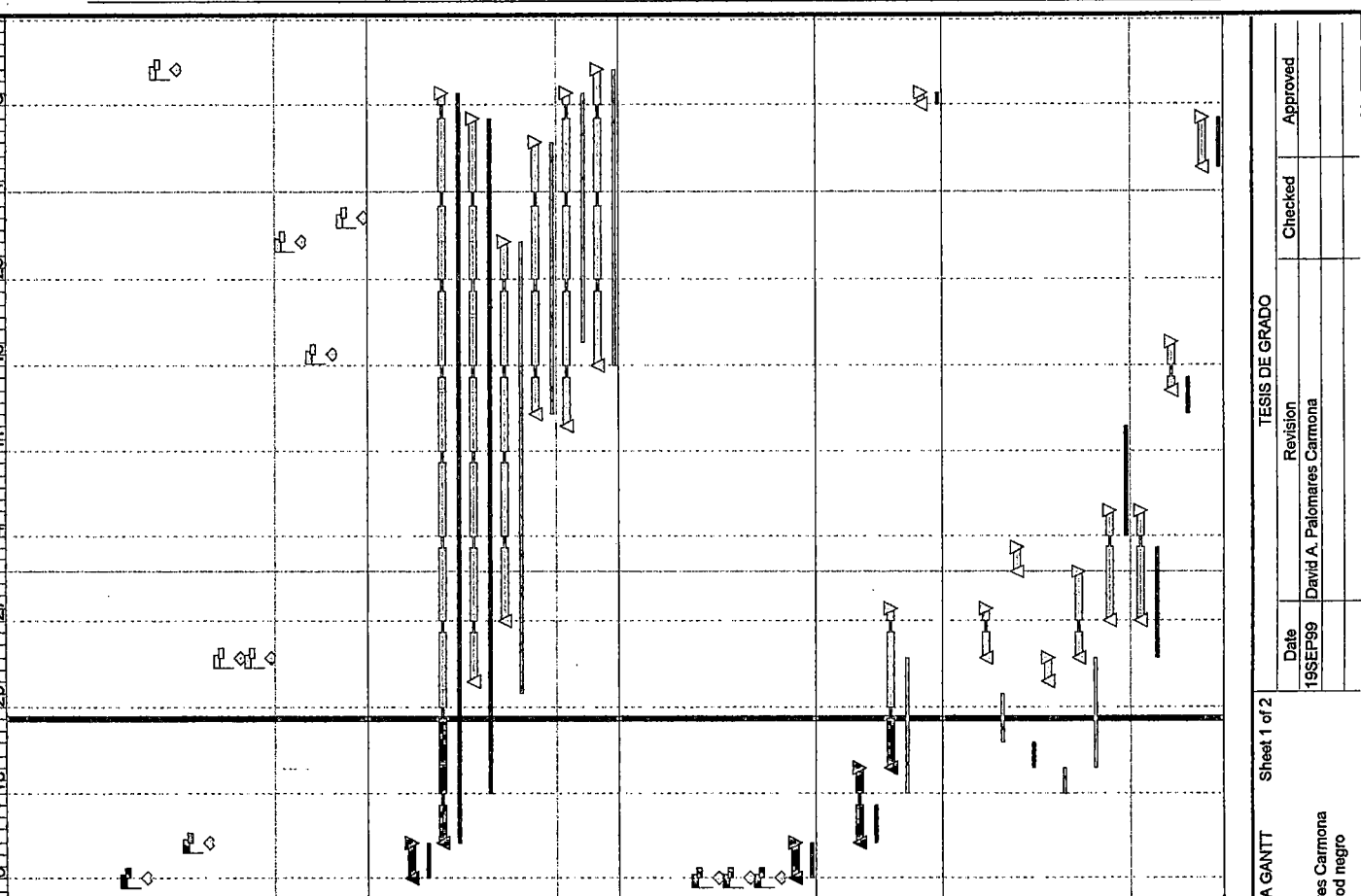
GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION



GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO





LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS

RESUMEN DE CONSTRUCCION

ACTIVIDADES HITOS	
100H	Inicio de construcción
200H	Fin de construcción
300H	Inicio construcción de rampa
400H	Fin construcción de rampa
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada
600H	Fin Tubería habilitada y pintada
700H	Ubicación de barcazas en obra
800H	Lanzamiento de tubería

ACTIVIDADES RESUMEN	
100R	Obras provisionales
200R	Movimiento de tierras
300R	Obras de concreto
400R	Habilitación de tuberías
500R	Habilitación de elementos de acero
600R	Reubicación y lanzamiento
700R	Pruebas

CONSTRUCCION

A OBRAS PROVISIONALES	
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)

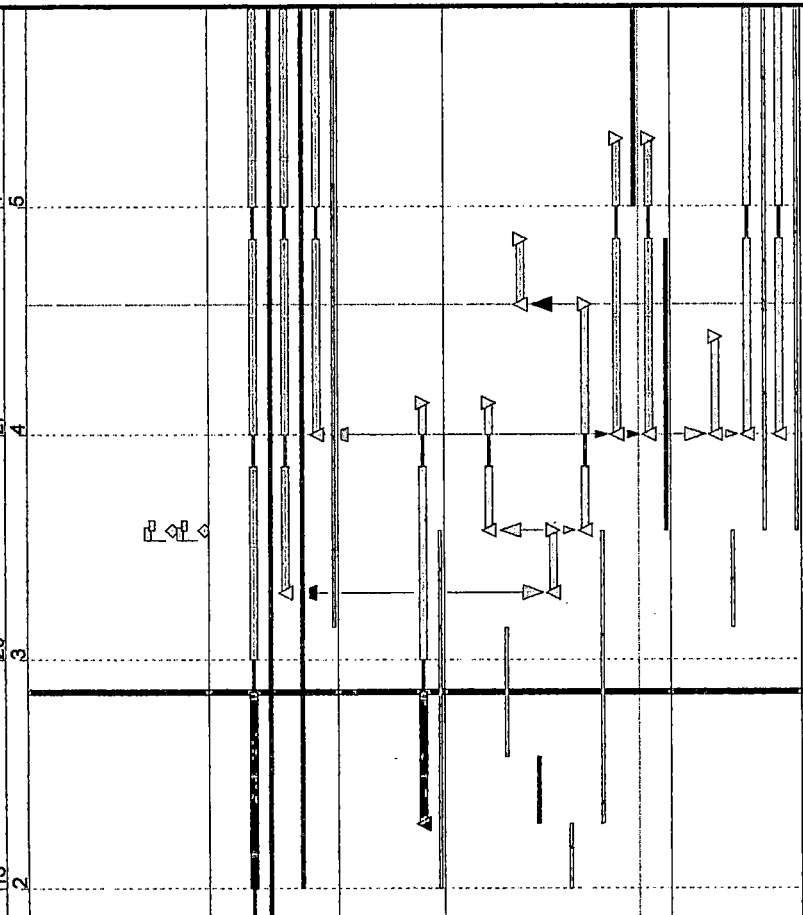
E MOVIMIENTO DE TIERRAS	
E2010	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES

C OBRAS DE CONCRETO	
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES

Start Date	01SEP99	LSW2	CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT	Sheet 1 of 2	TESIS DE GRADO
Finish Date	10NOV99		seguimiento		Revision
Data Date	19SEP99				David A. Palomares Carmona
Run Date	05MAY06 14:35				Checked
					Approved

Graduando: David A. Palomares Carmona
Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

© Primavera Systems, Inc.



ID	Description	Dur	Start	Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCIÓN				
ACTIVIDADES HITOS				
400H	Fin construcción de rampa	0	23SEP99*	
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	24SEP99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
200R	Movimiento de tierras	52*	09SEP99A	08NOV99
300R	Obras de concreto	40*	22SEP99	06NOV99
400R	Habilitación de tuberías	27*	27SEP99	27OCT99
CONSTRUCCIÓN				
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	15SEP99A	27SEP99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	24SEP99	27SEP99
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	01OCT99	02OCT99
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	22SEP99	23SEP99
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	24SEP99	30SEP99
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	27SEP99	05OCT99
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	27SEP99	05OCT99
P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	3	27SEP99	29SEP99
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	17	27SEP99	15OCT99
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	17	27SEP99	15OCT99

Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 19SEP99
 Run Date 05MAY06 14:37
 © Primavera Systems, Inc.

LSW2

CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

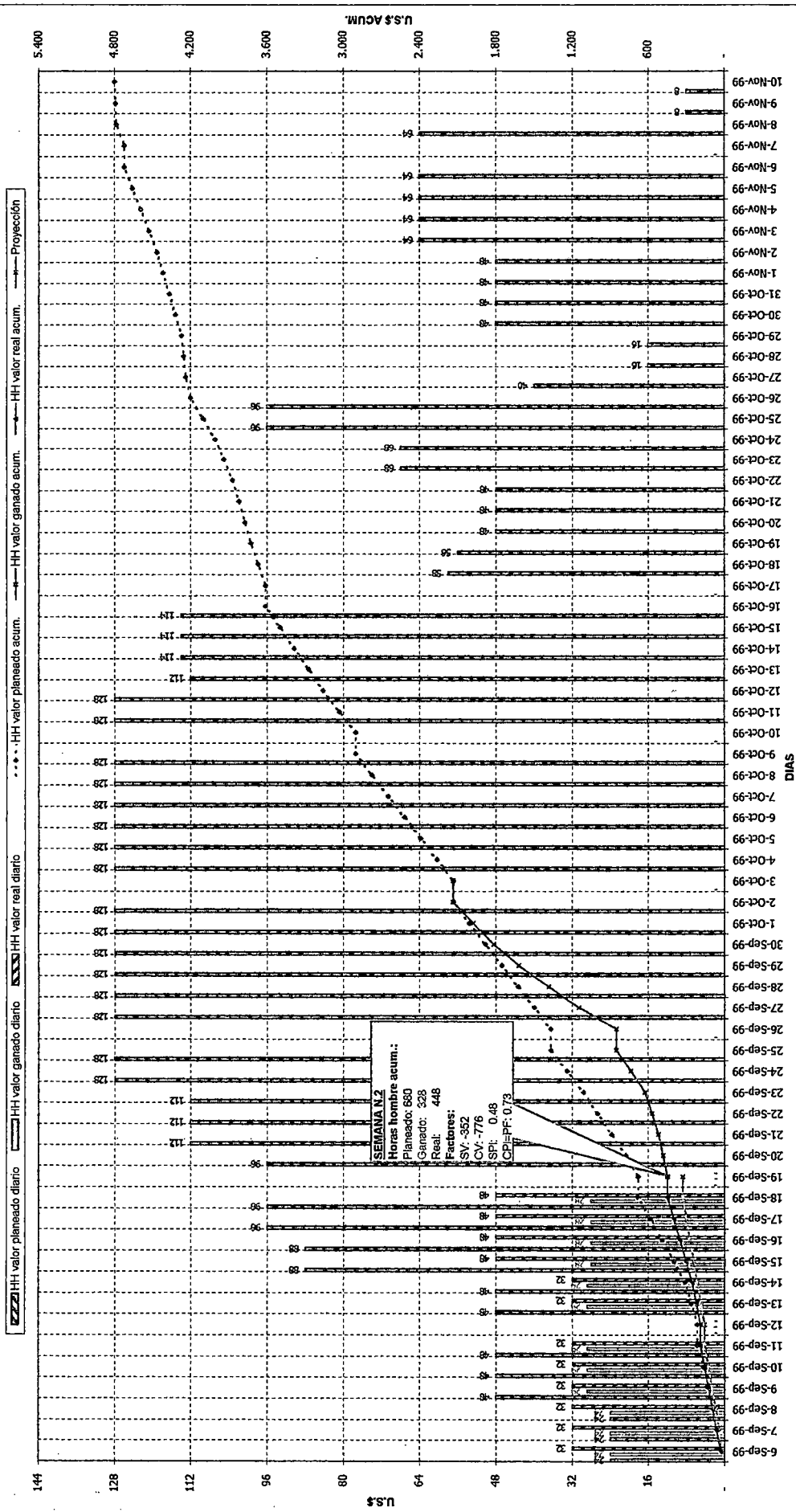
Sheet 1 of 1

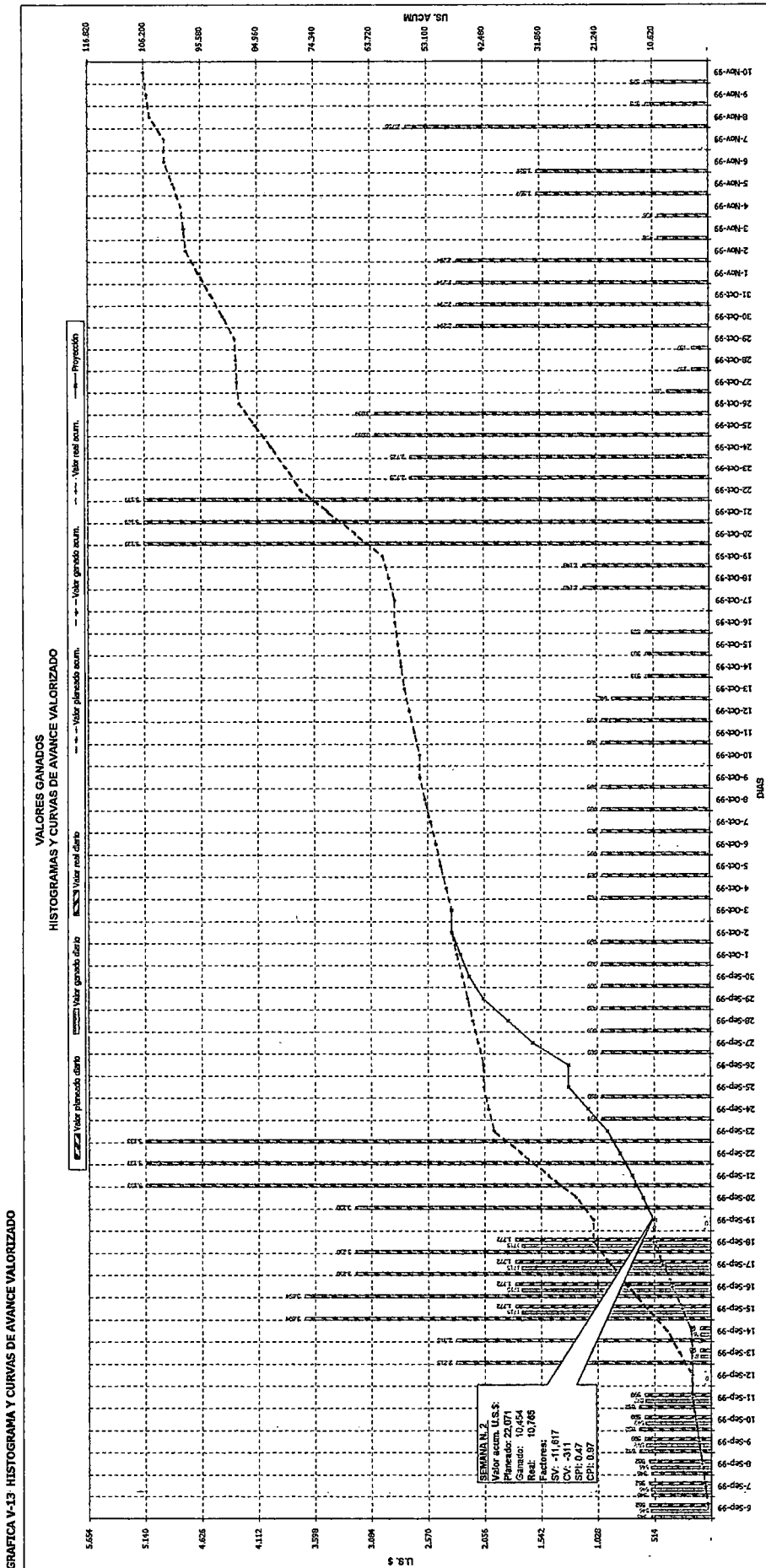
TESIS DE GRADO

Date 19SEP99
 Revision David A. Palomares Carmona
 Checked
 Approved

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN





Semana N. 3 Fecha de Corte: domingo 26 Sep. 99

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la tercera semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- La fase C obras concreto inicio en esta semana.
- La fase E movimiento de tierras termino esta semana.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- La obra tiene un avance acumulado de 14% versus 28.5% planeado, el avance en el periodo es 7.2% y 14% respectivamente. El porcentaje en el periodo se incremento mas del doble, el anterior fue de 3.5%.

Estamos atrasados 14% debajo de la línea base.

- El porcentaje de avance acumulado no supero al acumulado proyectado 18%.
- La fase "E movimiento de tierras" tiene un avance de 95%, estamos nivelamos con lo planeado.
- La fase "C obras de concreto" tiene un avance de 13% versus 48%. El atraso esta en esta fase.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El monto valorizado acumulado es U.S. \$ 26,386 versus \$ 42,769 planeado, ver cuadro V-13. Estos valores representan el 24.8% y 40.2% planeado.

Se observa que se ha valorizado menos de lo planeado.

- La fase "E movimiento de tierras", la valorización acumulada es 94%.
- La fase "C obras de concreto", la valorización acumulada es 22%.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "E movimiento de tierras" y "C obras de concreto" dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV negativo de 30.8 horas, significa que se consumió más horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 0.92, significa que estamos con un desempeño de 0.08 debajo del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "E movimiento de tierras" y "C obras de concreto", dando el siguiente resultado total:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 15,932 versus U.S. \$ 20,607 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado es de U.S. \$ 16,049, ver cuadro V-7.
- La división del valor ganado entre el valor real (15,932/16,049) da un CPI igual a U.S. \$ 0.99, significa que por cada dólar gastado sólo se instaló U.S. \$ 0.99 centavos de dólar. Aun se gasta más de lo valorizado.
- La división del valor ganado entre el planeado (15,932/20,607) da un SPI igual a U.S. \$ 0.77, significa que por cada dólar planeado instalar sólo se ejecutó U.S. \$ 0.77 centavos de dólar. Estamos instalando menos de lo planeado.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 345 versus planeadas 688 y las reales son 375.
- Al dividir las horas ganadas entre las reales (345/375) da un PF igual a 0.92, significa que de la hora hombre real consumida sólo 0.92 de hora hombre se ha laborado.

El PF del personal esta bajo pero ha mejorado respecto a la semana anterior.

- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas (345/688) da un SPI igual a 0.50, significa que una hora hombre planeada sólo 0.50 de hora hombre se ha ejecutado.

El rendimiento obtenido esta mejorando debido el cambio en las condiciones de trabajo pero aun sigue bajo.

- El PF obtenido es 0.9 versus 1.00 planeado. La producción ha mejorado pero se debe continuar contratando más personal con un mejor rendimiento.
- El en histograma y curva de avance de hora hombre, ver cuadro V-12, presenta un pico de 118 horas ganadas el 26Sep, se debe al PF de 3.3 que tuvo la actividad C3040 base de concreto para soportes rotativos.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

• E movimiento de tierras

- La actividad E2020 esta en la ruta crítica, terminó un día después de la fecha base.
- La última actividad de esta fase es la E2030 tapado de tubería zona de playa, se ejecutará después del lanzamiento de la nueva tubería.

• C obras de concreto

- Inicio con tres actividades, la actividad C3030 zanja en playa zona de lanzamiento, inicio el 22Sep y término el 25Sep, el tractor se habilitó para esta actividad. Después de tres días iniciaron simultáneamente la C3010 acondicionamiento de bases de soldadura y C3040 bases de concreto para soportes rotativos, tienen avances de 35% y 25% respectivamente.
- Actualizado el cronograma, se estima terminar el 11Nov99 en vez del 10Nov99.
- La desviación no es crítica en el proyecto. Para recuperar el atraso se debe revisar y cambiar las relaciones entre las actividades de la fase "C obras de concreto" y "P habilitación de tubería", son las actividades mas próximas a ejecutarse.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 3

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Se revisan las actividades que están en ruta crítica y se modifican los inicios o se cambian las duraciones para terminar en la fecha pactada. Se coordina con el Ing. Residente de obra los cambios que se deben ejecutar en la siguiente semana:

- La actividad C3040 bases de concreto para soportes rotativos tiene de sucesora a P4010 instalación de polines, ambas están en la ruta crítica con relación inicio-inicio mas dos días, se cambia a un día.
- La actividad C3010 acondicionamiento de bases de soldadura y P4020 colocación de tubería sobre polines, se cambio la relación de inicio-inicio más un día en vez dos.
- Se comunica a construcción que la actividad P4030 habilitado del varillon en rampa esta en la ruta crítica y es importante obtener una buena producción en la ejecución.
- Con los cambios realizados se estima terminar en la fecha programada 10Nov99.
- Según lo planeado, en la tercera semana se alcanza el máximo valor de 128 hh y se mantiene hasta la sexta semana. Según lo ejecutado se proyecta que en la cuarta semana se espera alcanzar el máximo de valor hasta la séptima semana. Con lo anterior se proyecta contratar más gente.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- La semana inicio con el mismo personal que la anterior y a mediados se incremento. En el histograma se observa que las horas hombre ganadas son menores a las reales y a las planeadas. Debemos alcanzar o superar las 128hh diarias planeadas.
- El PF de la semana es 0.9 y el planeado es 1.0, el rendimiento del personal ha mejorado respecto a la semana anterior.

La producción del personal debe continuar mejorando. Se necesita que las horas ganadas se incrementen y para ello se requiere obtener un PF mayor que la unidad.

3.3.- REPORTE DE 4 SEMANAS

Una vez proyectada la ruta crítica se ha elaborado un plan de trabajo de cuatro (04) semanas, de las cuales se comenta las siguientes fases, ver cuadro V-11:

- **P Habilitación de tubería**

- Se proyecta iniciar el habilitado en la cuarta semana. Los soldadores, los materiales y equipos de soldar están en obra.
- En la cuarta, quinta y sexta semana la habilitación de la tubería debe terminar y luego inician el habilitado de los elementos de acero.

- **S Habilitación de elementos de acero**

- En la sexta semana se proyecta iniciar esta fase. El cliente indicó que los codos y las reducciones para el cuello de ganso están para el 07Oct99 pues son importados.

- **R Reubicación y lanzamiento**

- En la quinta semana se proyecta revisar el lecho marino por donde pasa la tubería existente.
- En la sexta semana se debe retirar los obstáculos en el puerto de Supe.
- En la sexta semana se proyecta que las embarcaciones estén en la obra para ello se confirmará en la siguiente semana, inicio de octubre.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA			
REPORTE SEMANAL DE CAMPO			
SEMANA N. 3 - DEL 20 AL 26 SEPTIEMBRE 1999			

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE

A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	0	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	0	
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	0	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	0	

E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	0	
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	3.770	256
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		

C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	1	32
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	64
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	21	24
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		

P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		

S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		

X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		

R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA										
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES										
SEMANA N. 3 - AL 26 SEPTIEMBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1	0	1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	4	0	4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	30	0	30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	40	0	40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800	3.800		3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800	2.030	3.770	5.800	-	65%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	0		-	10	0%	0%
C OBRAS DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2		0,7	0,70	1,3	35%	35%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10			-	10	0%	0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40		40	40,00	-	100%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85		21,25	21,25	64	25%	25%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1			-	1	0%	0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1			-	1	0%	0%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180			-	180	0%	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87			-	87	0%	0%
P HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86			-	86	0%	0%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85			-	85	0%	0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85			-	85	0%	0%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40			-	40	0%	0%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1			-	1	0%	0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1			-	1	0%	0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1			-	1	0%	0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1			-	1	0%	0%
X PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84			-	84	0%	0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83			-	83	0%	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000			-	1.000	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88			-	88	0%	0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDO)	ML	1.020			-	1.020	0%	0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400			-	400	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020			-	1.020	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1			-	1	0%	0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH A COMPLETAR	HH TOTALES	% DE AVANCE		HH REALES		VARIACION DE HH	PF PERIODO	ACUM. PERIODO	ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO			ACUM.	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR				
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA																	
REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE																	
SEMANA N. 3 - AL 26 SEPTIEMBRE 1999																	
A		OBRAS PROFESIONALES	HH	72		72,00	72,00		72	0,0%	100,0%	96		24			
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH														
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREN. CONTRATISTA (HITO)	HH														
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH														
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS. OFICINA, DEPOSITO, SS. HH.	HH	72	0%	72,00	72,00		72	0,0%	100,0%	96		24			0,75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		256,00	444,00	24,00	488	42,6%	95,1%	352	256,00	144	0,81	0,76	
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00	144,00		144	0,0%	100,0%	160	160,00	16			0,90
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	65%	208,00	320,00		320	65,0%	100,0%	192	256,00	48,00	0,81	0,71	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESALZ LANZAMIENTO	HH	24	0%			24,00	24	0,0%	0,0%	0					
C		OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024		137,20	137,20	886,8	1.024	12,4%	13,4%	0	120,00	32	1,4	1,4	
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	35%	25,20	25,20	46,8	72	35,0%	35,0%	0	32,00	32	0,79	0,79	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%			32,00	32	0,0%	0,0%	0					
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	100%	32,00	32,00		32	100,0%	100,0%	64	64,00	64	0,50	0,50	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	25%	80,00	80,00	240,00	320	25,0%	25,0%	24	24,00	24	3,33	3,33	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%			128,00	128	0,0%	0,0%	0					
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%			128,00	128	0,0%	0,0%	0					
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%			216,00	216	0,0%	0,0%	0					
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%			96,00	96	0,0%	0,0%	0					
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144			2.144,00		2.144	0,0%	0,0%	0					
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	0%			120,00	120	0,0%	0,0%	0					
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	0%			272,00	272	0,0%	0,0%	0					
P4030	15	HABILITADO DE VARRILLON EN RAMPA	HH	1.632	0%			1.632,00	1.632	0,0%	0,0%	0					
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%			120,00	120	0,0%	0,0%	0					
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288			288,00		288	0,0%	0,0%	0					
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	0%			64,00	64	0,0%	0,0%	0					
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%			64,00	64	0,0%	0,0%	0					
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%			80,00	80	0,0%	0,0%	0					
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%			80,00	80	0,0%	0,0%	0					
X		PRUEBAS	HH	152			152,00		152	0,0%	0,0%	0					
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	80	0%			80,00	80	0,0%	0,0%	0					
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%			24,00	24	0,0%	0,0%	0					
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%			32,00	32	0,0%	0,0%	0					
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%			16,00	16	0,0%	0,0%	0					
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632			632,00		632	0,0%	0,0%	0					
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOYIL Y FUL)	HH	96	0%			96,00	96	0,0%	0,0%	0					
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%			224,00	224	0,0%	0,0%	0					
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%			192,00	192	0,0%	0,0%	0					
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%			120,00	120	0,0%	0,0%	0					
			Total horas hombre			4.800	328,00	673,20	4.126,80	4.800,00	7,18%	14,03%	448	376	200	0,92	0,82

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA		LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA													
SEMANA N. 3 - AL 26 SEPTIEMBRE 1999		SEMANA N. 3 - AL 26 SEPTIEMBRE 1999													
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE		REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE													
COD. ACT. CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS ANTERIOR PERIODO	ACUM. ANTERIOR PERIODO	HH REALES ANTERIOR PERIODO	ACUM. ANTERIOR PERIODO	SV PERIODO	CV PERIODO	ACUM. SV PERIODO	SPT PERIODO	PERIODO	CPY PERIODO	ACUM. CPY PERIODO
A	OBRA PROVISIONALES	HH	72		72,00	72,00	96	96,0	-72,00	0	0	0,00			0,75
A1010	MOBILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH													
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HIERRE. CONTRATISTA (HITO)	HH													
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH													
A1040	CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	72,00	72,00	96	96,0	-72,00	0	0	-			0,75
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		256,00	208,00	352	608,0	280,00	-48,00	-48,00	0,43		0,81	0,75
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00	144,00	160	160,0	-144,00	0,00	0,00	0,00			0,90
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	65%	112,00	208,00	192	256,0	-112,00	-48,00	-48,00	0,65		0,81	0,71
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%			0								
C	OBRA DE CONCRETO	HH	1.024		337,20	137,20	0	130,00	886,80	17,20	17,20	0,13		1,14	1,14
C3010	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLIDADURA	HH	72	35%	25,20	25,20		32,00	-46,80	-6,80	-6,80	0,35		0,79	0,79
C3020	INSTALACION DE ALICANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%					-32,00	0,00	0,00	-			
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	100%	32,00	32,00		64,00	0,00	-32,00	-32,00	1,00		0,50	0,50
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	25%	80,00	80,00		24,00	-240,00	56,00	56,00	0,25		3,33	3,33
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%											
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%											
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%											
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%											
P	HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144				0	0							
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	0%											
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	0%											
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1.632	0%											
P4040	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%											
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288				0	0							
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	0%											
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%											
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%											
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%											
X	PRUEBAS	HH	152				0	0							
X8010	PRUEBAS GANIMAGRAFICAS	HH	80	0%											
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%											
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%											
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%											
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632				0	0							
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	HH	96	0%											
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%											
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%											
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%											
Total horas hombre			4.800		328,00	345,20	448	376,00	-4.454,80	-30,80	-30,80	0,07		0,92	0,82

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 SEMANA N. 3 - AL 26 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	VALOR GANADO		MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE		
						ANTERIOR	PERIODO			PERIODO	ACUM.	
A												
OBRA PROVISIONALES												
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3,147.18	0%	3,147.18	-	-	3,147.18	0%	100%	
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1,788.52	0%	1,788.52	-	-	1,788.52	0%	100%	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO E	\$	505.46	0%	505.46	-	-	505.46	0%	100%	
A1040	4	CONSTRUC. PROVS. (OFICINA, DEPOSITO, SS, HH.)	\$	362.70	0%	362.70	-	-	362.70	0%	100%	
			\$	490.50	0%	490.50	-	-	490.50	0%	100%	
E												
MOVIMIENTO DE TIERRAS												
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21,416.97	0%	21,416.97	-	-	21,416.97	59%	94%	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445.92	65%	445.92	-	-	445.92	0%	100%	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%	19,601.91	-	-	19,601.91	65%	100%	
			\$	1,369.14	0%	1,369.14	-	-	1,369.14	0%	0%	
C												
OBRA DE CONCRETO												
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLIDADURA	14%	14,398.61	35%	14,398.61	-	-	14,398.61	22%	22%	
C3020	8	INSTALACION DE ALICANTARRILLA EN PISTA	\$	181.88	0%	181.88	-	-	181.88	35%	35%	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1,049.26	100%	1,049.26	-	-	1,049.26	0%	0%	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708.73	25%	708.73	-	-	708.73	100%	100%	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	2,418.63	0%	2,418.63	-	-	2,418.63	25%	25%	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	746.45	0%	746.45	-	-	746.45	0%	0%	
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	772.72	0%	772.72	-	-	772.72	0%	0%	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	\$	538.65	0%	538.65	-	-	538.65	0%	0%	
			\$	726.40	0%	726.40	-	-	726.40	0%	0%	
P												
HABILITACION DE TUBERIA												
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	21%	22,199.58	0%	22,199.58	-	-	22,199.58	0%	0%	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5,891.41	0%	5,891.41	-	-	5,891.41	0%	0%	
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	2,675.53	0%	2,675.53	-	-	2,675.53	0%	0%	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	12,487.65	0%	12,487.65	-	-	12,487.65	0%	0%	
			\$	1,144.98	0%	1,144.98	-	-	1,144.98	0%	0%	
S												
HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO												
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2,569.51	0%	2,569.51	-	-	2,569.51	0%	0%	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1,071.11	0%	1,071.11	-	-	1,071.11	0%	0%	
S5030	18	HABILITAR CUERPO DE GANZO	\$	364.48	0%	364.48	-	-	364.48	0%	0%	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	581.75	0%	581.75	-	-	581.75	0%	0%	
			\$	552.17	0%	552.17	-	-	552.17	0%	0%	
X												
PRUEBAS												
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5,321.82	0%	5,321.82	-	-	5,321.82	0%	0%	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	3,724.54	0%	3,724.54	-	-	3,724.54	0%	0%	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	134.95	0%	134.95	-	-	134.95	0%	0%	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	313.25	0%	313.25	-	-	313.25	0%	0%	
			\$	1,149.07	0%	1,149.07	-	-	1,149.07	0%	0%	
R												
REUBICACION Y LANZAMIENTO												
R6010	23	REUBICACION DE BOYA DE TRACCI	35%	37,150.54	0%	37,150.54	-	-	37,150.54	0%	0%	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	13,183.15	0%	13,183.15	-	-	13,183.15	0%	0%	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	10,630.34	0%	10,630.34	-	-	10,630.34	0%	0%	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	9,175.71	0%	9,175.71	-	-	9,175.71	0%	0%	
			\$	4,161.34	0%	4,161.34	-	-	4,161.34	0%	0%	
Total U.S. \$				106,204.21		106,204.21	10,453.77	15,932.26	79,816.17	26,386.04	15.0%	24.8%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO
 SEMANA N. 3 - AL 26 SEPTIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNO	VALOR PLANIADO	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		SV PERIODO	CV PERIODO	SC PERIODO	CPT PERIODO							
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO					ACUM.	ACUM.					
A		OBRA PROVISIONALES	3%	3,147.18		3,147.18		3,196.88		-3,147.18	0.00	-49.7								
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	1,788.52	0%	1,788.52		1,788.52		-1,788.52	0.00	0.00								
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERBERA. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46	0%	505.46		505.46		-505.46	0.00	0.00								
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUJE (HITO)	\$	362.70	0%	362.70		362.70		-362.70	0.00	0.00								
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	\$	490.50	0%	490.50		490.50		-490.50	0.00	-49.69								
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	20%	21,416.97		7,306.59	12,741.24	7,568.06	12,877.6	-9,675.7	-136.32	-397.79	0.6							
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	\$	445.92	0%	445.92		480.19		-445.92	0.00	-34.27								
E2020	6	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91	65%	6,860.67	12,741.24	7,087.87	12,877.56	-6,860.67	-136.32	-365.52	0.65							
E2030	7	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
C		OBRA DE CONCRETO	14%	14,398.61		3,191.02	3,191.02	3,171.70	3,171.70	-11,207.6	19.3	19.3	0.2							
C3010	6	ACONCOMIAMIENTO DE BASES DE SOLADURA	\$	181.88	35%	63.66	63.66	73.97	73.97	-118.22	-10.32	-10.32	0.35							
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	0%	-	-	-	-	-1,049.26	-	-	-							
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	100%	708.73	708.73	808.17	808.17	-	-	-	-							
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	25%	2,418.63	2,418.63	2,289.55	2,289.55	-	-	-	-							
C3050	11	MAQUINA DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
C3080	31	RETRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726.40	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
P		HABILITACION DE TUBERIA	21%	22,499.58		22,499.58														
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	\$	5,891.41	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	2%	2,569.51		2,569.51														
SS010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071.11	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
SS020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
SS030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581.75	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
SS040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TURO EXTERIOTE	\$	552.17	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
X		PRUEBAS	5%	5,321.82		5,321.82														
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	\$	3,724.54	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO	35%	37,150.54		37,150.54														
R6010	23	RETRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FUD)	\$	13,183.15	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
R6020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-							
Total U.S. \$										106,204.21	15,932.26	26,386.0	10,764.9	15,049.3	26,814	-117.00	-428.16	0.1500	0.99	0.98

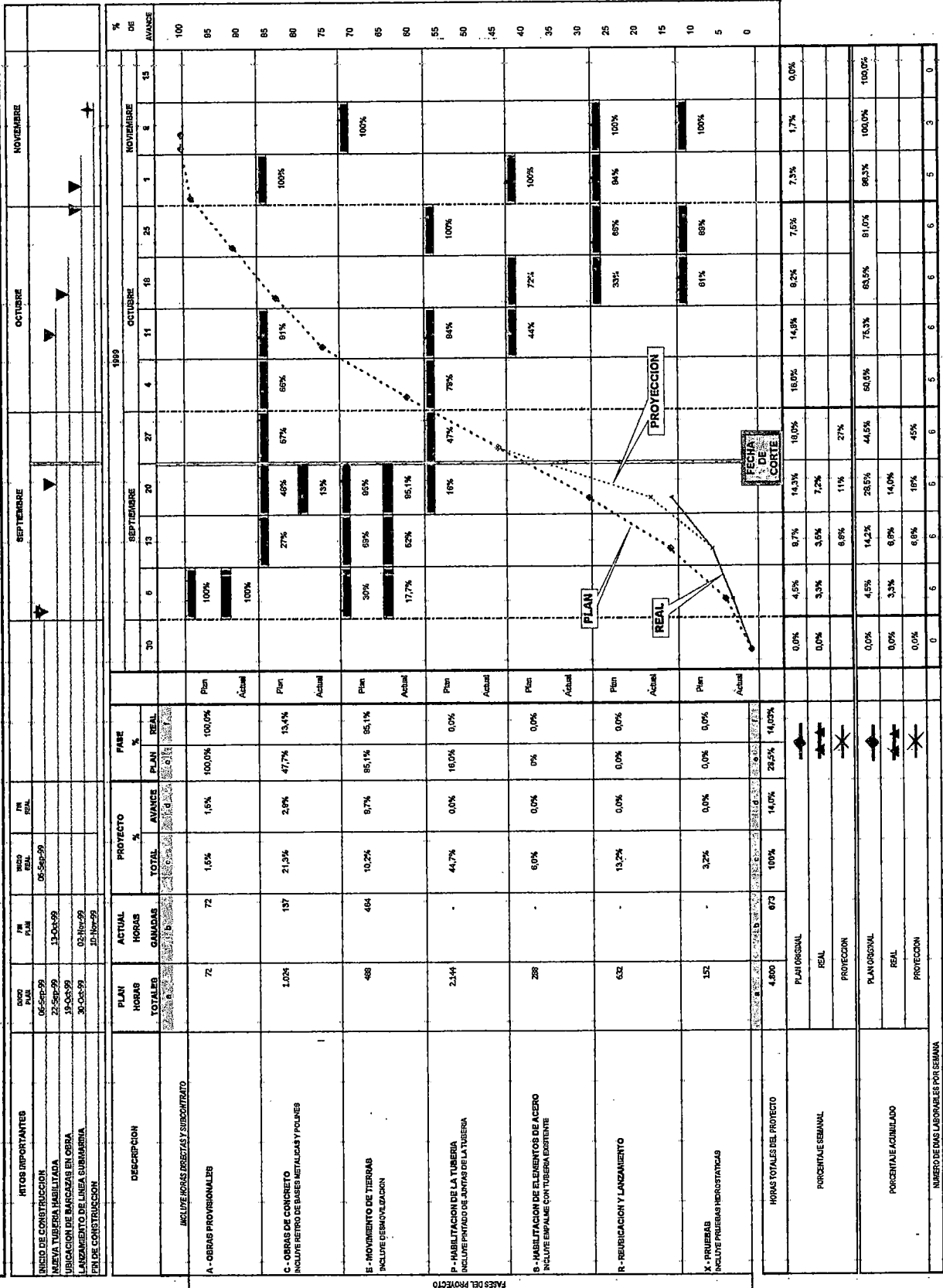
GRUETA V-8 CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

Lanzamiento de una línea submarina para productores negros de 12"

CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION

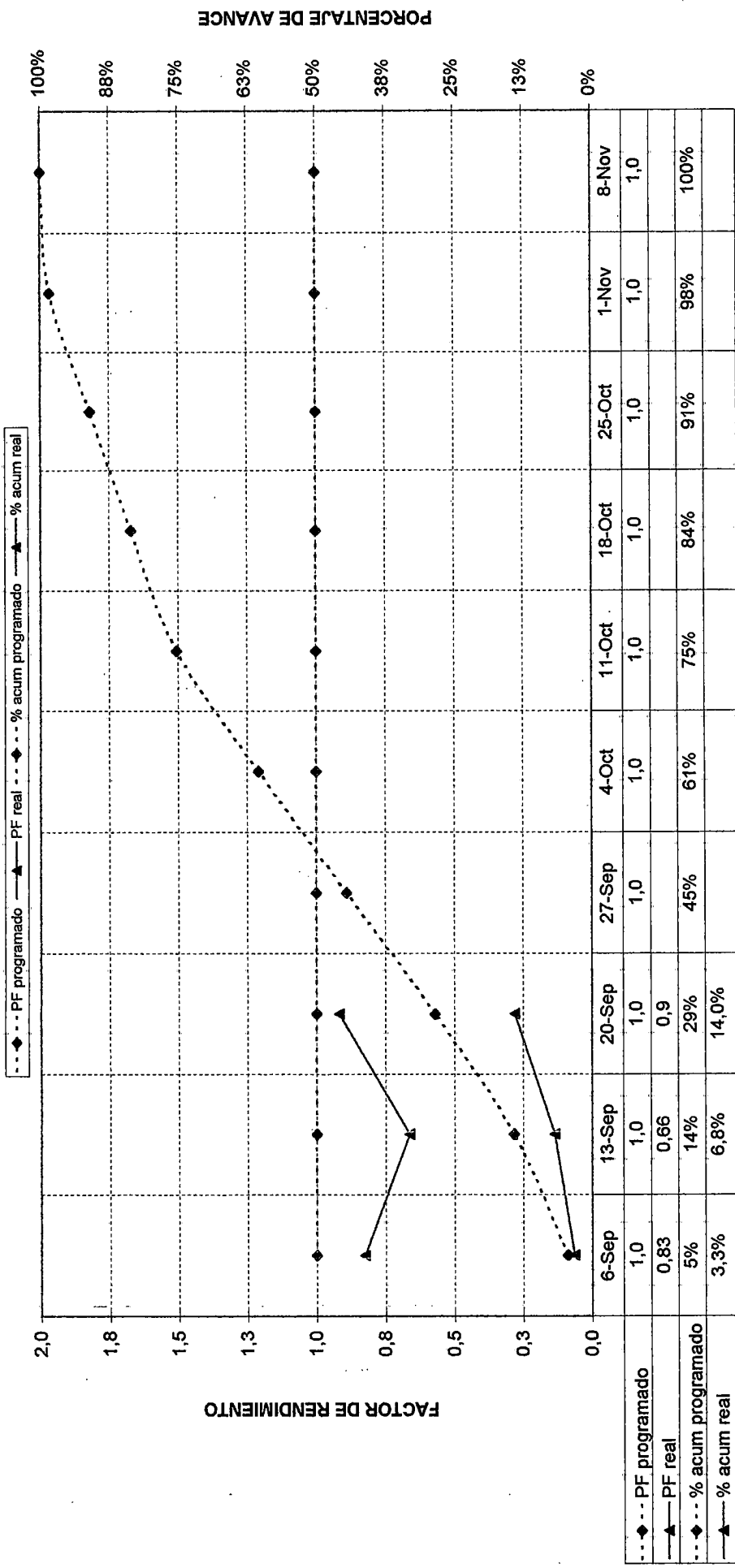
AVANCE PROGRAMADO Vs REAL

SEMANA N. 3 FECHA DE REPORTE AL: 24 SEPTIEMBRE 1999

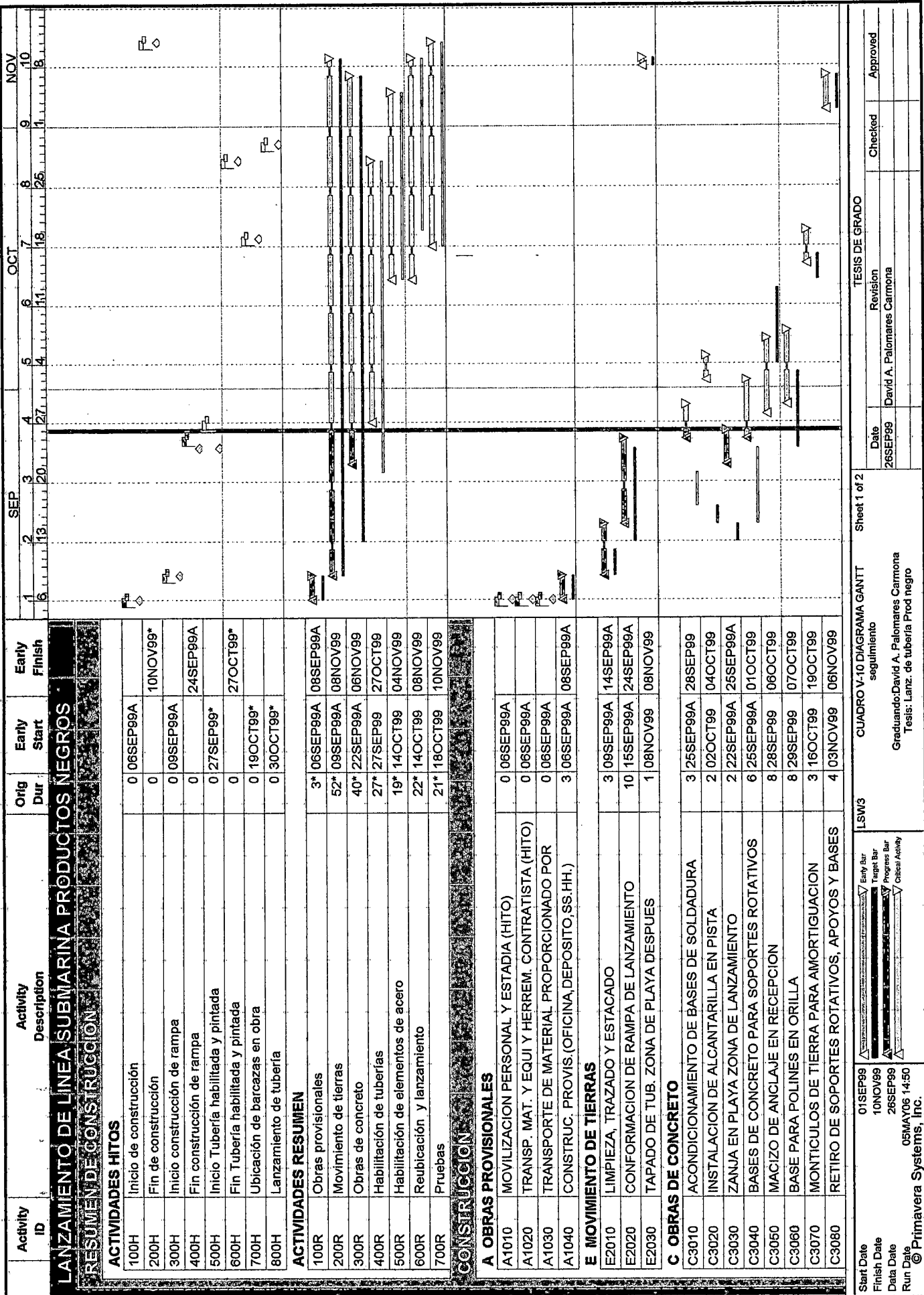


GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO



SEMANAS



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 26SEP99
 Run Date: 05MAY06 14:50

© Primavera Systems, Inc.

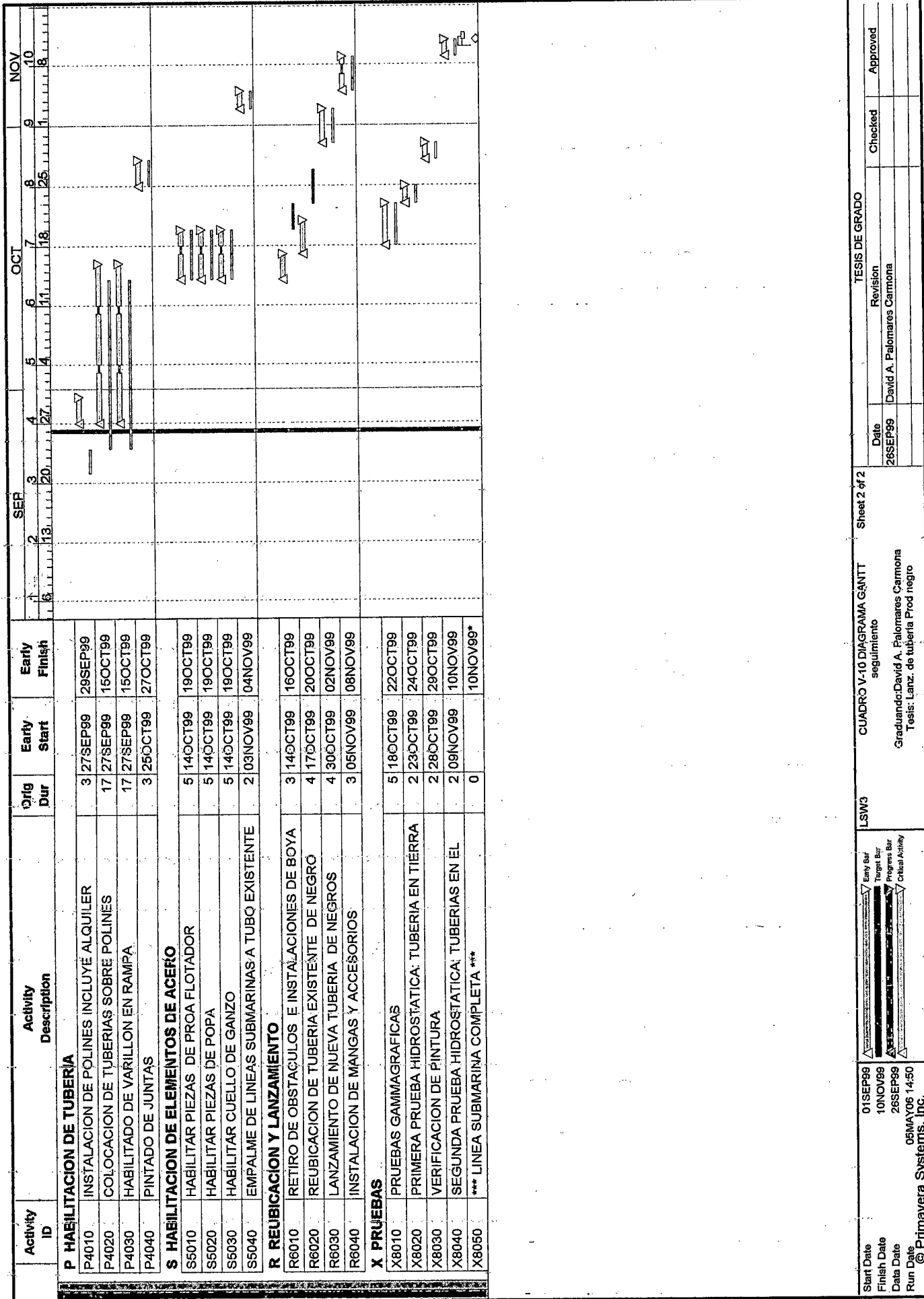
LSW3 CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 2

Date	Revision	Checked	Approved
26SEP99	David A. Palomares Carmona		

TESIS DE GRADO



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 26SEP99
 Run Date: 05MAY06 14:50
 © Primavera Systems, Inc.

LSW3

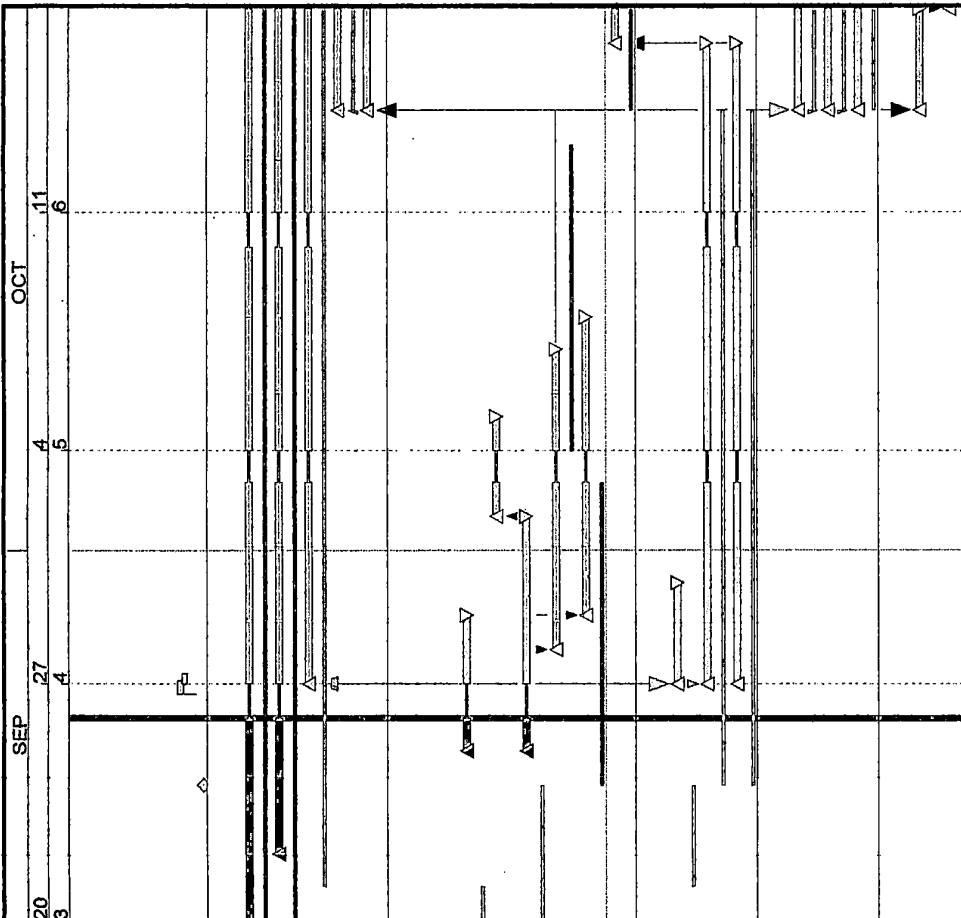
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO

Date: 26SEP99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: Approved

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro



Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	27SEP99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
200R	Movimiento de tierras	52*	08SEP99A	08NOV99
300R	Obras de concreto	40*	22SEP99A	08NOV99
400R	Habilitación de tuberías	27*	27SEP99	27OCT99
500R	Habilitación de elementos de acero	19*	14OCT99	04NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	22*	14OCT99	08NOV99
CONSTRUCCION				
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	25SEP99A	28SEP99
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	02OCT99	04OCT99
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	25SEP99A	01OCT99
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	28SEP99	06OCT99
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	29SEP99	07OCT99
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	3	16OCT99	19OCT99
P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	3	27SEP99	29SEP99
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	17	27SEP99	15OCT99
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	17	27SEP99	15OCT99
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	5	14OCT99	19OCT99
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	5	14OCT99	19OCT99
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	5	14OCT99	19OCT99
R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA	3	14OCT99	16OCT99
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	4	17OCT99	20OCT99

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 26SEP99
 Run Date: 05MAY06 14:52
 © Primavera Systems, Inc.

LSW3

CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

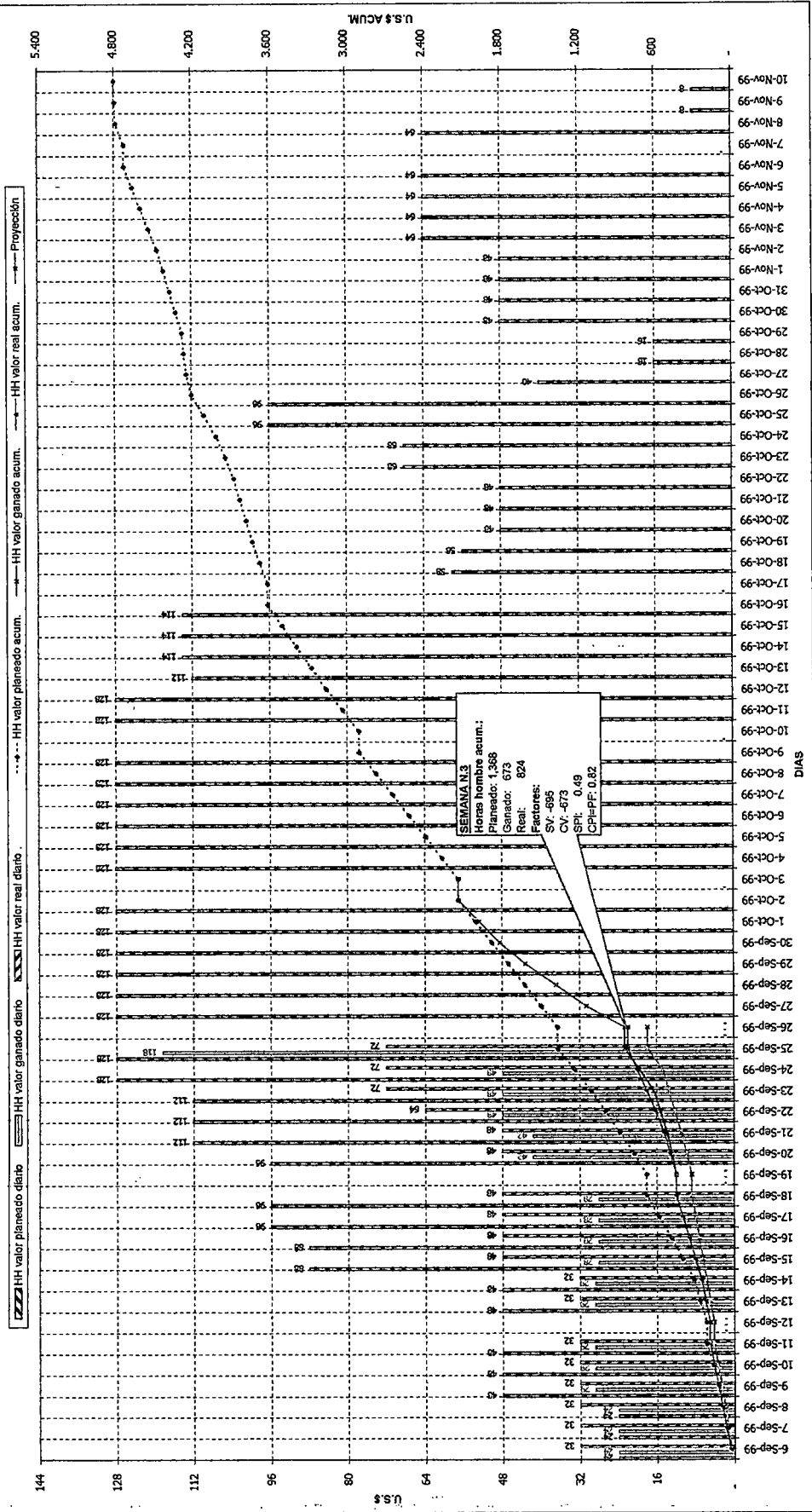
Sheet 1 of 1

TESSIS DE GRADO

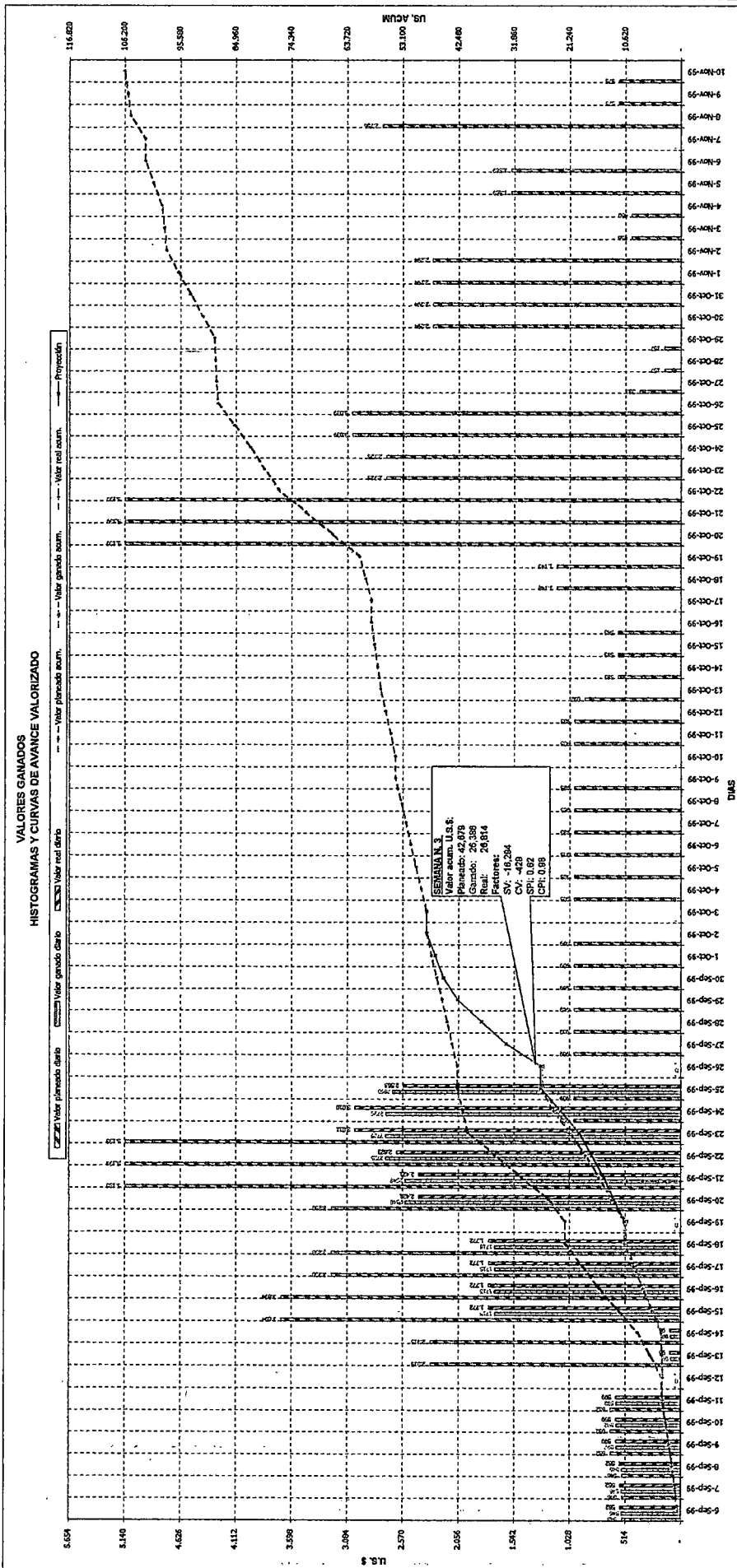
Date	Revision	Checked	Approved
26SEP99	David A. Palomares Carmona		

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN



GRAFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 4 Fecha de Corte: domingo 03 Oct. 99

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la cuarta semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- Fase P habilitación de la tubería, inició en esta semana.
- Fase C obras de concreto, terminó esta semana.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- La obra tiene un avance acumulado de 36.6% versus 44.5% planeado, el avance en el periodo es 22.6% y 16% respectivamente.

Estamos atrasados 8% debajo de la línea base. El porcentaje del periodo se triplico respecto a la semana anterior que fue 7.2%.

- El porcentaje de avance acumulado no superó al acumulado proyectado 45%.
- La fase "E movimiento de tierras" tiene un avance de 95% versus el planeado 95%, estamos nivelamos.
- La fase "C obras de concreto" tiene un avance de 70% versus 57% planeado. Estamos adelantados una semana.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El monto valorizado acumulado es U.S. \$ 42,351 versus \$ 48,610 planeado, ver cuadro V-13. Estos valores representan el 40% versus planeado 45.8%.

Se observa que se ha valorizado menos de lo planeado.

- La fase "E movimiento de tierras", la valorización acumulada es 94%.
- La fase "C obras de concreto", la valorización acumulada es 91%.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto" y "P habilitación de tubería", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV positivo de 441.04 horas, significa hemos consumido menos horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 1.61, significa que estamos con un desempeño de 0.61 encima del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto" y "P habilitación de tubería", dando el siguiente resultado total:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 15,965 versus U.S \$ 5,932 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado es de U.S. \$ 14,996, ver cuadro V-7.
- La división del valor ganado entre el valor real (15,965/14,996) da un CPI igual a U.S. \$ 1.06, significa que por cada dólar gastado se instaló U.S. \$ 1.06 de dólar. Estamos valorizando más de lo que gastamos en la semana pero no en el acumulado.
- En el periodo, al dividir el valor ganado entre el planeado (15,965/5,932) da un SPI igual a U.S. \$ 2.69, significa que por cada dólar planeado instalar se ejecutó U.S. \$ 2.69 de dólar. Aparentemente hay un alto incremento, la explicación es la siguiente: en el histograma y curva de avance respecto al costo, el máximo valor planeado es en la tercera semana de U.S. \$ 5,133 y en la cuarta disminuye a U.S. \$ 989 mientras que el pico del valor ganado es en la cuarta semana de U.S. \$ 4,300, por eso al comparar lo ganado con el planeado en el periodo, se obtiene un SPI alto dando la impresión que hay un incremento favorable cuando en realidad se debe por el atraso de una semana.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 1,083 versus planeadas 768 y las reales son 672.
- Al dividir las horas ganadas entre las reales (1,083/672) da un PF igual a 1.62, significa que de la hora hombre consumida el 1.62 de hora hombre se ha laborado. El rendimiento del personal ha mejorado en 62% respecto al planeado.
- En el periodo, al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas se obtiene un SPI igual a 1.41, significa que una hora hombre planeada el 1.41 de hora hombre se ha ejecutado.

El rendimiento obtenido ha mejorado un 41% respecto al planeado.

- El PF obtenido es 1.6 vs. 1.0 planeado. La producción del personal ha mejorado.
- Las actividades C3040 bases de concreto para soportes rotativos, C3050 macizo de anclaje en recepción y C3060 base para polines en orilla, se ejecutaron en menos días y con menos horas hombre respecto al planeado.
Por esta razón el PF ha aumentado considerablemente.
- En el histograma y curva de avance de horas hombre, ver cuadro V-12, se aprecia que la curva de horas ganadas esta por encima de las horas reales pero aun debajo de lo planeado.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

• E movimiento de tierras

- Tiene un avance de 95% y la actividad E2030 tapado de tubería zona de playa, se ejecutará después del lanzamiento de la tubería.

• P habilitación de tuberías

- Inicio con las actividades P4010 instalación de polines, P4020 colocación de tuberías sobre polines y P4030 soldadura de varillon en rampa.
- La actividad P4030 habilitado de varillon en rampa, se estima terminar cinco días después de la línea base. Esta actividad esta en ruta crítica e impacta en la fecha final al 13Nov99 versus planeado 10Nov99.
- La desviación es crítica en el proyecto, la habilitación de la tubería es la etapa más importante y debemos tener una buena producción con seguridad en la soldadura.

• C obras de concreto

- Tiene dos actividades por ejecutar C3070 montículos de tierra y C3080 retiro de soportes rotativos, serán ejecutadas cuando la tubería este habilitada por completo. El resto de actividades están terminados al 100%.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 4

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Se revisa la ruta crítica, se modifican los inicios y se cambian las duraciones para terminar en la fecha pactada. Las fases "P habilitación de tubería" y "S habilitado de elementos de acero", son las actividades más próximas a ejecutarse. Se coordina con el Ing. Residente de obra los cambios que se deben ejecutar en la siguiente semana:

- Según la importancia de "S habilitación de los elementos de acero" se debe ejecutar de la siguiente manera: cuello de ganso, proa de flotador y pieza de popa. Se cambio las relaciones entre las actividades a inicio-inicio más cuatro días en vez de inicio-inicio.
- La actividad S5030 habilitación de cuello de ganso y P4030 soldadura de varillon en rampa tienen relación inicio-inicio mas 15 días, se ha cambiado a más 8 días manteniéndose la relación.

- La actividad X8010 pruebas gammagraficas y S5030 habilitación de cuello de ganso tienen relación SS. Se adelanto las pruebas gammagraficas con la finalidad de verificar y asegurar las uniones soldadas en la tubería y en los elementos de acero. Además las pruebas gammagraficas lo ejecuta un contratista y se coordina los días que deben estar en obra. Se incrementa la duración a once días en vez de cinco días que era lo planeado.
- Se revisó la ruta crítica con el propósito de terminar el 10Nov99.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- El PF de la semana es 1.6 y el programado es 1.0, el rendimiento del personal ha mejorado respecto a la semana anterior. Este incremento se refleja en el histograma y curva de avance de horas hombre, al estar la curva de horas ganadas encima de la real pero esta por debajo de la planeada.
- De mantenerse un PF mayor que la unidad no es necesario incrementar más personal ya que se obtendría una buena producción en las siguientes semanas.

3.3.- PROYECCION INTERNA RESPECTO A LA HORA HOMBRE

La proyección interna es para recuperar el atraso físico y se remonta incrementando el personal en las siguientes tres semanas respecto a la ruta crítica revisada. Para el calculo de las horas hombre se utiliza la formula de "estimado a completar", ver capítulo I, página 36.

- En tres semanas en adelante, para el 24Oct99, las horas ganadas acumuladas es de 4,008 y hasta el momento las horas reales acumuladas es 1,496. La diferencia de estas cantidades (4,008-1,496) es 2,512 horas, serán distribuidas en los siguientes doce días. Por otro lado, Primavera proyecta que la suma de las horas en tres semanas es 2,457, faltando 55 horas con la primera diferencia (2,512-2,457).

Se piensa incrementar el personal de soldadores para los elementos de acero que inicia a fines de la siguiente semana. En la actividad de habilitación del cuello de ganso se incrementa de 80 a 120 horas, es decir, de 2 a 3 personas por 5 días y el elemento de proa de 64 a 80 horas, es decir, de 1.5 a 2 personas por 5 días.

De esta manera, suman los 56 mas 2,512 mas las horas reales acumuladas (1,496) da un total de 4,008 para el 24Oct99, logrando así la recuperación del proyecto y terminar el 10Nov99.

- De esta forma la proyección se visualiza mediante una curva de color celeste en la gráfica del histograma y curva s de avance de hora hombre, ver cuadro V-12.
- Se coordina con el personal responsable para establecer las modificaciones.

3.4.- PROYECCION INTERNA RESPECTO A LO VALORIZADO

Proyección respecto al costo, ver cuadro V-13:

- Se aprecia que la proyección de la curva acumulada esta por encima respecto al planeado, para el 24Oct99.
- Se coordino con el Ing. Residente los cambios que se generan en tres semanas, los cuales fueron aprobados para el beneficio del proyecto.

3.5.- REPORTE DE 4 SEMANAS

Una vez proyectada la ruta crítica se ha elaborado un plan de trabajo de cuatro (04) semanas, de las cuales se comenta las siguientes fases, ver cuadro V-11:

• P Habilitación de tubería

- En la séptima semana la habilitación de la nueva tubería se debe terminar.

• S Habilitación de elementos de acero

- Los soldadores para los elementos de acero deben de estar en la sexta semana.
- El cliente confirmo que los codos y las reducciones para el cuello de ganso están el 07Oct99.

• R Reubicación y lanzamiento

- Según la proyección se esta considerando laborar el domingo 10Oct.
- En la quinta semana se debe revisar el lecho marino por donde pasa la tubería existente para registrar cualquier obstáculo existente en el puerto de Supe.
- En la séptima semana las embarcaciones deben estar en la obra, hasta el momento las embarcaciones se liberan el 16Oct.

• X Pruebas

- En la sexta semana se realizará las pruebas de laboratorio al agua del nivel freático para ser usada en las pruebas hidrostáticas.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA	
REPORTE SEMANAL DE CAMPO	
SEMANA N. 4 - DEL 27 SEP. AL 03 OCTUBRE 1999	

CÓDIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE

A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	0	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	0	
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	0	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2		

E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	0	
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		

C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	10	56
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		24
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	64	
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	1	72
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	64
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		48
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		

P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	24	80
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	20	104
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		224
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		

S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		

X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		

R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA										
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES										
SEMANA N. 4 - AL 03 OCTUBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1	0	1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	4	0	4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	30	0	30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	40	0	40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800	3.800	0	3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800	5.800	0	5.800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	0	-	-	10	0%	0%
C OBRAS DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	0,7	1,3	2,00	-	65%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	0	10	10,00	-	100%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	40	-	40,00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	21,25	63,75	85,00	-	75%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	-	1	1,00	-	100%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	-	1	1,00	-	100%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	-	-	-	180	0%	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	-	-	-	87	0%	0%
P HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	-	34	34,00	52	40%	40%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	-	24	24,00	61	28%	28%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	-	20	20,00	65	24%	24%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	-	-	-	40	0%	0%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	-	-	-	1	0%	0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	-	-	-	1	0%	0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	-	-	-	1	0%	0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	-	-	-	1	0%	0%
X PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	-	-	-	84	0%	0%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	-	-	-	83	0%	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000	-	-	-	1.000	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	-	-	-	88	0%	0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1.020	-	-	-	1.020	0%	0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	-	-	-	400	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020	-	-	-	1.020	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	-	-	-	1	0%	0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
 SEMANA N.º 4 - AL 03 OCTUBRE 1969

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNO	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH A COMPLETAR	HH TOTALES	% DE AVANCE		HH REALES		VARIACION DE HH	PF PERIODO	ACUM. ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO			PERIODO	ACUM.	ANTERIOR	PERIODO			
A		OBRA'S PROVISIONALES	HH	72		72,00			72	0,0%	0,0%	96		24		0,75
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADA (HITO)	HH													
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	HH													
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH													
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPÓSITO,SS.HI.)	HH	72	0%	72,00			72	0,0%	100,0%	96		24		0,75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	480		484,00		24,00	488	0,0%	95,41%	608		144		0,76
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00			144	0,0%	100,0%	160		16		0,90
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320,00			320	0,0%	100,0%	448		128		0,71
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-		24,00	24	0,0%	0,0%	0		-		
C		OBRA'S DE CONCRETO	HH	1.024		1.120,00		312,00	1.024	56,15%	69,53%	120		320		1,85
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	65%	46,80		72,00	72	65,0%	100,0%	32		16		0,82
C3020	8	INSTALACION DE ALICANTARRILLA EN PISTA	HH	32	100%	32,00		32,00	32	100,0%	100,0%	0		0		1,33
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	-		-	32	0,0%	100,0%	64		32		0,50
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	75%	240,00		320,00	320	75,0%	100,0%	24		224		3,33
C3050	11	MADRID DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	100%	-		-	128	100,0%	100,0%	0		64		2,00
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	100%	-		-	128	100,0%	100,0%	0		64		2,00
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%	-		216,00	216	0,0%	0,0%	0		0		2,67
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-		96,00	96	0,0%	0,0%	0		0		
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144		2.008,24		1.836,00	2.144	23,77%	23,77%	0		408		1,25
P1010	13	INSTALACION DE POLINES INCLIVE ALQUILER	HH	120	40%	47,44		72,5	120	39,5%	39,5%	80		8		0,59
P1020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	28%	76,80		195,2	272	28,2%	28,2%	104		8		0,74
P1030	15	HABILITADO DE VARIACION EN RAMPA	HH	1.632	24%	384,00		1.248,0	1.632	23,5%	23,5%	224		171		1,71
P1040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%	-		120,00	120	0,0%	0,0%	0		0		
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288		288,00		288,00	288	0,0%	0,0%	0		0		
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	0%	-		64,00	64	0,0%	0,0%	0		0		
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	-		64,00	64	0,0%	0,0%	0		0		
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	-		80,00	80	0,0%	0,0%	0		0		
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TURO EXISTENTE	HH	80	0%	-		80,00	80	0,0%	0,0%	0		0		
X		PRUEBAS	HH	152		152,00		152,00	152	0,0%	0,0%	0		0		
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	80	0%	-		80,00	80	0,0%	0,0%	0		0		
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%	-		24,00	24	0,0%	0,0%	0		0		
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%	-		32,00	32	0,0%	0,0%	0		0		
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%	-		16,00	16	0,0%	0,0%	0		0		
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO	HH	632		632,00		632,00	632	0,0%	0,0%	0		0		
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y F)	HH	96	0%	-		96,00	96	0,0%	0,0%	0		0		
R6020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%	-		224,00	224	0,0%	0,0%	0		0		
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%	-		192,00	192	0,0%	0,0%	0		0		
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%	-		120,00	120	0,0%	0,0%	0		0		
			Total horas hombre			4.800		3.043,76	4.800,00	22,56%	36,59%	824		160		1,68
						673,20	1.053,04	1.756,2	3.043,76	4.800,00	22,56%	36,59%	824		160	1,68

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID.	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH REALES		SV PERIODO	CV PERIODO	SRI PERIODO	CPI PERIODO	ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO					
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA SEMANA N.º 4 - AL 03 OCTUBRE 1999														
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE														
A		OBRA PROVISIONALES	HH	72		72,00		96		-72,00	0	0,00		0,75
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH											
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	HH											
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH											
A1040	4	CONSTRUC. PROYOS (OFICINA DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	72,00		96		-72,00	0	0		0,75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		464,00		608		-468,00	0,00	0,00		0,76
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00		160		-144	0	0		0,90
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320,00		448		-320	0	0		0,71
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%			0						
C		OBRA DE CONCRETO	HH	1.024		1.177,20		1.20		-449,20	310,80	0,56		1,85
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	65%	46,80	72,00	32	56,00	-25	-9	0,65		0,84
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	100%	32,00	32,00	0	24,00	0	8	1,00		1,33
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%			64		-32	0	-		0,50
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	75%	240,00	320,00	24	72,00	-80	168	0,75		3,33
C3050	11	MACTO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	100%	128,00	128,00	64	64,00	0	64	1,00		2,00
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	100%	128,00	128,00	48	48,00	0	80	1,00		2,67
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%									
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%									
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144		508,24	508,24	0	408,00	-1635,76	100,24	0,24		1,25
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	HH	120	40%	47,44	47,44		80,00	-73	-33	0,40		0,59
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	28%	76,80	76,80		104,00	-195	-27	0,28		0,74
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1.632	24%	394,00	394,00		224,00	-1.248	160	0,24		1,71
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%									
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288				0						
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	0%									
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%									
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%									
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%									
X		PRUEBAS	HH	152				0						
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	80	0%									
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%									
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%									
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%									
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632				0						
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FLX)	HH	96	0%									
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%									
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%									
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%									
				Total horas hombre		4.800		824	672,00	1.486	411,04	0,23	1,61	1,17
						672,20	1.083,04	1.756,2		-3.716,96	411,04	0,23	1,61	1,17

CUADRO V-6 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO

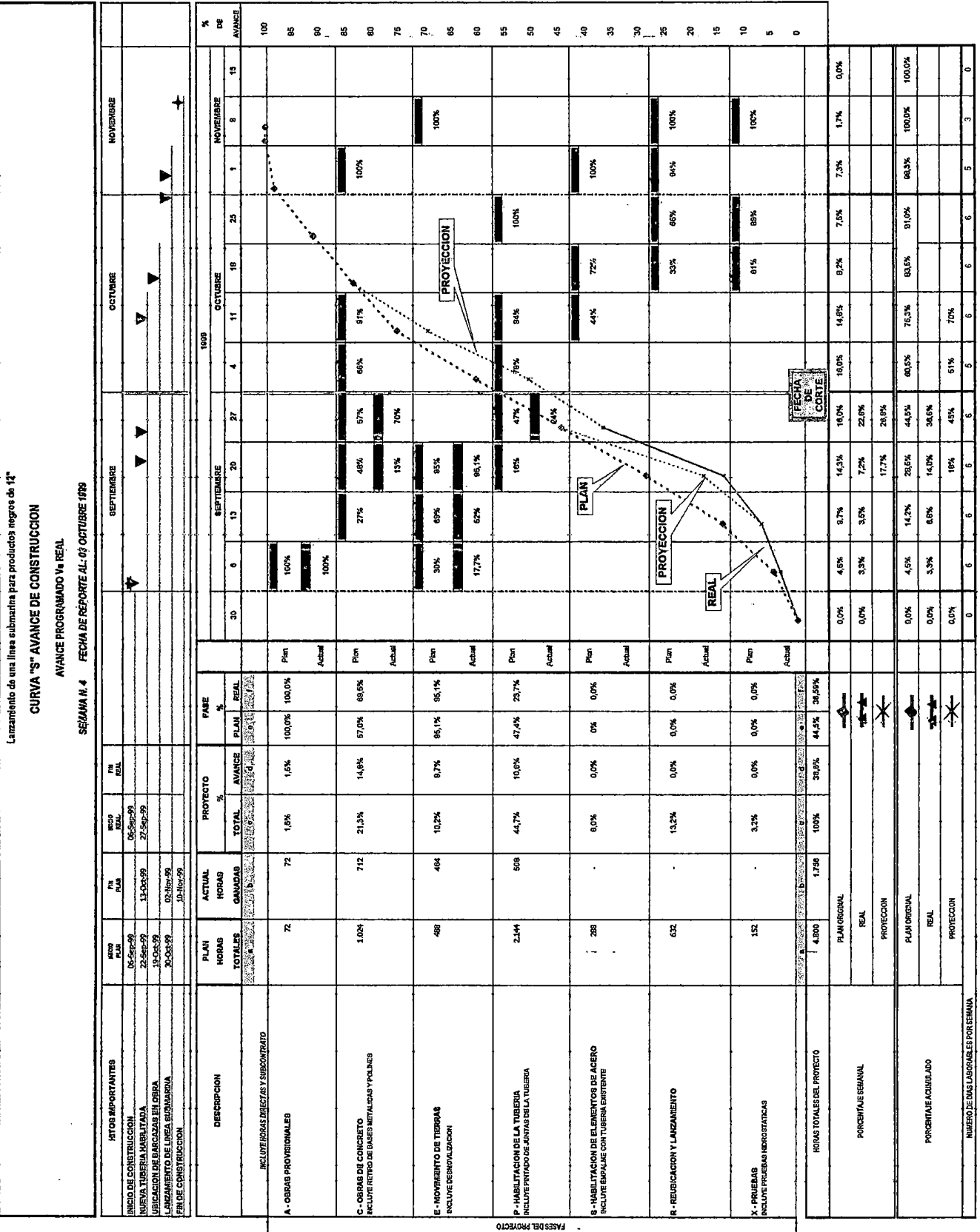
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA REPORTE DE AVANCE VALORIZADO SEMANA N. 4 - AL 03 OCTUBRE 1999																
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	ANTERIOR	VALOR GANADO PERIODO	ACUM.	MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO	ACUM.				
A		OBRAS PROVISIONALES		3,147.18		3,147.18		3,147.18		3,147.18	0%	0%				
A1010	1	MONTAJE PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	1,788.52	0%	1,788.52		1,788.52		1,788.52	0%	100%				
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46	0%	505.46		505.46		505.46	0%	100%				
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO E	\$	362.70	0%	362.70		362.70		362.70	0%	100%				
A1040	4	CONSTRUC. PROVVIS. (OFICINA, DEPOSITO, SS. HH.)	\$	490.50	0%	490.50		490.50		490.50	0%	100%				
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		21,416.97		20,047.83		20,047.83	1,369.14	21,416.97	0%	94%				
E2010	5	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO	\$	445.92	0%	445.92		445.92		445.92	0%	100%				
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%	19,601.91		19,601.91		19,601.91	0%	100%				
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14	0%				1,369.14	1,369.14	0%	0%				
C		OBRAS DE CONCRETO		14,399.61		3,191.02	9,942.54	19,133.57	1,265.05	14,399.61	69%	91%				
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181.88	65%	63.66	118.22	181.88		181.88	65%	100%				
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	100%	1,049.26		1,049.26		1,049.26	100%	100%				
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	0%	708.73		708.73		708.73	0%	100%				
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	75%	2,418.63	7,255.90	9,674.53		9,674.53	75%	100%				
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	100%		746.45	746.45		746.45	100%	100%				
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	100%		772.72	772.72		772.72	100%	100%				
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%				538.65	538.65	0%	0%				
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	\$	726.40	0%				726.40	726.40	0%	0%				
P		HABILITACION DE TUBERIA		21,199.58		6,022.88	2,329.16	6,022.88	16,176.70	21,199.58	27%	27%				
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	\$	5,891.41	40%		2,329.16	2,329.16	3,562.25	5,891.41	40%	40%				
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	28%		755.44	755.44	1,920.08	2,675.53	28%	28%				
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	24%		2,938.27	2,938.27	9,549.38	12,487.65	24%	24%				
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%				1,144.98	1,144.98	0%	0%				
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		2,569.51		2,569.51		2,569.51	2,569.51	2,569.51	0%	0%				
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLUTADOR	\$	1,071.11	0%				1,071.11	1,071.11	0%	0%				
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%				364.48	364.48	0%	0%				
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581.75	0%				581.75	581.75	0%	0%				
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552.17	0%				552.17	552.17	0%	0%				
X		PRUEBAS		5,321.82		5,321.82		5,321.82	5,321.82	5,321.82	0%	0%				
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	\$	3,724.54	0%				3,724.54	3,724.54	0%	0%				
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%				134.95	134.95	0%	0%				
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%				313.25	313.25	0%	0%				
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%				1,149.07	1,149.07	0%	0%				
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		37,150.54		37,150.54		37,150.54	37,150.54	37,150.54	0%	0%				
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS. E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCI	\$	13,183.15	0%				13,183.15	13,183.15	0%	0%				
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34	0%				10,630.34	10,630.34	0%	0%				
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%				9,175.71	9,175.71	0%	0%				
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%				4,161.34	4,161.34	0%	0%				
Total U.S. \$										106,204.21	15,965.42	42,351.46	63,852.75	106,204.21	15.0%	39.9%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO
 SEMANA N. 4 - AL 03 OCTUBRE 1999

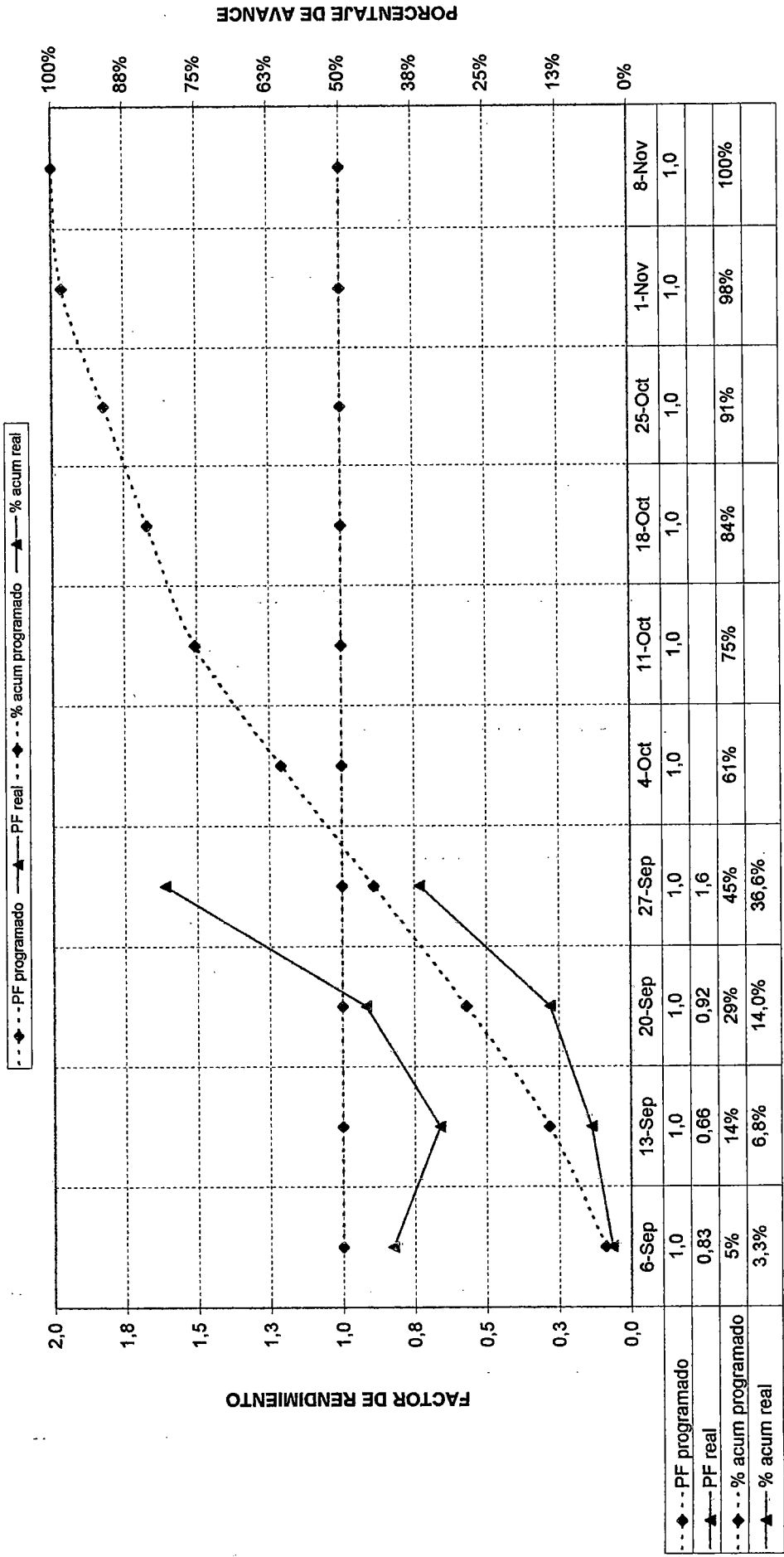
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID	VALOR PLANIADO	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		SV PERIODO	CV PERIODO	SPT PERIODO	CPT PERIODO
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO				
A		OBRAS PROVISIONALES											
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3,147.18	0%	3,147.18	3,196.88	3,196.88	-9,147.18	0.00	-49.7	-	0.98
A1020	2	TRANSP. MAT. Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1,788.52	0%	1,788.52	1,788.52	1,788.52	-1,788.52	0.00	0.00	-	1.00
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUJE (HITO)	\$	505.46	0%	505.46	505.46	505.46	-505.46	0.00	0.00	-	1.00
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	\$	362.70	0%	362.70	362.70	362.70	-362.70	0.00	0.00	-	1.00
			\$	490.50	0%	490.50	490.50	490.50	-490.50	0.00	-49.69	-	0.91
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS											
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21,416.97	0%	20,047.8	20,445.6	20,445.6	-21,417.0	0.00	-397.79	-	0.98
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445.92	0%	445.92	480.19	480.19	-445.92	0.00	-34.27	-	0.93
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%	19,601.91	19,955.43	19,955.43	-19,601.91	0.00	-353.52	-	0.98
			\$	1,369.14	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C		OBRAS DE CONCRETO											
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14,396.61	65%	3,191.02	9,942.54	13,133.57	3,171.70	9,246.25	696.3	715.6	1.06
C3020	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA	\$	181.88	100%	63.66	118.22	181.88	73.97	132.20	-24.30	0.65	0.88
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1,049.26	100%	1,049.26	1,049.26	1,029.52	-	1,029.52	19.74	19.74	1.02
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	75%	7,087.3	7,087.3	808.17	808.17	-708.73	0.00	-99.44	0.88
C3050	11	MAZCO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	100%	2,418.63	7,255.90	9,674.53	2,289.55	6,868.66	367.24	516.32	1.06
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	100%	746.45	746.45	611.65	611.65	0.00	134.80	134.80	1.22
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	0%	-	772.72	772.72	-	604.22	168.50	1.00	1.28
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726.40	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
P		HABILITACION DE TUBERIA											
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIVE ALQUILER	21%	22,199.58	40%	6,022.88	6,022.88	6,022.88	-	5,749.84	273.0	0.3	1.05
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5,891.41	28%	2,329.16	2,329.16	2,395.75	2,395.75	-3,582.25	-66.59	-66.59	0.40
P4030	15	HABILITACION DE VARRILLON EN RAMPA	\$	2,675.53	24%	755.44	755.44	822.22	822.22	-1,920.08	-66.78	-66.78	0.28
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%	2,938.27	2,938.27	2,531.87	2,531.87	-5,549.38	-406.40	-406.40	0.24
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO											
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071.11	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	\$	581.75	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EPOSTENTE	\$	552.17	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X		PRUEBAS											
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5,324.82	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	3,724.54	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO											
R6010	23	REUBICACION DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDO)	35%	37,150.54	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	13,183.15	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	10,630.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	9,175.71	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
			\$	4,161.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
Total U.S. \$				106,204.21	15,955.42	26,386.0	15,955.42	42,351.5	26,814.2	14,996.1	969.33	541.18	1.06
													0.1503

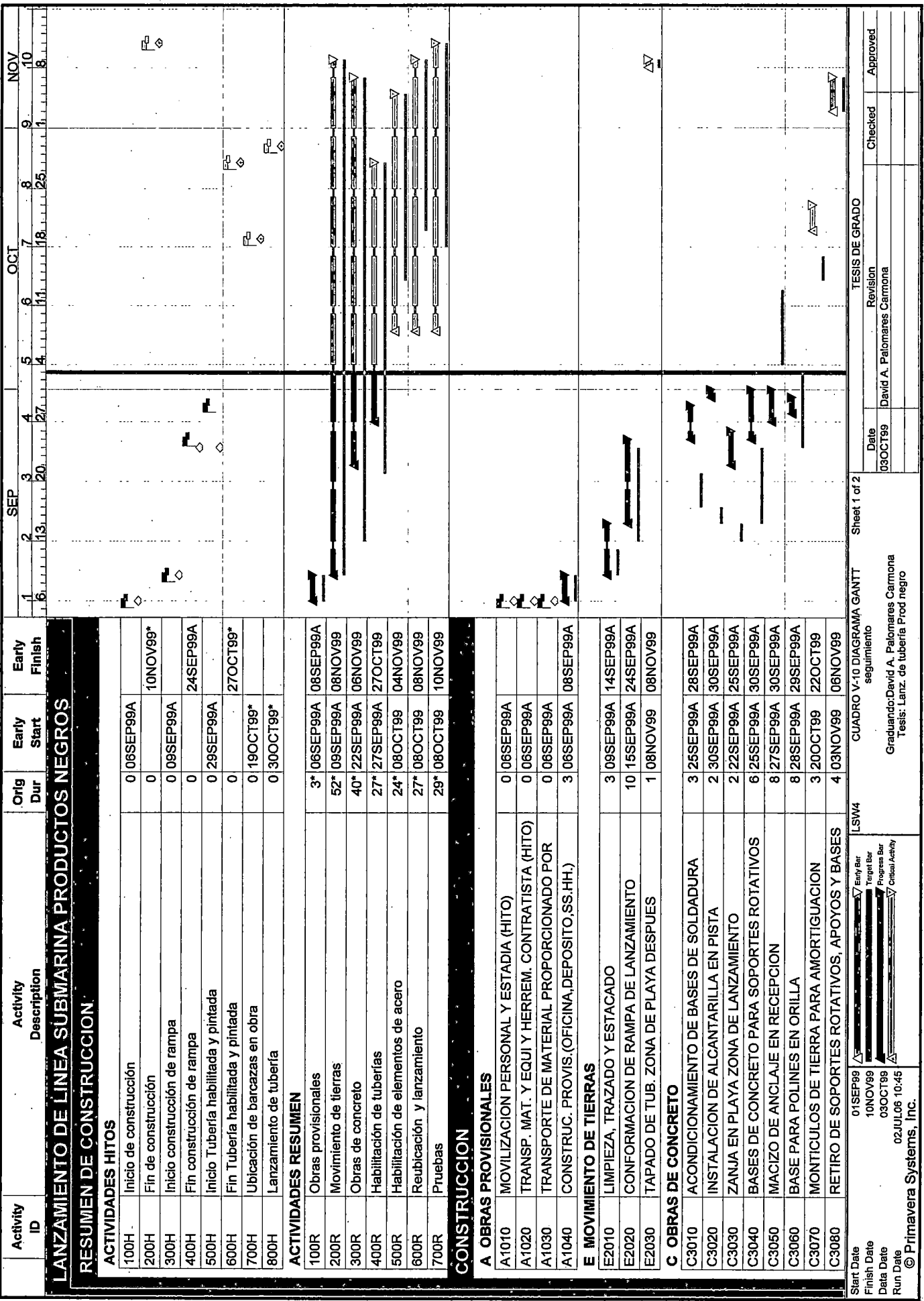
GRAFICA V-8 CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION



GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADA Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO





TESIS DE GRADO

Revision
David A. Palomares Carmona

Date
08OCT99

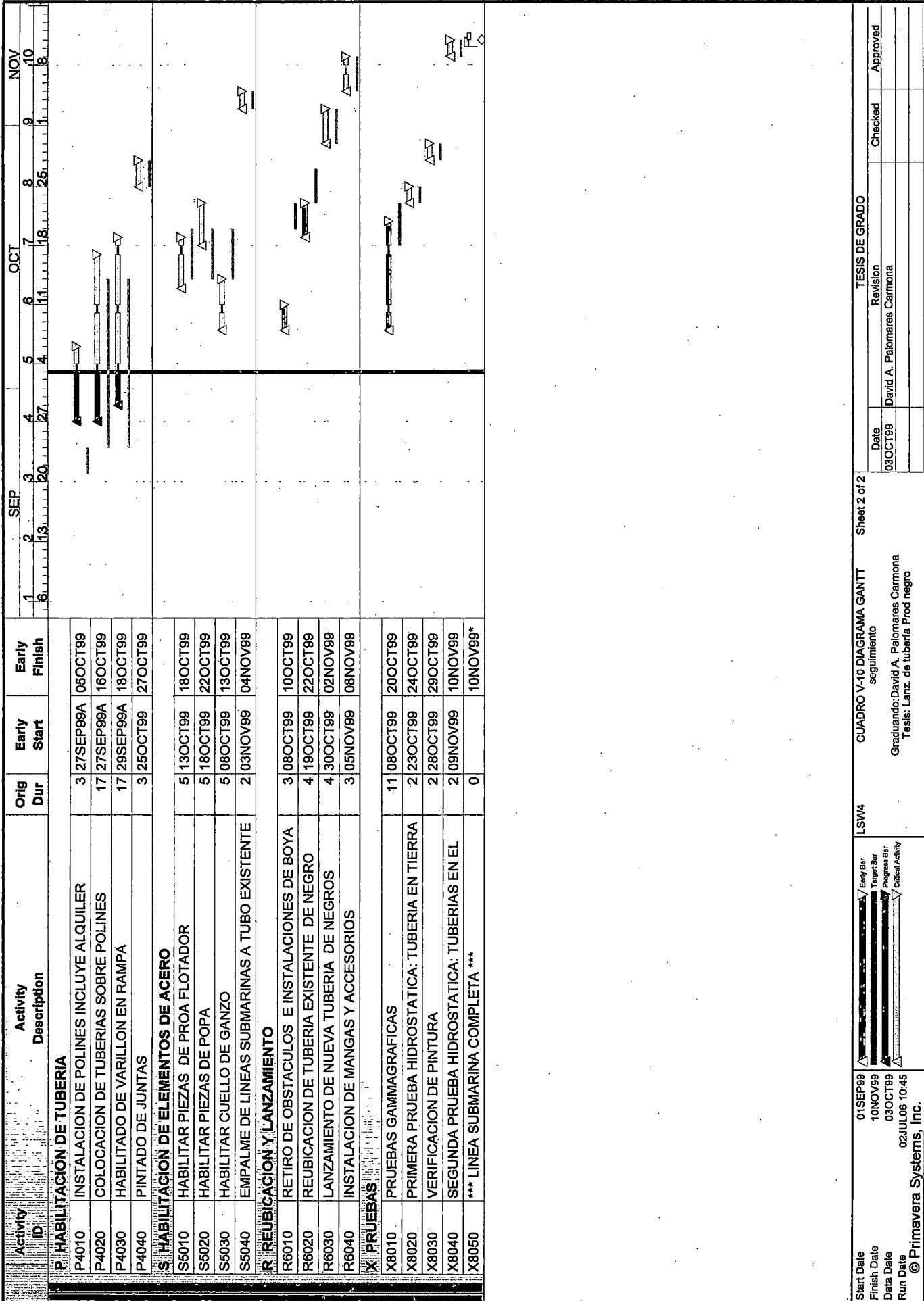
Checked
Approved

CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT
seguimiento
Graduando: David A. Palomares Carmona
Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

LSWA

Legend:
Start Date: 01SEP99
Finish Date: 10NOV99
Data Date: 03OCT99
Run Date: 02JUL06 10:45

© Primavera Systems, Inc.



Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 03OCT99
 Run Date 02JUL06 10:45

Legend:
 Early Bar
 Target Bar
 Progress Bar
 Critical Activity

LSW4

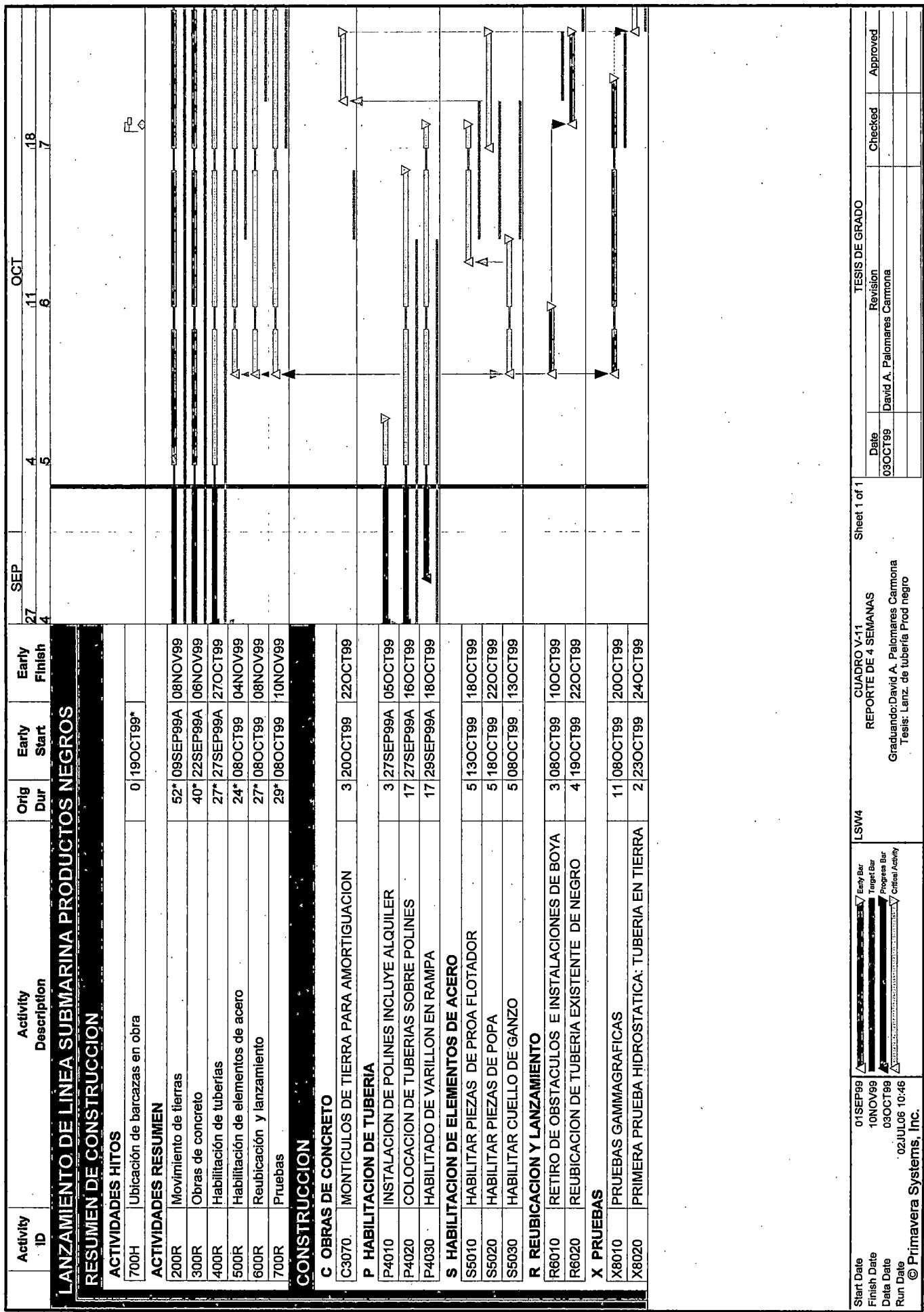
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO
 Revision David A. Palomares Carmona
 Date 03OCT99
 Checked
 Approved

© Primavera Systems, Inc.



LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS
RESUMEN DE CONSTRUCCION

ACTIVIDADES HITOS	Ubicación de barcazas en obra	Orig Dur	Early Start	Early Finish
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	19OCT99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
200R	Movimiento de tierras	52*	09SEP99A	08NOV99
300R	Obras de concreto	40*	22SEP99A	06NOV99
400R	Habilitación de tuberías	27*	27SEP99A	27OCT99
500R	Habilitación de elementos de acero	24*	08OCT99	04NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	27*	08OCT99	08NOV99
700R	Pruebas	29*	08OCT99	10NOV99

CONSTRUCCION				
C OBRAS DE CONCRETO				
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	3	20OCT99	22OCT99
P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	3	27SEP99A	05OCT99
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	17	27SEP99A	16OCT99
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	17	29SEP99A	18OCT99
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	5	13OCT99	18OCT99
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	5	18OCT99	22OCT99
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	5	08OCT99	13OCT99
R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA	3	08OCT99	10OCT99
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	4	19OCT99	22OCT99
X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	11	08OCT99	20OCT99
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	2	23OCT99	24OCT99

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 03OCT99
 Run Date: 02JUL06 10:46

LSW4

CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 1

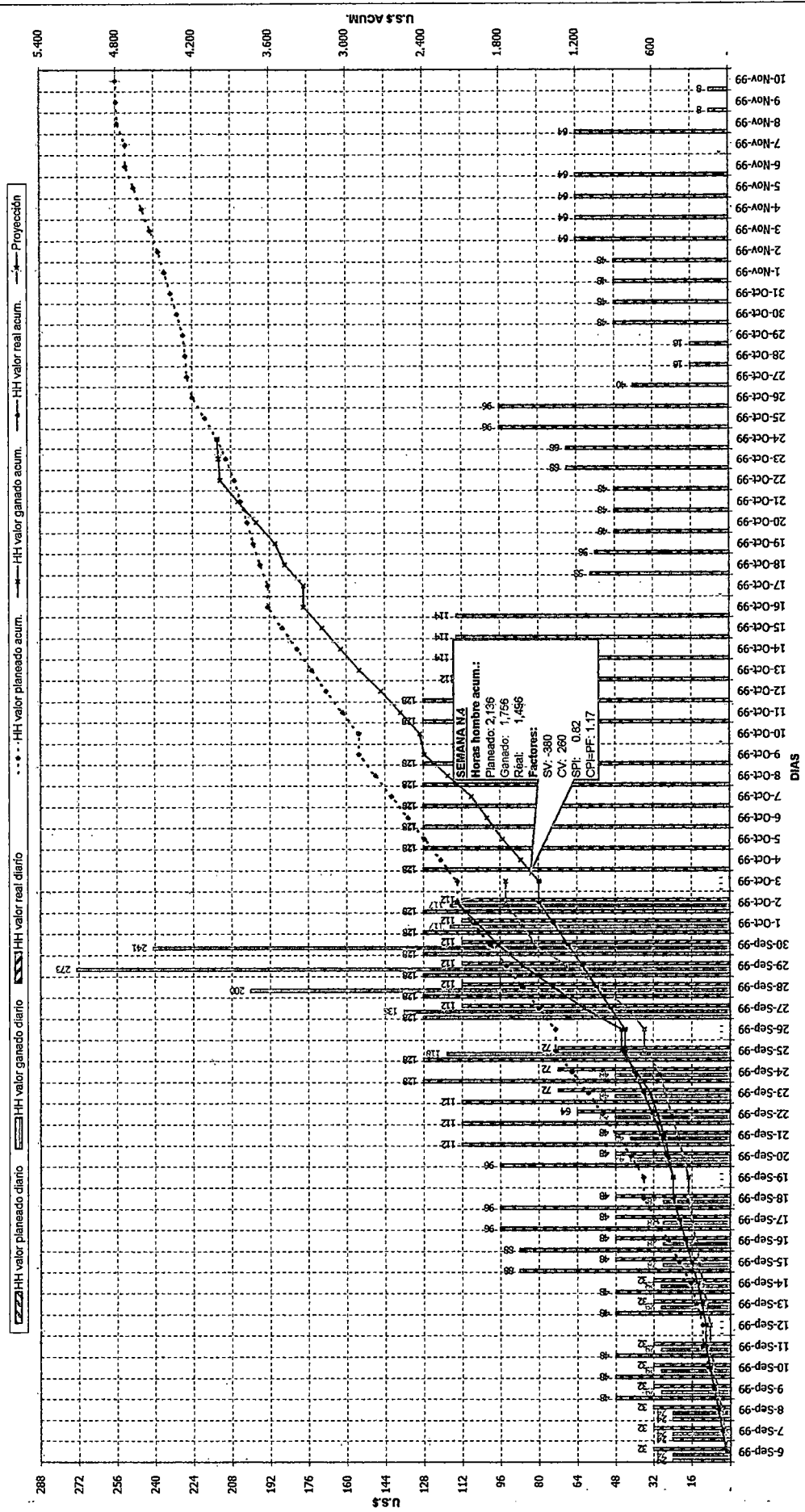
TESIS DE GRADO
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Date: 03OCT99
 Checked: Approved

Legend:
 Early Bar (triangle)
 Target Bar (vertical line)
 Progress Bar (horizontal bar)
 Critical Activity (thick horizontal bar)

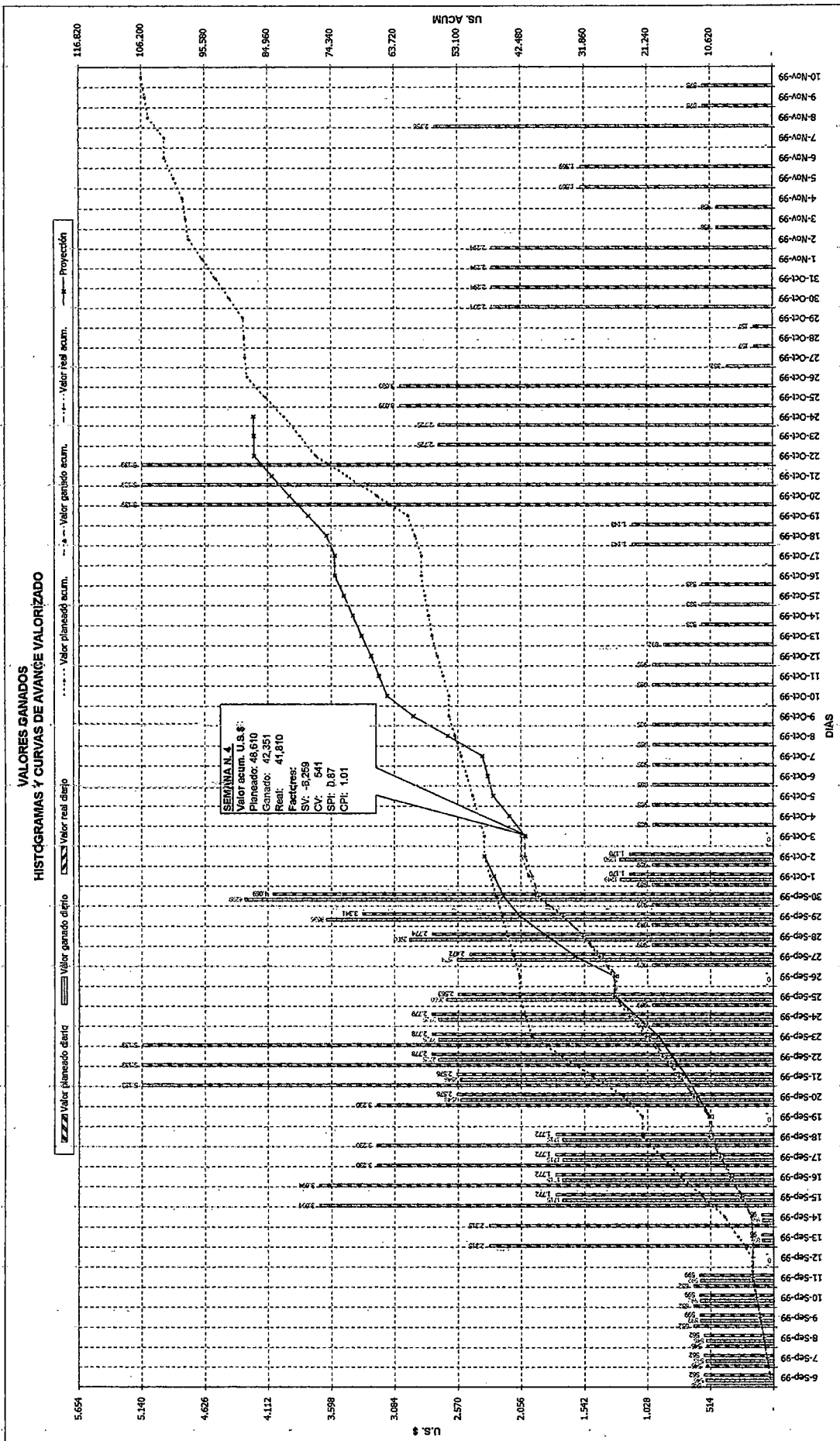
© Primavera Systems, Inc.

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN



GRAFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 5 Fecha de Corte: Lunes 11 Oct. 99

En esta semana se trabajó hasta el domingo debido a "S habilitación del elementos de acero". Primavera reconoce los trabajos al terminar el día a las 24 horas, por eso se cerró el lunes 11Oct.

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la quinta semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente: ---

- Las fases S habilitación de elementos de acero, R reubicación y lanzamiento y X pruebas, iniciaron en esta semana.
- El ingreso de los contratistas se adelantó al 05Oct99 versus el planeado 19Oct99.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado:

- La obra tiene un avance acumulado de 56% versus 60.5% planeado, el avance en el periodo es 19.7% y 16% respectivamente.
Estamos atrasados 4% respecto al planeado.
- El avance real acumulado 56% está por encima del proyectado acumulado 51%. El incremento del personal y el ingreso de los contratistas favoreció el avance.
- La fase "P habilitación de tubería", tiene un avance de 59% versus 79% planeado.
Esta fase está atrasada.
- Se han adelantado en dos semanas respecto a lo planeado las siguientes fases:
 - 1.S habilitación de elementos de acero, un avance de 28% versus 0% planeado.
 - 2.X pruebas, un avance de 17% versus 0% planeado.
 - 3.R reubicación y lanzamiento, un avance de 13% versus 0% planeado.
- Las siguientes fases se ejecutarán después del lanzamiento de la nueva tubería:
 - 1.C obras de concreto, tiene un avance de 70% versus 66% planeado.
 - 2.E movimiento de tierras tiene un avance de 95% y estamos nivelados.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El Monto valorizado acumulado es U.S. \$ 64,362 versus \$ 54,522 planeado, ver cuadro V-13: Estos valores representan el 60.6% versus planeado 51%.
Se está valorizando más de lo planeado.

- La fase "S habilitación de elementos de acero", la valorización acumulada es 23%.
- La fase "X pruebas", la valorización acumulada es 23%.
- La fase "R reubicación y lanzamiento", la valorización acumulada es 30%.
- La fase "C obras de concreto", la valorización acumulada es 91%.
- La fase "E movimiento de tierras", la valorización acumulada es 94%.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "P Habilidad de tubería", "S Habilidad de elementos de acero", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV positivo de 159.3 horas, significa hemos consumido menos horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 1.20, significa que estamos con un desempeño de 0.20 encima del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "P Habilidad de tubería", "S Habilidad de elementos de acero", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 22,011 versus U.S \$ 5,912 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado es de U.S. \$ 21,567, ver cuadro V-7, ver cuadro V-7.
- La división del valor ganado entre el valor real ($22,011/21,567$) da un CPI igual a U.S. \$ 1.02, significa que por cada dólar gastado se instaló U.S. \$ 1.02 de dólar. Estamos valorizando más de lo que gastamos.
- En el periodo, al dividir el valor ganado entre el planeado ($22,011/5,912$) da un SPI igual a U.S. \$ 3.72, significa que por cada dólar planeado instalar se ejecutó U.S. \$ 3.72 de dólar.

La explicación del incremento es la siguiente: en el histograma y curva de avance respecto al costo, el máximo valor planeado es en la quinta de U.S. \$ 989 mientras que el mayor valor ganado en la quinta semana es U.S. \$ 11,206, por eso el monto acumulado del periodo al comparar lo ganado con el planeado, se obtiene un SPI alto dando la impresión que hay un incremento favorable.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 943 versus 768 planeadas y las reales son 784.
- Al dividir las horas ganadas entre las reales (943/784) da un PF igual a 1.2, significa que de la hora hombre consumida 1.2 de hora hombre se ha laborado. El rendimiento del personal ha mejorado en 20% respecto al planeado.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas (943/768) da un SPI igual a 1.23, significa que de la hora hombre planeada 1.23 de hora hombre se ha ejecutado. El rendimiento obtenido ha mejorado un 23% respecto al planeado.
- El PF obtenido es 1.2 versus 1.0 planeado. La producción del personal ha mejorado un 20% más que lo planeado. Un PF mayor a la unidad es favorable a la unidad de construcción.
- En el histograma y curva de avance de horas hombre, ver cuadro V-12, la curva de horas ganadas esta encima del real pero debajo del planeado. Esto confirma que tenemos un buen rendimiento en la mano de obra, dando un ahorro en el proyecto aunque estamos atrasados una semana.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

- **P habilitación de tuberías**

- La actividad P4010 instalación de polines término en esta semana. La duración de esta actividad aumento a 12 días versus 3 días planeado. El incremento de los días se debe al cambio en la instalación de los polines. Se planeo instalarlo en tres días pero por seguridad se instaló según la cantidad de varillones habilitados.
- La actividad P4030 habilitación de la tubería se ejecutó con un PF=1.67 en el periodo y se proyecta terminar el 18Oct99, terminando 5 días después de lo planeado.

- **S Habilidad de elementos de acero**

- La actividad S5030 habilitación del cuello de ganso se ejecutó a 100%. Se adelanto una semana respecto a lo planeado. Respecto a la proyección a tres semanas ésta término el 10Oct99 versus 13Oct99, tres días antes.
- La actividad S5020 habilitar piezas de popa es sucesora de la actividad S5030 habilitación del cuello de ganso, cuya relación es inicio-inicio más 4 días. La actividad S5020 puede iniciar el lunes 11Oct99 en lugar del 13Oct99, pudiendo adelantar la fecha de término dos días antes del 10Nov99. Se tiene una holgura positiva.

- **R Reubicación y lanzamiento**

- La actividad R6010 Retiro de obstáculos e instalación de boya, se ejecuto con embarcaciones locales y buzos.

Inició con dos semanas adelantadas respecto al planeado.

- **X Pruebas**

- La actividad X8010 pruebas gammagraficas inició en esta semana. La duración se incremento a 11 días versus 5 días planeados. Por seguridad en la confirmación de las juntas soldadas, se incremento la duración en esta actividad.

Esta actividad inició dos semanas antes de lo planeado.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 5

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Se revisa la ruta crítica y se obtiene lo siguientes resultados:

- La fecha final es el 10Nov99. La ruta crítica no presenta desviación alguna.
- La actividad S5030 habilitar piezas de popa terminó 2 días antes de lo proyectado. Esta actividad, al terminar antes, proyecta el término al 8Nov vs. 10Nov99.
- La actividad R6020 reubicación de la tubería existente debe empezar el 11Oct99 pero según nos informan que las embarcaciones y los remolcadores deben llegar el 22Oct99. Esta nueva fecha no impacta en el avance de obra ni en la proyección que se hizo en la 4 semana.
- Las actividades del programa actualizado están desfasados respecto al planeado debido a la proyección que se estableció el 03Oct99. Algunas actividades están adelantadas.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- El PF de la semana es 1.2 versus planeado 1.0, el rendimiento del personal debe continuar encima del planeado aunque ha disminuido respecto a la semana anterior.
- El 03Oct. se proyecto alcanzar lo planeado en tres semanas, el 24Oct99, de mantener una producción como esta última semana se puede remontar el atraso.

3.3.- REPORTE DE 4 SEMANAS

Una vez proyectada la ruta crítica se ha elaborado un plan de trabajo de cuatro (04) semanas, de las cuales se comenta las siguientes fases, ver cuadro V-11:

- **P Habilitación de tubería**

- En la séptima semana la habilitación de la nueva tubería se proyecta terminar.

- **R Reubicación y lanzamiento**

- El informe de revisión del lecho marino, la tubería existente esta cruzada por una cadena que sirve de ancla a una embarcación de terceros. Es necesario que se retire antes de la recuperación y reubicación de la existente. Ver capítulo III, gráfica III-33.
- En la séptima semana las embarcaciones deben estar en la obra, se liberan el 22Oct.

- **X Pruebas**

- En la sexta se debe realizar las pruebas de laboratorio al agua del nivel freático para ser usada en las pruebas hidrostáticas

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA:	
REPORTE SEMANAL DE CAMPO	
SEMANA N. 5 - DEL 04 AL 11 OCTUBRE 1999	

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE

A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	0	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	0	
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	0	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	0	

E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	0	
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	0	
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		

C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		

P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	52	120
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	30	120
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	31	352
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		

S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	48
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		

X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	28	64
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		

R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	867	80
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA										
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES										
SEMANA N. 5 - AL 11 OCTUBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1	0	1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	4	0	4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	30	0	30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	40	0	40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800	3.800	0	3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800	5.800	0	5.800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	0	-	-	10	0%	0%
C OBRAS DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	2,0	-	2,00	-	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	10	-	10,00	-	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	40	-	40,00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	85,00	-	85,00	-	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	1	-	1,00	-	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	1	-	1,00	-	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	0	-	-	180	0%	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	0	-	-	87	0%	0%
P HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	34	52	86,00	-	60%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	24	29,75	53,75	31	35%	63%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	20	30,6	50,60	34	36%	60%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	0	-	-	40	0%	0%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	-	-	-	1	0%	0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	-	-	-	1	0%	0%
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	UND	1	-	1,0	1,00	-	100%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE ..	UND	1	-	-	-	1	0%	0%
X PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	-	27,72	27,72	56	33%	33%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	-	-	-	83	0%	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000	-	-	-	1.000	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	-	-	-	88	0%	0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FLO)	ML	1.020	-	867	867,00	153	85%	85%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	-	-	-	400	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020	-	-	-	1.020	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	-	-	-	1	0%	0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		UNID	HH BASE	% AF PERIODO	HH ANTERIOR PERIODO	HH GAMADAS PERIODO	HH A COMPLETAR	HH TOTALES	% DE AVANCE PERIODO	HH ANTERIOR PERIODO	HH REALES PERIODO	VARIACION DE HH	PERIODO	PF ACUM.											
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA																									
REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE																									
SEMANA N. 5 - AL 11 OCTUBRE 1999																									
A	OBRAS PROVISIONALES	HH	72		72,00			72	0,0%	96			24	0,75											
A010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH																							
A020	TRANS. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	HH																							
A030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUFRE (HITO)	HH																							
A040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	72,00			72	0,0%	96			24	0,75											
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		465,00		24,0	488	0,0%	608			144	0,76											
E010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00			144	0,0%	160			16	0,90											
E020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320,00			320	0,0%	448			128	0,71											
E030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%			24,0	24	0,0%	0															
C	OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024		712,00		312,0	1.024	0,0%	384			328	1,85											
C010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%	72,00			72	0,0%	88			16	0,82											
C020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%	32,00			32	0,0%	24			8	1,33											
C030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	32,00			32	0,0%	64			32	0,50											
C040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	320,00			320	0,0%	96			224	3,33											
C050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	128,00			128	0,0%	64			64	2,00											
C060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	128,00			128	0,0%	48			80	2,67											
C070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%			216,0	216	0,0%	0															
C080	RETRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%			96,0	96	0,0%	0															
P	HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144		508,28		860,5	2.144	35,2%	408			80	1,25											
P020	INSTALACION DE POLINES INCLUIDE ALQUILER	HH	120	60%	47,44			120	60,5%	80			80	0,60											
P030	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	35%	76,80		100,0	272	35,0%	104			224	0,77											
P040	HABILITADO DE VARIILON EN RAMPA	HH	1.632	35%	384,00		660,5	1.632	36,0%	224			169	1,67											
P040	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%			120,0	120	0,0%	0															
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	208		80,00		208,0	208	27,8%	0			32	1,87											
S010	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	HH	64	0%			64,0	64	0,0%	0															
S020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%			64,0	64	0,0%	0															
S030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	100%	80,00			80	100,0%	48			32	1,67											
S040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%			80,0	80	0,0%	0															
X	PRUEBAS	HH	152		20,40		125,6	152	17,4%	0				0,41											
X010	PRUEBAS GAMAGRAFICAS	HH	80	33%	26,40		53,6	80	33,0%	64			80	0,41											
X020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%			24,0	24	0,0%	0															
X030	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%			32,0	32	0,0%	0															
X040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%			16,0	16	0,0%	0															
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	832		81,60		350,4	832	14,9%	0				1,02											
R010	RETRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y F)	HH	96	85%	81,60		14,4	96	85,0%	80			80	1,02											
R020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%			224,0	224	0,0%	0															
R030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%			192,0	192	0,0%	0															
R040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%			120,0	120	0,0%	0															
Total horas hombre												4.800			1.756,24	943,28	2.699,5	2.100,48	4.800,00	19,45%	1498	784	2.280	112	1,20

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA																											
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE																											
SEMANA N. 5 - AL 11 OCTUBRE 1999																											
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HH BASE	% AF PERIODO	HH ANTERIOR	HH GANADAS PERIODO	HH GANADAS ACUM.	HH REALES ANTERIOR	HH REALES PERIODO	HH REALES ACUM.	SV PERIODO	CV PERIODO	CV ACUM.	SFI PERIODO	SFI ACUM.	CPI PERIODO	CPI ACUM.									
A		OBRAS PROVISIONALES	HH	72		72,00		72,00	96		96,0	-72,00	0	0	0,00			0,75									
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH																								
A1020	2	TRANSP. MIT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	HH																								
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH																								
A1040	4	CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	72,00		72,00	96		96,0	-72,00	0	0				0,75									
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		464,00		464,00	608		608,0	-488,00	0,00	0,00	0,00			0,70									
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00		144,00	160		160,0	-144	0	0	0			0,90									
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320,00		320,00	448		448,0	-320	0	0	0			0,71									
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%				0		0	-24	0	0	0												
C		OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024		712,00		712,00	384		384	-1.024,00						1,85									
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%	72,00		72,00	88		88	-72	0	-16				0,82									
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%	32,00		32,00	24		24	-32	0	8				1,39									
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	32,00		32,00	64		64	-32	0	-32				0,50									
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	320,00		320,00	96		96	-320	0	224				3,33									
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	128,00		128,00	64		64	-128	0	64				2,00									
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	128,00		128,00	48		48	-128	0	80				2,67									
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%				0		0																
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%				0		0																
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144		508,24		765,28	408		592,00	1.388,72	163,28	163,3	0,35			1,28									
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	60%	47,44		72,56	80		120,00	-47	-47	-80	0,60			0,60									
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	35%	76,80		95,20	104		120,00	-177	-25	-52	0,35			0,79									
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1.632	36%	394,00		587,52	224		352,00	-1.044	236	396	0,36			1,67									
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%				0		0																
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288		80,00		80,00	0		48,00	-208,00		32,00				1,67									
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	HH	64	0%				0		0																
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%				0		0																
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	100%	80,00		80,00	48		48,00		32,00	32,00	1,00			1,67									
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%				0		0																
X		PRUEBAS	HH	152		26,40		26,40	0		64,00	-125,60	37,60	37,60	0,17			0,41									
X8010	19	PRUEBAS GANIMAGRAFICAS	HH	80	33%	26,40		26,40	64		64,00	-53,6	-37,6	-37,6	0,33			0,41									
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%				0		0																
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%				0		0																
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%				0		0																
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632		81,60		81,60	0		80,00	-550,40	1,60	1,60	0,13			1,02									
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FID)	HH	96	85%	81,60		81,60	80		80,00	-14,40	1,60	1,60	0,85			1,02									
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%				0		0																
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%				0		0																
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%				0		0																
Total horas hombre											4.800																
Total horas hombre											14.96	784,00	2.280	-3.856,72	159,28	359,3	0,20	1,20	1,18								

**LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 SEMANA N. 5 - AL 11 OCTUBRE 1999**

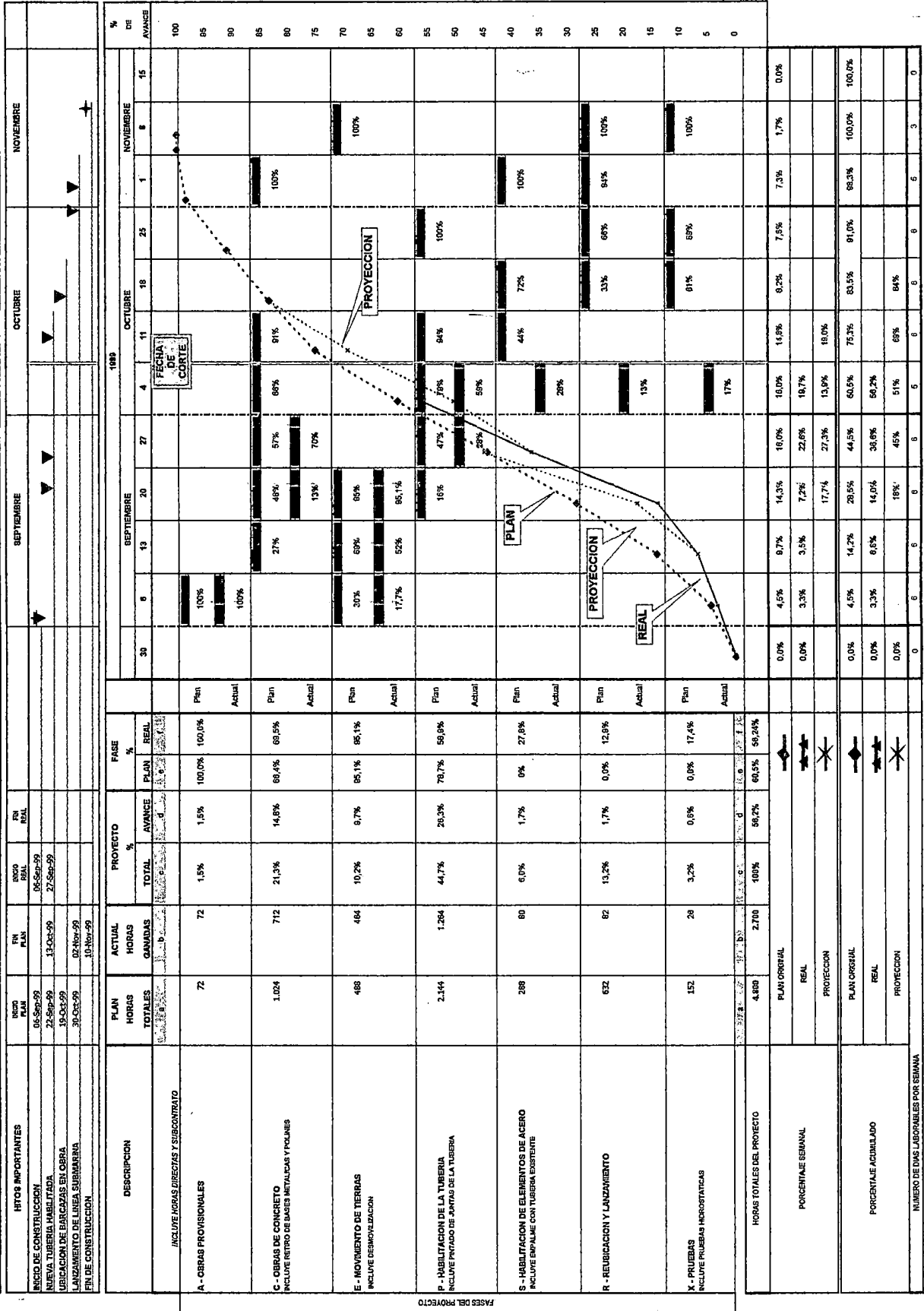
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	ANTERIOR	VALOR GANADO PERIODO	% AF ACUM.	MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO	ACUM.
A		OBRAS PROVISIONALES		3,147,18		3,147,18		3,147,18		3,147,18	0%	100%
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3,147,18	0%	3,147,18	-	3,147,18	-	3,147,18	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1,788,52	0%	1,788,52	-	1,788,52	-	1,788,52	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	505,46	0%	505,46	-	505,46	-	505,46	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	\$	362,70	0%	362,70	-	362,70	-	362,70	0%	100%
				490,50	0%	490,50	-	490,50	-	490,50	0%	100%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		21,416,97		20,047,83		20,047,83	1,369,14	21,416,97	0%	94%
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	\$	445,92	0%	445,92	-	445,92	-	445,92	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601,91	0%	19,601,91	-	19,601,91	-	19,601,91	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369,14	0%	-	-	-	1,369,14	-	0%	0%
C		OBRAS DE CONCRETO		14,399,61		13,133,57		13,133,57	1,265,05	14,399,61	0%	91%
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181,88	0%	181,88	-	181,88	-	181,88	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049,26	0%	1,049,26	-	1,049,26	-	1,049,26	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708,73	0%	708,73	-	708,73	-	708,73	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674,53	0%	9,674,53	-	9,674,53	-	9,674,53	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAVE EN RECEPCION	\$	746,45	0%	746,45	-	746,45	-	746,45	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772,72	0%	772,72	-	772,72	-	772,72	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538,65	0%	-	-	-	538,65	-	0%	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726,40	0%	-	-	-	726,40	-	0%	0%
P		HABILITACION DE TUBERIA		22,199,58		6,072,88		15,017,12	7,182,46	22,199,58	41%	68%
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	\$	5,891,41	60%	2,329,16	3,562,25	5,891,41	-	5,891,41	60%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675,53	35%	755,44	936,43	1,691,88	983,65	2,675,53	35%	63%
P4030	15	HABILITADO DE VARIACION EN RAMPA	\$	12,487,65	36%	2,938,27	4,495,55	7,433,83	5,053,83	12,487,65	36%	60%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144,98	0%	-	-	-	1,144,98	-	0%	0%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		2,569,51		581,75		581,75	1,987,77	2,569,51	23%	23%
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071,11	0%	-	-	-	1,071,11	-	0%	0%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364,48	0%	-	-	-	364,48	-	0%	0%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581,75	100%	-	581,75	581,75	-	581,75	100%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552,17	0%	-	-	-	552,17	-	0%	0%
X		PRUEBAS		5,321,82		1,229,10		1,229,10	4,092,72	5,321,82	23%	23%
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	\$	3,724,54	33%	-	1,229,10	1,229,10	2,495,44	3,724,54	33%	33%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134,95	0%	-	-	-	134,95	-	0%	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313,25	0%	-	-	-	313,25	-	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149,07	0%	-	-	-	1,149,07	-	0%	0%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		37,150,84		11,205,68		11,205,68	25,944,86	37,150,84	30%	30%
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCI	\$	13,183,15	85%	-	11,205,68	11,205,68	1,977,47	13,183,15	85%	85%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630,34	0%	-	-	-	10,630,34	-	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175,71	0%	-	-	-	9,175,71	-	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161,34	0%	-	-	-	4,161,34	-	0%	0%
Total U.S. \$				106,204,21		42,351,46	22,010,76	64,362,22	41,841,99	106,204,21	29,7%	60,8%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	URD	VALOR PLANEADO	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL PERIODO		VALOR REAL ACUM.	CV PERIODO	CV ACUM.	SPT PERIODO	SPT PERIODO	CFI PERIODO	CFI ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO							
A		OBRA PROVISIONALES														
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3.147,18		3.147,18	3.147,18	3.196,88	-3.147,18	3.196,88	0,00	-49,7	-	-	0,98	
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1.788,52	0%	1.788,52	1.788,52	1.788,52	1.788,52	1.788,52	0,00	0,00	-	-	1,00	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	\$	505,46	0%	505,46	505,46	505,46	505,46	505,46	0,00	0,00	-	-	1,00	
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(ORIGINAL,DEPOSITO,SS.IH.)	\$	362,70	0%	362,70	362,70	362,70	362,70	362,70	0,00	0,00	-	-	1,00	
			\$	490,50	0%	490,50	490,50	490,50	490,50	490,50	0,00	-49,69	-	-	0,91	
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS														
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21.416,97		20.047,8	20.047,8	20.448,6	-21.417,0	20.448,6	0,00	-397,79	-	-	0,98	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445,92	0%	445,92	445,92	480,19	-445,92	480,19	0,00	-34,27	-	-	0,98	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19.601,91	0%	19.601,91	19.601,91	19.965,43	-19.601,91	19.965,43	0,00	-363,52	-	-	0,98	
			\$	1.369,14	0%	1.369,14	1.369,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C		OBRA DE CONCRETO														
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLIDADURA	14%	14.399,61		13.133,57	13.133,57	12.417,95	-14.399,6	12.417,95	-	715,6	-	-	1,06	
C3020	8	INSTALACION DE ALMANTARILLA EN PISTA	\$	181,88	0%	181,88	181,88	206,18	-181,88	206,18	0,00	-24,30	-	-	0,88	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1.049,26	0%	1.049,26	1.049,26	1.029,52	-1.049,26	1.029,52	0,00	19,74	-	-	1,02	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708,73	0%	708,73	708,73	808,17	-708,73	808,17	0,00	-99,44	-	-	0,88	
C3050	11	MACTO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	9.674,53	0%	9.674,53	9.674,53	9.158,21	-9.674,53	9.158,21	0,00	516,32	-	-	1,06	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	746,45	0%	746,45	746,45	611,65	-746,45	611,65	0,00	134,80	-	-	1,22	
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	772,72	0%	772,72	772,72	604,22	-772,72	604,22	0,00	168,50	-	-	1,28	
C3080	31	RETRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	558,65	0%	558,65	558,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			\$	726,40	0%	726,40	726,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P		HABILITACION DE TUBERIA														
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	21%	22.159,58		6.022,88	6.022,88	5.749,84	-13.205,3	5.749,84	440,3	719,3	0,4	1,05	1,05	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5.891,41	60%	2.329,16	2.329,16	2.395,75	-2.329,16	2.395,75	-97,04	-163,63	0,60	0,97	0,97	
P4030	15	HABILITADO DE VARIILLON EN RAMPA	\$	2.675,53	35%	755,44	755,44	822,22	-1.739,09	822,22	-60,88	-127,66	0,25	0,94	0,93	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1.144,98	0%	2.038,27	2.038,27	2.531,87	-7.992,10	2.531,87	598,22	1004,62	0,36	1,15	1,16	
			\$	1.444,98	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO														
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2.569,51		581,75	581,75	505,97	-1.987,8	505,97	75,8	75,8	0,2	1,15	1,15	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1.071,11	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	364,48	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	581,75	100%	581,75	581,75	505,97	-	505,97	75,78	75,78	1,00	1,15	1,15	
			\$	552,17	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X		PRUEBAS														
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5.321,82		1.229,10	1.229,10	1.312,69	-4.092,7	1.312,69	(83,6)	(83,6)	0,2	0,94	0,94	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA, TUBERIA EN TIERRA	\$	3.724,54	33%	1.229,10	1.229,10	1.312,69	-2.495,44	1.312,69	-83,59	-83,59	0,33	0,94	0,94	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313,25	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1.149,07	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO														
R6010	23	RETRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOJUL Y FLO)	35%	37.150,54		11.205,68	11.205,68	11.194,56	-25.944,9	11.194,56	11,1	11,1	0,3	1,00	1,00	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	13.183,15	85%	-	-	-	-	-	11,12	11,12	0,85	1,00	1,00	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	10.650,34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	9.175,71	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			\$	4.161,34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total U.S. \$				106.204,21		42.351,5	22.010,76	41.810,3	41.810,3	21.567,2	443,60	964,77	0,2072	1,02	1,02	1,02

GRAFICA V-3 CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

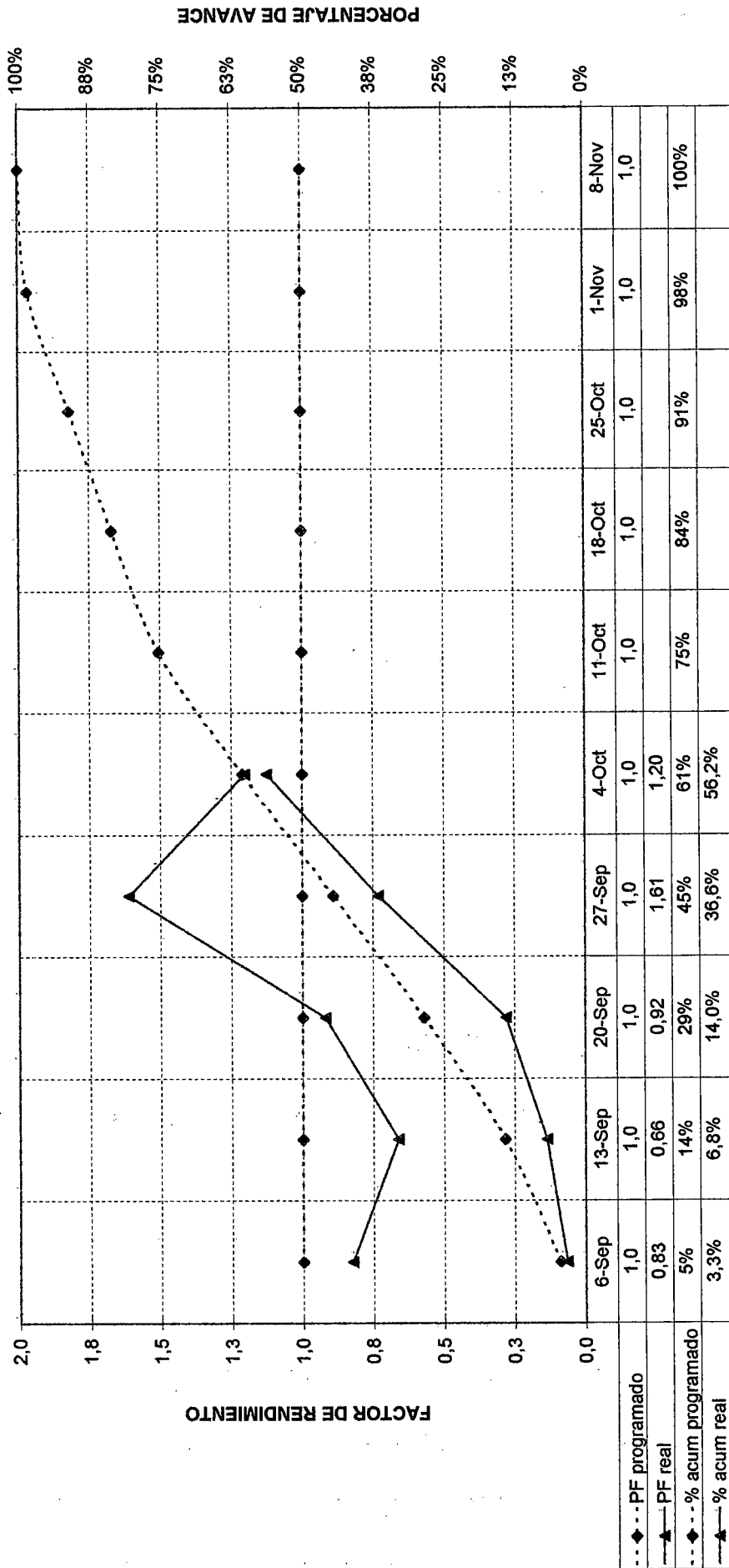
Lanzamiento de una línea submarina para productos negros de 12"
CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION
 AVANCE PROGRAMADO VS REAL
 SEMANA N. 5 FECHA DE REPORTE AL: 11 OCTUBRE 1989

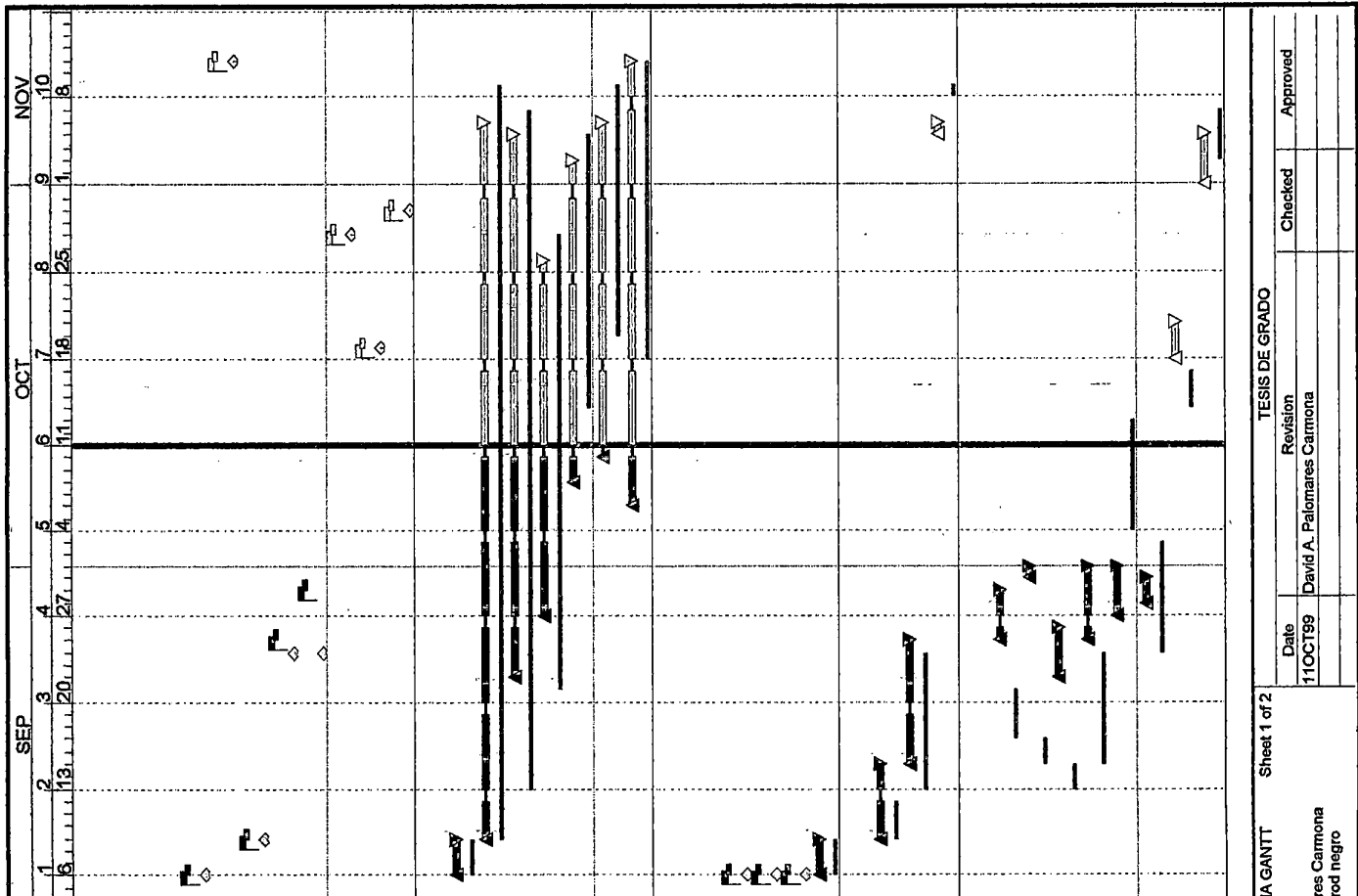


GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADA Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO

- - - ◆ - - - PF real ◆ - - - % acum programado ▲ - - - % acum real
 - - - ▲ - - - PF programado ▲ - - - % acum programado ▲ - - - % acum real





Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	
200H	Fin de construcción	0		10NOV99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99A	
400H	Fin construcción de rampa	0		24SEP99A
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	29SEP99A	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		27OCT99*
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	19OCT99*	
800H	Lanzamiento de tubería	0	30OCT99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
100R	Obras provisionales	3*	06SEP99A	08SEP99A
200R	Movimiento de tierras	50*	09SEP99A	05NOV99
300R	Obras de concreto	38*	22SEP99A	04NOV99
400R	Habilitación de tuberías	25*	27SEP99A	25OCT99
500R	Habilitación de elementos de acero	22*	08OCT99A	02NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	23*	10OCT99A	05NOV99
700R	Pruebas	31*	06OCT99A	10NOV99
CONSTRUCCION				
A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	0	06SEP99A	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	0	06SEP99A	
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR	0	06SEP99A	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	3	06SEP99A	06SEP99A
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	14SEP99A
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	15SEP99A	24SEP99A
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES	1	05NOV99	05NOV99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	25SEP99A	28SEP99A
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	30SEP99A	30SEP99A
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	22SEP99A	25SEP99A
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	25SEP99A	30SEP99A
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	27SEP99A	30SEP99A
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	28SEP99A	29SEP99A
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	3	18OCT99	20OCT99
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	4	01NOV99	04NOV99

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Date Date: 11OCT99
 Run Date: 05MAY09 15:28
 © Primavera Systems, Inc.

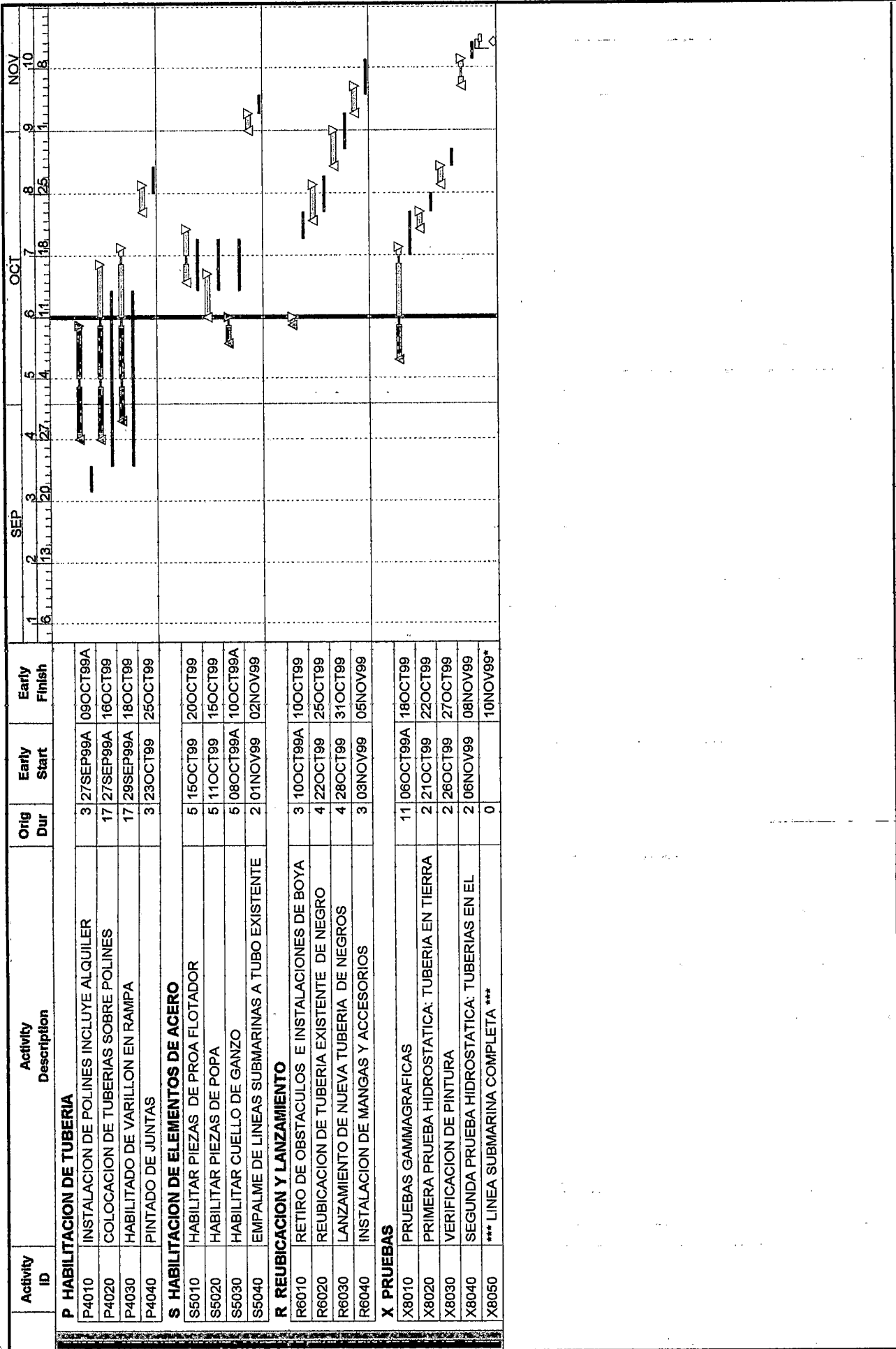
Activity Bar
 Target Bar
 Progress Bar
 Critical Activity

LSWS CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT Sheet 1 of 2 seguimiento

TESIS DE GRADO
 Revisión: David A. Palomares Caarmona
 Date: 11OCT99

Graduando: David A. Palomares Caarmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Approved



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 11OCT99
 Run Date: 05MAY06 15:28
 © Primavera Systems, Inc.

Activity Legend:
 Early Bar: [Bar with triangle]
 Target Bar: [Bar with vertical line]
 Progress Bar: [Bar with diagonal lines]
 Critical Activity: [Bar with double vertical lines]

LSWS

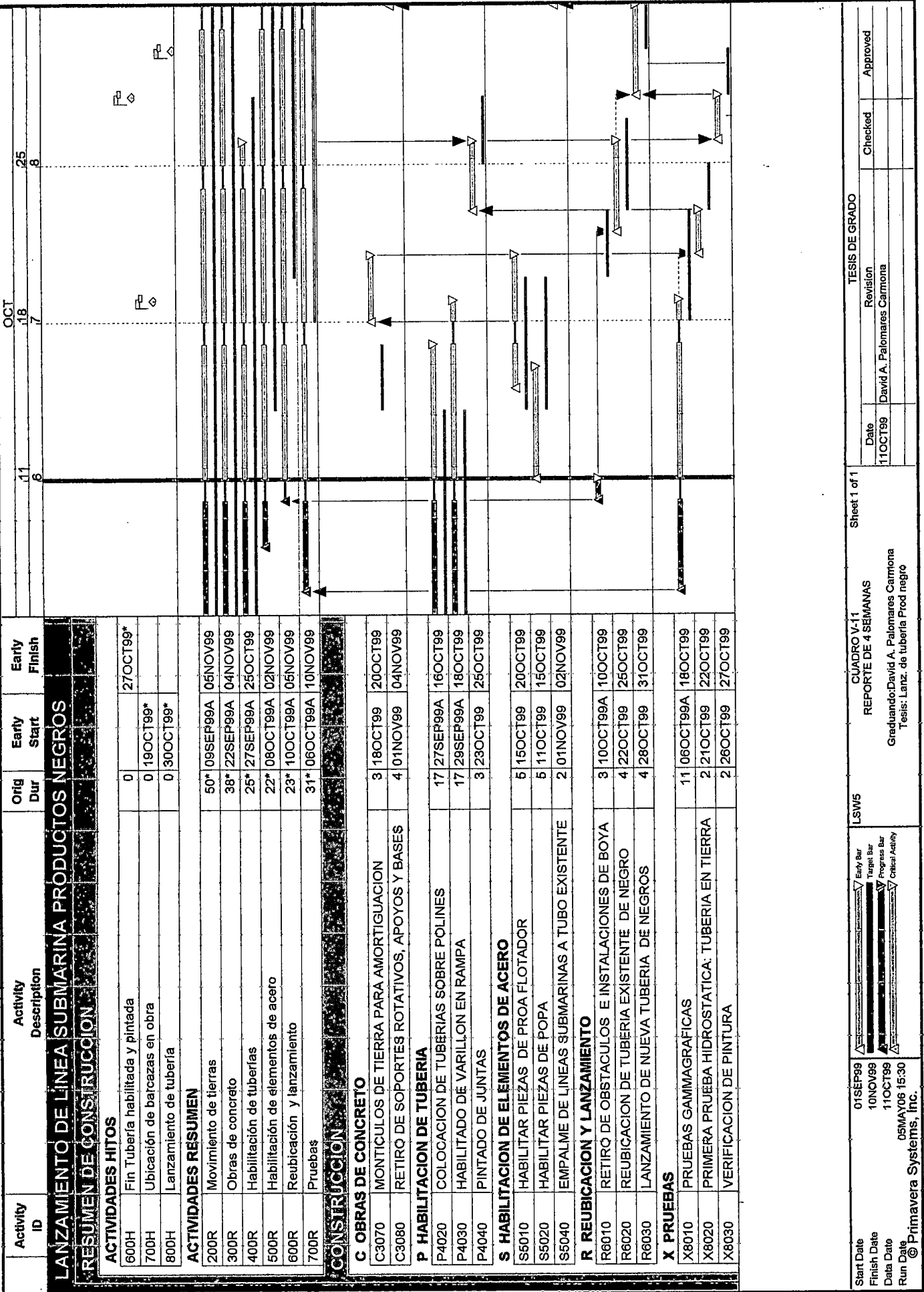
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO

Date: 11OCT99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: []
 Approved: []

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro



Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0	19OCT99*	27OCT99*
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	19OCT99*	
800H	Lanzamiento de tubería	0	30OCT99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
200R	Movimiento de tierras	50*	09SEP99A	05NOV99
300R	Obras de concreto	38*	22SEP99A	04NOV99
400R	Habilitación de tuberías	25*	27SEP99A	25OCT99
500R	Habilitación de elementos de acero	22*	08OCT99A	02NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	23*	10OCT99A	05NOV99
700R	Pruebas	31*	06OCT99A	10NOV99
CONSTRUCCION				
C OBRAS DE CONCRETO				
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	3	18OCT99	20OCT99
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	4	01NOV99	04NOV99
P HABILITACION DE TUBERIA				
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	17	27SEP99A	16OCT99
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	17	29SEP99A	18OCT99
P4040	PINTADO DE JUNTAS	3	23OCT99	25OCT99
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	5	15OCT99	20OCT99
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	5	11OCT99	15OCT99
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	2	01NOV99	02NOV99
R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA	3	10OCT99A	10OCT99
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	4	22OCT99	25OCT99
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	4	28OCT99	31OCT99
X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	11	06OCT99A	18OCT99
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	2	21OCT99	22OCT99
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	2	28OCT99	27OCT99

Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 11OCT99
 Run Date 05MAY06 15:30

© Primavera Systems, Inc.

LSW/5

CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

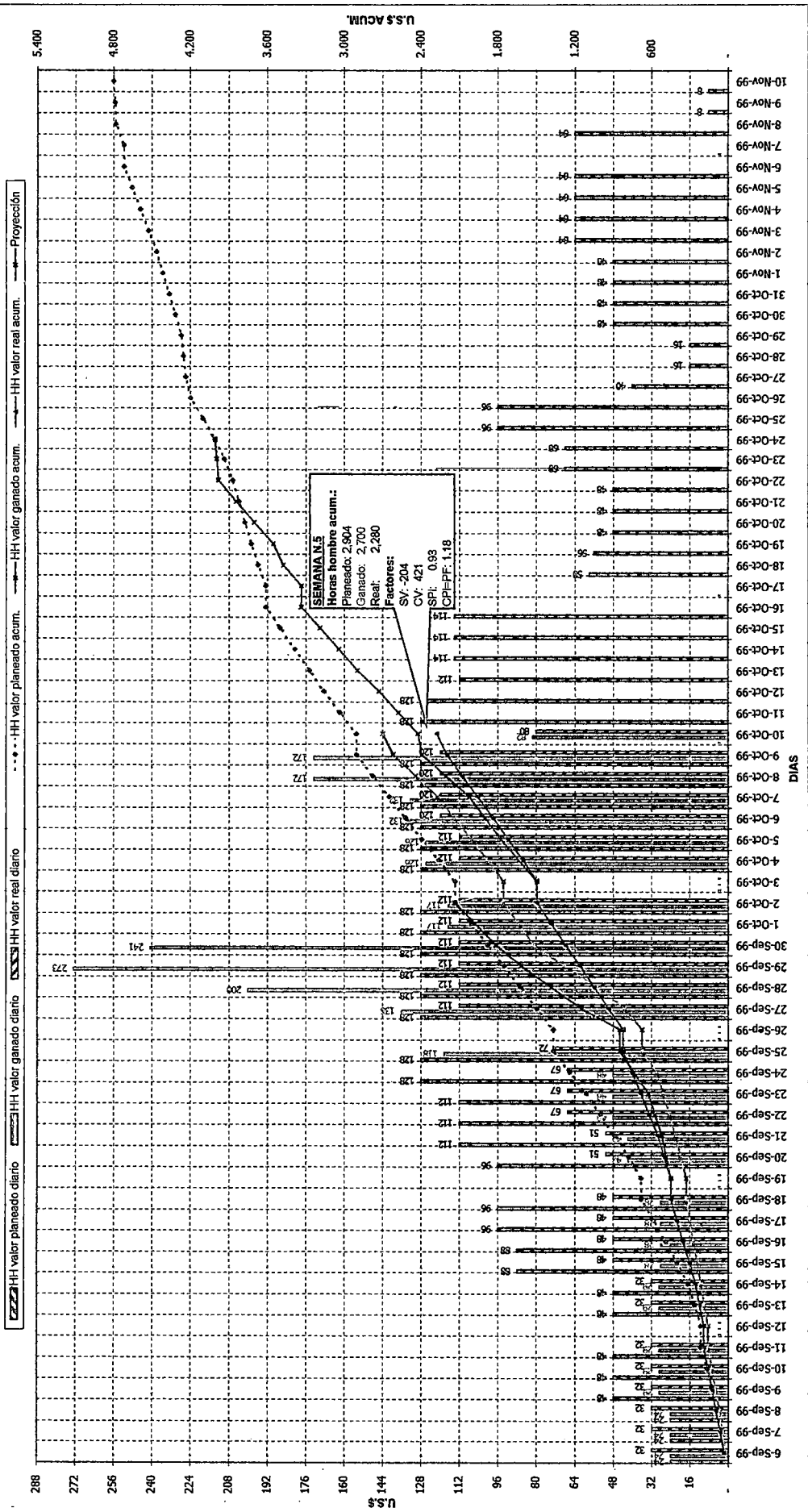
Sheet 1 of 1

TESIS DE GRADO

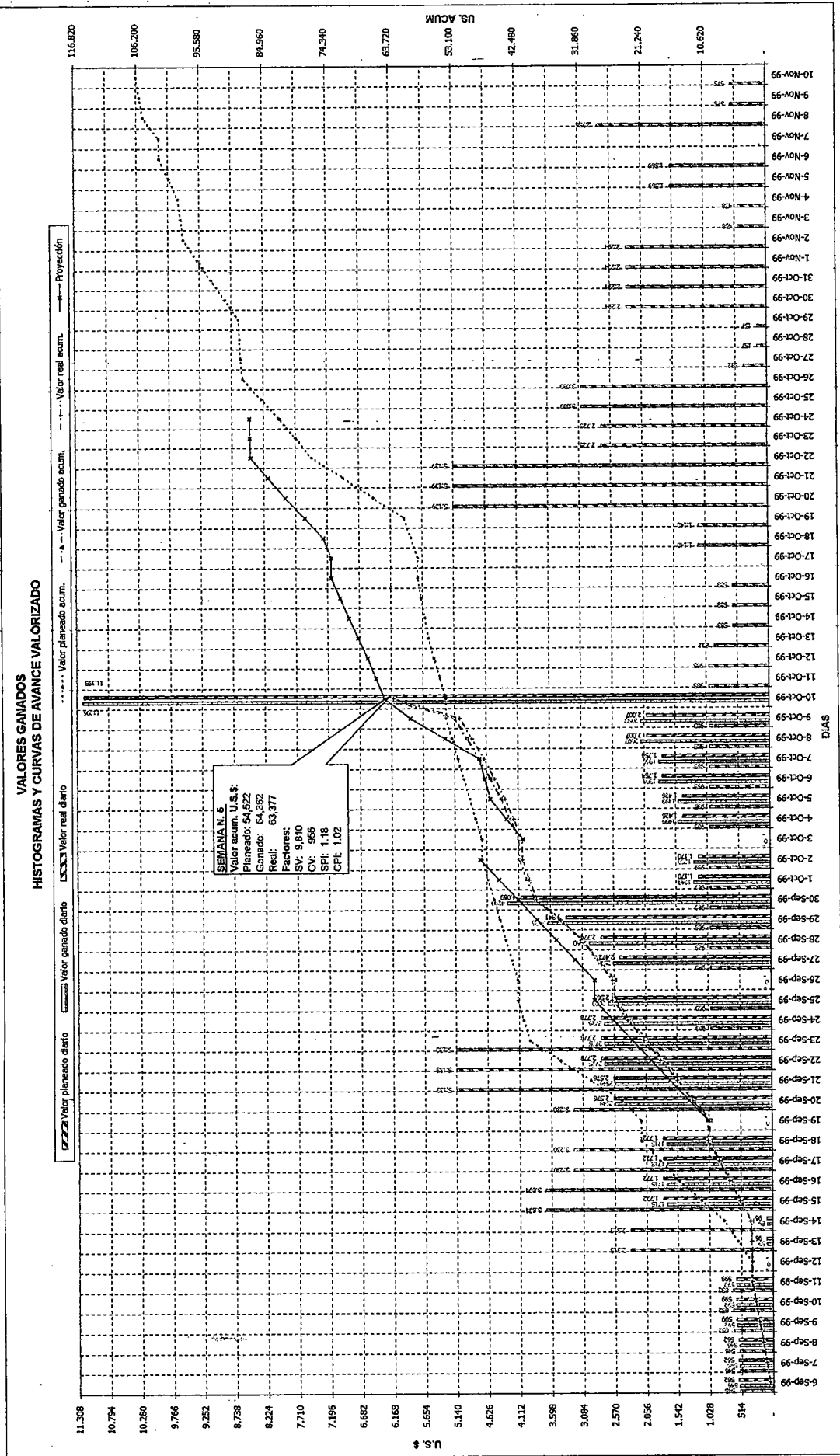
Date 11OCT99
 Revision David A. Palomares Carmona
 Checked
 Approved

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN



GRAFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 6 Fecha de Corte: Lunes 18 Oct. 99

En esta semana se trabajó hasta el domingo debido a "S habilitación del elementos de acero". Primavera reconoce los trabajos al terminar el día a las 24 horas, por eso se cerró el lunes 18Oct.

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la sexta semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- Hemos superado el plan en esta semana.
- Se confirma que las embarcaciones arriban el 4Nov. en vez del 23Oct. Esta desviación impacta directamente en la ruta crítica atrasándolo 12 días.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- La obra tiene un avance acumulado de 77% versus 75% planeado, en el periodo es 20.8% y 14.8% respectivamente.

Estamos adelantados 2% respecto al planeado.

- El avance real acumulado 77% esta por encima del proyectado acumulado 69% proyectado. El incremento del personal favoreció el avance del proyecto.
- La fase P habilitación de tubería, tiene un avance de 91% vs. 94% planeado.

Esta atrasada respecto al planeado.

- La fase S habilitación de elementos de acero, tiene un avance de 61% versus 44% planeado, esta adelantada una semana respecto al planeado.
- La fase X pruebas, tiene un avance de 46% vs. 0% planeado, esta adelantada dos semanas.
- La fase R reubicación y lanzamiento, tiene un avance de 15% versus. 0% planeado, esta adelantada dos semanas.
- La fase C obras de concreto, tiene un avance de 86% versus 90% planeado.
- La fase E movimiento de tierras, tiene un avance de 95% y el saldo se ejecutará después del lanzamiento de la tubería.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado, ver cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El Monto valorizado acumulado es U.S. \$ 75,124 versus \$ 59,134 planeado, ver cuadro V-13. Estos valores representan el 71% versus planeado 56%.

Estamos valorizando más de lo planeado:

- La fase "S habilitación de elementos de acero", la valorización acumulada es 58%.
- La fase "X pruebas", la valorización acumulada es 62%.
- La fase "R reubicación y lanzamiento", la valorización acumulada es 35%.
- La fase "C obras de concreto", la valorización acumulada es 94%.
- La fase "E movimiento de tierras", la valorización acumulada es 94%.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7; de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto", "P Habilidad de tubería", "S Habilidad de elementos de acero", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV positivo de 327.12 horas, significa hemos consumido menos horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 1.49; significa que estamos con un desempeño de 0.49 encima del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto", "P Habilidad de tubería", "S Habilidad de elementos de acero", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 10,762 versus \$ 4,612 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado es de U.S. \$ 10,036, ver cuadro V-7.
- En el periodo, la división del valor ganado entre el valor real ($10,762/10,036$) da un CPI igual a U.S. \$ 1.07, significa que por cada dólar gastado se instaló U.S. \$ 1.07 de dólar. Estamos valorizando más de lo que gastamos.
- En el periodo, al dividir el valor ganado entre el planeado ($10,762/4,612$) da un SPI igual a U.S. \$ 2.3, significa que por cada dólar planeado instalar se ejecutó U.S. \$ 2.3 de dólar.

La explicación del incremento es la siguiente: en el histograma y curva de avance respecto al costo, los valores diarios planeados en el periodo disminuyen mientras que los valores ganados son altos, debido a esto se obtiene un valor alto del SPI.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O-PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 999 vs. 710 planeadas y 672 reales.

- Al dividir las horas ganadas entre las reales (999/672) da un PF igual a 1.48, significa que de la hora hombre real 1.48 de hora hombre se ha laborado.
La producción del personal ha mejorado un 48% más que lo planeado.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas (999/710) da un SPI igual a 1.40, significa que de la hora hombre planeada 1.40 de hora hombre se ha ejecutado.
El rendimiento obtenido ha mejorado un 40% respecto al planeado.
En el histograma y curva de avance de horas hombre, ver cuadro V-12, la curva S de horas ganadas esta encima del real y del planeado. Se tiene un buen rendimiento en la mano de obra con un margen de ganancia en el proyecto.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

• C Obras de concreto

- La actividad C3070 montículos de tierra para amortiguación inició el 11Oct. vs. 14Oct.

• P habilitación de tuberías

- Las actividades P4020 colocación de tuberías sobre polines y P4030 soldadura de varillon en rampa, se proyectan terminar en la séptima semana, una semana después del planeado.

• S Habilidadación de elementos de acero

- La actividad S5020 fabricación pieza de popa se ejecutó en dos días en vez de cinco.

• R reubicación y lanzamiento

- La actividad R6010 retiro de obstáculos e instalación de boya término el 17Oct. versus 22Oct. antes del plazo.
- El cliente informa que la cadena que cruza a la tubería existente será retirada por el propietario de la embarcación en la séptima semana.

• X Pruebas

- El resultado de laboratorio confirma que se puede usar el agua del nivel freático para las pruebas hidrostáticas.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 6

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Debido al desfase con las embarcaciones se coordina con el Ing. Residente para ejecutar las actividades necesarias en la siguiente semana y el objetivo es dejar la tubería lista para el lanzamiento:

1. El atraso de las embarcaciones esta impactando a la ruta critica en 12 días de atraso. También tiene un impacto en los gastos administrativos de la obra.
2. S5010 pieza de proa flotador, P4020 colocación de tuberías sobre polines y P4030 habilitación de varillon en rampa, deben terminar en la siguiente semana, séptima.

3. X8010 pruebas gammagraficas deben ejecutarse en todas las juntas con el propósito de realizar la X8020 primera prueba hidrostática y la P4040 pintado de juntas.
4. C3070 Montículos de tierra para amortiguación, asegurar que en los extremos de la bases metálicas tengan sacos de polipropileno llenos de arena antes de la prueba hidrostática.
5. Después de ejecutar las actividades de la siguiente semana se reubicará o liberará personal que no sea requerido en las siguientes dos semanas con el propósito de reducir los gastos directos de obra.
6. Se requiere una nueva reprogramación con la finalidad de ajustar los tiempos para el término del proyecto y no afectar las reservas de los taques del terminal.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- El PF de la semana es 1.49 versus planeado 1.0, el rendimiento del personal había subido respecto a la semana anterior pero con el atraso de las embarcaciones será impactado en las dos semanas, séptima y octava.

3.3.- REPORTE DE 4 SEMANAS

El reporte de cuatro semanas se orienta a las siguientes actividades:

- **P Habilitación de tubería**
 - Debe terminar en la séptima semana, el habilitado y pintado de la tubería.
- **S Habilitación de elementos de acero**
 - El flotador debe terminarse en la séptima semana.
- **R Reubicación y lanzamiento**
 - En tres semanas las embarcaciones deben estar en la obra, llegan el 04Nov.
- **X Pruebas**
 - Las pruebas gammagraficas y la hidrostática deben terminar en la séptima semana.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA			
REPORTE SEMANAL DE CAMPO			
SEMANA N. 6 - DEL 12 AL 18 OCTUBRE 1999			

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE
A	OBRAS PROVISIONALES			
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB		
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE		
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON		
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2		
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2		
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		
C	OBRAS DE CONCRETO			
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	135	64
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		
P	HABILITACION DE TUBERIA			
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	30	120
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	31	320
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO			
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	32
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	32
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		
X	PRUEBAS			
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	46	80
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO			
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	153	24
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES SEMANA N. 6 - AL 16 OCTUBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A		OBRAS PROVISIONALES								
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1		1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	4		4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	30		30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	40		40	-	0%	100%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS								
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800	3.800		3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800	5.800		5.800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	0		-	10	0%	0%
C		OBRAS DE CONCRETO								
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	2,0		2,00	-	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	10		10,00	-	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	40		40,00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	85,00		85,00	-	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	1		1,00	-	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	1		1,00	-	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	0	135,0	135,00	45	75%	75%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	0		-	87	0%	0%
P		HABILITACION DE TUBERIA								
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	86		86,00	-	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	53,75	29,75	83,50	2	35%	98%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	50,6	30,6	81,20	4	36%	96%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	0		-	40	0%	0%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO								
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	0	0,5	0,50	1	50%	50%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	0	1	1,00	-	100%	100%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	1		1,00	-	0%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	0		-	1	0%	0%
X		PRUEBAS								
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	27,72	46,2	73,92	10	55%	88%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	0		-	83	0%	0%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000	0		-	1.000	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	0		-	88	0%	0%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO								
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDO)	ML	1.020	867	153	1.020,00	-	15%	100%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	0		-	400	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020	0		-	1.020	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	0		-	1	0%	0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
 SEMANA N. 6 - AL 18 OCTUBRE 1999

COD. CLIENTE	NUMERO ACT.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNO	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH A COMPLETAR	HH TOTALES	% DE AVANCE		HH REALES		VARIACION DE HH	EF PERIODO	ACUM. PERIODO
						ANTERIOR	PERIODO			PERIODO	ACUM.	ANTERIOR	PERIODO			
A		OBRAS PROVISIONALES				72.00	-	72.00	-	72	0.0%	96.0	-	24		0.75
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH	72												
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HEREN. CONTRATISTA (HITO)	HH													
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH													
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFRINA,DEPOSITO,SS,HH)	HH	72	0%	72.00	-	72.00	-	72	0.0%	96.0	-	24		0.75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS				464.00	-	464.00	24.0	488	0.0%	608.0	-	144		0.76
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	488	0%	144.00	-	144.00	-	144	0.0%	160.0	-	16		0.90
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320.00	-	320.00	-	320	0.0%	448.0	-	128		0.71
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-	-	24.0	24.0	24	0.0%	-	-	-		
C		OBRAS DE CONCRETO				712.00	162.00	874.00	1,024	1,024	35.8%	64.00	448	328		1.95
C3010	6	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%	72.00	-	72.00	-	72	0.0%	88	-	16		0.82
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%	32.00	-	32.00	-	32	0.0%	24	-	8		1.33
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	32.00	-	32.00	-	32	0.0%	64	-	32		0.50
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	320.00	-	320.00	-	320	0.0%	96	-	224		3.33
C3050	11	MAIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	128.00	-	128.00	-	128	0.0%	64	-	64		2.00
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	128.00	-	128.00	-	128	0.0%	48	-	80		2.67
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA ANORTIGUACION	HH	216	75%	162.00	-	162.00	54.0	216	75.0%	64	0	80		2.53
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-	-	96.0	96.0	96	0.0%	0	0	-		
P		HABILITACION DE TUBERIA				1,263.52	682.72	1,946.2	1,979	2,144	31.8%	440.00	1,440	152		1.35
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	0%	120.00	-	120.00	-	120	0.0%	200	-	80		0.60
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	35%	172.00	95.20	267.20	4.8	272	35.0%	224	-	72		0.78
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1,632	36%	971.52	587.52	1,559.04	73.0	1,632	36.0%	576	-	1,056		1.74
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%	-	-	120.0	120.0	120	0.0%	0	0	-		
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				80.00	96.00	176.00	112.0	288	35.3%	64.00	312	32		1.57
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	HH	64	50%	32.00	32.00	32.00	32.0	64	50.0%	0	32.00	32		1.00
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POZA	HH	64	100%	64.00	-	64.00	-	64	100.0%	0	32.00	32		2.00
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	80.00	-	80.00	-	80	0.0%	48	-	32		1.67
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%	-	-	80.0	80.0	80	0.0%	0	0	-		
X		PRUEBAS				26.40	44.80	70.40	81.6	152	28.9%	80.00	144	64		0.48
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	80	55%	26.40	44.80	70.40	9.6	80	55.0%	64	-	16		0.49
X8020	20	PRUEBA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%	-	-	24.0	24.0	24	0.0%	0	0	-		
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%	-	-	32.0	32.0	32	0.0%	0	0	-		
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%	-	-	16.0	16.0	16	0.0%	0	0	-		
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO				81.60	14.40	96.00	536.0	632	2.3%	24.00	104	8		0.92
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIC)	HH	96	15%	81.60	14.40	96.00	-	96	15.0%	80	-	16		0.60
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%	-	-	224.0	224.0	224	0.0%	0	0	-		0.92
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%	-	-	192.0	192.0	192	0.0%	0	0	-		
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%	-	-	120.0	120.0	120	0.0%	0	0	-		
			Total horas hombre			2,699.52	999.12	3,698.6	1,101.36	4,800.00	20.82%	672	2,952	32	1.49	1.25

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE
 SEMANA N. 6 - AL 18 OCTUBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		SV		CY		SP7		CF PERIODO	CF ACUM.										
						ANTERIOR	PERIODO	PERIODO	ACUM.	PERIODO	ACUM.	PERIODO	ACUM.												
A																									
A1010	1	OBRA PROVISIONALES	HH	72		72.00	-	-	-72.00	0	0	0.00	-	-	0.75										
A1020	2	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH																						
A1030	3	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	HH																						
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH																						
A1040	4	CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	72.00	-	-	-72.00	0	0	0	-	-	0.75										
E																									
E2010	5	MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		464.00	-	-	-488.00	0.00	0.00	0.00	-	-	0.76										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144.00	-	-	-144	0	0	0	-	-	0.80										
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320.00	-	-	-320	0	0	0	-	-	0.71										
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-	-	-	-24	0	0	0	-	-	#IDIV/01										
C																									
C3010	6	OBRA DE CONCRETO	HH	1,024		712.00	162.00	874.00	-862.00	98.00	98.00	0.16	-	-	1.95										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%	72.00	-	-	-72	0	0	-	-	-	0.82										
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%	32.00	-	-	-32	0	0	0	-	-	1.33										
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	32.00	-	-	-32	0	0	-	-	-	0.50										
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	320.00	-	-	-320	0	224	-	-	-	3.33										
C3050	11	MACEO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	128.00	-	-	-128	0	64	-	-	-	2.00										
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	128.00	-	-	-128	0	80	-	-	-	2.67										
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA ANORTIGUACION	HH	216	75%	-	-	162.00	-54	98	98	0.75	-	-	2.53										
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-										
P																									
P4010	13	HABILITACION DE TUBERIA	HH	2,144		1,263.52	682.72	1,946.2	-1,481.28	242.72	242.72	0.32	-	-	1.55										
P4020	14	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	0%	120.00	-	-	-120	0	0	-	-	-	#IDIV/01										
P4030	15	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	35%	172.00	95.20	267.20	-177	-25	-77	0.73	-	-	0.60										
P4040	21	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	1,632	36%	971.52	587.52	1,559.04	-1,044	268	663	0.36	-	-	1.74										
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-										
S																									
S5010	16	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288		80.00	96.00	176.00	-492.00	32.00	32.00	0.33	-	-	1.50										
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	50%	-	32.00	32.00	-32	-	-	0.50	-	-	1.00										
S5030	18	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	100%	-	64.00	64.00	0	32.00	32.00	1.00	-	-	2.00										
S5040	27	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	80.00	-	-	-80	-	-	-	-	-	1.67										
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TURO EXISTENTE	HH	80	0%	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-										
X																									
X8010	19	PRUEBAS	HH	152		26.40	44.00	70.40	-108.00	-36.00	-36.00	0.29	-	-	0.55										
X8020	20	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	80	55%	26.40	44.00	70.40	-36.0	-36.0	-73.6	0.55	-	-	0.49										
X8030	22	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	32	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
R																									
R6010	23	REUBRICACION Y LANZAMIENTO	HH	632		81.60	14.40	96.00	-617.60	-9.60	-9.60	0.02	-	-	0.60										
R6020	24	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDI)	HH	96	15%	81.60	14.40	96.00	-81.60	-9.60	-9.60	0.15	-	-	0.60										
R6030	26	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.92										
R6040	28	LANZAMIENTO DE ANEJA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Total horas hombre													4,800	2,699.52	999.12	3,698.6	2,280	672.00	2,952	-3,800.88	327.12	327.1	0.21	1.49	1.25

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 SEMANA N. 6 - AL 18 OCTUBRE 1999

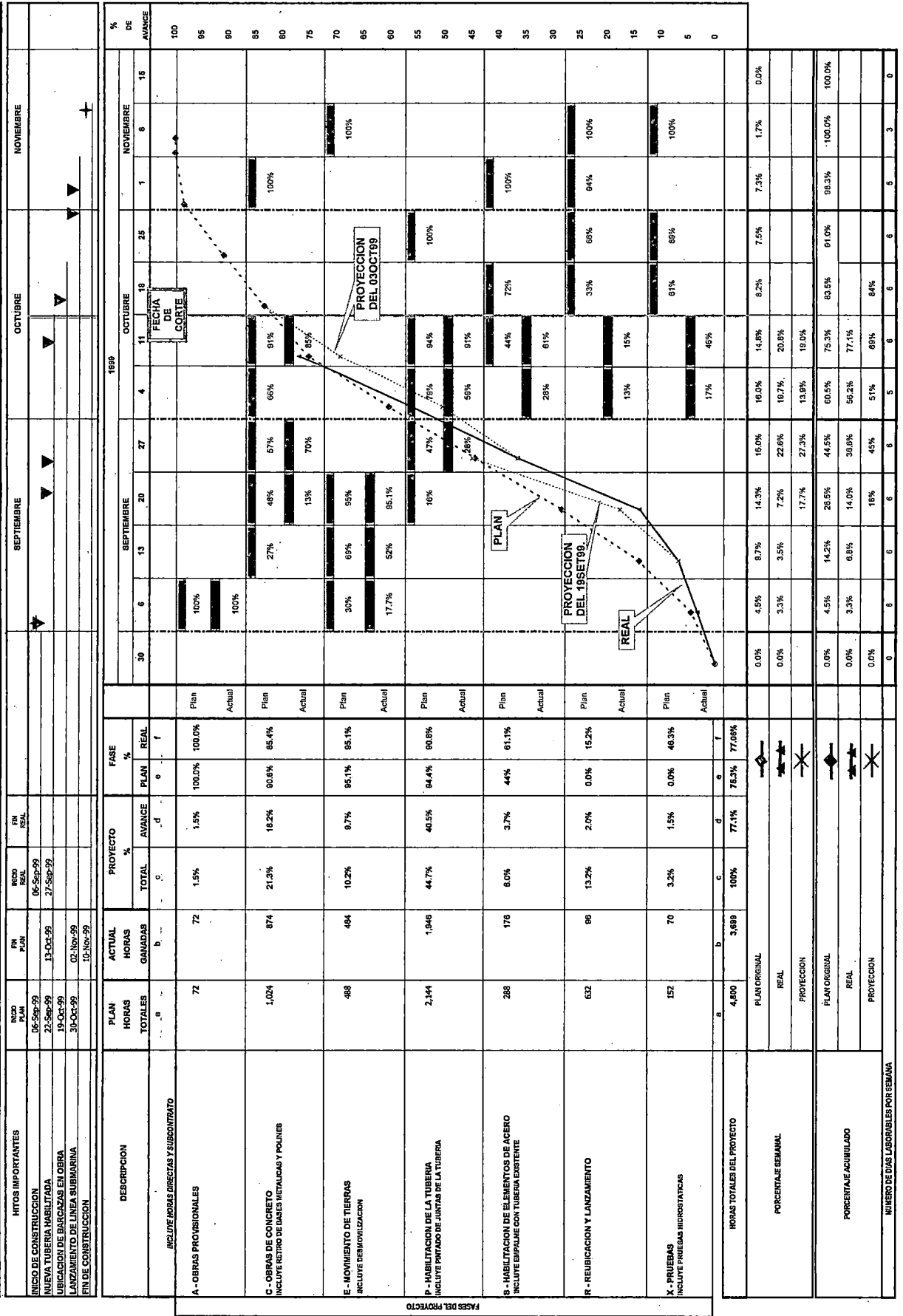
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	VALOR GANADO		MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE		
						ANTERIOR	PERIODO			PERIODO	ACUM.	
A		OBRA PROVISIONALES		3,147.18					3,147.18		100%	
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	1,788.52	0%	1,788.52	-	-	1,788.52	-	0%	
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46	0%	505.46	-	-	505.46	-	0%	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	362.70	0%	362.70	-	-	362.70	-	0%	
A1040	4	CONSTRUC. PROMVS. (OFICINA, DEPOSITO, SS.HH.)	\$	490.50	0%	490.50	-	-	490.50	-	0%	
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		21,416.97					21,416.97		94%	
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	\$	445.92	0%	445.92	-	-	445.92	-	0%	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91	0%	19,601.91	-	-	19,601.91	-	0%	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14	0%	1,369.14	-	-	1,369.14	-	0%	
C		OBRA DE CONCRETO		14,398.61					14,398.61		94%	
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181.88	0%	181.88	-	-	181.88	-	0%	
C3020	8	INSTALACION DE ALICANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26	0%	1,049.26	-	-	1,049.26	-	0%	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73	0%	708.73	-	-	708.73	-	0%	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53	0%	9,674.53	-	-	9,674.53	-	0%	
C3050	11	MACZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45	0%	746.45	-	-	746.45	-	0%	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72	0%	772.72	-	-	772.72	-	0%	
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65	75%	403.99	-	-	134.66	538.65	75%	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	\$	726.40	0%	726.40	-	-	726.40	-	0%	
P		HABILITACION DE TUBERIA		22,199.58					22,199.58		92%	
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	\$	5,891.41	0%	5,891.41	-	-	5,891.41	-	0%	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53	35%	936.43	-	-	47.22	2,675.53	35%	
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	12,487.65	36%	4,495.55	-	-	558.27	12,487.65	36%	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98	0%	1,144.98	-	-	1,144.98	-	0%	
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		2,569.51					2,569.51		58%	
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071.11	50%	535.56	-	-	535.56	1,071.11	50%	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48	100%	364.48	-	-	364.48	-	100%	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581.75	0%	581.75	-	-	581.75	-	0%	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552.17	0%	552.17	-	-	552.17	-	0%	
X		PRUEBAS		5,321.82					5,321.82		62%	
X8010	19	PRUEBAS GAMAGRAFICAS	\$	3,724.54	55%	2,048.50	-	-	446.04	3,724.54	55%	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95	0%	134.95	-	-	134.95	-	0%	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25	0%	313.25	-	-	313.25	-	0%	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07	0%	1,149.07	-	-	1,149.07	-	0%	
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		37,150.54					37,150.54		35%	
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCI	\$	13,183.15	15%	1,977.47	-	-	23,967.38	13,183.15	15%	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34	0%	10,630.34	-	-	10,630.34	-	0%	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71	0%	9,175.71	-	-	9,175.71	-	0%	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34	0%	4,161.34	-	-	4,161.34	-	0%	
Total U.S. \$				106,204.21		64,362.22	10,761.98	75,124.20	31,080.00	106,204.21	10.1%	70.7%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO
 SEMANA N. 6 - AL 18 OCTUBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNO	VALOR PLANIADO	% AP PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		SV PERIODO	CV PERIODO	SFI PERIODO	CPI PERIODO
						ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR				
A		OBRA PROFESIONALES	3%	3,147.18		3,147.18	-	3,196.88	-	-3,147.18	0.00	-49.7	
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADA (HITO)		1,788.52	0%	1,788.52	-	1,788.52	-	-1,788.52	0.00	0.00	0.98
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREA, CONTRATISTA (HITO)		505.46	0%	505.46	-	505.46	-	-505.46	0.00	0.00	1.00
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)		362.70	0%	362.70	-	362.70	-	-362.70	0.00	0.00	1.00
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS. OFICINA, DEPOSITO, SSI, HH.		490.50	0%	490.50	-	540.19	-	-490.50	0.00	-49.69	0.91
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	20%	21,416.97		20,047.8	-	20,445.6	-	-21,417.0	0.00	-977.79	0.98
E2010	5	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO		445.92	0%	445.92	-	480.19	-	-445.92	0.00	-34.27	0.93
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO		19,601.91	0%	19,601.91	-	19,965.43	-	-19,601.91	0.00	-363.52	0.98
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO		1,369.14	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
C		OBRA DE CONCRETO	14%	14,298.61		13,133.57	403.99	12,417.95	230.04	-13,994.6	374.0	889.6	1.07
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA		181.88	0%	181.88	-	206.18	-	-181.88	0.00	-24.30	0.88
C3020	8	INSTALACION DE ALICATRILLA EN PISTA		1,049.26	0%	1,049.26	-	1,029.52	-	-1,049.26	0.00	19.74	1.02
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO		708.73	0%	708.73	-	808.17	-	-708.73	0.00	-99.44	0.88
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS		9,674.53	0%	9,674.53	-	9,158.21	-	-9,674.53	0.00	516.32	1.06
C3050	11	MAIZADO DE ANCLAJE EN RECEPCION		746.45	0%	746.45	-	611.65	-	-746.45	0.00	134.80	1.22
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA		772.72	0%	772.72	-	604.22	-	-772.72	0.00	168.50	1.28
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION		538.65	75%	403.99	-	230.04	-	-	-	-	-
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO		726.40	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
P		HABILITACION DE TUBERIA	23%	22,198.58		15,017.12	5,431.99	14,303.8	4,813.37	-16,767.6	618.6	1,332.0	1.07
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER		5,891.41	0%	5,891.41	-	6,055.04	-	-5,891.41	0.00	-163.63	0.97
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES		2,675.53	35%	1,691.88	936.43	1,819.54	997.32	-1,739.09	-60.88	-188.54	0.93
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA		12,487.65	36%	7,433.83	4,495.55	6,429.20	3,816.05	-7,992.10	679.50	1,684.12	1.16
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS		1,144.98	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	2%	2,569.51		581.75	900.04	505.97	819.80	-1,669.5	80.2	156.0	1.12
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR		1,071.11	50%	535.56	535.56	535.56	535.56	-	-	-	-
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA		364.48	100%	364.48	364.48	284.24	284.24	-	-	-	-
S5030	18	HABILITAR CUERPO DE GANZO		581.75	0%	581.75	-	505.97	-	(581.75)	-	75.78	1.15
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE		552.17	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X		PRUEBAS	5%	5,321.82		1,229.10	2,048.50	1,312.69	2,128.53	-3,273.3	(60.0)	(163.6)	0.95
X8010	19	PRUEBAS GANMAGRAFICAS		3,724.54	55%	1,229.10	2,048.50	1,312.69	2,128.53	-1,676.04	-80.04	-163.63	0.96
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA		134.95	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA		313.25	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR		1,149.07	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO	35%	37,150.54		11,205.68	1,977.47	11,194.56	2,044.2	-35,173.1	(66.7)	(55.6)	1.00
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)		13,183.15	15%	11,205.68	1,977.47	11,194.56	2,044.18	-1,120.568	(66.70)	(55.59)	1.00
R6020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO		10,630.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS		9,175.71	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS		4,161.34	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
Total U.S. \$				106,204.21		64,362.2	10,761.98	63,377.4	10,035.9	736.07	1,710.84	0.1013	1.07

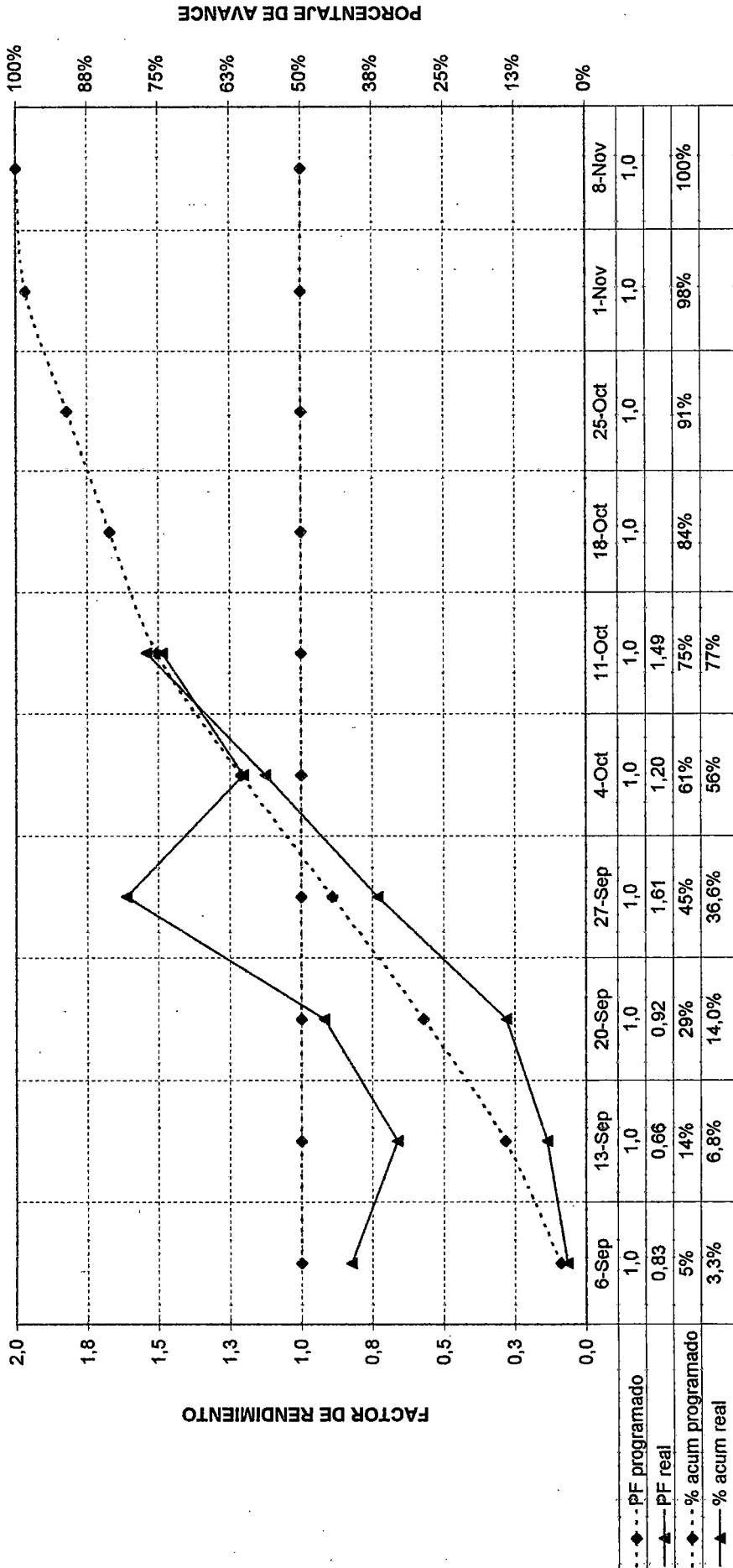
Lanzamiento de una línea submarina para productos negros de 12"
CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION
 AVANCE PROGRAMADO Vs REAL
 SEMANA N. 5 FECHA DE REPORTE AL: 18 OCTUBRE 1999



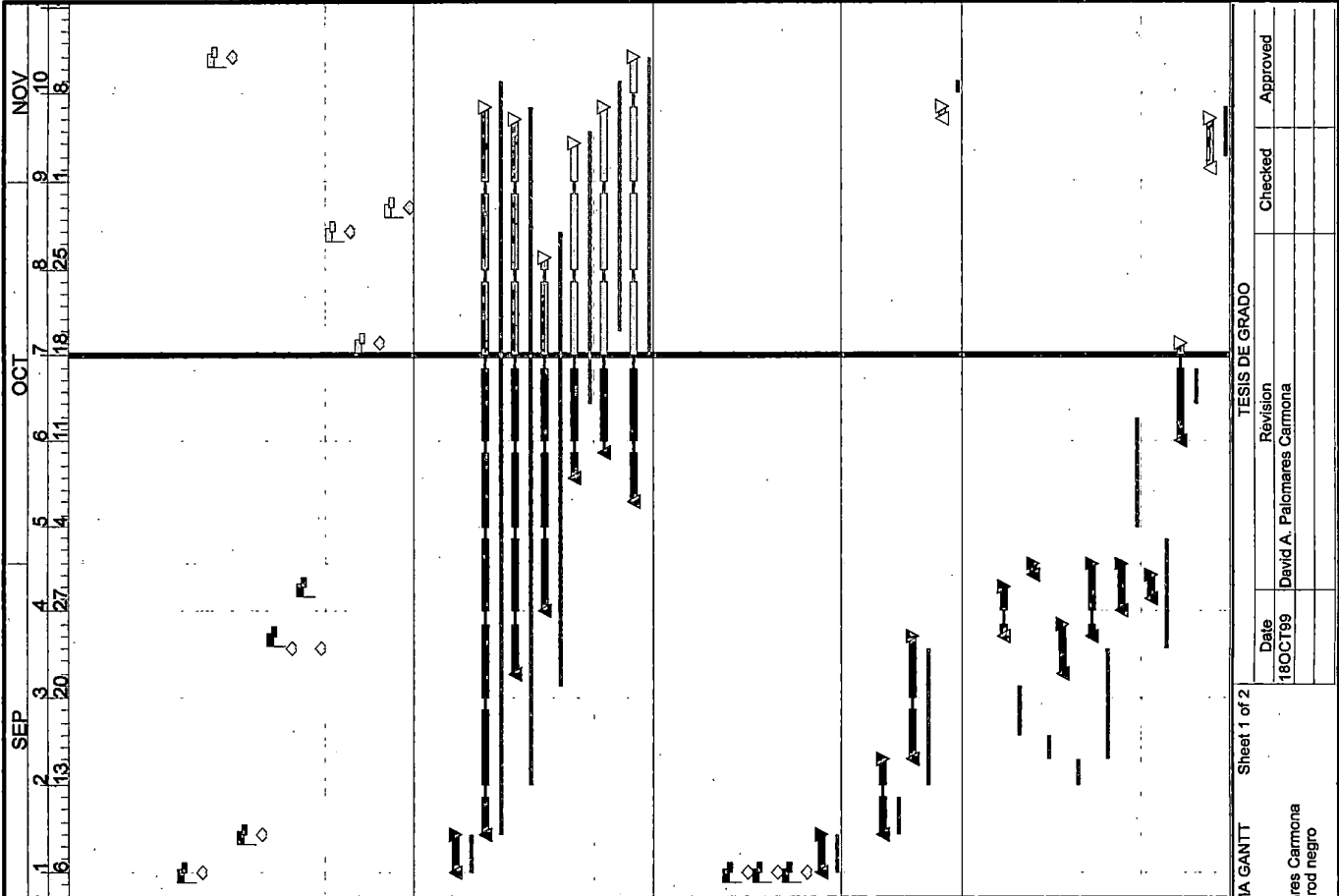
GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADA Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO

- - - ◆ - - - PF programado - - - ▲ - - - % acum programado - - - ◆ - - - % acum real
 - - - ▲ - - - PF real - - - ◆ - - - % acum programado - - - ▲ - - - % acum real



SEMANAS



LANZAMIENTO DE LÍNEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS
RESUMEN DE CONSTRUCCIÓN

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
ACTIVIDADES HITOS				
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	
200H	Fin de construcción	0		10NOV99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99A	
400H	Fin construcción de rampa	0		24SEP99A
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	29SEP99A	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		27OCT99*
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	19OCT99*	
800H	Lanzamiento de tubería	0	30OCT99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
100R	Obras provisionales	3*	06SEP99A	08SEP99A
200R	Movimiento de tierras	51*	08SEP99A	06NOV99
300R	Obras de concreto	39*	22SEP99A	05NOV99
400R	Habilitación de tuberías	25*	27SEP99A	25OCT99
500R	Habilitación de elementos de acero	23*	08OCT99A	03NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	24*	10OCT99A	06NOV99
700R	Pruebas	31*	06OCT99A	10NOV99
CONSTRUCCIÓN				
A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	0	06SEP99A	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	0	06SEP99A	
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR	0	06SEP99A	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	3	06SEP99A	08SEP99A
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	14SEP99A
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	15SEP99A	24SEP99A
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES	1	06NOV99	06NOV99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	25SEP99A	28SEP99A
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	30SEP99A	30SEP99A
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	22SEP99A	25SEP99A
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	25SEP99A	30SEP99A
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	27SEP99A	30SEP99A
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	28SEP99A	29SEP99A
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	3	11OCT99A	18OCT99
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	4	02NOV99	05NOV99

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 18OCT99
 Run Date: 02JUL06 12:52

© Primavera Systems, Inc.

LSW6

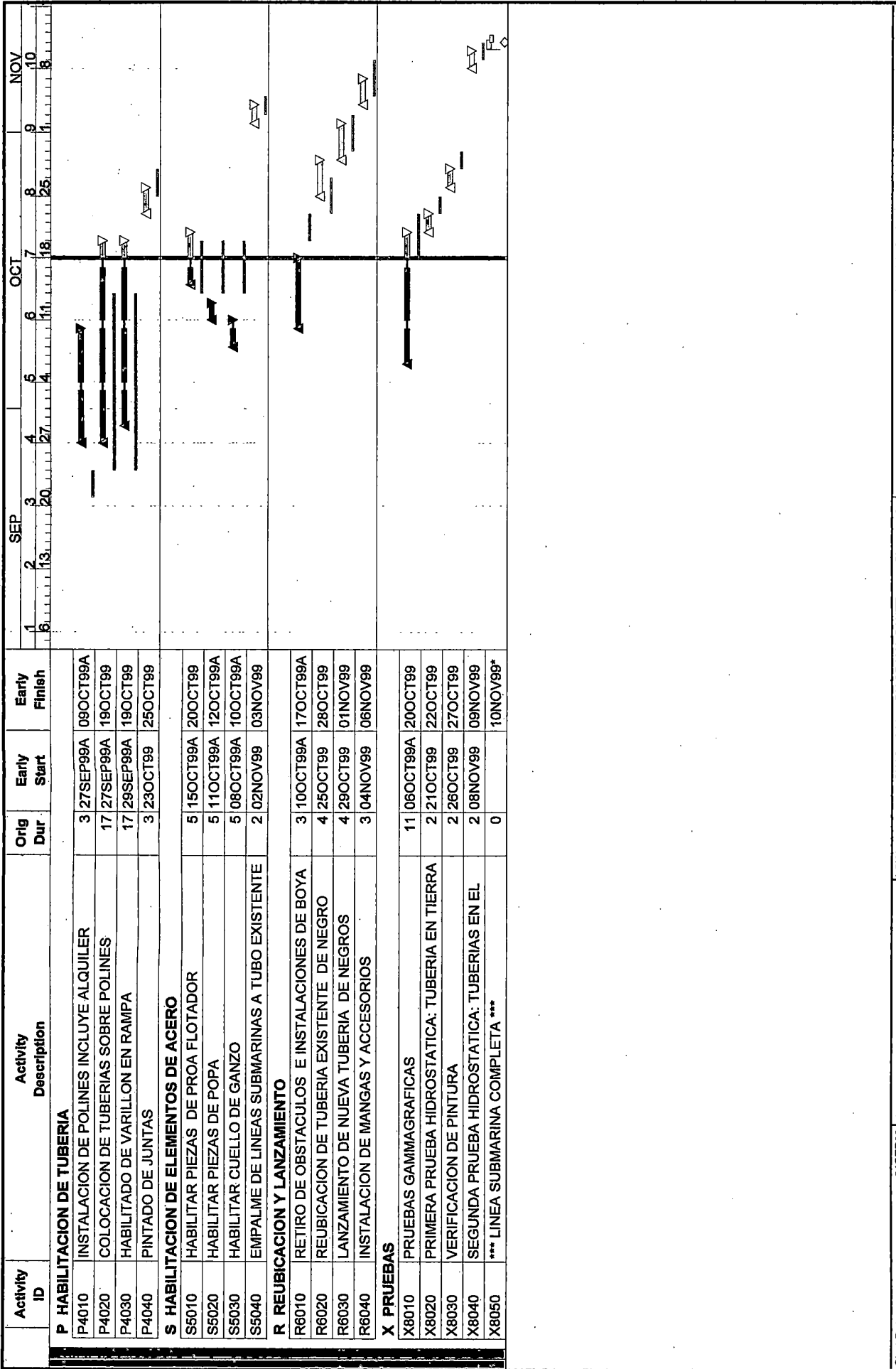
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Graciano:David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 2

TESIS DE GRADO

Date: 18OCT99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: Approved



Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Data Date 18OCT99
 Run Date 02.JUL.05 12:52

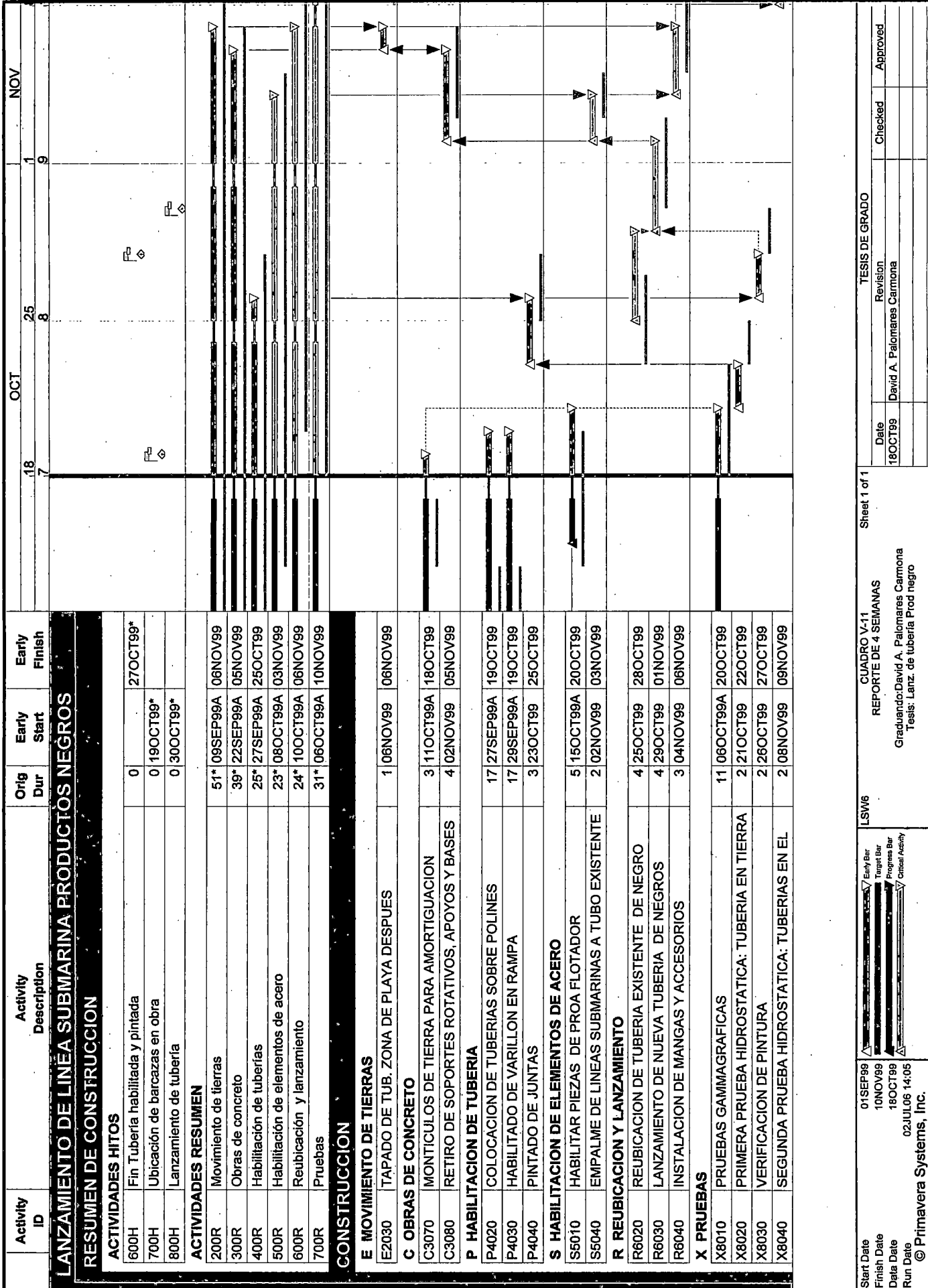
© Primavera Systems, Inc.

Legend:
 ▽ Early Bar
 ▬ Target Bar
 ▬ Progress Bar
 ▽ Critical Activity

LSW6 CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO
 Revision David A. Palomares Carmona
 Date 18OCT99
 Checked
 Approved

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro



Start Date 01SEP99
 Finish Date 10NOV99
 Date Date 18OCT99
 Run Date 02JUL06 14:05

© Primavera Systems, Inc.

LSW6

CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

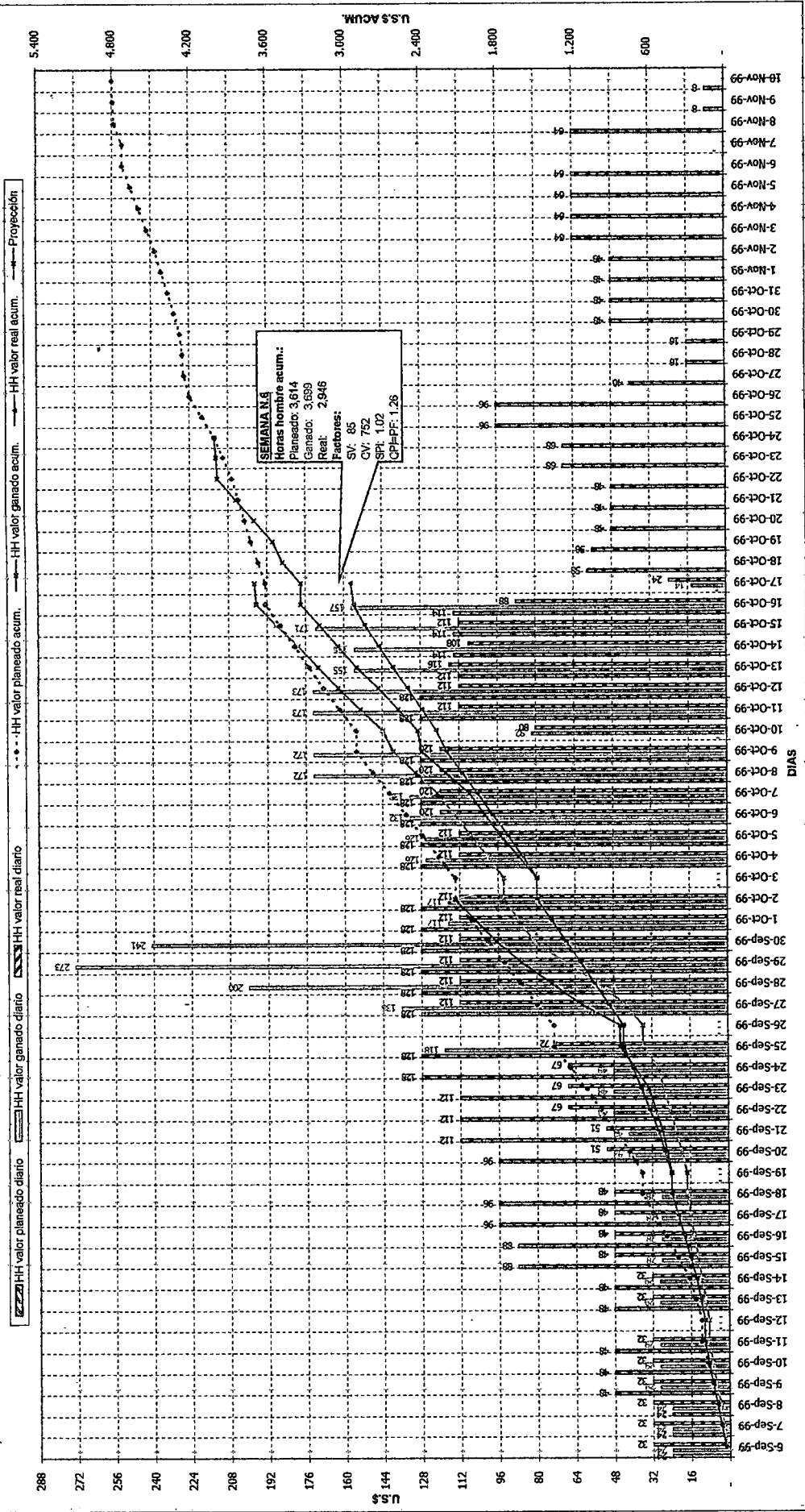
Sheet 1 of 1

TESIS DE GRADO
 Revision
 Date 18OCT99
 David A. Palomares Carmona

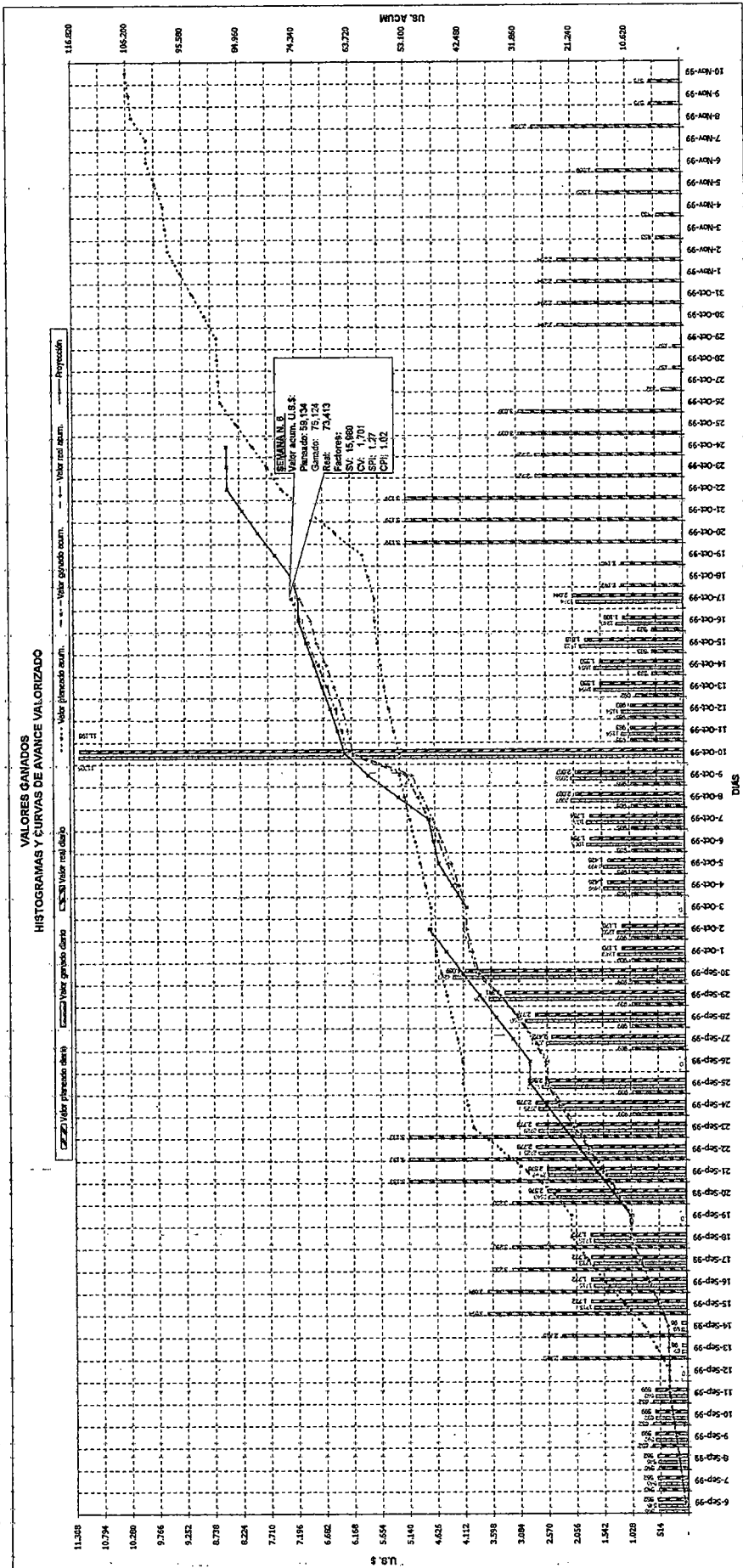
Checked
 Approved

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN



GRÁFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 7 Fecha de Corte: Domingo 24 Oct. 99

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la séptima semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- La tubería esta habilitada y pintada completamente.
- La habilitación de los elementos de acero están terminados y pintados.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- La obra tiene un avance acumulado de 83.7% versus 83.3% planeado, el avance en el periodo es 6.6% y 8.2% respectivamente.

Estamos adelantados 0.4% respecto al planeado.

El avance real esta encima del proyectado aunque es mínima.

- La fase "P habilitación de la tubería" esta pintada y terminada.
- La fase "S habilitación de elementos de acero", sólo queda pendiente el empalme de la tubería existente con la nueva que se ejecutará después del lanzamiento.
- La fase "X pruebas", se ejecutó la X8010 pruebas gammagraficas y X8020 primera prueba hidrostática.

Las otras actividades de la fase iniciarán cuando la embarcación este en obra.

- La fase "R.reubicación y lanzamiento", se ejecutó R6010 retiro de obstáculos e inst. de boya.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El Monto valorizado acumulado es U.S. \$ 78,127 versus \$ 82,298 planeado, ver cuadro V-13. Estos valores representan el 72% versus planeado 77%.

Se esta valorizando menos de lo planeado.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto", "P Habilitación de tubería", "S Habilitación de elementos de acero" y "X Pruebas", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV negativo de 58.64 horas, significa hemos consumido mas horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 0.84, significa que estamos con un desempeño de 0.16 debajo del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto", "P Habilitación de tubería", "S Habilitación de elementos de acero" y "X Pruebas", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 3,002 versus \$ 23,164 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado es de U.S. \$ 3,164, ver cuadro V-7.
- La división del valor ganado entre el valor real ($3,002/3,164$) da un CPI igual a U.S. \$ 0.95, significa que por cada dólar gastado se instaló U.S. \$ 0.95 de dólar. Estamos gastando más de lo valorizado.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 317 vs. 394 planeadas y las reales son 376.
- Al dividir las horas ganadas entre las reales ($317/376$) da un PF igual a 0.84, significa que de la hora hombre real 0.84 de hora hombre se ha laborado.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas ($317/394$) da un SPI igual a 0.80, significa que de la hora hombre planeada 0.80 de hora hombre se ha ejecutado.
- El PF obtenido es 0.84 versus 1.00 planeado. El rendimiento ha disminuido 16%.

En el histograma y curva de avance de horas hombre, ver cuadro V-12, la curva S de horas ganadas esta encima del real y del planeado. El rendimiento en la mano de obra ha disminuido.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

- Las actividades planeadas en la semana anterior se ejecutaron como se coordinó. Las demás actividades por ejecutar serán reprogramadas.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 7

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

- El atraso de las embarcaciones está impactando en la ruta crítica en 9 días y se tiene que postergar las actividades hasta el 4Nov99.
- Se requiere una nueva reprogramación de las actividades pendientes con la finalidad de no afectar las reservas de los taques del terminal.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- Respecto al personal directo se está manteniendo un soldador y su ayudante, el resto se ha liberado o reubicado en otra obra de la empresa, con el propósito de reducir los gastos directos de la obra.

3.3.- REPORTE DE 4 SEMANAS

El reporte de cuatro semanas está en función a la nueva reprogramación que se presentará en la siguiente semana.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA	
REPORTE SEMANAL DE CAMPO	
SEMANA N. 7 - DEL 19 AL 24 OCTUBRE 1999	

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE
A	OBRAS PROVISIONALES			
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB		
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE		
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON		
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2		
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2		
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		
C	OBRAS DE CONCRETO			
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	45	16
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		
P	HABILITACION DE TUBERIA			
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	2	24
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	4	64
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	96
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO			
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	32
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		
X	PRUEBAS			
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	10	16
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	128
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO			
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD.

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA										
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES										
SEMANA N. 7 - AL 24 OCTUBRE 1999										
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
					ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1		1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	4		4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	30		30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	40		40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800	3.800		3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800	5.800		5.800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	0		-	10	0%	0%
C OBRAS DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	2,0		2,00	-	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	10		10,00	-	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	40		40,00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	85,00		85,00	-	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	1		1,00	-	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	1		1,00	-	0%	100%
C3070	25	Monticulos de tierra para amortiguacion	UND	180	135	45,0	180,00	-	25%	100%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	0		-	87	0%	0%
P HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	86		86,00	-	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	84	2	85,00	-	2%	100%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	81	4	85,00	-	4%	100%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	0	40	40,00	-	100%	100%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	0,5	0,5	1,00	-	50%	100%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	1		1,00	-	0%	100%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	1		1,00	-	0%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	0		-	1	0%	0%
X PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	74	10	84,00	-	12%	100%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	0	83	83,00	-	100%	100%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000	0		-	1.000	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	0		-	88	0%	0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1.020	1020		1.020,00	-	0%	100%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	0		-	400	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020	0		-	1.020	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	0		-	1	0%	0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

COD. ACT. CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID	HH BASE	% AV PERIODO	HH GANADAS		HH A COMPLETAR	HH TOTALES	% DE AVANCE		HH REALES		VARIACION DE HH	PF PERIODO ACUM.									
					ANTERIOR	PERIODO ACUM.			ANTERIOR	PERIODO ACUM.	ANTERIOR	PERIODO ACUM.											
A	OBRAS PROVISIONALES	HH	72		72,00	72,00	-	72	0,0%	100,0%	96	96,0	24	0,75									
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH																					
A1020	TRANSP. MIT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	HH																					
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH																					
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	72,00	72,00	-	72	0,0%	100,0%	96	96,0	24	0,75									
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		464,00	464,00	24,00	488	0,0%	95,1%	608	608,0	144	0,79									
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00	144,00	-	144	0,0%	100,0%	160	160,0	16	0,90									
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320,00	320,00	-	320	0,0%	100,0%	448	448,0	128	0,71									
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-	-	24,0	24	0,0%	0,0%	0	-	-	-									
C	OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024		928,00	928,00	96,00	1.024	5,3%	90,6%	144	144,0	464	3,38									
C3010	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%	72,00	72,00	-	72	0,0%	100,0%	88	88	16	0,82									
C3020	INSTALACION DE ALICATARRILLA EN PISTA	HH	32	0%	32,00	32,00	-	32	0,0%	100,0%	24	24	8	1,33									
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	32,00	32,00	-	32	0,0%	100,0%	64	64	32	0,50									
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	320,00	320,00	-	320	0,0%	100,0%	96	96	224	3,33									
C3050	MALCIO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	128,00	128,00	-	128	0,0%	100,0%	64	64	64	2,00									
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	128,00	128,00	-	128	0,0%	100,0%	48	48	80	2,67									
C3070	MONITUCLOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	25%	162,00	216,00	-	216	25,0%	100,0%	64	16,00	136	3,38									
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-	-	96,0	96	0,0%	0,0%	0	0	96	2,70									
P	HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144		2.144,00	2.144,00	-	2.144	0,0%	100,0%	1.440	1.440,0	520	1,07									
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUIRE ALQUILER	HH	120	0%	120,00	120,00	-	120	0,0%	100,0%	200	200	80	0,60									
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	2%	267,20	272,00	-	272	1,8%	100,0%	344	24,00	368	0,20									
P4030	HABILITADO DE VARIILLON EN RAMPA	HH	1.632	4%	1.559,04	1.632,00	-	1.632	4,5%	100,0%	886	64,00	672	1,14									
P4040	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	100%	120,00	120,00	-	120	100,0%	100,0%	0	96,00	24	1,25									
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288		208,00	208,00	80,00	288	11,1%	72,2%	112	32,00	64	1,40									
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	50%	32,00	64,00	-	64	50,0%	100,0%	32	32,00	64	1,00									
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	64,00	64,00	-	64	0,0%	100,0%	32	32	32	2,00									
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	80,00	80,00	-	80	0,0%	100,0%	48	48	32	1,67									
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	0%	-	-	80,0	80	0,0%	0,0%	0	0	0	-									
X	PRUEBAS	HH	152		70,40	33,60	104,00	152	22,2%	68,4%	144	144,00	164	0,23									
X8010	PRUEBAS GANMAGRAFICAS	HH	80	12%	70,40	9,60	80,00	80	12,0%	100,0%	144	16,00	160	0,60									
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	100%	24,00	24,00	-	24	100,0%	100,0%	0	128,00	104	0,19									
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%	-	-	32,0	32	0,0%	0,0%	0	0	0	-									
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%	-	-	16,0	16	0,0%	0,0%	0	0	0	-									
R	REUBRICACION Y LANZAMIENTO	HH	632		96,00	96,00	536,00	632	0,0%	15,2%	104	104,0	8	0,82									
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y F)	HH	96	0%	96,00	96,00	-	96	0,0%	100,0%	104	104	8	0,82									
R6020	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%	-	-	224,0	224	0,0%	0,0%	0	0	0	-									
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%	-	-	192,0	192	0,0%	0,0%	0	0	0	-									
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%	-	-	120,0	120	0,0%	0,0%	0	0	0	-									
Total horas hombre													4.800										
											3.698,64	317,36	4.016,00	784,00	4.800,00	6,61%	83,67%	2.852,00	376,00	3.228,00	688	0,84	1,21

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE SEMANA N. 7 - AL 24 OCTUBRE 1999												
COD. ACT. CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	LIND	HH BASE	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH REALES		SV PERIODO	CV PERIODO	SPI PERIODO	CPI PERIODO
					ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO				
					ACUM.	ACUM.	ACUM.	ACUM.	ACUM.	ACUM.	ACUM.	ACUM.
A	OBRAS PROVISIONALES	HH	72		72,00	72,00	96,0		-72,00	0	0,00	0,75
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH										
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREN. CONTRATISTA (HITO)	HH										
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH										
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	0%	72,00	72,00	96,0		-72,00	0	-	0,75
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488		464,00	464,00	608,0		-488,00	0,00	0,00	0,76
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144,00	144,00	160,0		-144	0	0	0,90
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320,00	320,00	448,0		-320	0	0	0,71
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-	-	-		-24	0	0	-
C	OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024		928,0	928,0	1.024		-970,00	38,00	0,05	3,38
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	0%	72,00	72,00	88		-72	0	-16	0,82
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	0%	32,00	32,00	24		-32	0	8	1,33
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	32,00	32,00	64		-32	0	-32	0,50
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	320,00	320,00	96		-320	0	224	3,33
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	128,00	128,00	64		-128	0	64	2,00
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	128,00	128,00	48		-128	0	80	2,67
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	25%	54,00	216,00	80		-162	38	136	2,70
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	0%	-	-	0		-	-	-	-
P	HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144		2.144,0	2.144,0	1.624		-1.946,24	13,76	13,8	1,07
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	0%	120,00	120,00	200		-120	0	-80	0,60
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	2%	267,20	272,00	344		-267,20	-19	-96	0,74
P4030	HABILITADO DE VARRILLON EN RAMPA	HH	1.632	4%	1.559,04	1.632,00	896		-1.559	9	672	1,14
P4040	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	100%	120,00	120,00	0		0	24	24	1,25
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288		208,00	208,00	144		-256,00	-	0,11	1,00
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	50%	32,00	64,00	64		-32	-	0,50	1,00
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	64,00	64,00	32		-64	-	32,00	2,00
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	80,00	80,00	48		-80	-	32,00	1,67
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TURO EXISTENTE	HH	80	0%	-	-	0		-	-	-	-
X	PRUEBAS	HH	152		104,00	104,00	268		-118,40	-110,40	0,22	0,23
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	HH	80	12%	9,60	80,00	160		-70,4	-6,4	-80,0	0,60
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	100%	24,00	24,00	128		0,0	-104,0	-104,0	0,19
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	0%	-	-	0		-	-	-	-
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	0%	-	-	0		-	-	-	-
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632		96,00	96,00	104		-632,00	0,00	0,00	0,92
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	HH	96	0%	96,00	96,00	104		-96,00	0,00	-9,00	0,92
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	0%	-	-	0		-	-	-	-
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	0%	-	-	0		-	-	-	-
R6040	INSTALACION DE MANEGAS Y ACCESORIOS	HH	120	0%	-	-	0		-	-	-	-
Total horas hombre					4.800	3.659,64	317,36	4.016,0	4.482,64	-58,64	0,07	0,84
							3.328					1,31

CUADRO V-6 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 SEMANA N. 7 - AL 24 OCTUBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR BASE	% AF PERIODO	VALOR GANADO ANTERIOR	VALOR GANADO PERIODO ACUM.	MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO ACUM.
A		OBRAS PROVISIONALES								
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3.147,18		3.147,18	-	-	3.147,18	0%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1.788,52	0%	1.788,52	-	-	1.788,52	0%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	505,46	0%	505,46	-	-	505,46	0%
A1040	4	CONSTRUC. PROVS. (OFICINA-DEPOSITO,SS.HH.)	\$	362,70	0%	362,70	-	-	362,70	0%
			\$	490,50	0%	490,50	-	-	490,50	0%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS								
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21.416,97		20.047,83	-	1.369,14	21.416,97	0%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445,92	0%	445,92	-	-	445,92	0%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19.601,91	0%	19.601,91	-	-	19.601,91	0%
			\$	1.369,14	0%	-	-	1.369,14	1.369,14	0%
C		OBRAS DE CONCRETO								
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14.398,61		13.537,55	134,66	726,40	14.398,61	1%
C3020	8	INSTALACION DE ALICANTALLA EN PISTA	\$	181,88	0%	181,88	-	-	181,88	0%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1.049,26	0%	1.049,26	-	-	1.049,26	0%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708,73	0%	708,73	-	-	708,73	0%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	9.674,53	0%	9.674,53	-	-	9.674,53	0%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN QRILLA	\$	746,45	0%	746,45	-	-	746,45	0%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	772,72	0%	772,72	-	-	772,72	0%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	\$	538,65	25%	403,99	134,66	-	538,65	25%
			\$	726,40	0%	-	-	726,40	726,40	0%
P		HABILITACION DE TUBERIA								
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	21%	22.199,58		20.449,11	1.750,47	-	22.199,58	8%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5.891,41	0%	5.891,41	-	-	5.891,41	0%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	2.675,53	2%	2.628,31	47,22	-	2.675,53	2%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	12.487,65	4%	11.929,38	558,27	-	12.487,65	4%
			\$	1.144,98	100%	-	1.144,98	-	1.144,98	100%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO								
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2.569,51		1.481,78	535,56	552,17	2.569,51	21%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1.071,11	50%	535,56	535,56	-	1.071,11	50%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	364,48	0%	364,48	-	-	364,48	0%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	581,75	0%	581,75	-	-	581,75	0%
			\$	552,17	0%	-	-	552,17	552,17	0%
X		PRUEBAS								
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5.321,82		3.277,59	581,90	1.462,32	5.321,82	11%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	3.724,54	12%	3.277,59	446,94	-	3.724,54	12%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	134,95	100%	-	134,95	-	134,95	100%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	313,25	0%	-	-	313,25	313,25	0%
			\$	1.149,07	0%	-	-	1.149,07	1.149,07	0%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO								
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE POYA DE TRACCI	35%	37.150,54		13.183,15	-	23.967,38	37.150,54	0%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	13.183,15	0%	13.183,15	-	-	13.183,15	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	10.630,34	0%	-	-	10.630,34	10.630,34	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	9.175,71	0%	-	-	9.175,71	9.175,71	0%
			\$	4.161,34	0%	-	-	4.161,34	4.161,34	0%
Total U.S. \$				105.204,21		75.124,20	3.002,59	28.077,42	106.204,21	2,8%
										75,6%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	VALOR PLANTEADO	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		SV PERIODO	CV PERIODO	SV PERIODO	CV PERIODO	CPT PERIODO	ACUM.
						ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO						
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA															
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO															
SEMANA N. 7 - AL 24 OCTUBRE 1999															
A		OBRAS PROVISIONALES													
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3.147,18		3.147,18		3.196,88		-3.147,18	0,00	-49,7			0,98
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI. Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1.788,52	0%	1.788,52		1.788,52		-1.788,52	0,00	1.788,52			1,00
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	\$	505,46	0%	505,46		505,46		-505,46	0,00	0,00			1,00
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS. (OFICINA, DEPOSITO, SS. HH.)	\$	362,70	0%	362,70		362,70		-362,70	0,00	0,00			1,00
			\$	490,50	0%	490,50		540,19		-490,50	0,00	-49,69			0,91
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS													
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21.416,97		20.047,8		20.445,62		-21.417,0	0,00	-397,79			0,98
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445,92	0%	445,92		480,19		-445,92	0,00	-34,27			0,93
E2030	30	TRABAJO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19.601,91	0%	19.601,91		19.965,43		-19.601,91	0,00	-363,52			0,98
			\$	1.369,14	0%										
C		OBRAS DE CONCRETO													
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14.399,61		13.537,6	134,66	12.648,0	67,21	-14.263,9	67,5	957,0	0,0		1,08
C3020	B	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA	\$	181,88	0%	181,88		206,18		-181,88	0,00	-24,30			0,88
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1.049,26	0%	1.049,26		1.029,52		-1.049,26		19,74			1,02
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708,73	0%	708,73		808,17		-708,73	0,00	-99,44			0,88
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746,45	0%	746,45		611,65		-746,45	0,00	134,80			1,22
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772,72	0%	772,72		604,22		-772,72	0,00	168,50			1,28
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	539,65	25%	403,99	134,66	230,04	67,21	-403,99	67,45	241,40	0,25		1,81
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726,40	0%										
P		HABILITACION DE TUBERIA													
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	21%	22.199,58		20.449,11	1.750,47	19.117,2	1.727,94	-20.449,1	22,5	1.354,5	0,1	1,01	1,06
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5.891,41	0%	5.891,41		6.055,04		-5.891,41	0,00	-163,63			0,97
P4030	15	HABILITADO DE VARIILLON EN RAMPA	\$	2.675,53	2%	2.628,31	47,22	2.816,86	94,35	-2.628,31	-47,14	-235,68	0,02	0,50	0,92
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1.144,98	100%	1.144,98		1.098,07		-1.144,98	0,00	46,91	1,00	1,04	1,04
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO													
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2.569,51		1.481,78	535,56	1.661,32	535,56	-2.034,0		159,0	0,2	1,00	1,08
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1.071,11	50%	535,56	535,56	1.071,11	535,56	-535,56			0,50	1,00	1,00
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	364,48	0%	364,48		284,24		-364,48		80,24			1,28
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552,17	0%	581,75		505,97		-581,75		75,78			1,15
X		PRUEBAS													
X8010	19	PRUEBAS GANMAGRAFICAS	5%	5.321,82		3.277,59	581,90	3.441,23	833,27	-4.739,9	-251,3701	-415,00	0,1	0,70	0,90
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA- TUBERIA EN TIERRA	\$	3.724,54	12%	3.277,59	446,94	3.441,23	461,17	-3.277,59	-14,23	-177,86	0,12	0,97	0,95
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313,25	100%	313,25	134,95	3.442,23	372,10	0,00	-237,14	-3679,37	1,00	0,36	0,04
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA- TUBERIAS EN EL MAR	\$	1.149,07	0%										
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO													
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FLO)	35%	37.150,54		13.183,15	13.183,15	13.238,74		-37.150,5		-55,59			1,00
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10.630,34	0%			13.238,74		-13.183,15		-55,59			1,00
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9.175,71	0%										
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4.161,34	0%										
Total U.S. \$.															
										-151,38	1.549,45	0,0283	0,95	1,02	

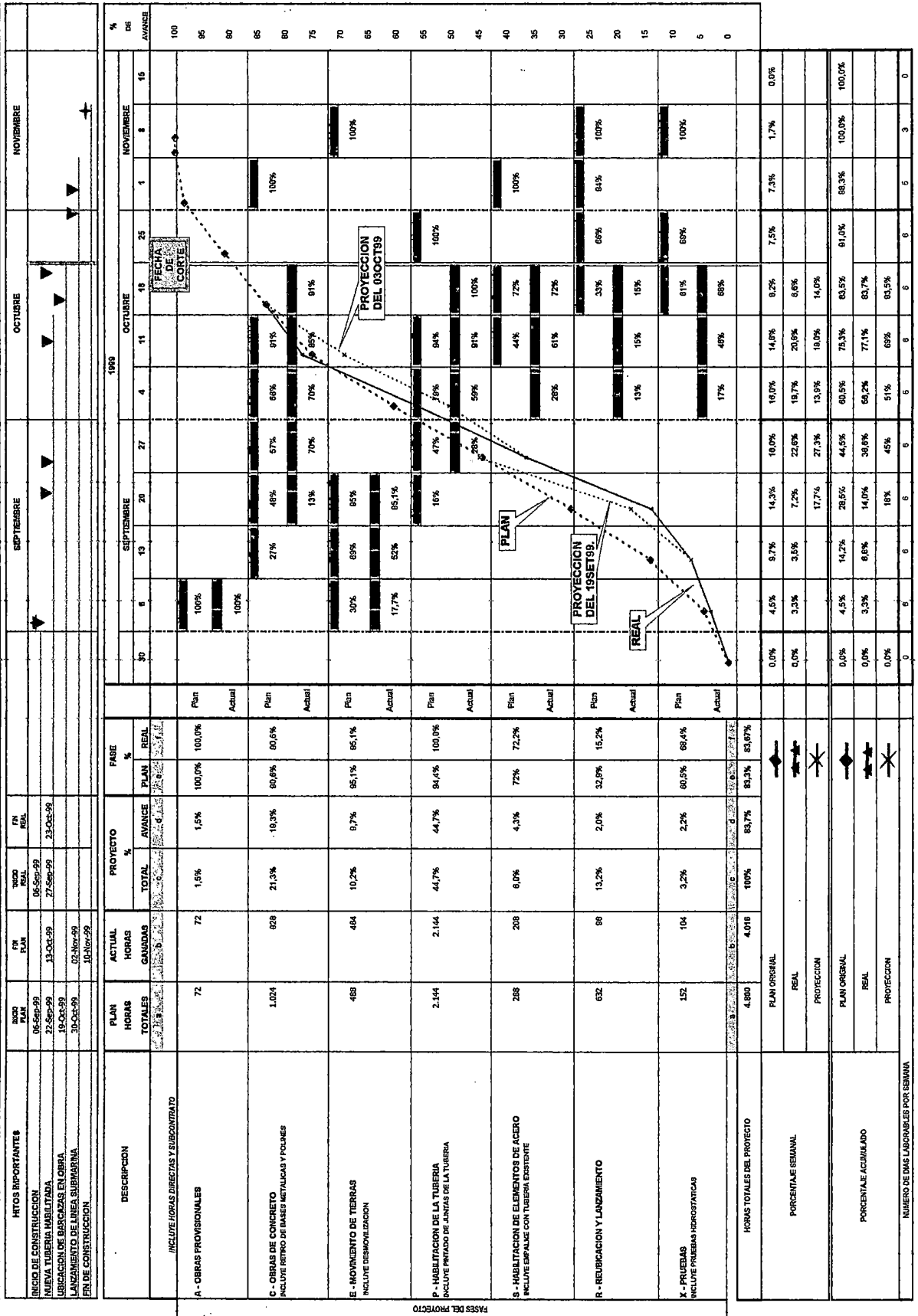
GRAFICA V-8 CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

Lanzamiento de una línea submarina para productos negros de 12"

CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION

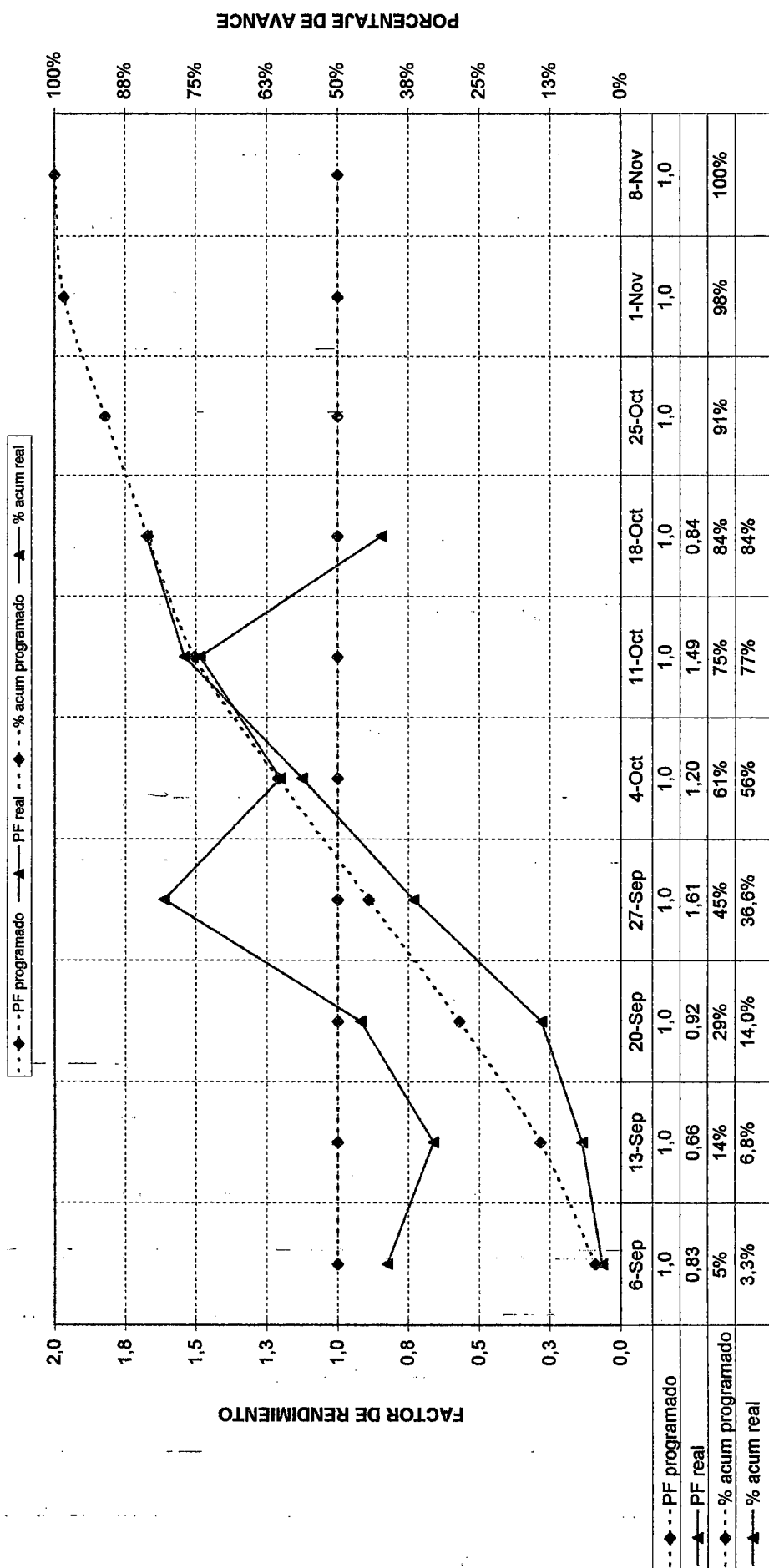
AVANCE PROGRAMADO Vs REAL

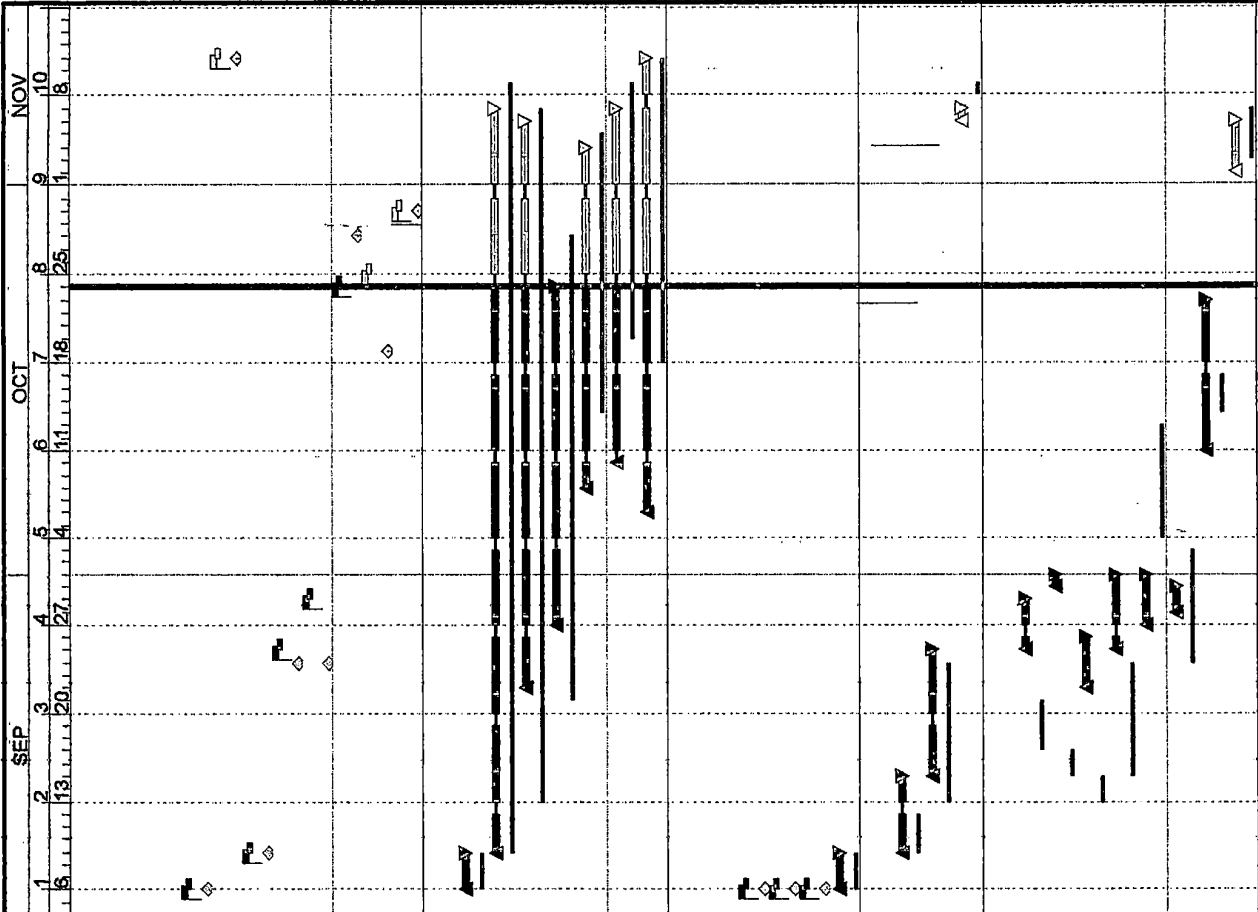
SEMANA N. 7 FECHA DE REPORTE AL: 24 OCTUBRE 1999



GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADA Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO





Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	
200H	Fin de construcción	0		10NOV99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99A	
400H	Fin construcción de rampa	0		24SEP99A
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	29SEP99A	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		29OCT99A
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	25OCT99*	
800H	Lanzamiento de tubería	0	30OCT99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
100R	Obras provisionales	3*	06SEP99A	08SEP99A
200R	Movimiento de tierras	51*	09SEP99A	06NOV99
300R	Obras de concreto	39*	22SEP99A	05NOV99
400R	Habilitación de tuberías	24*	27SEP99A	29OCT99A
500R	Habilitación de elementos de acero	23*	08OCT99A	03NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	24*	10OCT99A	06NOV99
700R	Pruebas	31*	06OCT99A	10NOV99
CONSTRUCCION				
A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	0	06SEP99A	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUIJ Y HIERREM. CONTRATISTA (HITO)	0	06SEP99A	
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR	0	06SEP99A	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	3	06SEP99A	08SEP99A
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	14SEP99A
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	15SEP99A	24SEP99A
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES	1	06NOV99	06NOV99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	25SEP99A	28SEP99A
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	30SEP99A	30SEP99A
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	22SEP99A	25SEP99A
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	25SEP99A	30SEP99A
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	27SEP99A	30SEP99A
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	8	28SEP99A	29SEP99A
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	3	11OCT99A	22OCT99A
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	4	02NOV99	05NOV99

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 10NOV99
 Data Date: 24OCT99
 Run Date: 05MAY06 15:49

© Primavera Systems, Inc.

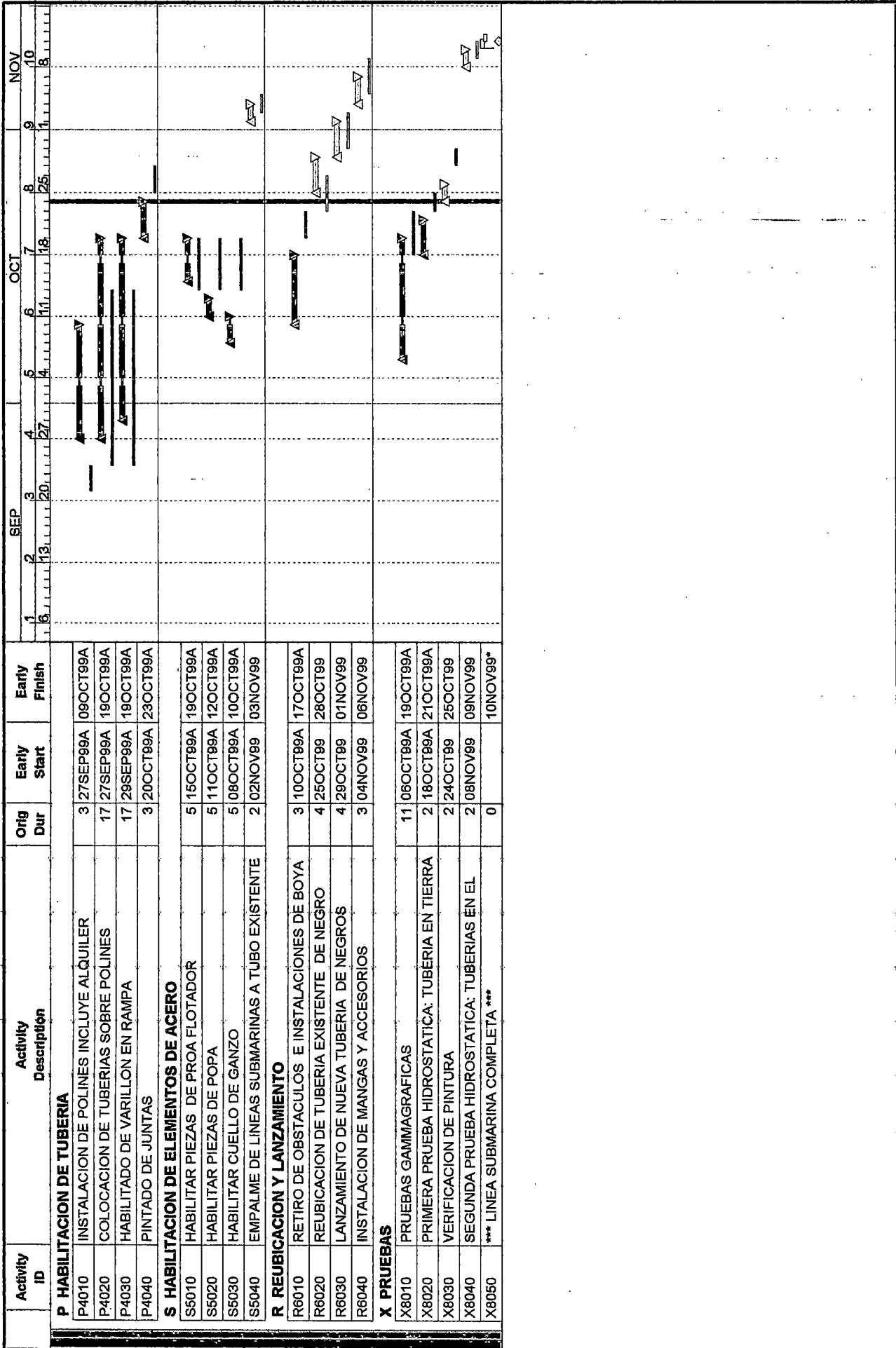
LSW7

CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

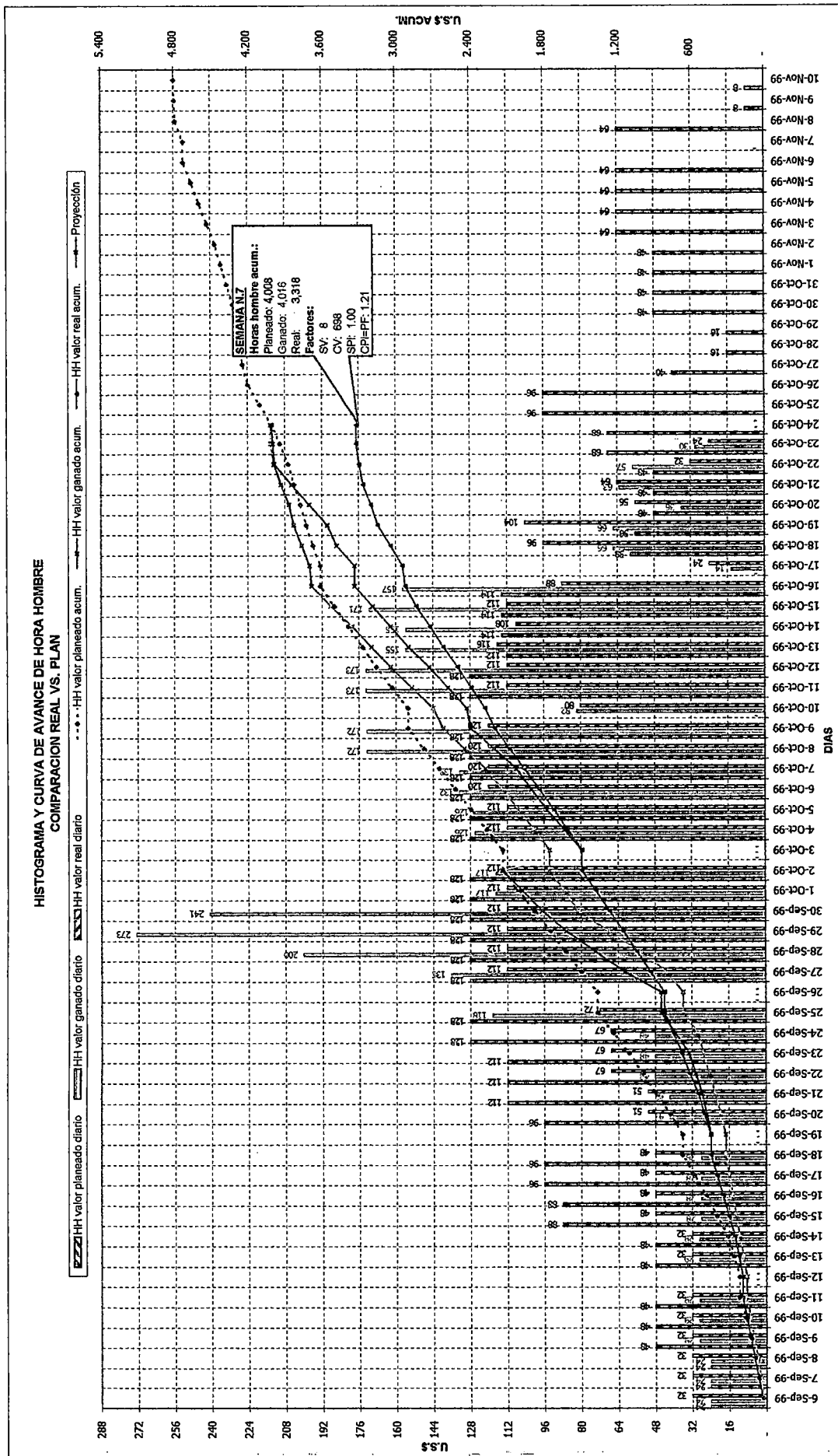
Sheet 1 of 2

24OCT99 Date
 David A. Palomares Carmona Revision
 Approved

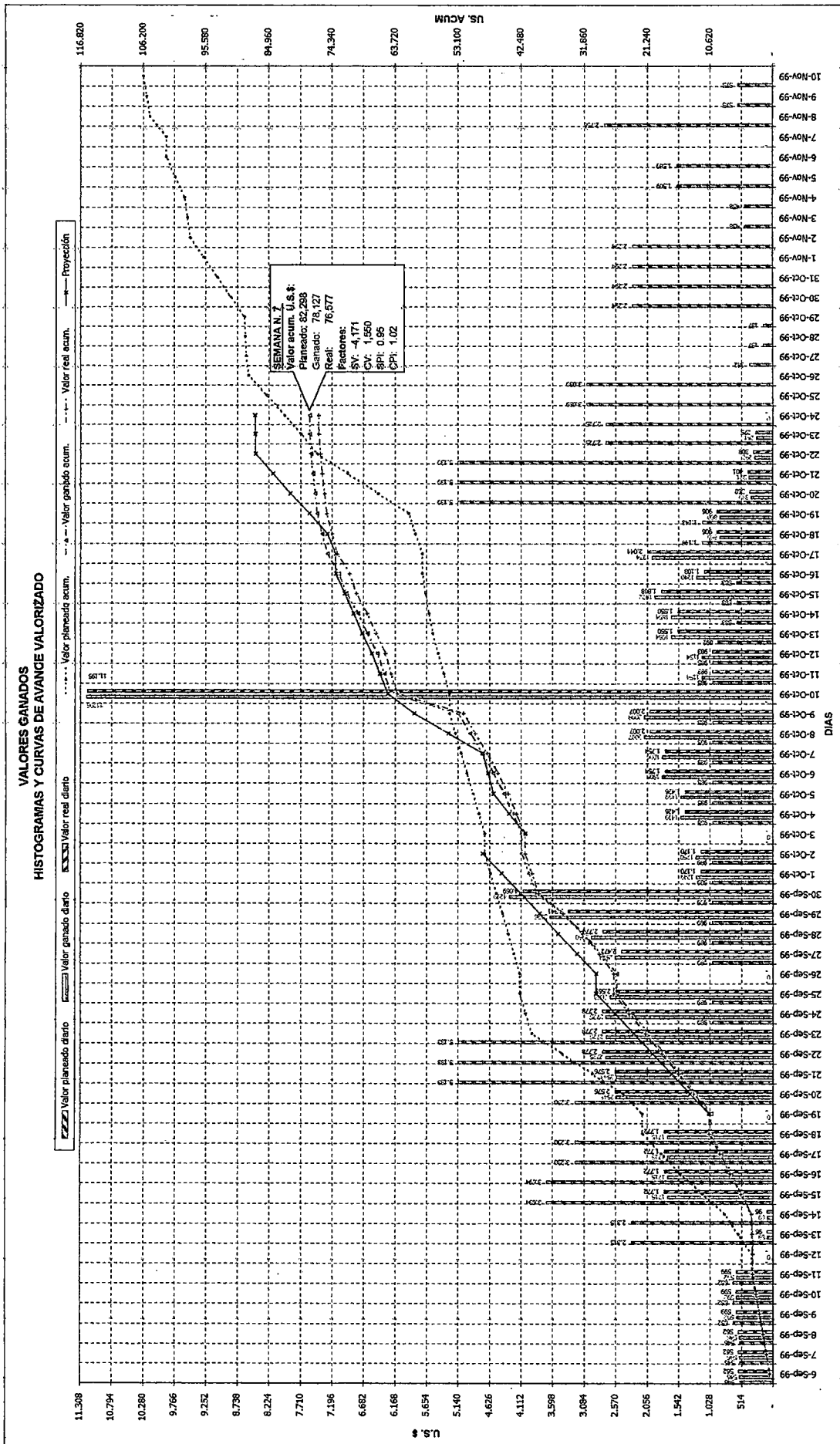


Start Date	01/SEP99	Activity Legend	Early Bar	Target Bar	Progress Bar	Critical Activity
Finish Date	10/NOV99					
Data Date	24/OCT99					
Run Date	05/MAY06 15:49					
© Primavera Systems, Inc.						
Sheet 2 of 2		CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento		TESIS DE GRADO		
Date	24/OCT99	Date	24/OCT99	Revision	David A. Palomares Carmona	Approved
Graduando: David A. Palomares Carmona Tesis: Lanz. de tubería Prod negro						

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE



GRAFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



REPROGRAMACION DE OBRA

Semana N. 8 Fecha de Corte: Domingo 31 Oct. 99

En esta semana se coordina con el cliente la reprogramación de la obra pues ninguna actividad se ejecuto.

La reprogramación se ha pintado de otro color en las gráficas con el propósito de visualizarlo.

A continuación se explica la reprogramación:

ACTIVIDADES ADICIONALES

El cliente requiere ejecutar partidas adicionales a los trabajos:

1. Pruebas hidrostáticas a las mangueras, cinco unidades, duración 01 día.
2. Tercera prueba hidrostática: la nueva tubería unida al extremo de tierra, duración 01 día.
3. Cuarta prueba hidrostática: sistema completo, duración 01 día.

Las dos últimas actividades adicionales están en la ruta crítica.

Respecto al análisis de precio unitario, duración y horas hombre, ver cuadros V-A1, V-A2 y V-A3.

NUEVA FECHA DE TÉRMINO

- Se confirma el arribo de las embarcaciones para el 4 Noviembre.
- La fecha final contractual es 10Nov99 mas dos días adicionales, resulta 12Nov99.
- La nueva fecha final contractual es el 12Nov99 pero tenemos 9 días de atraso, da como fecha interna el 21Nov99. Se comunica al cliente estas fechas con la finalidad de coordinar los trabajos necesarios en el terminal.
- El atraso es nuestra responsabilidad como contratista, por eso se elabora un cronograma acelerado con el Ing. Residente y los responsables directos de obra, estableciéndose la fecha interna de término el 17Nov99 en vez del 21Nov99.

HISTOGRAMA Y CURVA S DE HORAS HOMBRE

Se analiza las horas hombre, ver cuadro V-4, de las actividades con el objetivo de reducir el tiempo del proyecto. Además ver cuadro V-12 histograma y curva de avance de hora hombre reprogramado.

- La distribución y asignación de las horas hombre, ver cuadro V-4, columna horas hombre reprogramadas.
- Del reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4, las horas acumuladas ganadas 4,016 y las horas hombre a completar es de 1,232, sumando da un total de 5,248 horas.
- La diferencia entre 5,248 menos 4,800, da un incremento de 448 horas, de los cuales 48 horas son adicionales por las nuevas actividades. Obteniéndose un incremento de 400 horas hombre en la reprogramación para terminar el 17Nov99 en vez del 21Nov99.
- El pico máximo es de 160 horas hombre en la segunda semana. El incremento de personal será muy rápido.

CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

- El porcentaje de avance de la construcción ha variado debido al incremento de las horas hombre. Anteriormente el total de horas hombre era 4,800 y representaba el 100%.
- En la reprogramación el total de horas hombre es de 5,248 y ahora representa el 100%.
- Hasta la fecha de corte se ha ganado 4,016 horas hombre. Al dividir 4,016 entre 4,800 se tenía un 83.7% de avance de la construcción.
- En la reprogramación al dividir 4,016 entre 5,248 se obtiene 76.5%, es decir, el porcentaje de avance ha disminuido debido al incremento de las horas hombre. Sucedería lo contrario si las horas totales se reducen, el porcentaje de avance se incrementa.
- Esta variación del porcentaje de avance se aprecia en la curva S de construcción de color azul mediante una línea vertical, ver cuadro V-8.

VALORIZACION Y COSTO DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCION

- Las actividades adicionales se incluyen en el reporte de avance valorizado, ver cuadro V-6 y en el reporte de avance de horas hombres, ver cuadro V-4, con el propósito de poder controlarlos con los respectivos códigos del cliente y los nuestros.
- El presupuesto base no ha variado a pesar del incremento de las horas hombre, pues este incremento es debido al atraso de nosotros, el contratista.
- El costo real es impactado debido a la decisión de incrementar las horas hombre con el objetivo de terminar lo más pronto posible, ver cuadro V-13.

DIAGRAMA GANTT Y RUTA CRÍTICA

- Del diagrama Gantt, se revisan las 12 actividades que faltan ejecutar.
- Se analiza la ruta crítica y la duración de las actividades con el objetivo de reducir el tiempo del proyecto. En el cuadro V-10 se aprecia las duraciones del Target 1 o línea base y las duraciones de la reprogramación. Las actividades impactadas en sus duraciones son las siguientes:
 1. S5040 Empalme línea submarina a tubería existente: reprogramado 01 día, antes 02 días.
 2. R6020 Reubicación de tubería existente: reprogramado 05 días, antes 04 días.
 3. R6030 Lanzamiento de nueva tubería: reprogramado 02 días, antes 04 días.
 4. R6040 Instalación de mangas y accesorios: reprogramado 02 días, antes 03 días.
- La ruta crítica en la reprogramación es la siguiente:
R6020 – R6030 – S5040 – X8040 – R6040 – X8044 – X8046 – X8050.

NUEVA LINEA BASE

- Para realizar el control se obtiene una segunda línea base o Target 2, que será nuestro nuevo objetivo en la construcción, ver cuadro V-10.
- Con software Primavera "P3" las actividades de la segunda línea base o Target 2, se aprecia con una línea punteada mientras la primera línea base o Target 1 es una barra delgada.

CUADRO V-A1 PRESUPUESTO DE ADICIONALES DE OBRA

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA ACTIVIDADES ADICIONALES DE OBRA						
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	P.U. U.S. \$	SUBTOTAL U.S. \$
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3	4	1.63	6.51
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3	83	13.06	1,083.79
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3	88	13.06	1,149.07
COSTO DIRECTO					U.S.\$	2,239.37
GASTOS GENERALES 12%					U.S.\$	268.72
UTILIDAD 10%					U.S.\$	223.94
COSTO TOTAL					U.S.\$	2,732.03

CUADRO V-A2 DURACIÓN DE LOS ADICIONALES

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA DURACION DE ACTIVIDADES ADICIONALES								
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	RENDIMIENTO (und)/día	DURACION días MATEMATICA	DURACION días ANALITICA	CONSIDERACIONES
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3	4	90	0.044	1	LAS 5 MANGUERAS SE PROBARAN EN UN DIA
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3	83	250	0.332	1	DEBIDO A LAS MISMAS CONDICIONES DE LAS PRUEBAS
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3	88	250	0.352	1	SE CONSIDERA EL DIA LABORAL

CUADRO V-A3 HORA HOMBRE DE LOS ADICIONALES

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA HORAS HOMBRE DE LAS ACTIVIDADES ADICIONALES								
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD ORIGINAL	TRABAJOSIDAD HH/CANT	HORA HOMBRE MATEMATICA	HORA HOMBRE ANALITICA	CONSIDERACIONES
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3	4	0.289	1.2	16	DEBIDO A LAS MISMAS CONDICIONES DE LAS PRUEBAS
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3	83	0.182	15	16	SE INCREMENTA LAS HORAS HOMBRE
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3	88	0.182	16	16	
HORAS HOMBRE TOTAL							48	

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA											
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES											
SEMANA N. 8 - AL 31 OCTUBRE 1999											
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD		CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
				PLAN	ADICIONAL	ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A		OBRAS PROVISIONALES									
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1		1		1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4		4		4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30		30		30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40		40		40	-	0%	100%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS									
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800		3.800		3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800		5.800		5.800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10		0		-	10	0%	0%
C		OBRAS DE CONCRETO									
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2		2,0		2,00	-	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10		10		10,00	-	0%	100%
C3030	9	ZANDA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40		40		40,00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85		85,00		85,00	-	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180		180		180,00	-	0%	100%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87		0		-	87	0%	0%
P		HABILITACION DE TUBERIA									
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86		86		86,00	-	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85		85		85,00	-	0%	100%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85		85		85,00	-	0%	100%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40		40		40,00	-	0%	100%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO									
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5040	27	ENPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1		0		-	1	0%	0%
X		PRUEBAS									
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84		84		84,00	-	0%	100%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83		83		83,00	-	0%	100%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000		0		-	1.000	0%	0%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88		0		-	88	0%	0%
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3		4	0		-	4	0%	0%
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3		83	0		-	83	0%	0%
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3		88	0		-	88	0%	0%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO									
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FJO)	ML	1.020		1020		1.020,00	-	0%	100%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400		0		-	400	0%	0%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020		0		-	1.020	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1		0		-	1	0%	0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
 SEMANA N.º 8 - AL 31 OCTUBRE 1999

COD. CLIENTE	NUMERO ACT.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNO	HORAS HOMBRE PLAN	HORAS HOMBRE REPROG.	% AF PERIODO	HH GANADAS		HH A COMPLETAR	HH TOTALES	% DE AVANCE		HH REALES		VARIACION DE HH	DF PERIODO	ACUM.
							ANTERIOR	PERIODO			PERIODO	ACUM.	ANTERIOR	PERIODO			
A	1	OBRAS PREVISIONALES	HH	72	72	0%	72,00	72,00	72,00	72	0,0%	100,0%	96	96,0	24	0,75	
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH														
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	HH														
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH														
A1040	4	CONSTRUC. PROVIC. (OFICINA, DEPOSITO, SS-HH)	HH	72	72	0%	72,00	72,00	72,00	72	0,0%	100,0%	96	96,0	24	0,75	
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488	488	48%	444,00	444,00	32,00	488	0,4%	93,2%	464	464,0	24	0,76	
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	144	0%	144,00	144,00	-	144	0,0%	100,0%	160	160,0	16	0,90	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	300	300	0%	300,00	300,00	-	300	0,0%	100,0%	448	448,0	148	0,71	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	24	0%	-	-	32,00	32	0,0%	0,0%	0	-	-		
C		OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024	1.024	100%	928,00	928,00	96,00	1.024	10,0%	90,6%	444	444,0	580	2,00	
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	72	0%	72,00	72,00	-	72	0,0%	100,0%	88	88,0	16	0,82	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	32	0%	32,00	32,00	-	32	0,0%	100,0%	24	24,0	8	1,33	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	32	0%	32,00	32,00	-	32	0,0%	100,0%	64	64,0	32	0,50	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	300	300	0%	300,00	300,00	-	300	0,0%	100,0%	96	96,0	204	3,33	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	128	0%	128,00	128,00	-	128	0,0%	100,0%	64	64,0	64	2,00	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	128	0%	128,00	128,00	-	128	0,0%	100,0%	48	48,0	80	2,67	
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	216	0%	216,00	216,00	-	216	0,0%	100,0%	80	80,0	136	2,70	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOTOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	96	0%	-	-	96,00	96	0,0%	0,0%	0	0,0	96	2,70	
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144	2.144	100%	2.144,00	2.144,00	-	2.144	0,0%	100,0%	1524	1524,0	620	1,32	
P1010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	HH	120	120	0%	120,00	120,00	-	120	0,0%	100,0%	200	200,0	80	0,60	
P1020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	272	0%	272,00	272,00	-	272	0,0%	100,0%	368	368,0	96	0,74	
P1030	15	HABILITAR DE VARRILLO EN RAMPA	HH	1.632	1.632	0%	1.632,00	1.632,00	-	1.632	0,0%	100,0%	960	960,0	672	1,70	
P1040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	120	0%	120,00	120,00	-	120	0,0%	100,0%	96	96,0	24	1,25	
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	248	248	100%	208,00	208,00	32,00	240	0,0%	85,7%	144	144,0	96	1,44	
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROTA FLOTADOR	HH	64	64	0%	64,00	64,00	-	64	0,0%	100,0%	64	64,0	0	1,00	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POZA	HH	64	64	0%	64,00	64,00	-	64	0,0%	100,0%	32	32,0	32	2,00	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	80	0%	80,00	80,00	-	80	0,0%	100,0%	48	48,0	32	1,67	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	80	0%	-	-	32,00	32	0,0%	0,0%	0	0,0	32	1,67	
X		PRUEBAS	HH	152	152	100%	104,00	104,00	128,00	232	0,0%	64,5%	208	208,0	124	0,81	
X8010	19	PRUEBAS GAMAGRAFICAS	HH	80	80	0%	80,00	80,00	-	80	0,0%	100,0%	160	160,0	80	0,50	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	24	0%	24,00	24,00	-	24	0,0%	100,0%	128	128,0	104	0,19	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	32	48%	-	-	48,00	48	0,0%	0,0%	0	0,0	48	1,50	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	16	0%	-	-	32,00	32	0,0%	0,0%	0	0,0	32	2,00	
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANIGUERAS	HH	16	16	0%	-	-	16,00	16	0,0%	0,0%	0	0,0	16	1,00	
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	HH	16	16	0%	-	-	16,00	16	0,0%	0,0%	0	0,0	16	1,00	
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	HH	16	16	0%	-	-	16,00	16	0,0%	0,0%	0	0,0	16	1,00	
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632	632	100%	96,00	96,00	944,00	1.040	0,0%	0,2%	104	104,0	936	0,92	
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (HITO) Y	HH	96	96	0%	96,00	96,00	-	96	0,0%	100,0%	104	104,0	8	0,92	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	224	0%	-	-	560,00	560	0,0%	0,0%	0	0,0	560	2,50	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	182	182	0%	-	-	320,00	320	0,0%	0,0%	0	0,0	320	1,76	
R6040	28	INSTALACION DE MANIGAS Y ACCESORIOS	HH	120	120	0%	-	-	64,00	64	0,0%	0,0%	0	0,0	64	0,53	
			Total horas hombre				4.016,00	-	4.016,00	1.232,00	5.248,00	0,00%	76,52%	3.328,00	688	1,21	

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

COD. CLIENTE	NUMERO ACT.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID		HORAS HOMBRE		% AF PERIODO	HH GANADAS		HH REALES		SV PERIODO	CV PERIODO	SST PERIODO	CPT PERIODO	ACUM.
			PLAN	REPARO.	ANTERIOR	PERIODO		ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	ACUM.					
A		OBRAS PROFESIONALES	HH	72	72			72,00	72,00	96		-72,00	0	0		0,75
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADA (HITO)	HH													
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	HH													
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH													
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	HH	72	72	0%		72,00	72,00	96		-72,00	0	0		0,75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	468	496			464,00	464,00	616		-496,00	0,00	0,00		0,75
E0100	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	144	0%		144,00	144,00	160		-144	0	0		0,90
E0200	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	320	0%		320,00	320,00	448		-320	0	0		0,71
E0300	30	TARADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	32	0%				0		-32	0	0		
C		OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024	1.024			929,0	929,0	464		-1.024,00				2,00
C0100	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	72	0%		72,00	72,00	88		-72	0	-16		0,82
C0200	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA	HH	32	32	0%		32,00	32,00	24		-32	0	8		1,33
C0300	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	32	0%		32,00	32,00	64		-32	0	-32		0,50
C0400	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	320	0%		320,00	320,00	96		-320	0	224		3,33
C0500	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	128	0%		128,00	128,00	64		-128	0	64		2,00
C0600	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	128	0%		128,00	128,00	48		-128	0	80		2,67
C0700	25	MONTAJES DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	216	0%		216,00	216,00	80		-216	0	136		2,70
C0800	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOTOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	96	0%				0						
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144	2.144			2.144,0	2.144,0	1.624		-2.144,00				1,32
P0100	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	HH	120	120	0%		120,00	120,00	200		-120	0	-80		0,60
P0200	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	272	0%		272,00	272,00	368		-272	0	-96		0,74
P0300	15	HABILITACION DE VARIACION EN RAMPA	HH	1.632	1.632	0%		1.632,00	1.632,00	960		-1.632	0	672		1,70
P0400	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	120	0%		120,00	120,00	96		-120	0	24		1,25
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	268	240			208,00	208,00	144		-240,00				1,44
S0100	16	HABILITAR PIEZAS DE FROA FLOTADOR	HH	64	64	0%		64,00	64,00	64		-64	-	-		1,00
S0200	17	HABILITAR PIEZAS DE POZA	HH	64	64	0%		64,00	64,00	32		-64	-	32,00		2,00
S0300	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	80	0%		80,00	80,00	48		-80	-	32,00		1,67
S0400	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	32	0%				0						
X		PRUEBAS	HH	192	232			104,00	104,00	288		-232,00	0,00	0,00		0,36
X0100	19	PRUEBAS GANAGRAFICAS	HH	80	80	0%		80,00	80,00	160		-80,00	0,0	-80,00		0,50
X0200	20	PRIMEA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	24	0%		24,00	24,00	128		-24,00	0,0	-104,00		0,19
X0300	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	48	0%				0						
X0400	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	32	0%				0						
X0402	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A BANGUERAS	HH	16	16	0%				0						
X0404	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	HH	16	16	0%				0						
X0406	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	HH	16	16	0%				0						
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632	1.040			96,00	96,00	104		-1.040,00	0,00	0,00		0,92
R0100	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIX)	HH	96	96	0%		96,00	96,00	104		-96,00	0,00	-8,00		0,92
R0200	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	560	0%				0						
R0300	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	320	0%				0						
R0400	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	64	0%				0						
			Total horas hombre		4.880	5.248		4.016,00	4.016,00	3.528		-5.248,00	0,00	0,00		1,21

CUADRO V-6 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA REPORTE DE AVANCE VALORIZADO SEMANA N. 8 - AL 31 OCTUBRE 1999													
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	PLAN	VALOR ADICIONAL	% AF PERIODO	ANTERIOR	VALOR GANADO PERIODO	ACUM.	MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO	ACUM.
A													
A1010	1	OBRAS PROVISIONALES	3%	3,147.18			3,147.18		3,147.18	-	3,147.18	0%	100%
A1020	2	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	1,788.52		0%	1,788.52		1,788.52	-	1,788.52	0%	100%
A1030	3	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46		0%	505.46		505.46	-	505.46	0%	100%
A1040	4	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	362.70		0%	362.70		362.70	-	362.70	0%	100%
		CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	\$	490.50		0%	490.50		490.50	-	490.50	0%	100%
E													
E2010	5	MOVIMIENTO DE TIERRAS	20%	21,416.97			20,047.83		20,047.83	1,369.14	21,416.97	0%	94%
E2020	7	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTRUCADO	\$	445.92		0%	445.92		445.92	-	445.92	0%	100%
E2030	30	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91		0%	19,601.91		19,601.91	-	19,601.91	0%	100%
		TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14		0%	1,369.14		1,369.14	-	1,369.14	0%	0%
C													
C3010	6	OBRAS DE CONCRETO	14%	14,959.61			13,672.22		13,672.22	726.40	14,398.61	0%	95%
C3020	8	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181.88		0%	181.88		181.88	-	181.88	0%	100%
C3030	9	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	1,049.26		0%	1,049.26		1,049.26	-	1,049.26	0%	100%
C3040	10	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.72		0%	708.72		708.72	-	708.72	0%	100%
C3050	11	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53		0%	9,674.53		9,674.53	-	9,674.53	0%	100%
C3060	12	MAZCO DE ANCLAVE EN RECEPCION	\$	746.45		0%	746.45		746.45	-	746.45	0%	100%
C3070	25	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72		0%	772.72		772.72	-	772.72	0%	100%
C3080	31	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65		0%	538.65		538.65	-	538.65	0%	100%
		RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	\$	726.40		0%	726.40		726.40	-	726.40	0%	0%
P													
P4010	13	HABILITACION DE TUBERIA	21%	22,199.58			22,199.58		22,199.58	-	22,199.58	0%	100%
P4020	14	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	\$	5,891.41		0%	5,891.41		5,891.41	-	5,891.41	0%	100%
P4030	15	COLOCACION DE POLINES SOBRE POLINES	\$	2,675.53		0%	2,675.53		2,675.53	-	2,675.53	0%	100%
P4040	21	HABILITADO DE VARRILLON EN RAMPA	\$	12,487.65		0%	12,487.65		12,487.65	-	12,487.65	0%	100%
		PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98		0%	1,144.98		1,144.98	-	1,144.98	0%	100%
S													
S5010	16	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	2%	2,569.51			2,017.34		2,017.34	552.17	2,569.51	0%	79%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE PROCA FLOTADOR	\$	1,071.11		0%	1,071.11		1,071.11	-	1,071.11	0%	100%
S5030	18	HABILITAR PIEZAS DE POBA	\$	364.48		0%	364.48		364.48	-	364.48	0%	100%
S5040	27	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	\$	581.75		0%	581.75		581.75	-	581.75	0%	100%
		EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	552.17		0%	552.17		552.17	-	552.17	0%	0%
X													
X8010	19	PRUEBAS	9%	5,921.82	2,239.37		3,859.49		3,859.49	3,701.69	7,561.19	0%	51%
X8020	20	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	\$	3,724.54		0%	3,724.54		3,724.54	-	3,724.54	0%	100%
X8030	22	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95		0%	134.95		134.95	-	134.95	0%	100%
X8040	29	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25		0%	313.25		313.25	-	313.25	0%	0%
X8042	29A1	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07		0%	1,149.07		1,149.07	-	1,149.07	0%	0%
X8044	29A2	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	\$	6.51		0%	6.51		6.51	-	6.51	0%	0%
X8046	29A3	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	\$	1,089.79		0%	1,089.79		1,089.79	-	1,089.79	0%	0%
		CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	\$	1,149.07		0%	1,149.07		1,149.07	-	1,149.07	0%	0%
R													
R6010	23	REUBICACION Y LANZAMIENTO	39%	37,150.54			13,183.15		13,183.15	23,967.38	37,150.54	0%	35%
R6020	24	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCI	\$	13,183.15		0%	13,183.15		13,183.15	-	13,183.15	0%	100%
R6030	26	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34		0%	10,630.34		10,630.34	-	10,630.34	0%	0%
R6040	28	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71		0%	9,175.71		9,175.71	-	9,175.71	0%	0%
		INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34		0%	4,161.34		4,161.34	-	4,161.34	0%	0%
Total U.S. \$				1,062,304.21	2,239.37		78,126.79		78,126.79	30,316.79	1,084,435.58	0.0%	72.0%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

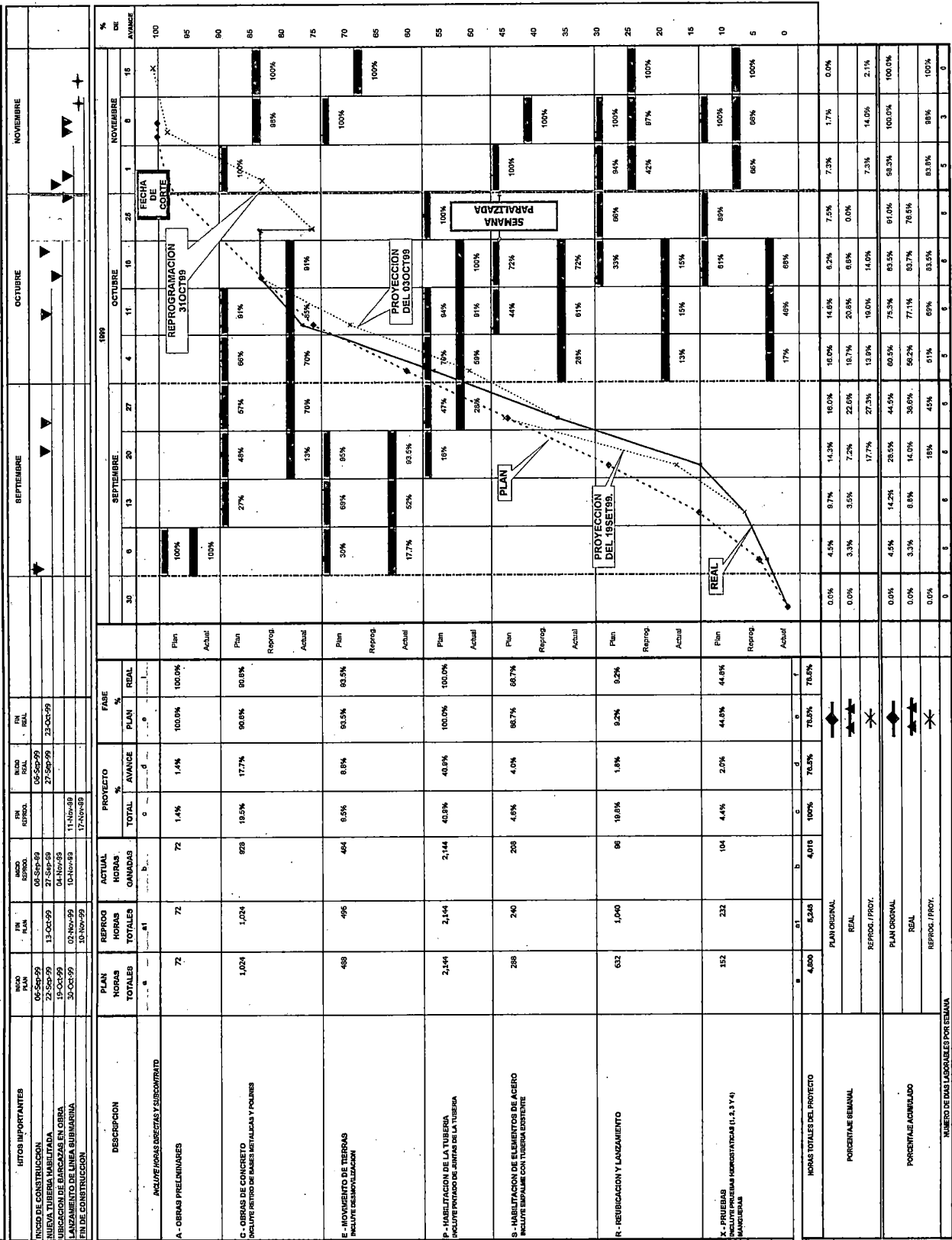
COD. CLIENTE	NUMERO ACT.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID.	VALOR		VALOR GANADO	VALOR REAL		SV	CY	SPZ PERIODO	CFI PERIODO	ACUM.
				PLAN	ADICIONAL		ANTERIOR	PERIODO					
A		OBRA PROVISIONALES											
A100	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3,147.18		3,147.18	3,196.88	-3,147.18	0.00	-49.7	-	-	3,196.88
A100	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREA, CONTRATISTA (HITO)	0%	1,788.52		1,788.52	1,788.52	-1,788.52	0.00	0.00	-	-	1,788.52
A100	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	0%	505.46		505.46	505.46	-505.46	0.00	0.00	-	-	505.46
A100	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFRINA,DEPOSITO,SS.HH.)	0%	362.70		362.70	362.70	-362.70	0.00	0.00	-	-	362.70
				460.50		460.50	460.50	-460.50	0.00	-49.69	-	-	460.50
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS											
E200	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21,416.97		20,047.8	20,445.6	-21,417.0	0.00	-397.79	-	-	20,445.62
E200	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	0%	445.92		445.92	480.19	-445.92	0.00	-34.27	-	-	480.19
E200	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	0%	19,601.91		19,601.91	19,965.43	-19,601.91	0.00	-363.52	-	-	19,965.43
				1,369.14									
C		OBRA DE CONCRETO											
C300	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14,398.81		13,672.32	12,715.2	-14,398.6	0.00	957.0	-	-	12,715.20
C300	8	INSTALACION DE ALICANTARILLA EN PISTA	0%	181.88		181.88	206.18	-181.88	0.00	-24.30	-	-	206.18
C300	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	0%	1,049.26		1,049.26	1,029.52	-1,049.26	0.00	19.74	-	-	1,029.52
C300	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	0%	708.73		708.73	808.17	-708.73	0.00	-99.44	-	-	808.17
C300	11	MADRE DE ANCLAJE EN RECEPCION	0%	9,574.53		9,574.53	9,158.21	-9,574.53	0.00	516.32	-	-	9,158.21
C300	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	0%	746.45		746.45	611.65	-746.45	0.00	134.80	-	-	611.65
C300	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	0%	772.72		772.72	604.22	-772.72	0.00	168.50	-	-	604.22
C300	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	0%	538.65		538.65	297.25	-538.65	0.00	241.40	-	-	297.25
				726.40									
P		HABILITACION DE TUBERIA											
P400	13	INSTALACION DE POLINES INCLURE ALIJULER	21%	22,199.58		22,199.6	20,845.1	-22,199.6	0.00	1,354.5	-	-	20,845.09
P400	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	0%	5,891.41		5,891.41	6,055.04	-5,891.41	0.00	-163.63	-	-	6,055.04
P400	15	HABILITACION DE VARELLON EN RAMPA	0%	2,675.53		2,675.53	2,911.21	-2,675.53	0.00	-235.68	-	-	2,911.21
P400	21	PINTADO DE JUNTAS	0%	12,487.65		12,487.65	10,780.77	-12,487.65	0.00	1706.88	-	-	10,780.77
				1,144.98		1,144.98	1,098.07	-1,144.98	0.00	46.91	-	-	1,098.07
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO											
S500	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2,569.51		2,017.34	1,861.32	-2,569.5	0.00	708.19	-	-	1,861.32
S500	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	0%	1,071.11		1,071.11	1,071.11	-1,071.11	0.00	0.00	-	-	1,071.11
S500	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	0%	364.48		364.48	284.24	-364.48	0.00	80.24	-	-	284.24
S500	27	ENPAQUE DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	0%	581.75		581.75	505.97	-581.75	0.00	75.78	-	-	505.97
				552.17									
X		PRUEBAS											
X800	19	PRUEBAS GANAHAGRAFICAS	5%	5,311.82	2,239.37	3,859.5	4,274.49	-5,311.82	0.00	-415.00	-	-	4,274.49
X800	20	PRUEBA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	0%	3,724.54		3,724.54	3,902.40	-3,724.54	0.00	-177.86	-	-	3,902.40
X800	22	VERIFICACION DE PINTURA	0%	134.95		135.0	3,814.32	-134.95	0.00	-3679.37	-	-	3,814.32
X800	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	0%	313.25					0.00		-	-	
X800	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANIGUERAS	0%	1,149.07	6.51				0.00		-	-	
X800	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	0%	1,085.79					0.00		-	-	
X800	29A3	CUINTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	0%	1,149.07					0.00		-	-	
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO											
R600	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FDO)	35%	37,150.54		13,183.15	13,238.74	-37,150.5	0.00	55.59	-	-	13,238.74
R600	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	0%	13,183.15		13,183.15	13,238.74	-13,183.15	0.00	-55.59	-	-	13,238.74
R600	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	0%	10,830.34					0.00		-	-	
R600	28	INSTALACION DE MANGOS Y ACCESORIOS	0%	9,175.71					0.00		-	-	
				4,161.34									
		Total U.S. \$		106,204.21	2,239.37	78,126.6	76,577.3	-106,204.21	0.00	1,549.45	-	-	76,577.34

Lanzamiento de una línea submarina para producción neta de 12"

CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION

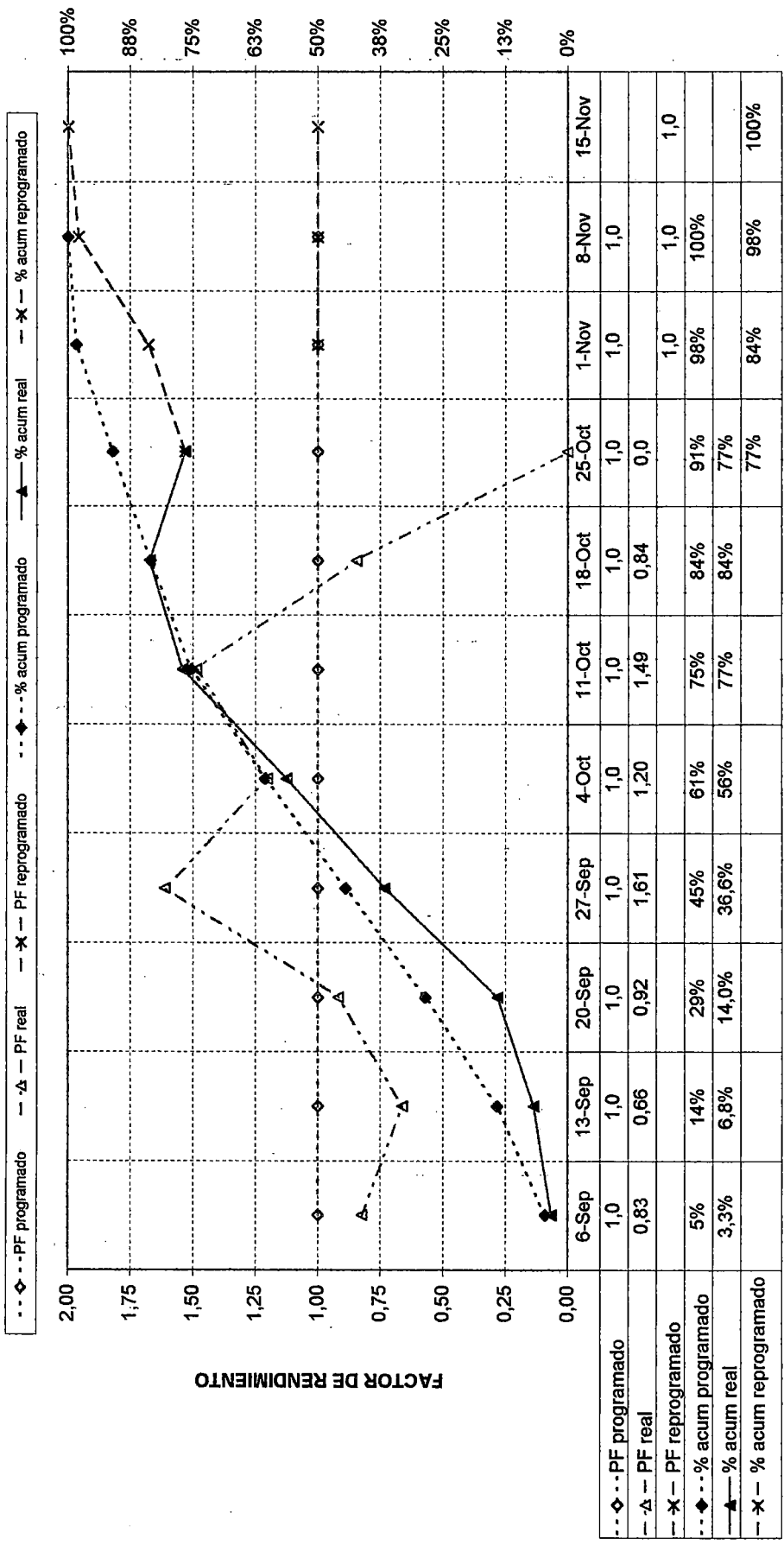
AVANCE PROGRAMADO Vs REAL

SEMANA N. 8 FECHA DE REPORTE AL: 31 OCTUBRE 1989

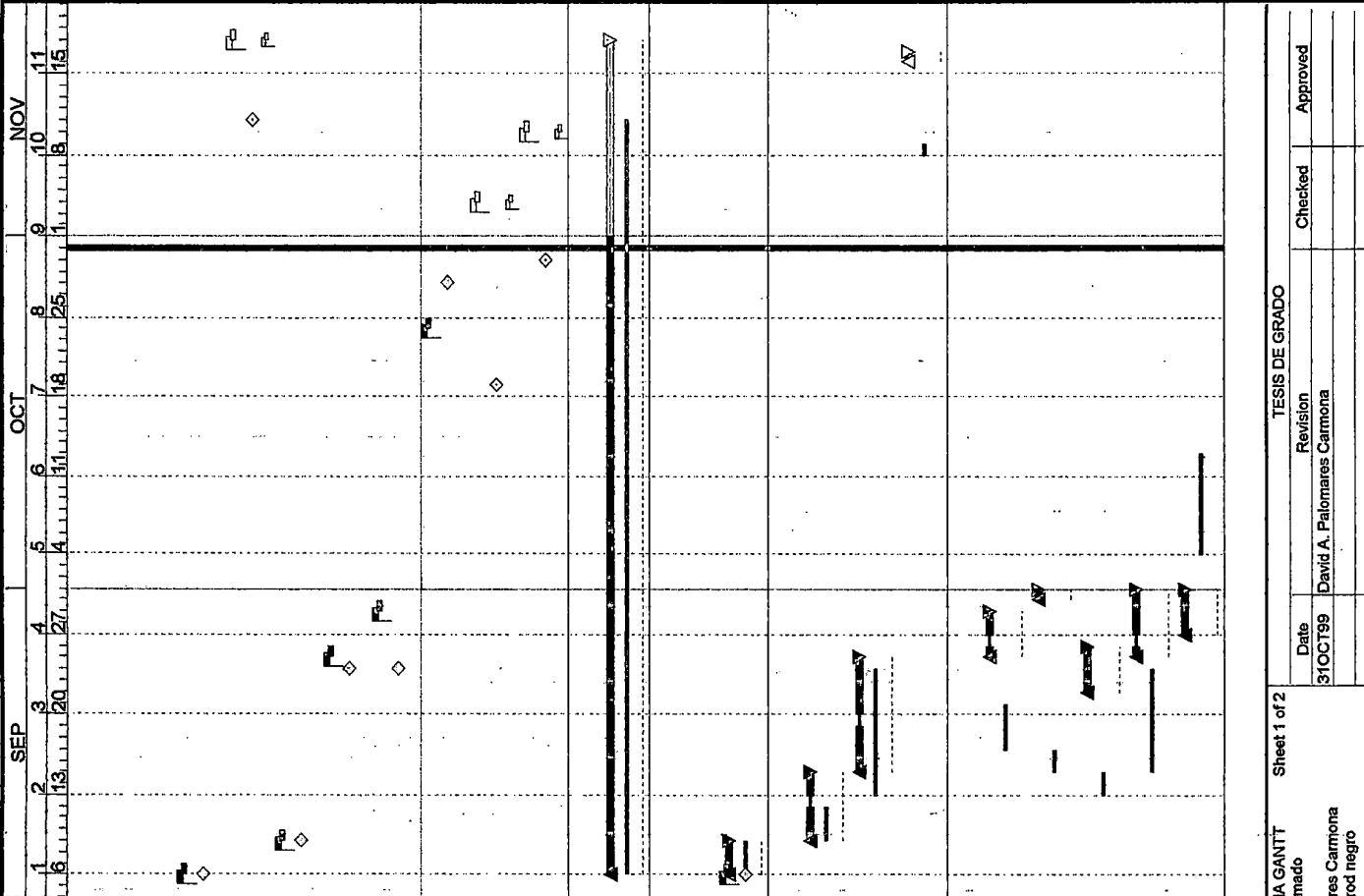


GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO



SEMANAS



Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCIÓN				
ACTIVIDADES HITOS				
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	
200H	Fin de construcción	0		17NOV99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99A	
400H	Fin construcción de rampa	0		24SEP99A
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	29SEP99A	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		23OCT99A
700H	Ubicación de botazas en obra	0	04NOV99*	
800H	Lanzamiento de tubería	0	10NOV99*	
+ ACTIVIDADES RESUMEN				
		63*	06SEP99A	17NOV99
CONSTRUCCIÓN				
+ A OBRAS PROVISIONALES				
		3	06SEP99A	08SEP99A
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	14SEP99A
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	15SEP99A	24SEP99A
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	1	16NOV99	16NOV99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	25SEP99A	28SEP99A
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	30SEP99A	30SEP99A
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	22SEP99A	25SEP99A
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	25SEP99A	30SEP99A
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	3	27SEP99A	30SEP99A

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 17NOV99
 Data Date: 31OCT99
 Run Date: 05MAY06 16:07
 © Primavera Systems, Inc.

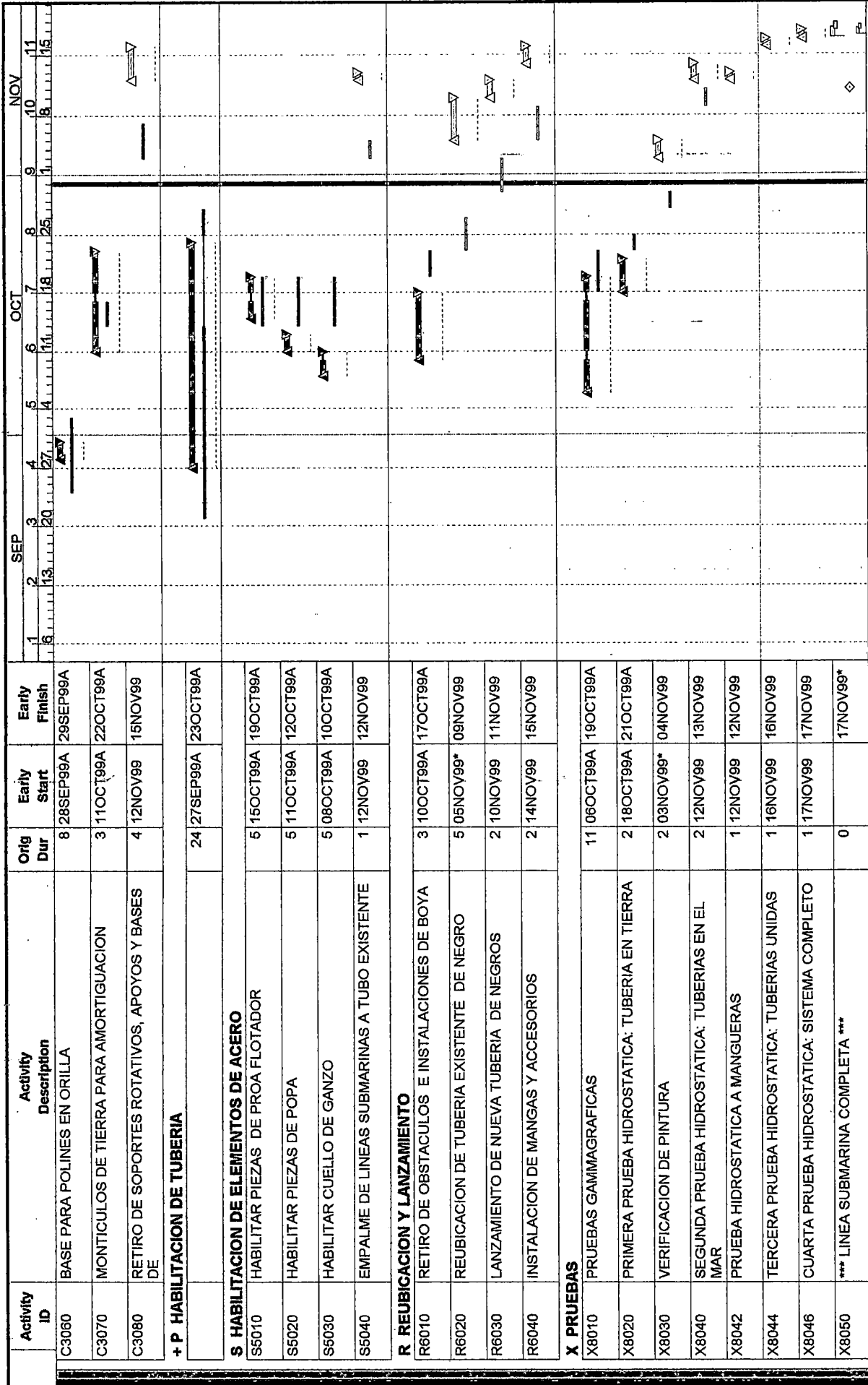
FLW8

CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT
 seguimiento reprogramado
 Graudando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 2

TESIS DE GRADO

Date: 31OCT99
 Revisión: David A. Palomares Carmona
 Checked: Approved



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 17NOV99
 Data Date: 31OCT99
 Run Date: 05MAY06 16:07
 © Primavera Systems, Inc.

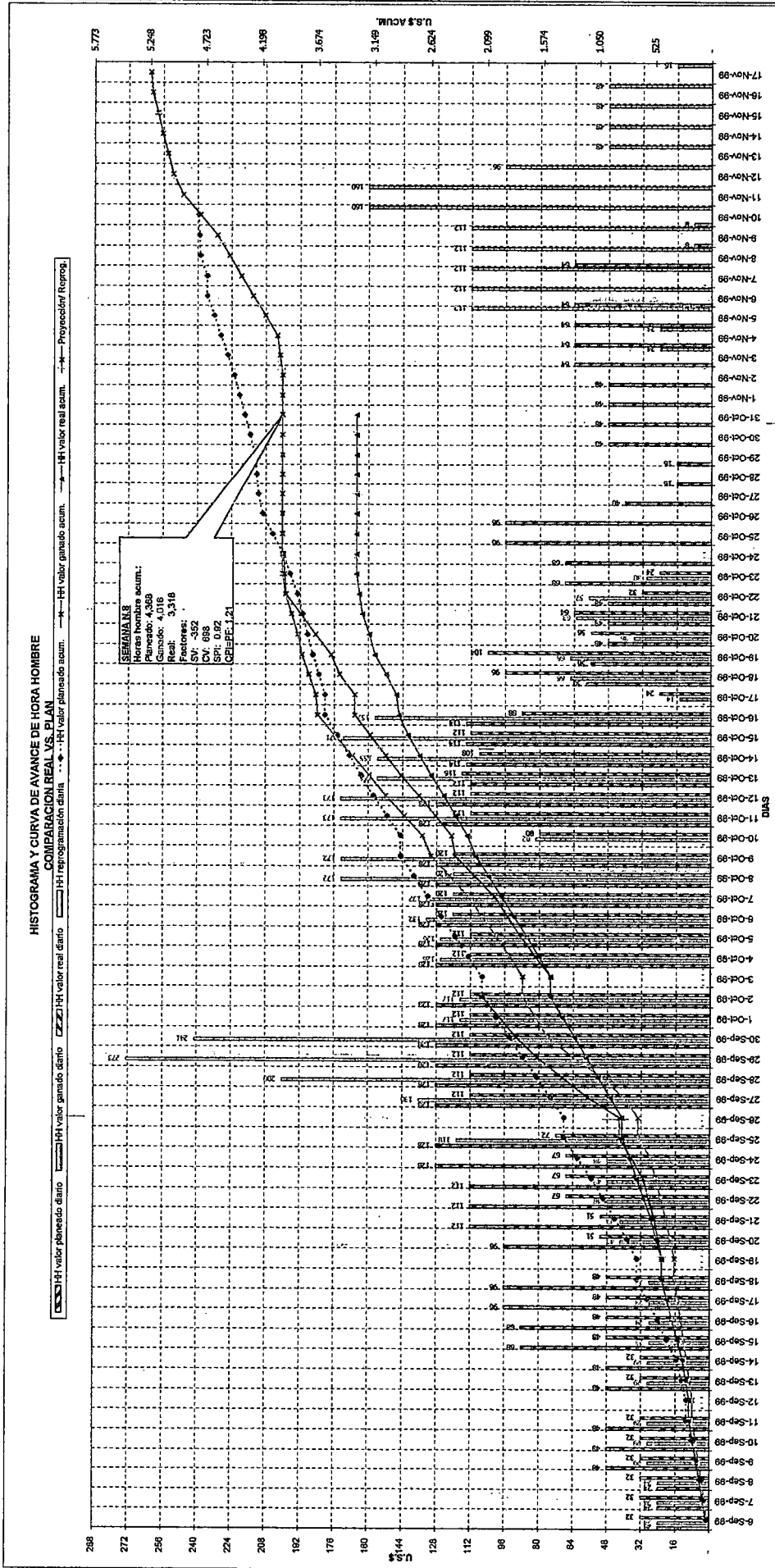
Legend:
 Early Bar
 1st line base
 2nd line base
 3rd line base
 Progress Bar
 Critical Activity

FLW8 CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento programado Sheet 2 of 2

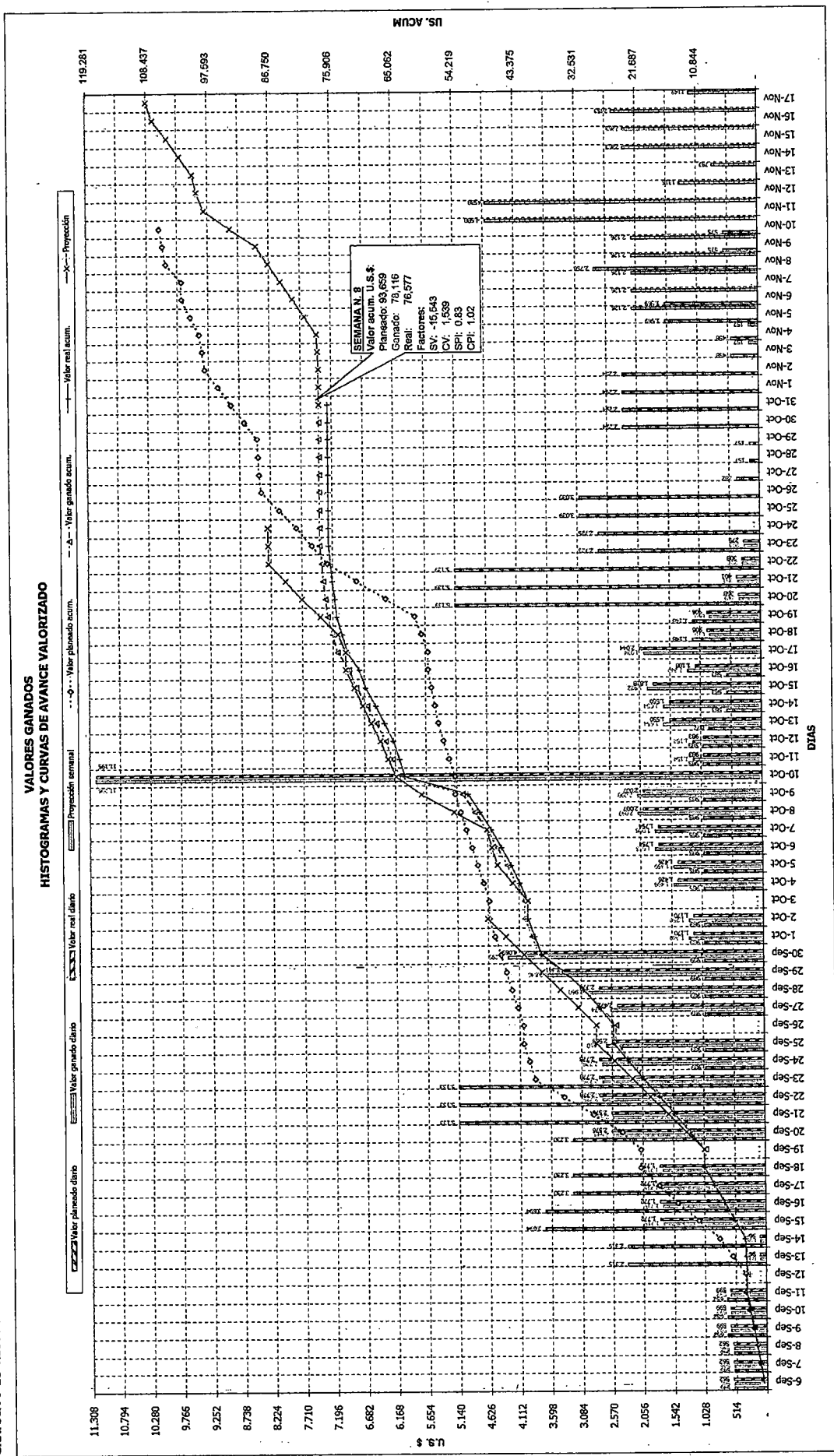
TESIS DE GRADO
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Date: 31OCT99
 Checked: Approved

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

GRAFICA V-12. HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE



GRÁFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 9 Fecha de Corte: Lunes 08 Noviembre 99

En esta semana se trabajó hasta el domingo debido a "R reubicación y lanzamiento". Primavera reconoce los trabajos al terminar el día a las 24 horas, por eso se cerró el lunes 08Nov.

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la quinta semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- La barcaza arribo a zona de puerto Supe el 4Nov99.
- Se reinicia las actividades con la verificación de la pintura en todo el varillon.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- La obra tiene un avance acumulado de 83.8% igual al planeado, el avance en el periodo es 7.3%.

Estamos en el porcentaje esperado del reprogramado.

- La fase E movimiento de tierras, tiene un avance de 93.5% y el saldo se ejecutará después del lanzamiento de la tubería.
- La fase C obras de concreto, tiene un avance de 90.6%.
- La fase R reubicación y lanzamiento, su avance es de 41.5% según lo reprogramado.
- La fase S habilitación de elementos de acero, tiene un avance de 86.7%.
- La fase X pruebas, tiene un avance de 65.5%, esta de acuerdo a lo reprogramado.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El Monto valorizado acumulado es U.S. \$ 84,818.24 versus \$ 84,808 planeado, ver cuadro V-13. Estos valores representan el 78.2%.

Estamos valorizando según lo planeado.

- La fase "E movimiento de tierras", la valorización acumulada es 94%.
- La fase "C obras de concreto", la valorización acumulada es 95%.
- La fase "R reubicación y lanzamiento", la valorización acumulada es 53%.
- La fase "S habilitación de elementos de acero", la valorización acumulada es 79%.
- La fase "X pruebas", la valorización acumulada es 55%.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV igual a 0 horas, significa hemos consumido igual cantidad de horas hombre que lo reprogramado.
- Un CPI de 1.0, significa que estamos con un desempeño de igual al reprogramado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 6,691.45 versus \$ 6,692 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado en el periodo es de U.S. \$ 7,851.9, ver cuadro V-7.
- En el periodo, al dividir el valor ganado entre el valor real ($6,691.45/7,851.9$) da un CPI de U.S. \$ 0.85, significa que por cada dólar gastado se instaló U.S. \$ 0.85 de dólar.

Estamos gastando más de lo valorizado.

- En el periodo, al dividir el valor ganado entre el planeado ($6,691.45/6,692$) da un SPI de U.S. \$ 1.0, significa que por cada dólar planeado instalar se ejecutó U.S. \$ 1.0 de dólar.

Estamos instalando igual a lo planificado.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 384 igual al reprogramado y a las reales.
- Al dividir las horas ganadas entre las reales se obtiene un PF de 1.0, significa que de la hora hombre real 1.0 de hora hombre se ha laborado.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas se obtiene un SPI de 1.0, significa que de la hora hombre planeada 1.0 de hora hombre se ha ejecutado.
- El PF obtenido es 1 igual al planeado. El rendimiento ha sido el esperado.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

- Las actividades se ejecutaron de acuerdo a lo reprogramado.
- **R reubicación y lanzamiento**
 - La actividad mas crítica es R6020 Reubicación de tubería existente, tiene un 60% de avance y se espero terminar el 9Nov. Cuando se reflote la tubería existente se recuperará 180 m. y luego reubicarlo hacia el norte 10 m. para ser utilizada en otro proyecto por el Terminal.
 - Los bolsones de arena que tiene la tubería en el fondo marino no han presentado ningún contratiempo en la recuperación de ésta.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 9

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

- La ruta crítica no presenta desviación alguna y la fecha final se mantiene para el 17Nov99.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- El PF de la semana es 1.0 igual al reprogramado. El rendimiento del personal ha sido el esperado pero se debe controlar y asegurar la producción.

3.3.- REPORTE DE 3 SEMANAS

El reporte de tres semanas se orienta a las siguientes actividades:

- **R Reubicación y lanzamiento**
 - Se proyecta que las embarcaciones terminen la recuperación de la tubería existente en la décima semana para iniciar el lanzamiento de la nueva tubería.
- **X Pruebas**
 - Se proyecta las pruebas hidrostáticas de las mangueras se ejecute en el terminal de Supe y no en la playa, según las especificaciones técnicas en décima semana.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA			
REPORTE SEMANAL DE CAMPO			
SEMANA N.º 9 - DEL 31 OCT. AL 08 NOV. 1999			

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE
A	OBRAS PROVISIONALES			
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB		
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE		
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON		
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2		
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2		
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		
C	OBRAS DE CONCRETO			
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		
P	HABILITACION DE TUBERIA			
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO			
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		
X	PRUEBAS			
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000	48
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		
X8042 / 29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3		
X8044 / 29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3		
X8046 / 29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3		
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO			
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	240	336
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND		

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES SEMANA N. 9 - AL 08 NOVIEMBRE 1999											
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD		CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
				PLAN	ADICIONAL	ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES											
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1		1		1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4		4		4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30		30		30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40		40		40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS											
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800		3.800		3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800		5.800		5.800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10		0		-	10	0%	0%
C OBRAS DE CONCRETO											
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2		2,0		2,00	-	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10		10		10,00	-	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40		40		40,00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85		85,00		85,00	-	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180		180		180,00	-	0%	100%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87		0		-	87	0%	0%
P HABILITACION DE TUBERIA											
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86		86		86,00	-	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85		85		85,00	-	0%	100%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85		85		85,00	-	0%	100%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40		40		40,00	-	0%	100%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO											
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1		0		-	1	0%	0%
X PRUEBAS											
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84		84		84,00	-	0%	100%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83		83		83,00	-	0%	100%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000		0	1.000,00	1.000,00	-	100%	100%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88		0		-	88	0%	0%
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3		4	0		-	4	0%	0%
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3		83	0		-	83	0%	0%
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3		88	0		-	88	0%	0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO											
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FLOJ)	ML	1.020		1020		1.020,00	-	0%	100%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400		0	240	240,00	160	60%	60%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020		0		-	1.020	0%	0%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1		0		-	1	0%	0%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID.	HORAS HOMBRE		% DE PERIODO	HJ GAMADAS		% DE AVANCE PERIODO	HJ A COMPLETAR	HJ TOTALES	HJ REALES		VARIACION DE HJ	PF PERIODO
				PLAN	RECORRIDO		ANTERIOR PERIODO	PERIODO ACUM.				ANTERIOR PERIODO	PERIODO ACUM.		
A		OBRAS PROVISIONALES	HH	72	488	71	72,00	72,00	0,0%	72	72	96	24	0,75	
A010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH												
A020	2	TRANS. MAT. Y EQUI Y HERRH. CONTRATISTA (HITO)	HH												
A030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH												
A040	4	CONSTRUC. PROVIS. (OFICINA, DEPÓSITO, SS. HH.)	HH	72	72	71	72,00	72,00	0,0%	72	72	96	24	0,75	
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488	488	488	488,00	488,00	0,0%	488	488	608	144	0,76	
E010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	144	0%	144,00	144,00	0,0%	144	144	160	16	0,90	
E020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	320	0%	320,00	320,00	0,0%	320	320	448	128	0,71	
E030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	24	0%			0,0%	32	32	0			
C		OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024	1.024	1.024	928,00	928,00	0,0%	928	1.024	848	144	2,00	
C010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	72	0%	72,00	72,00	0,0%	72	72	88	16	0,82	
C020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PIETA	HH	32	32	0%	32,00	32,00	0,0%	32	32	24	8	1,23	
C030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	32	0%	32,00	32,00	0,0%	32	32	64	32	0,50	
C040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	320	0%	320,00	320,00	0,0%	320	320	96	224	3,33	
C050	11	MAZCO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	128	0%	128,00	128,00	0,0%	128	128	64	64	2,00	
C060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	128	0%	128,00	128,00	0,0%	128	128	48	80	2,67	
C070	25	MONITULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	216	0%	216,00	216,00	0,0%	216	216	80	136	2,70	
C080	31	RETRO DE SOPORTES ROTATIVOS, ANVOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	96	0%			0,0%	96	96	0			
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144	2.144	2.144	1.144,00	1.144,00	0,0%	1.144	2.144	1.628	520	1,32	
P010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	HH	120	120	0%	120,00	120,00	0,0%	120	120	208	80	0,60	
P020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	272	0%	272,00	272,00	0,0%	272	272	368	96	0,74	
P030	15	HABILITADO DE VARRILON EN RAMPA	HH	1.632	1.632	0%	1.632,00	1.632,00	0,0%	1.632	1.632	960	672	1,70	
P040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	120	0%	120,00	120,00	0,0%	120	120	96	24	1,25	
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288	288	288	208,00	208,00	0,0%	320	240	144	64	1,44	
S010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROTA FLOTADOR	HH	64	64	0%	64,00	64,00	0,0%	64	64	64	0	1,00	
S020	17	HABILITAR PIEZAS DE POZA	HH	64	64	0%	64,00	64,00	0,0%	64	64	32	32	2,00	
S030	18	HABILITAR CUELLO DE CAIZO	HH	80	80	0%	80,00	80,00	0,0%	80	80	48	32	1,67	
S040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	80	0%			0,0%	32	32	0			
X		PRUEBAS	HH	152	152	152	104,00	104,00	20,7%	80	32	208	164	1,00	
X010	19	PRUEBAS GAMAGRAFICAS	HH	80	80	0%	80,00	80,00	0,0%	80	80	160	80	0,50	
X020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	24	0%	24,00	24,00	0,0%	24	24	128	104	1,00	
X030	22	VERIFICACION DE FUGA	HH	32	48	100%	48,00	48,00	100,0%	48	48	48	0		
X040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	32	0%			0,0%	32	32	0			
X042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANIGUERAS	HH	16	16	0%			0,0%	16	16	0			
X044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	HH	16	16	0%			0,0%	16	16	0			
X046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	HH	16	16	0%			0,0%	16	16	0			
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO	HH	632	1.040	1.040	356,00	432,00	32,3%	608	1.040	1.04	8	0,98	
R010	23	RETRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y)	HH	96	96	0%	96,00	96,00	0,0%	96	96	104	8	0,92	
R020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	560	60%	336,00	336,00	60,0%	224	560	336	224	1,00	
R030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	320	0%			0,0%	320	320	0			
R040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	64	0%			0,0%	64	64	0			
				Total horas hombre	4.860	5.248	4.016,00	384,00	4.400,00	848,00	5.248,00	3.328,00	688	1,00	1,19

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE
 SEMANA N. 9 - AL 08 NOVIEMBRE 1959

COD. CLIENTE	NUMERO ACT.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	HORAS HOMBRE		% AF PERIODO	HH GANADAS		HH REALES		SV PERIODO	CV PERIODO		SPT PERIODO	CPT PERIODO	ACUM.
			PLAN	REVOG.		ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR		PERIODO	ACUM.			
A		OBRAS PROVISIONALES	72	72		72,00		96,00		72,00	0	0	0,00		0,75
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)					72,00								
A1020	2	TRANSF. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)													
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUJE (HITO)													
A1040	4	CONSTRUC. PROMIS.(ORIGINA,DEPOSITO,SS.HH.)	72	72	0%	72,00		96,00		72,00	0	0			0,75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	488	494		464,00		608,00		494,00	0,00	0,00			0,76
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	144	144	0%	144,00		160,00		144,00	0	0			0,90
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	320	320	0%	320,00		448,00		320,00	0	0			0,71
E2030	30	TAPADO DE TUR. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	24	32	0%					32	0	0			
C		OBRAS DE CONCRETO	1.024	1.024		928,00		1.144		1.024,00					2,00
C3010	6	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLIDADURA	72	72	0%	72,00		88		72	0	-16			0,82
C3020	8	INSTALACION DE ALICATARRILLA EN PISTA	32	32	0%	32,00		24		32	0	8			1,33
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	32	32	0%	32,00		64		32	0	-32			0,50
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	320	320	0%	320,00		360		320	0	224			3,23
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	128	128	0%	128,00		160		128	0	64			2,00
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	128	128	0%	128,00		160		128	0	80			2,67
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	216	216	0%	216,00		288		216	0	136			2,70
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	96	96	0%			0		96	0				
P		HABILITACION DE TUBERIA	2.144	2.144		2.144,00		2.624		2.144,00					4,32
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	120	120	0%	120,00		200		120	0	-80			0,60
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	272	272	0%	272,00		368		272	0	-96			0,74
P4030	15	HABILITADO DE VARRILLON EN RAMPA	1.632	1.632	0%	1.632,00		960		1.632	0	672			1,70
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	120	120	0%	120,00		96		120	0	24			1,25
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	240	240		208,00		144		240,00					1,44
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLUTADOR	64	64	0%	64,00		64		64					1,00
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POZA	64	64	0%	64,00		32		64		32,00			2,00
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	80	80	0%	80,00		48		80		32,00			1,67
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	80	32				0							
X		PRUEBAS	152	232		164,00		288		184,00					0,45
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	80	80	0%	80,00		160		80,00	0,00	-80,00			0,50
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	24	24	0%	24,00		128		24,00	0,0	-104,00			0,19
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	32	48	100%		48,00	48		0,0	0,0	0,0	1,00		1,00
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	16	32	0%			0							
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANOJERAS	16	16	0%			0							
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	16	16	0%			0							
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	16	16	0%			0							
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO	632	1.040		96,00		104		704,00					0,98
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FLEJ)	96	96	0%	96,00		104		96,00	0,00	-8,00			0,92
R6020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	224	560	60%		336,00	336		-224,00	0,00	0,00	0,60		1,00
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	192	320	0%			0							
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	120	64	0%			0							
			4.800	5.248		4.016,00	384,00	3.328	384,00	4.400,00	0,00	0,00	0,07	1,00	1,19

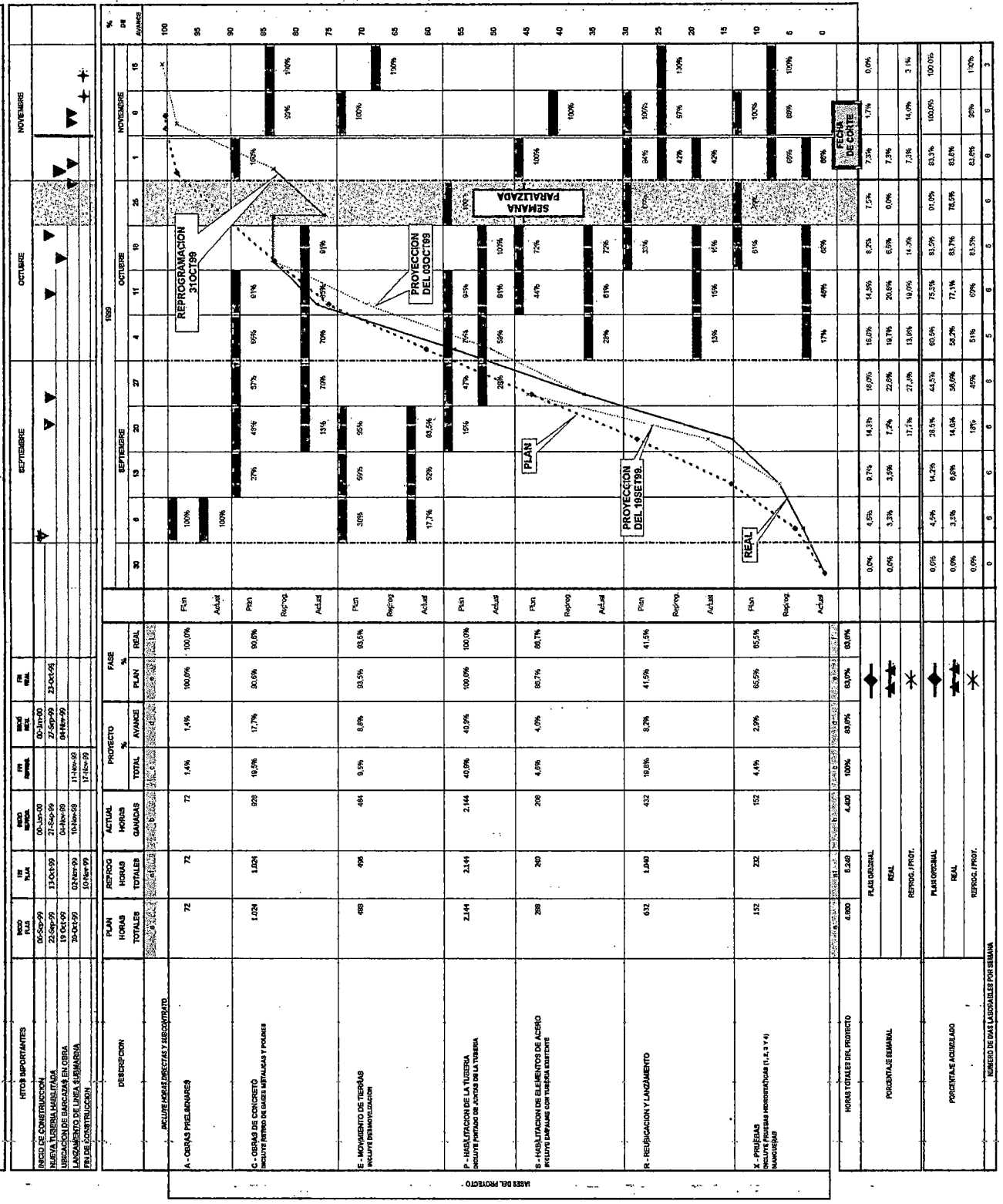
LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 SEMANA N. 9 - AL 08 NOVIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR		% AF PERIODO	VALOR GANADO		MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO ACUM.	
				PLAN	ADICIONAL		ANTERIOR	PERIODO ACUM.				
A												
OBRAS PROVISIONALES												
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3.147,18		0%	3.147,18	-	3.147,18	3.147,18	0%	
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1.788,52		0%	1.788,52	-	1.788,52	1.788,52	0%	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	505,46		0%	505,46	-	505,46	505,46	0%	
A1040	4	CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.IH.)	\$	362,70		0%	362,70	-	362,70	362,70	0%	
				490,50		0%	490,50	-	490,50	490,50	0%	
E												
MOVIMIENTO DE TIERRAS												
E2010	5	LIMPEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21.416,97		0%	20.047,83	-	1.369,14	21.416,97	94%	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445,92		0%	445,92	-	445,92	445,92	0%	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19.601,91		0%	19.601,91	-	-	19.601,91	0%	
				1.369,14		0%	-	-	1.369,14	1.369,14	0%	
C												
OBRAS DE CONCRETO												
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14.398,61		0%	13.672,22	-	726,40	14.398,61	95%	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	181,88		0%	181,88	-	-	181,88	0%	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1.049,26		0%	1.049,26	-	-	1.049,26	0%	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708,73		0%	708,73	-	-	708,73	0%	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	9.674,53		0%	9.674,53	-	-	9.674,53	0%	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	746,45		0%	746,45	-	-	746,45	0%	
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	772,72		0%	772,72	-	-	772,72	0%	
C3080	31	RETRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETI	\$	539,65		0%	539,65	-	-	539,65	0%	
				726,40		0%	-	-	726,40	726,40	0%	
P												
HABILITACION DE TUBERIA												
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	21%	22.199,58		0%	22.199,58	-	-	22.199,58	0%	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5.891,41		0%	5.891,41	-	-	5.891,41	0%	
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	2.675,53		0%	2.675,53	-	-	2.675,53	0%	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	12.487,65		0%	12.487,65	-	-	12.487,65	0%	
				1.144,98		0%	1.144,98	-	-	1.144,98	0%	
S												
HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO												
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2.569,51		0%	2.017,34	-	552,17	2.569,51	79%	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1.071,11		0%	1.071,11	-	-	1.071,11	0%	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	364,48		0%	364,48	-	-	364,48	0%	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	581,75		0%	581,75	-	-	581,75	0%	
				552,17		0%	-	-	552,17	552,17	0%	
X												
PRUEBAS												
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5.321,82	2.239,37	0%	3.859,49	313,25	3.389,44	7.561,19	4%	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	3.724,54		0%	3.724,54	-	-	3.724,54	0%	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	134,95		100%	134,95	-	-	134,95	100%	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	313,25		0%	313,25	-	-	313,25	0%	
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	\$	1.149,07		0%	-	-	1.149,07	1.149,07	0%	
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	\$	6,51		0%	-	-	6,51	6,51	0%	
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	\$	1.083,79		0%	-	-	1.083,79	1.083,79	0%	
				1.149,07		0%	-	-	1.149,07	1.149,07	0%	
R												
REUBICACION Y LANZAMIENTO												
R6010	23	RETRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCI	35%	37.150,54		0%	13.183,15	6.378,20	17.589,18	37.150,54	17%	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	13.183,15		60%	6.378,20	-	4.521,14	10.630,34	60%	
R6030	25	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	10.630,34		0%	-	-	9.175,71	9.175,71	0%	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4.161,34		0%	-	-	4.161,34	4.161,34	0%	
				Total U.S. \$	106.204,21	2.239,37	78.126,79	6.691,45	23.625,93	108.443,58	6,3%	78,2%

CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

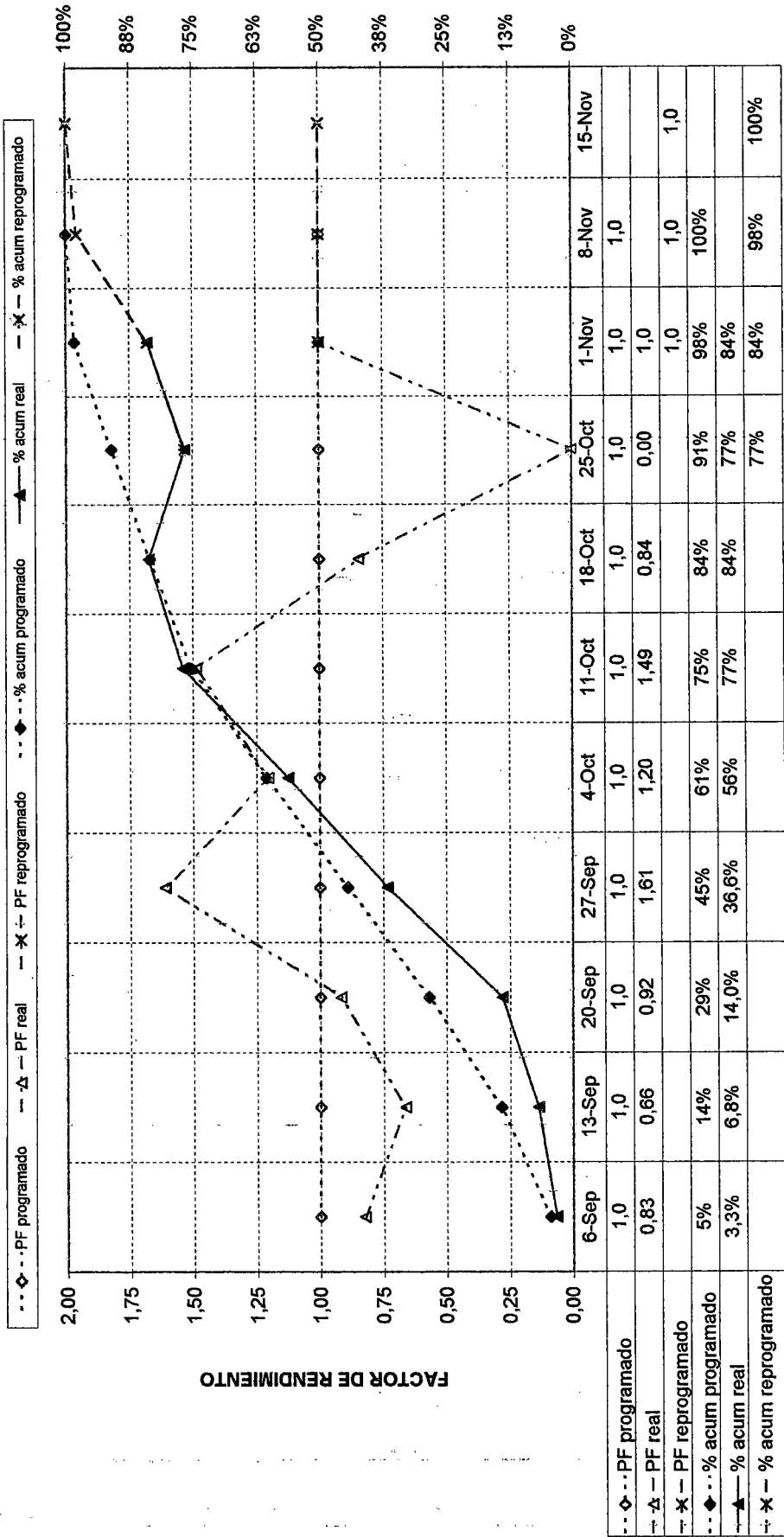
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	URD	VALOR		% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL PERIODO		SV PERIODO	CY		CPT PERIODO	ACUM. ACUM.	
				PLAN	ADICIONAL		ANTERIOR PERIODO	ACUM.	ANTERIOR PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.			
A		OBRA PROVISIONALES		3,147.18			3,147.18		3,147.18							
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTRADIA (HITO)	3%	1,788.52		0%	1,788.52		1,788.52			0.00			0.98	
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRER. CONTRATISTA (HITO)		505.46		0%	505.46		505.46			0.00			1.00	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)		362.70		0%	362.70		362.70			0.00			1.00	
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OPICINA-DEPOSITO,SS.HH.)		489.50		0%	489.50		489.50			0.00			0.91	
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		21,416.97			20,047.8		20,445.62							
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	445.92		0%	445.92		480.19			0.00			0.98	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO		19,601.91		0%	19,601.91		19,965.43			0.00			0.99	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLATA DESPUES LANZAMIENTO		1,369.14		0%									0.88	
C		OBRA DE CONCRETO		14,398.61			13,672.22		12,715.20							
C3010	6	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	181.88		0%	181.88		206.18			0.00			0.88	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PRSTA		1,049.26		0%	1,049.26		1,029.52			0.00			1.02	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO		708.73		0%	708.73		808.17			0.00			0.88	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS		9,674.53		0%	9,674.53		9,189.21			0.00			1.06	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION		746.45		0%	746.45		611.65			0.00			1.22	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA		772.72		0%	772.72		604.22			0.00			1.28	
C3070	25	MONTAJES DE TIERRA PARA AMORTIGUACION		589.65		0%	589.65		297.25			0.00			1.81	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO		726.40		0%										
P		HABILITACION DE TUBERIA		22,199.58			22,199.6		20,845.09							
P1010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	21%	5,891.41		0%	5,891.41		6,055.04			0.00			0.97	
P1020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES		2,675.53		0%	2,675.53		2,911.21			0.00			0.92	
P1030	15	HABILITACION DE VARILLON EN RAMPA		12,487.65		0%	12,487.65		10,789.77			0.00			1.16	
P1040	21	PINTADO DE JUNTAS		1,144.98		0%	1,144.98		1,098.07			0.00			1.04	
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		2,569.51			2,017.34		1,861.32							
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	1,071.11		0%	1,071.11		1,071.11			0.00			1.08	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA		364.48		0%	364.48		284.24			0.00			1.28	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO		861.75		0%	581.75		505.97			0.00			1.15	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE		552.17		0%										
X		PRUEBAS		5,321.82			3,859.5		4,172.74							
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	3,724.54		0%	3,724.5		3,902.40			0.00			0.95	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA		134.95		0%	134.95		3,814.32			0.00			0.04	
X8030	22	VERIFICACION DE PRUEBA		313.25		100%	313.25		3,815.32			0.00			0.08	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR		1,149.07		0%										
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS		6.51		0%										
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA TUBERIAS UNIDAS		1,083.79		0%										
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA SISTEMA COMPLETO		1,149.07		0%										
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		37,150.54			13,183.2		13,239.7							
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIX)	38%	13,183.15		0%	13,183.2		13,239.74			0.00			0.94	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO		10,630.34		60%	6,378.20		7,508.17			0.00			1.00	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS		9,175.71		0%			20,717.91			0.00			0.31	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS		4,161.34		0%										
Total U.S. \$													1,160.49	84,429.28	0.85	1.00

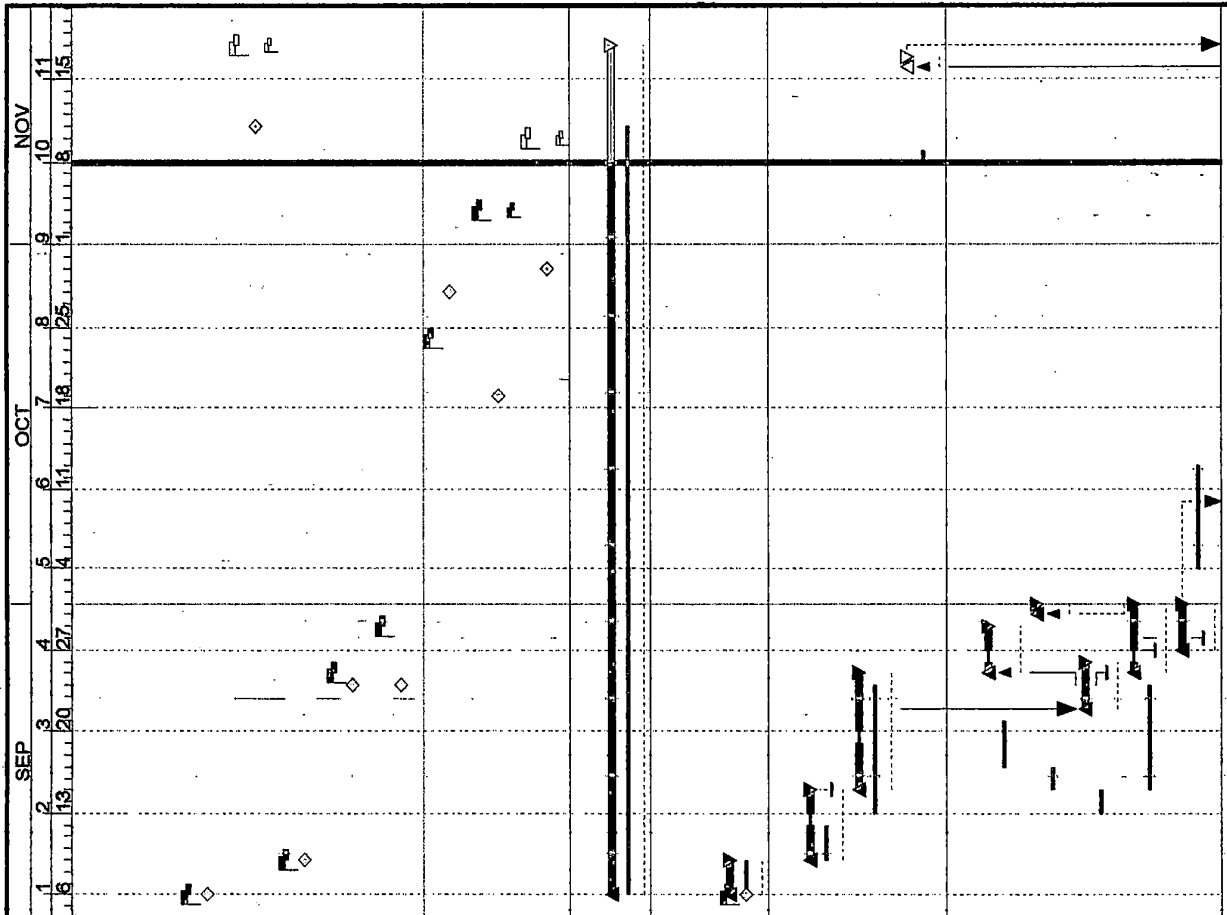
CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION
 AVANCE PROGRAMADO VS REAL
 SEMANA N.º 6 FECHA DE REPORTE AL: 4 NOVIEMBRE 1959



GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO





Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	
200H	Fin de construcción	0		17NOV99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99A	
400H	Fin construcción de rampa	0		24SEP99A
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	29SEP99A	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		23OCT99A
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	04NOV99A	
800H	Lanzamiento de tubería	0	10NOV99*	
+ ACTIVIDADES RESUMEN				
		63*	06SEP99A	17NOV99
CONSTRUCCION				
+ A OBRAS PROVISIONALES				
		3	06SEP99A	08SEP99A
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	14SEP99A
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	15SEP99A	24SEP99A
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	1	16NOV99	16NOV99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	25SEP99A	28SEP99A
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	30SEP99A	30SEP99A
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	22SEP99A	25SEP99A
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	25SEP99A	30SEP99A
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	27SEP99A	30SEP99A

Start Date 01SEP99
 Finish Date 17NOV99
 Data Date 08NOV99
 Run Date 05MAY06 16:37
 © Primavera Systems, Inc.

FLW9

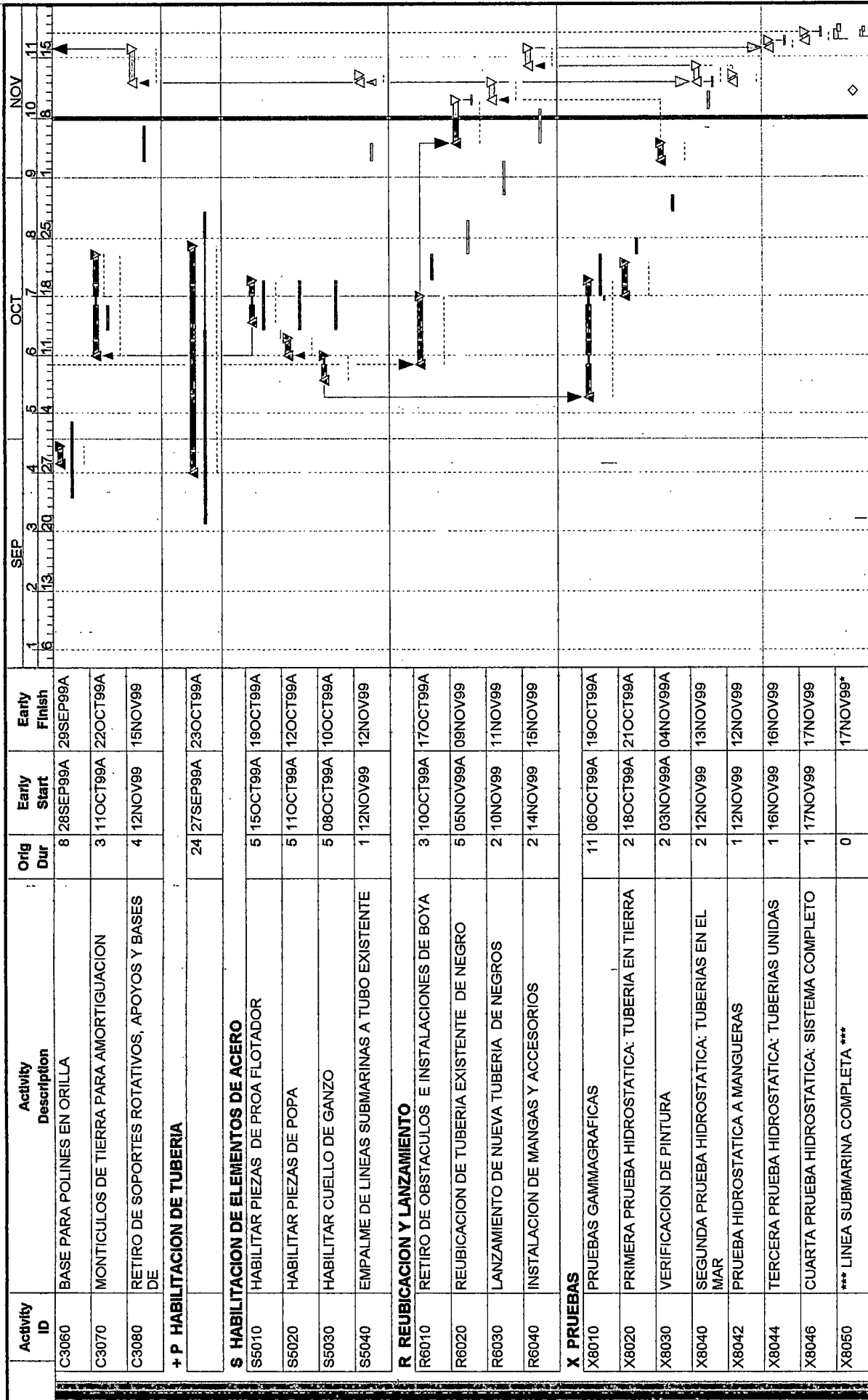
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT
 seguimiento programado

Sheet 1 of 2

TESIS DE GRADO

Date 09NOV99
 Revision David A. Palomares Carmona
 Checked
 Approved

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro



Start Date: 01 SEP 99
 Finish Date: 17 NOV 99
 Data Date: 08 NOV 99
 Run Date: 05 MAY 06 16:37
 © Primavera Systems, Inc.

FLW9

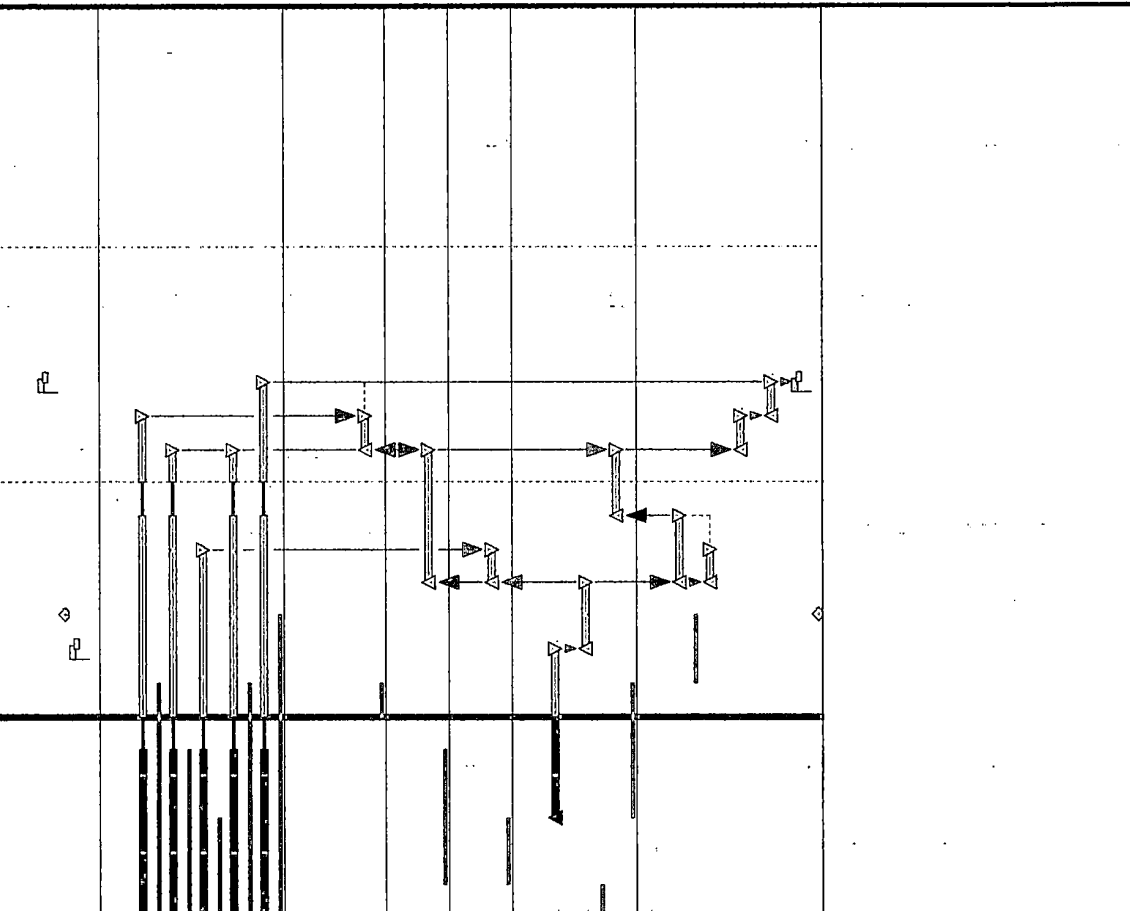
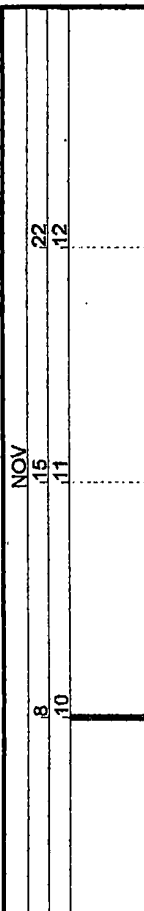
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT
 seguimiento reprogramado
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO

Date: 08 NOV 99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: Approved

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
200H	Fin de construcción	0		17NOV99*
800H	Lanzamiento de tubería	0	10NOV99*	
ACTIVIDADES RESUMEN				
200R	Movimiento de tierras	59*	09SEP99A	16NOV99
300R	Obras de concreto	47*	22SEP99A	15NOV99
500R	Habilitación de elementos de acero	31*	08OCT99A	12NOV99
600R	Reubicación y lanzamiento	31*	10OCT99A	15NOV99
700R	Pruebas	37*	06OCT99A	17NOV99
CONSTRUCCION				
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES	1	16NOV99	16NOV99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	4	12NOV99	15NOV99
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	1	12NOV99	12NOV99
R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	5	05NOV99A	09NOV99
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	2	10NOV99	11NOV99
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	2	14NOV99	15NOV99
X PRUEBAS				
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL	2	12NOV99	13NOV99
X8042	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	1	12NOV99	12NOV99
X8044	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	1	16NOV99	16NOV99
X8046	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	1	17NOV99	17NOV99
X8050	*** LINEA SUBMARINA COMPLETA ***	0		17NOV99*



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 17NOV99
 Data Date: 08NOV99
 Run Date: 05MAY06 17:01
 © Primavera Systems, Inc.

Legend:
 ▽ Early Bar
 ▽ Target Bar
 ▽ Progress Bar
 ▽ Critical Activity

FLW9

DIAGRAMA V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 1

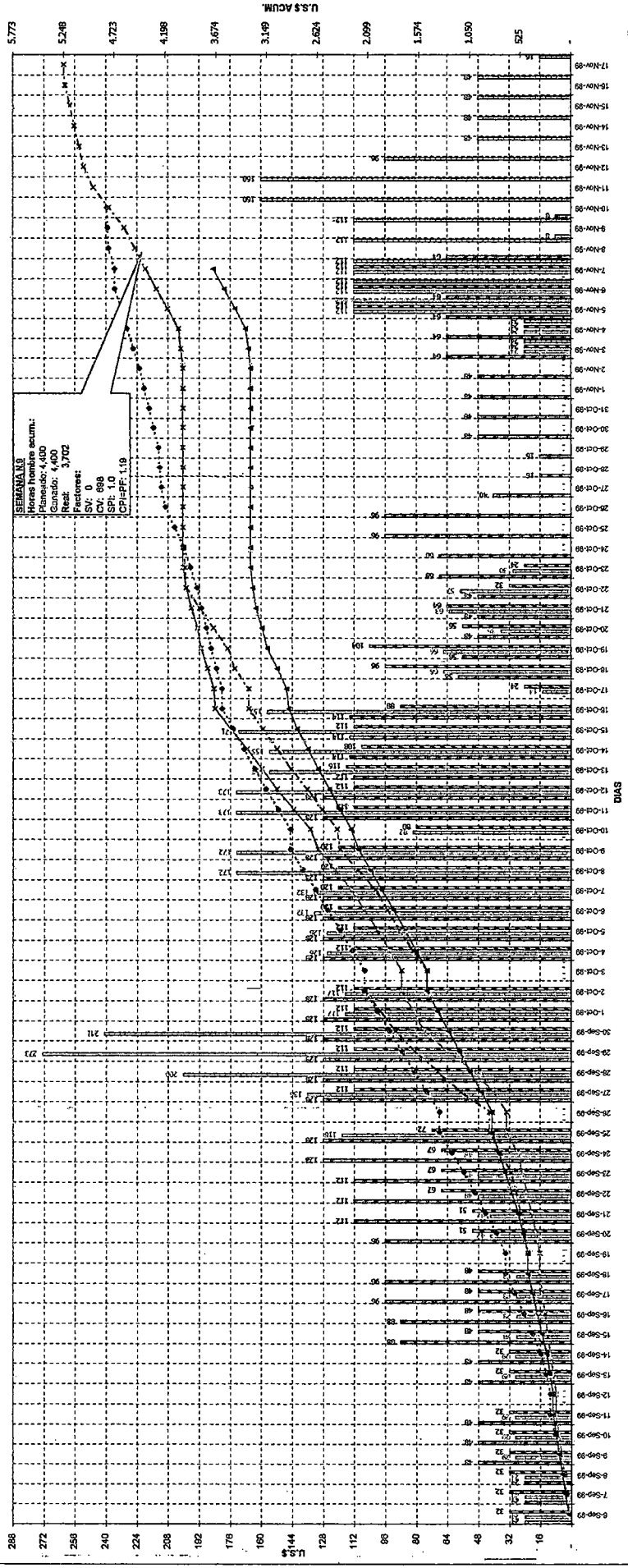
TESIS DE GRADO
 Date: 08NOV99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: []
 Approved: []

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

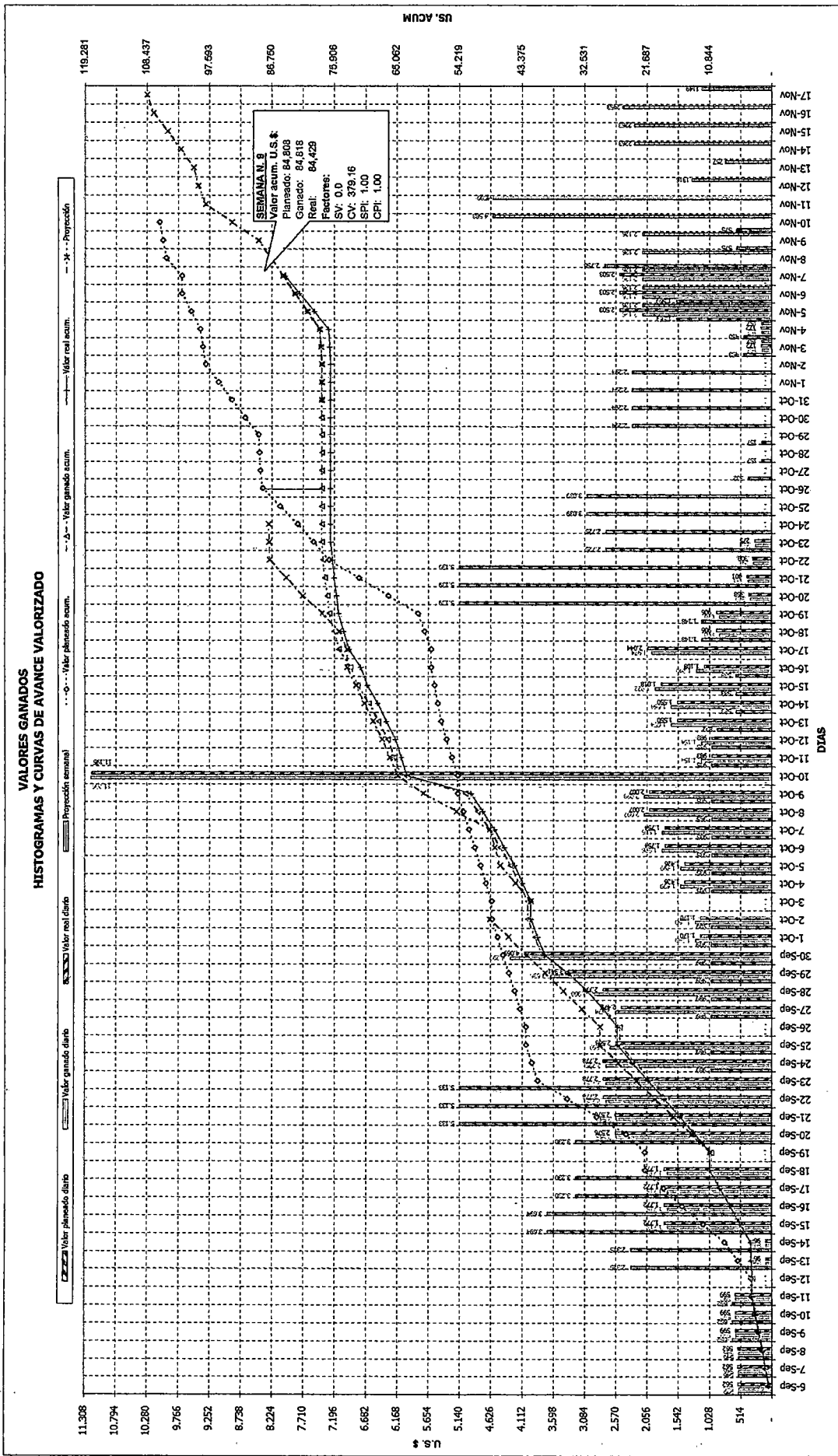
HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE

COMPARACION REAL VS. PLAN

HI valor planado diario
 HI valor ganado diario
 HI valor real diario
 HI reprogramación diaria
 HI valor planado acum.
 HI valor ganado acum.
 HI valor real acum.
 Proyección / Reprog.



GRAFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 10 Fecha de Corte: Lunes 15 Nov. 99

En esta semana se trabajó hasta el domingo debido a "S habilitación de elementos de acero". Primavera reconoce los trabajos al terminar el día a las 24 horas, por eso se cerró el lunes 18 Oct.

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la sexta semana, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- La recuperación de la tubería existente se refloto por completo, se recuperó 180 m. y fue reubicada 10 m. al norte, ver fotos en el capítulo III.
- El lanzamiento de la tubería se ejecutó en dos días debido a los fuertes vientos, ver fotos en el capítulo III.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- La obra tiene un avance acumulado de 97.4% versus 97.9% al reprogramado, en el periodo es 13.6% y 14% respectivamente.

Estamos dentro del porcentaje esperado del reprogramado.

- La fase E movimiento de tierras, tiene un avance de 93.5% y el saldo se ejecutará después del lanzamiento de la tubería.
- La fase C obras de concreto, tiene un avance de 96.3%.
- La fase R reubicación y lanzamiento, tiene un avance de 96.9% según lo reprogramado.
- La fase S habilitación de elementos de acero, tiene un avance de 100%.
- La fase X pruebas, tiene un avance de 86%, esta de acuerdo a lo reprogramado.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado, ver cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El Monto valorizado acumulado es U.S. \$ 102,470 versus \$ 102,572 planeado, ver cuadro V-13. Estos valores representan el 94.5% versus reprogramado 94.6%.

Estamos valorizando según lo planeado.

- La fase "E movimiento de tierras", la valorización acumulada es 94%.
- La fase "C obras de concreto", la valorización acumulada es 98%.
- La fase "R reubicación y lanzamiento", la valorización acumulada es 94%.
- La fase "S habilitación de elementos de acero", la valorización acumulada es 100%.

- La fase "X pruebas", la valorización acumulada es 70%.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto", "S Habilitación de elementos de acero", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV negativo de 62.40 horas, significa hemos consumido menos horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 0.92, significa que estamos con un desempeño de 0.08 debajo del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "C obras de concreto", "S Habilitación de elementos de acero", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 17,652 versus \$ 17,764 planeado, ver cuadro V-13, y el monto real o gastado en el periodo es de U.S. \$20,499, ver cuadro V-7.
- En el periodo, la división del valor ganado entre el valor real (17,652/20,499) da un CPI de U.S. \$ 0.86, significa que por cada dólar gastado se instaló U.S. \$ 0.86 de dólar.

Estamos gastando más de lo valorizado.

- En el periodo, la división del valor ganado entre el planeado (17,652/17,764) da un SPI de U.S. \$ 1.0, significa que por cada dólar planeado instalar se ejecutó U.S. \$ 1.0 de dólar.

Estamos instalando igual a lo planificado.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es de 712 versus 736 reprogramadas y a las reales son 776.
- En el periodo, al dividir las horas ganadas entre las reales (712/776) da un PF de 0.91, significa que de la hora hombre real 0.91 de hora hombre se ha laborado.
- En el periodo, al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas (712/736) da un SPI de 0.96, significa que de la hora hombre planeada 0.96 de hora hombre se ha ejecutado.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

- Las actividades se ejecutaron de acuerdo a lo reprogramado.
- **R reubicación y lanzamiento**
 - La instalación de mangas y accesorios es la parte crítica de la parte final de la instalación.

3.- RECOMENDACIONES A LA SEMANA N. 10

3.1.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Se revisa la ruta crítica y se obtiene los siguientes resultados:

- La ruta crítica no presenta desviación alguna y la fecha final es el 17Nov99.
- No se necesita proyectar la ruta crítica.

3.2.- FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

En el cuadro V-9 se muestra el comportamiento del PF y la curva S de construcción y en el V-12 se muestra el histograma y curva de avance de las horas hombre, se recomienda lo siguiente:

- El rendimiento ha sido menor al esperado. Probablemente es debido a la falta de seguridad laboral por el personal.

3.3.- REPORTE DE 4 SEMANAS

- La semana once se proyecta el retiro de las obras provisionales en la zona de playa.
- Se proyecta que una de las embarcaciones debe estar en el puerto Supe para las pruebas hidrostáticas de todo el sistema en la semana once.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA	
REPORTE SEMANAL DE CAMPO	
SEMANA N. 10 - DEL 09 AL 15 NOV. 1999	

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE

A	OBRAS PROVISIONALES			
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB		
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE		
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON		
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2		

E	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2		
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3		

C	OBRAS DE CONCRETO			
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND		64

P	HABILITACION DE TUBERIA			
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		

S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO			
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		32

X	PRUEBAS			
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	120
X8042 / 29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3	4	16
X8044 / 29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3		
X8046 / 29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3		

R	REUBICACION Y LANZAMIENTO			
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	160	224
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020	288
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	32

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA											
REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES											
SEMANA N. 10 - AL 15 NOVIEMBRE 1999											
COD. ACT.	NÚMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD		CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO	
				PLAN	ADICIONAL	ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.
A OBRAS PROVISIONALES											
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1		1		1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4		4		4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30		30		30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40		40		40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS											
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3.800		3.800		3.800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5.800		5.800		5.800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10		0		-	10	0%	0%
C OBRAS DE CONCRETO											
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2		2,0		2,00	-	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCAHANTILLA EN PISTA	ML	10		10		10,00	-	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40		40		40,00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85		85,00		85,00	-	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
C3070	25	Montículos de tierra para amortiguación	UND	180		180		180,00	-	0%	100%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87		0	52	52,20	35	60%	60%
P HABILITACION DE TUBERIA											
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86		86		86,00	-	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85		85		85,00	-	0%	100%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85		85		85,00	-	0%	100%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40		40		40,00	-	0%	100%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO											
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	UND	1		1		1,00	-	0%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1		0	1	1,00	-	100%	100%
X PRUEBAS											
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84		84		84,00	-	0%	100%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83		83		83,00	-	0%	100%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1.000		1000		1.000,00	-	0%	100%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88		0	88	88,00	-	100%	100%
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3		4	0	4	4,00	-	100%	100%
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3		83	0		-	83	0%	0%
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3		88	0		-	88	0%	0%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO											
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIDO)	ML	1.020		1020		1.020,00	-	0%	100%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400		240	160	400,00	-	40%	100%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1.020		0	1020	1.020,00	-	100%	100%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1		0	0,5	0,50	1	50%	50%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
 SEMANA N. 10 - AL 15 NOVIEMBRE 1999

COD. ACT. CLIENTE	NUMERO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HORAS HOMBRE PLAN	% AP PERIODO	H.M. GANADAS		H.M. A COMPLETAR	H.M. TOTALES	% DE AVANCE PERIODO ACUM.	H.M. REALES		VARIACION DE H.M.	PF ACUM. PERIODO	
						ANTERIOR	PERIODO				ANTERIOR	PERIODO			
A		OBRA PROVISIONALES	HH	72	0%	72.00	-	-	72	0.0%	96	-	24	0.75	
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH												
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERBERA CONTRATISTA (HITO)	HH												
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	HH												
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA DEPOSITOS SS.HH.)	HH	72	0%	72.00	-	-	72	0.0%	96	-	24	0.75	
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488	49%	464.00	-	32.0	496	0.0%	608	-	144	0.76	
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	0%	144.00	-	-	144	0.0%	160	-	16	0.90	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	320	0%	320.00	-	-	320	0.0%	448	-	128	0.71	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	0%	-	-	32.0	32	0.0%	0	-	-	-	
C		OBRA DE CONCRETO	HH	1,024	1,024	926.00	57.60	983.6	1,024	5.0%	464	64.00	528	0.90	
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLIDADURA	HH	72	0%	72.00	-	72.00	72	0.0%	88	-	16	0.87	
C3020	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA	HH	32	0%	32.00	-	-	32	0.0%	24	-	8	1.33	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	0%	32.00	-	-	32	0.0%	64	-	32	0.50	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	0%	320.00	-	-	320	0.0%	96	-	224	3.33	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	0%	128.00	-	-	128	0.0%	64	-	64	2.00	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	0%	128.00	-	-	128	0.0%	48	-	80	2.67	
C3070	25	MONTAJES DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	0%	216.00	-	216	216	0.0%	80	-	136	2.70	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, PUYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	60%	57.60	57.60	38.4	96	60.0%	0	64.00	64	0.90	
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2,144	2,144	2,144.00	-	-	2,144	0.0%	1,624	-	520	1.32	
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLIVE ALQUILER	HH	120	0%	120.00	-	-	120	0.0%	200	-	80	0.60	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	0%	272.00	-	-	272	0.0%	368	-	96	0.74	
P4030	15	HABILITADO DE VARELLON EN RAMPA	HH	1,632	0%	1,632.00	-	-	1,632	0.0%	960	-	672	1.70	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	0%	120.00	-	-	120	0.0%	96	-	24	1.25	
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288	240	208.00	32.00	240.00	240	13.3%	144	32.00	176	1.00	
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLUTADOR	HH	64	0%	64.00	-	-	64	0.0%	64	-	0	1.00	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	0%	64.00	-	-	64	0.0%	32	-	32	2.00	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	0%	80.00	-	-	80	0.0%	48	-	32	1.67	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	92	32.00	32.00	-	32	100.0%	0	32.00	32	1.00	
X		PRUEBAS	HH	152	232	152.00	48.00	200.00	232	20.7%	336	136.00	472	0.35	
X8010	19	PRUEBAS GAMAGRAFICAS	HH	80	0%	80.00	-	-	80	0.0%	160	-	80	0.50	
X8020	20	PRUEBA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	24	0%	24.00	-	24.00	24	0.0%	128	-	104	0.19	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	32	48	48.00	-	-	48	0.0%	48	-	0	1.00	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	32	32.00	-	-	32	100.0%	0	120.00	120	0.27	
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	HH	16	16	16.00	-	-	16	100.0%	0	16.00	16	1.00	
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	HH	16	0%	-	-	16.0	16	0.0%	0	-	0	-	
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	HH	16	0%	-	-	16.0	16	0.0%	0	-	0	-	
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO	HH	632	1,040	432.00	576.00	1,008.00	1,040	55.4%	440	544.00	984	1.06	
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FJA)	HH	96	0%	96.00	-	-	96	0.0%	104	-	8	0.32	
R6020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE REGRO	HH	224	40%	316.00	24.00	560.00	560	40.0%	336	24.00	560	1.00	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE REGROS	HH	192	320	320.00	-	-	320	100.0%	0	288.00	288	1.11	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	64	32.00	32.00	32.00	64	50.0%	0	32.00	32	1.00	
			Total horas hombre			4,400.00	713.60	5,113.6	134.40	5,248.00	13.60%	3,712.0	776.0	4,488.0	0.92

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE
 SEMANA N. 10 - AL 15 NOVIEMBRE 1999

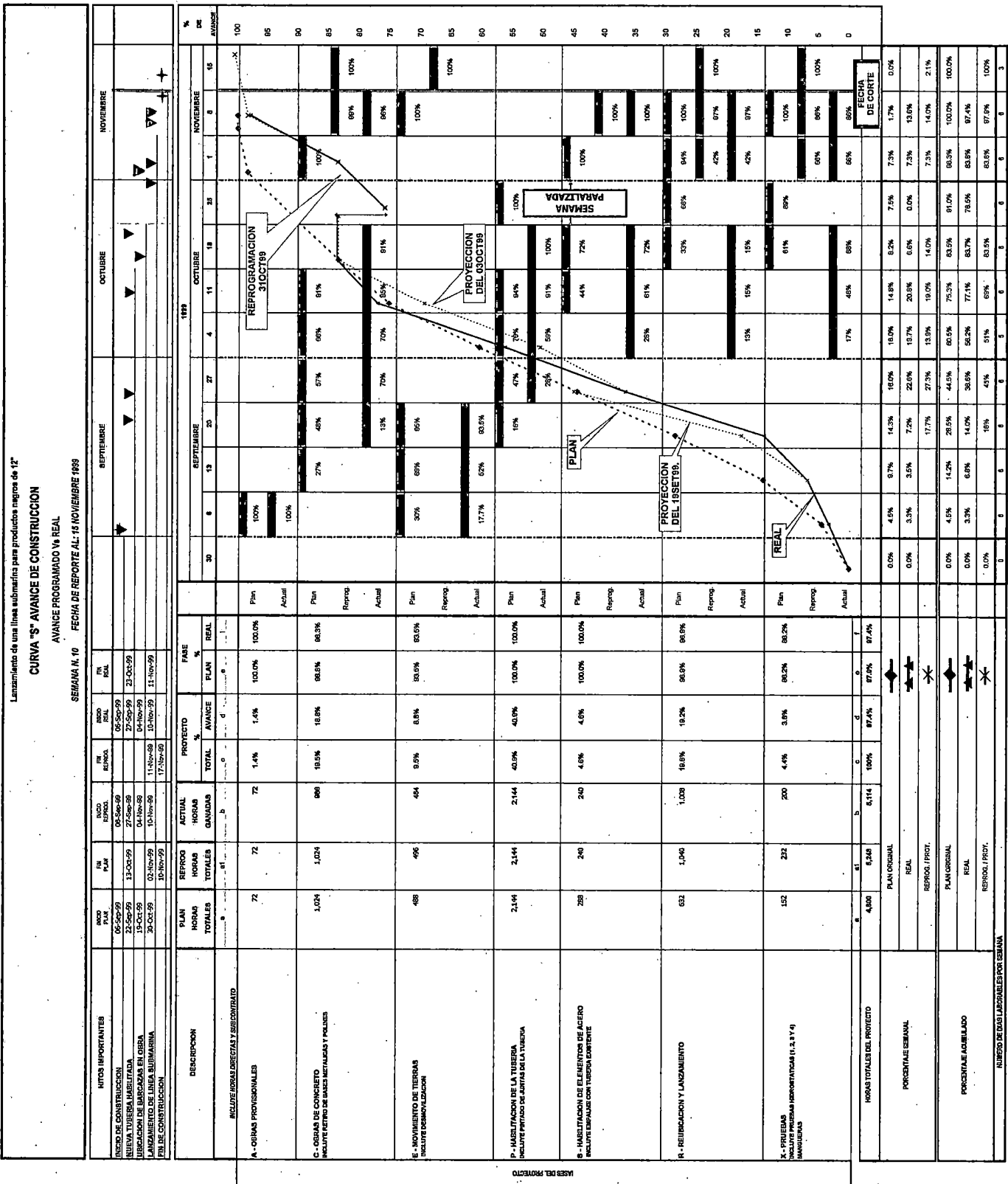
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	HORAS HOMBRE		% AV PERIODO	HH GANADAS		SV PERIODO		CV PERIODO		HH REALES		CPI PERIODO	CPI ACUM.
				PLAN	REPROG.		ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR	PERIODO		
A		OBRA PROVISIONALES														
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	HH	72	72	0%	72.00	-	72.00	-	96.0	0	0	0	0.00	0.75
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRAM. CONTRATISTA (HITO)	HH													
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUJE (HITO)	HH													
A1040	4	CONSTRUC. PROMIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS,HH)	HH	72	72	0%	72.00	-	72.00	-	96.0	0	0	0	0.00	0.75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS														
E2010	5	LIQUEZADO Y ESTACADO	HH	488	496	0%	464.00	-	464.00	-	608.0	0.00	0.00	0.00	0.76	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	HH	144	144	0%	144.00	-	144.00	-	180.0	0	0	0	0.90	
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	320	320	0%	320.00	-	320.00	-	448.0	0	0	0	0.71	
E2040	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	24	0%	-	-	-	-	-	0	0	0		
C		OBRA DE CONCRETO														
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	1,024	1,024	0%	928.00	57.60	985.6	464	64.00	(6.40)	(6.4)	0.06	0.90	
C3020	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN VISTA	HH	72	72	0%	72.00	-	72.00	88	-	0	-16	-	0.82	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	32	0%	32.00	-	32.00	24	-	0	8	-	1.33	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	320	0%	320.00	-	320.00	64	32.00	0	-32	-	0.50	
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	128	0%	128.00	-	128.00	96	-	0	224	-	3.33	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	128	0%	128.00	-	128.00	64	64	0	64	-	2.00	
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	216	0%	216.00	-	216.00	48	-	0	80	-	2.67	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, PUYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	96	60%	57.60	-	57.60	80	-	0	136	-	2.70	
P		HABILITACION DE TUBERIA														
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	HH	2,144	2,144	0%	2,144.00	-	2,144.00	1,624	-	-	-	-	1.32	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	120	120	0%	120.00	-	120.00	200	-	0	-80	-	0.60	
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	HH	272	272	0%	272.00	-	272.00	368	-	0	-96	-	0.74	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	1,632	1,632	0%	1,632.00	-	1,632.00	960	-	0	672	-	1.70	
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO														
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROTA FLOTADOR	HH	288	240	0%	208.00	32.00	240.00	144	-	-	-	-	1.36	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	64	0%	64.00	-	64.00	64	-	-	-	-	1.00	
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	HH	80	80	0%	80.00	-	80.00	32	-	32.00	-	-	2.00	
S5040	27	EMPLAVE DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	HH	80	32	100%	32.00	-	32.00	48	-	-	-	-	1.67	
X		PRUEBAS														
X8010	19	PRUEBAS GANMAGRAFICAS	HH	152	232	0%	152.00	48.00	200.00	336	-	-88.00	-88.00	0.21	0.35	
X8020	20	PRUEBA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	HH	80	80	0%	80.00	-	80.00	160	-	0.0	-80.0	-	0.50	
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	24	24	0%	24.00	-	24.00	128	-	0.0	-104.0	-	0.19	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	HH	32	48	0%	48.00	-	48.00	48	-	0.0	0.0	-	1.00	
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	HH	16	32	100%	32.00	-	32.00	0	-	-88.0	-88.0	1.00	0.27	
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	HH	16	16	100%	16.00	-	16.00	0	-	0.0	0.0	1.00	1.00	
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	HH	16	16	0%	-	-	-	0	-	0.0	0.0	1.00	1.00	
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO														
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FID)	HH	632	1,040	0%	432.00	576.00	1,008.00	440	544.00	32.00	32.00	0.55	1.06	
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	96	96	40%	96.00	-	96.00	104	-	0.00	-8.00	-	0.32	
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	224	560	100%	336.00	224.00	560.00	336	224.00	0.00	0.00	0.40	1.00	
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	192	320	50%	320.00	-	320.00	0	288.00	32.00	32.00	0.50	1.11	
			HH	120	64		32.00	32.00	32.00	0	32.00	0.00	0.00	0.50	1.00	
				4,800	5,248		4,400.00	713.60	5,113.6	3,712	776.00	-62.40	-62.40	0.14	0.92	1.14

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO
 SEMANA N. 10 - AL 15 NOVIEMBRE 1999

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR		% AF PERIODO	VALOR GANADO		MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE PERIODO ACUM.	
				PLAN	ADICIONAL		ANTERIOR	PERIODO			ACUM.	PERIODO
A OBRAS PROVISIONALES												
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	3%	3,147.18		0%	3,147.18	-	3,147.18	3,147.18	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUIJ Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1,788.52		0%	1,788.52	-	1,788.52	1,788.52	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	505.46		0%	505.46	-	505.46	505.46	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS,HH.)	\$	362.70		0%	362.70	-	362.70	362.70	0%	100%
				490.50		0%	490.50	-	490.50	490.50	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS												
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21,416.97		0%	20,047.83	1,369.14	21,416.97	21,416.97	0%	94%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445.92		0%	445.92	-	445.92	445.92	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19,601.91		0%	19,601.91	-	19,601.91	19,601.91	0%	100%
				1,369.14		0%	-	1,369.14	1,369.14	-	0%	
C OBRAS DE CONCRETO												
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14,399.61		0%	13,672.22	435.84	14,399.61	14,399.61	3%	98%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	181.88		0%	181.88	-	181.88	181.88	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1,049.26		0%	1,049.26	-	1,049.26	1,049.26	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708.73		0%	708.73	-	708.73	708.73	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	9,674.53		0%	9,674.53	-	9,674.53	9,674.53	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	746.45		0%	746.45	-	746.45	746.45	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	772.72		0%	772.72	-	772.72	772.72	0%	100%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	538.65		60%	538.65	-	538.65	538.65	0%	100%
				726.40		60%	435.84	290.56	726.40	726.40	60%	60%
P HABILITACION DE TUBERIA												
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLINE ALQUILER	21%	22,199.58		0%	22,199.58	-	22,199.58	22,199.58	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5,891.41		0%	5,891.41	-	5,891.41	5,891.41	0%	100%
P4030	15	HABILITADO DE VARIILLON EN RAMPA	\$	2,675.53		0%	2,675.53	-	2,675.53	2,675.53	0%	100%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	12,487.65		0%	12,487.65	-	12,487.65	12,487.65	0%	100%
				1,144.98		0%	1,144.98	-	1,144.98	1,144.98	0%	100%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO												
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2,569.51		0%	2,017.34	552.17	2,569.51	2,569.51	21%	100%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1,071.11		0%	1,071.11	-	1,071.11	1,071.11	0%	100%
S5030	18	HABILITAR CUJELLO DE GANZO	\$	364.48		0%	364.48	-	364.48	364.48	0%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	581.75		100%	581.75	-	581.75	581.75	0%	100%
				552.17		100%	552.17	-	552.17	552.17	100%	100%
X PRUEBAS												
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5,321.82	2,239.37	0%	4,172.74	1,155.58	2,232.86	7,561.19	15%	70%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	3,724.54		0%	3,724.54	-	3,724.54	3,724.54	0%	100%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	134.95		0%	134.95	-	134.95	134.95	0%	100%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	313.25		0%	313.25	-	313.25	313.25	0%	100%
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	\$	1,149.07		100%	1,149.07	-	1,149.07	1,149.07	100%	100%
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	\$	6.51		100%	6.51	-	6.51	6.51	100%	100%
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	\$	1,083.79		0%	-	1,083.79	1,083.79	1,083.79	0%	0%
				1,149.07		0%	-	1,149.07	1,149.07	1,149.07	0%	0%
R REUBRICACION Y LANZAMIENTO												
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACC	35%	37,150.54		0%	19,561.36	19,508.51	2,080.67	37,150.54	42%	94%
R6020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	13,183.15		40%	13,183.15	-	13,183.15	13,183.15	0%	100%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	10,630.34		100%	6,378.20	4,252.14	-	10,630.34	40%	100%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	9,175.71		50%	9,175.71	2,080.67	2,080.67	9,175.71	100%	100%
				4,161.34		50%	-	2,080.67	2,080.67	4,161.34	50%	50%
Total U.S. \$				106,204.21	2,239.37		84,818.24	17,652.11	5,973.23	108,443.58	16.6%	94.5%

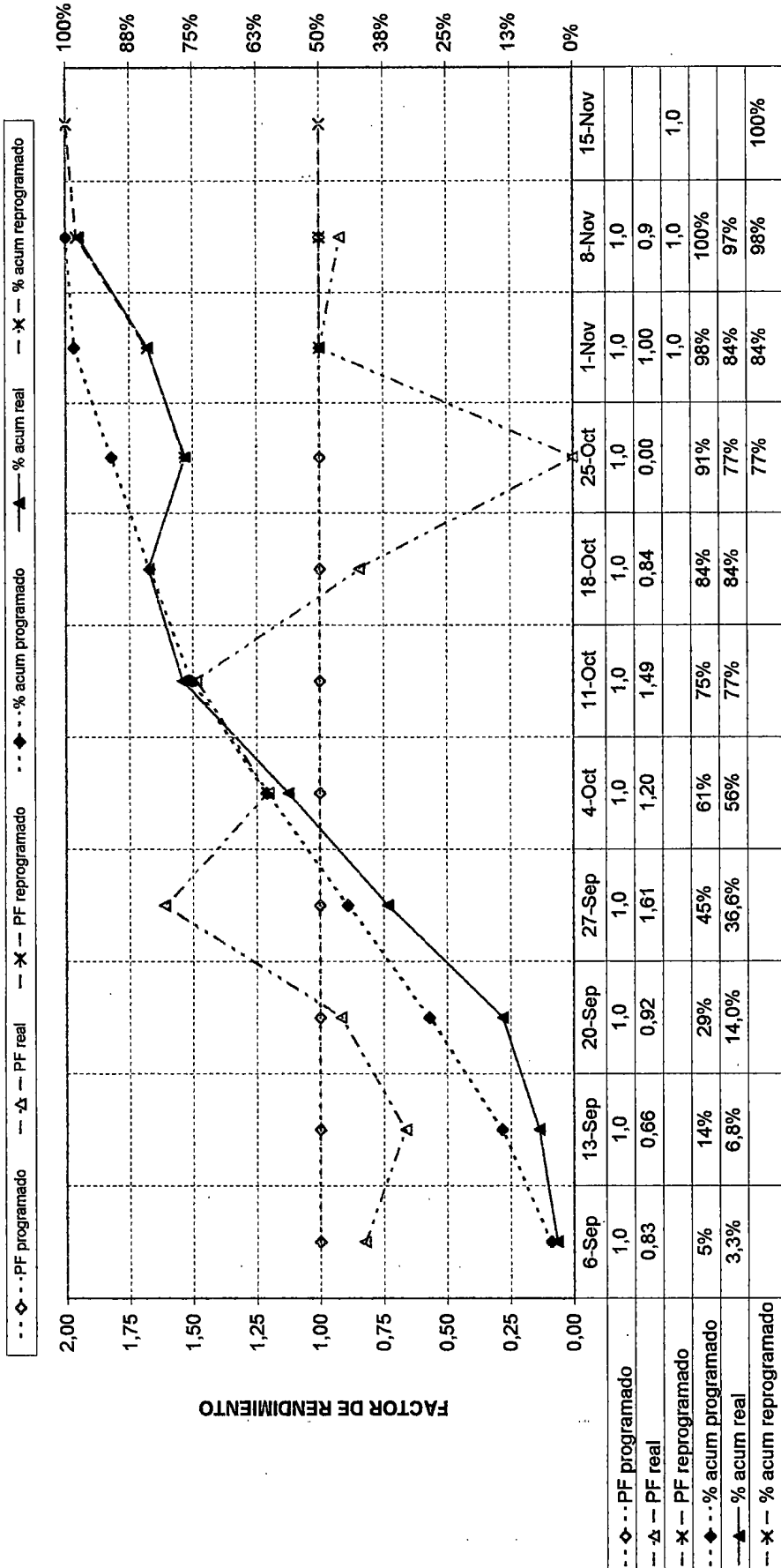
CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

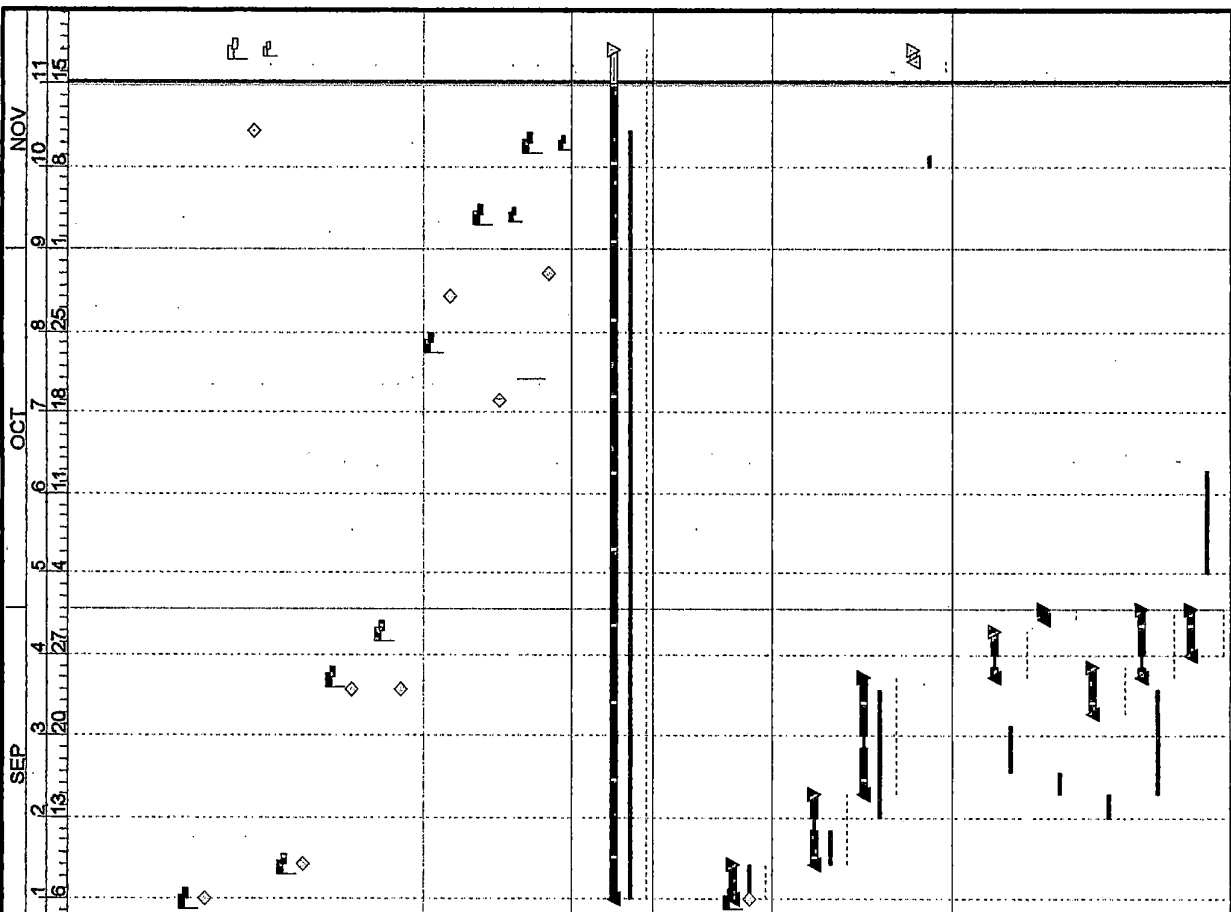
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNO	VALOR		% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		SV PERIODO	CV PERIODO	SV PERIODO	CV PERIODO	COT PERIODO	ACUM.
				PLAN	ADICIONAL		ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR						
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA																
REPORTE COMPARATIVO ENTRE EL VALOR GANADO Y REAL																
SEMANA N. 10 - AL 15 NOVIEMBRE 1999																
A		OBRAS PROVISIONALES														
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HTO)	3%	3,147.18		0%	3,147.18	3,147.18	3,147.18	-3,147.18	0.00	-49.7			0.98	
A1020	2	TRANS. MAT. Y EQUIV Y HERRER. CONTRATISTA (MITO)		1,788.52		0%	1,788.52	1,788.52	1,788.52	-1,788.52	0.00	0.00			1.00	
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIA PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HTO)		505.46		0%	505.46	505.46	505.46	-505.46	0.00	0.00			1.00	
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS. (OFICINA, DEPOSITO, SS.HH.)		362.70		0%	362.70	362.70	362.70	-362.70	0.00	0.00			0.91	
				490.50			490.50	490.50	490.50	-490.50	0.00	-49.69				
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS														
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	20%	21,416.97		0%	20,047.8	20,445.6	20,445.6	-21,417.0	0.00	-397.79			0.98	
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO		445.92		0%	445.92	480.19	480.19	-445.92	0.00	-34.27			0.93	
E2030	30	TIAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO		19,601.91		0%	19,601.91	19,965.43	19,965.43	-19,601.91	0.00	-363.52			0.98	
				1,369.14												
C		OBRAS DE CONCRETO														
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	14%	14,398.61		0%	13,672.2	14,108.05	13,715.2	-13,952.8	(13.6)	943.4			1.07	
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA		181.88		0%	181.88	206.18	206.18	-181.88	0.00	-24.30			0.88	
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO		1,049.26		0%	1,049.26	1,029.52	1,029.52	-1,049.26	0.00	19.74			1.02	
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS		708.73		0%	708.73	808.17	808.17	-708.73	0.00	-99.44			0.88	
C3050	11	MARCO DE ANCLAJE EN RECEPCION		9,674.53		0%	9,674.53	9,198.21	9,198.21	-9,674.53	0.00	516.32			1.06	
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA		746.45		0%	746.45	611.65	611.65	-746.45	0.00	134.80			1.22	
C3070	25	MONTAJES DE TIERRA PARA AMORTIGUACION		772.72		0%	772.72	604.22	604.22	-772.72	0.00	168.50			1.20	
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO		538.65		0%	538.65	297.25	297.25	-538.65	0.00	241.40			1.81	
				726.40		60%	495.84	449.49	449.49	-726.40	-13.65	0.60			0.97	
P		HABILITACION DE TUBERIA														
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER	21%	22,199.58		0%	22,199.6	20,845.1	20,845.1	-22,199.6	0.00	1,354.5			1.06	
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES		5,891.41		0%	5,891.41	6,055.04	6,055.04	-5,891.41	0.00	-163.63			0.97	
P4030	15	HABILITADO DE VARIACION EN RAMPA		2,675.53		0%	2,675.53	2,911.21	2,911.21	-2,675.53	0.00	-235.68			0.92	
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS		12,487.65		0%	12,487.65	10,780.77	10,780.77	-12,487.65	0.00	1,706.88			1.16	
				1,144.98		0%	1,144.98	1,098.07	1,098.07	-1,144.98	0.00	46.91			1.04	
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO														
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	2%	2,569.51		0%	2,017.3	2,569.51	2,569.51	-2,017.3	113.7	269.7			1.12	
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA		1,071.11		0%	1,071.11	1,071.11	1,071.11	-1,071.11	0.00	0.00			1.00	
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO		364.48		0%	364.48	284.24	284.24	-364.48	0.00	80.24			1.28	
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE		581.75		0%	581.75	505.97	505.97	-581.75	0.00	75.78			1.15	
				552.17		100%	552.17	552.17	552.17	-552.17	0.00	113.66			1.26	
X		PRUEBAS														
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	5%	5,321.82	2,239.37	0%	4,177.7	4,159.58	4,159.58	-4,177.7	-418.34	-899.86			0.86	
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA		3,724.54		0%	3,724.54	3,902.40	3,902.40	-3,724.54	0.00	-177.86			0.95	
X8030	22	VERIFICACION DE PANTURA		134.95		0%	134.95	3,814.32	3,814.32	-135.0	0.00	-3679.37			0.04	
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR		313.25		0%	313.25	4,159.08	4,159.08	-313.2	0.00	-3895.84			0.08	
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS		1,149.07		100%	1,149.07	1,529.96	1,529.96	0.0	-380.89	-380.89			0.75	
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS		6.51		100%	6.51	39.96	39.96	13.0	-31.45	-31.45			0.16	
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO		1,083.79		0%	1,083.79								0.16	
				1,149.07												
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO														
R6010	23	REUBRICACION Y LANZAMIENTO	35%	37,150.54		0%	19,551.4	15,508.51	19,551.4	-37,150.54	-2,532.50	-37,150.54			0.86	
R6020	24	REUBRICACION DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FJO)		13,183.15		0%	13,183.15	13,236.74	13,236.74	-13,183.15	0.00	-55.59			1.00	
R6030	26	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO		10,530.34		40%	4,252.14	10,530.34	10,530.34	-6,378.20	-1,468.14	-1,583.74			0.40	
R6040	28	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS		9,175.71		100%	9,175.71	10,492.43	10,492.43	0.00	-1,316.72	-1,316.72			0.87	
				4,161.34		50%	2,080.67	2,080.67	2,080.67	-2,080.67	252.35	252.35			1.14	
		Total U.S. \$		106,204.21	2,239.37		84,816.2	17,652.11	102,470.4	84,429.3	20,498.9	-2,946.82	-2,457.85	0.1662	0.86	



GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO





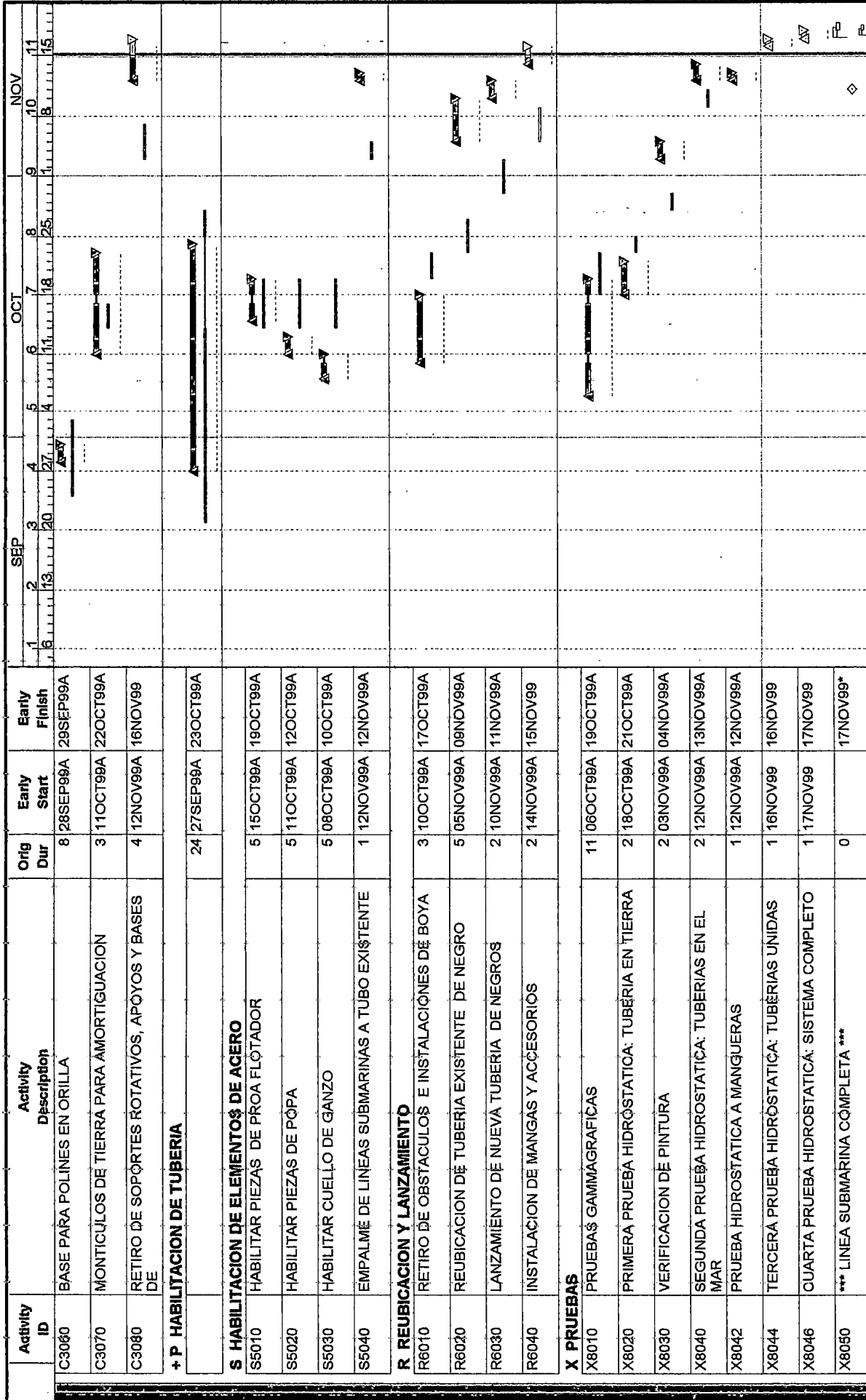
Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	
200H	Fin de construcción	0		17NOV99*
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99A	
400H	Fin construcción de rampa	0		24SEP99A
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	29SEP99A	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		23OCT99A
700H	Ubicación de barcasas en obra	0	04NOV99A	
800H	Lanzamiento de tubería	0	10NOV99A	
+ ACTIVIDADES RESUMEN				
		63*	06SEP99A	17NOV99
CONSTRUCCION				
+ A OBRAS PROVISIONALES				
		3	06SEP99A	08SEP99A
E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA, TRAZADO Y ESTACADO	3	09SEP99A	14SEP99A
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	10	15SEP99A	24SEP99A
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	1	17NOV99	17NOV99
C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	3	25SEP99A	28SEP99A
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	2	30SEP99A	30SEP99A
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	2	22SEP99A	25SEP99A
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	6	25SEP99A	30SEP99A
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	8	27SEP99A	30SEP99A

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 17NOV99
 Data Date: 15NOV99
 Run Date: 05MAY06 17:12
 © Primavera Systems, Inc.

FW10 CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento reprogramado
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 2

Date: 15NOV99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: Approved



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 17NOV99
 Data Date: 15NOV99
 Run Date: 05MAY06 17:12
 © Primavera Systems, Inc.

FW10

CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT
 seguimiento reprogramado
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 2 of 2

TESIS DE GRADO

Date: 15NOV99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: []
 Approved: []

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish	DEC
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS					
RESUMEN DE CONSTRUCCION					
ACTIVIDADES HITOS					
200H	Fin de construcción	0		17NOV99*	
ACTIVIDADES RESUMEN					
200R	Movimiento de tierras	60*	09SEP99A	17NOV99	
300R	Obras de concreto	48*	22SEP99A	16NOV99	
600R	Reubicación y lanzamiento	31*	10OCT99A	15NOV99	
700R	Pruebas	37*	06OCT99A	17NOV99	
CONSTRUCCION					
E MOVIMIENTO DE TIERRAS					
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES	1	17NOV99	17NOV99	
C OBRAS DE CONCRETO					
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES	4	12NOV99A	16NOV99	
R REUBICACION Y LANZAMIENTO					
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	2	14NOV99A	15NOV99	
X PRUEBAS					
X8044	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	1	16NOV99	16NOV99	
X8046	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	1	17NOV99	17NOV99	
X8050	*** LINEA SUBMARINA COMPLETA ***	0		17NOV99*	

Start Date 01SEP99
 Finish Date 17NOV99
 Data Date 15NOV99
 Run Date 05MAY06 17:12
 © Primavera Systems, Inc.

FW10

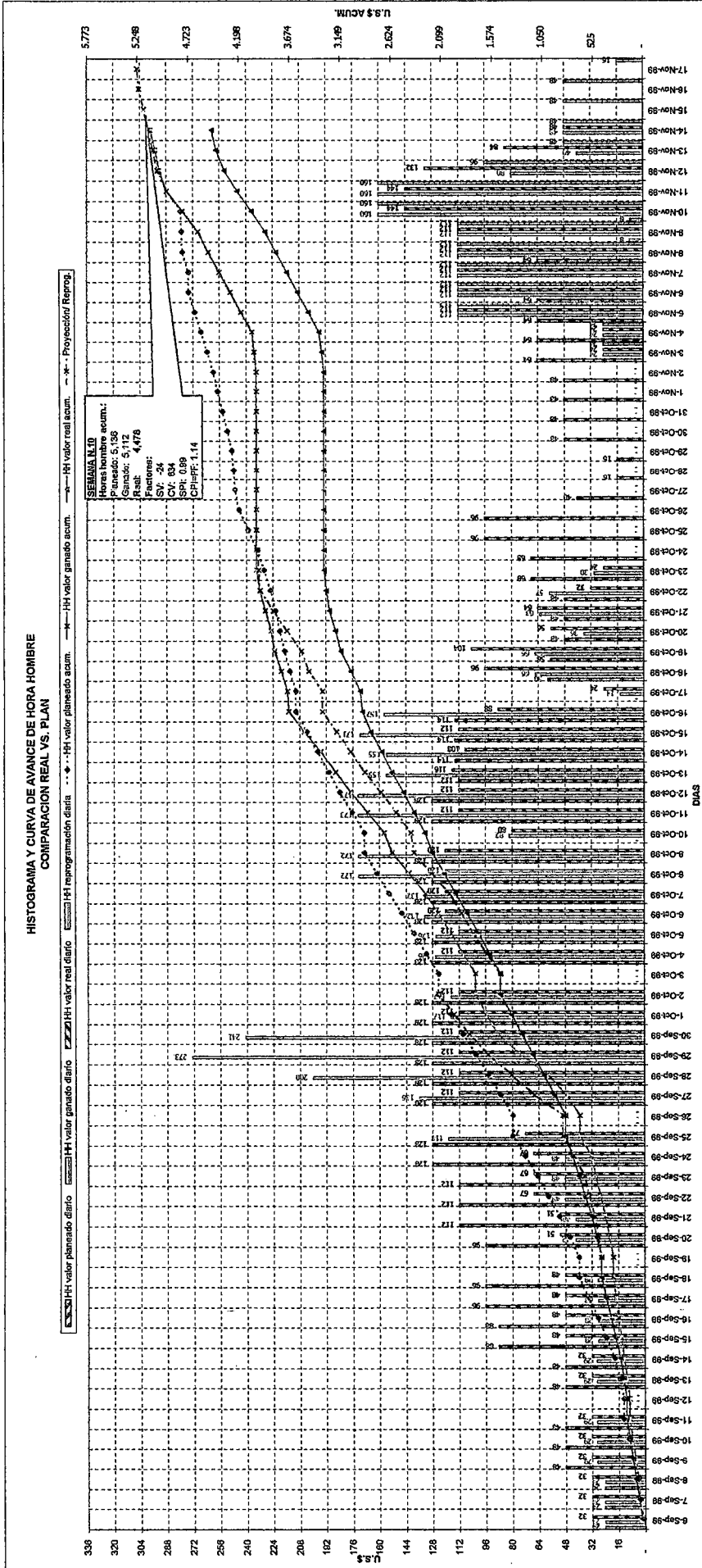
CUADRO V-11
 REPORTE DE 4 SEMANAS
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

Sheet 1 of 1

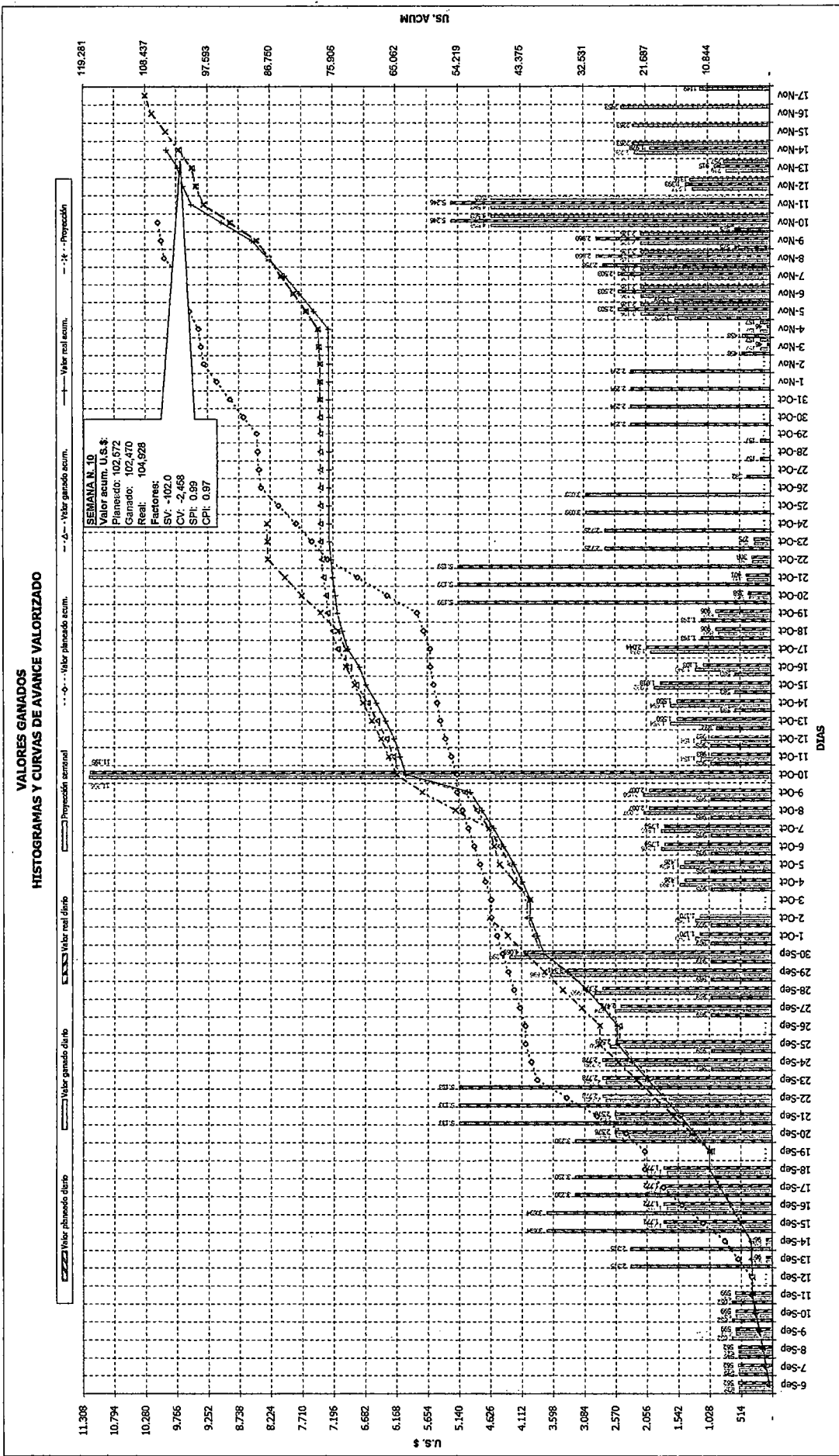
TESIS DE GRADO

Date	Revision	Checked	Approved
15NOV99	David A. Palomares Carmona		

GRAFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE



GRÁFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO



Semana N. 11 Fecha de Corte: Jueves 18 Nov. 99

En esta semana se trabajó hasta el miércoles debido al fin de obra.

Primavera reconoce los trabajos al terminar el día a las 24 horas, por eso se cerró el jueves 18Nov.

1.- DATOS DE CAMPO

Al concluir la semana once, se recibe el reporte de cantidades de avance y las horas hombre reales de campo por actividad, ver cuadro V-2 y se comenta lo siguiente:

- La construcción terminó el 17Nov.99 según lo reprogramado.

2.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE CAMPO

Con la información obtenida de campo, cuadro V-2, se actualiza el reporte de avance de cantidades, cuadro V-3, y el reporte de avance de horas hombre, cuadro V-4. Con estos dos últimos cuadros se actualizan los siguientes reportes:

2.1.- CURVA S DE AVANCE DE CONSTRUCCION

De la curva S de avance de construcción, cuadro V-8, se actualiza el avance de cada fase y el avance total de la construcción, obteniéndose el siguiente resultado.

- La obra tiene un avance acumulado del 100% igual al planeado, en el periodo es 2.6% y el planeado es 2.1%.
- Todas las fases se ejecutaron al 100% y de acuerdo al reprogramado.

2.2.- VALORIZACION

Para la actualización de la valorización, cuadro V-6, se requiere el porcentaje de avance físico de cada actividad calculado en el cuadro V-3, obteniéndose los siguientes resultados:

- El monto valorizado acumulado es U.S. \$ 108,443.58 igual al planeado, ver cuadro V-13. El porcentaje valorizado y planeado es 100%.
- El monto valorizado acumulado es de U.S. \$ 108,443.58 igual al reprogramado, representan el 100% del total. El monto real gastado es de U.S. \$ 111,075.
- Al final del proyecto tenemos un margen negativo de 2,631.42, que representa el 2% respecto al monto reprogramado.

2.3.- VALOR GANADO

El valor ganado respecto a la hora hombre se ha calculado en el cuadro V-5, y el valor ganado respecto al valorizado en el cuadro V-7, de éstos se obtienen los siguientes resultados:

2.3.1.- RESPECTO A LAS HORAS HOMBRE

En el periodo se ha ejecutado la fase "E Movimiento de tierras", "C obras de concreto", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- Un CV negativo de 57.6 horas, significa hemos consumido menos horas hombre de lo planificado.
- Un CPI de 0.70, significa que estamos con un desempeño de 0.30 encima del planificado.

2.3.2.- RESPECTO AL VALORIZADO

En el periodo se ha ejecutado la fase "E Movimiento de tierras", "C obras de concreto", "X Pruebas" y "R Reubicación y lanzamiento", dando el siguiente resultado total, ver cuadro V-5:

- El Monto del valor ganado en esta semana es U.S. \$ 5,974 versus \$ 5,865 planeado, ver cuadro V-12, y el monto real o gastado en el periodo es de U.S. \$6,147, ver cuadro V-7.
- En el periodo, la división entre el valor ganado entre el valor real (5,974/6,147) da un CPI de U.S. \$ 0.97, significa que por cada dólar gastado se instaló U.S. \$ 0.97 de dólar.

Estamos gastando más de lo valorizado.

- En el periodo, al dividir el valor ganado entre el planeado (5,974/5,865) da un SPI de U.S. \$ 1.01, significa que por cada dólar planeado instalar se ejecutó U.S. \$ 1.01 de dólar.

Estamos instalando igual a lo planificado.

2.3.3.- EL FACTOR DE RENDIMIENTO O PF

El calculo del factor de rendimiento esta en el cuadro V-4, se tiene el siguiente resultado:

- Las horas hombre ganadas en la semana es 134 vs. 112 a las planeadas, las reales son 192.
- En el periodo, al dividir las horas ganadas entre las reales (134/192) da un PF de 0.70, significa que de la hora hombre real 0.70 de hora hombre se ha laborado.
- Al dividir las horas ganadas entre las horas planeadas (134/112) da un SPI de 1.19, significa que de la hora hombre planeada 1.19 de hora hombre se ha ejecutado.
- El PF obtenido es 0.70 menor al planeado de 1.00. El rendimiento ha sido menor al esperado, debido a la liberación del personal y al fin del proyecto.

2.4.- CRONOGRAMA DE OBRA Y RUTA CRÍTICA

Del diagrama Gantt en Primavera, ver cuadro V-10, se reporta lo siguiente:

- Las actividades se ejecutaron de acuerdo a lo reprogramado.
- La ruta crítica se ejecutó de acuerdo a la reprogramación.

CUADRO V-2 REPORTE SEMANAL DE CAMPO

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA		
REPORTE SEMANAL DE CAMPO		
SEMANA N. 11 - DEL 16 AL 18 NOV. 1999		

CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	AVANCE DEL PERIODO	
			METRADO	HORA HOMBRE

A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB		
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE		
A1030	TRANSP. MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON		
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2		

E MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2		
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2		
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	32.0

C OBRAS DE CONCRETO				
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND		
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML		
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3		
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND		
C3050	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND		
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND		
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND		
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	35	32

P HABILITACION DE TUBERIA				
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND		
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND		
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB		
P4040	PINTADO DE JUNTAS	M2		

S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND		
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND		
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND		
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND		

X PRUEBAS				
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA		
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3		
X8030	VERIFICACION DE PINTURA	M2		
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3		
X8042 / 29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3		
X8044 / 29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3	83	32
X8046 / 29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3	88	32

R REUBICACION Y LANZAMIENTO				
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INST. DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FLJO)	ML		
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML		
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML		
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	64

CUADRO V-3 REPORTE DE AVANCE DE CANTIDAD

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA REPORTE DE AVANCE DE CANTIDADES SEMANA N. 11 - AL 18 NOVIEMBRE 1999												
COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD		CANTIDAD			CANTIDAD A COMPLETAR	% AVANCE FISICO		
				PLAN	ADICIONAL	ANTERIOR	PERIODO	ACUM.		PERIODO	ACUM.	
A OBRAS PROVISIONALES												
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1			1		1	-	0%	100%
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4			4		4	-	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30			30		30	-	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40			40		40	-	0%	100%
E MOVIMIENTO DE TIERRAS												
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800			3,800		3,800	-	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800			5,800		5,800	-	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10			0	10	10.00	-	100%	100%
C OBRAS DE CONCRETO												
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2			2.0		2.00	-	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10			10		10.00	-	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40			40		40.00	-	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85			85.00		85.00	-	0%	100%
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1			1		1.00	-	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1			1		1.00	-	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180			180		180.00	-	0%	100%
C3080	31	RETRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87			52	35	87.00	-	40%	100%
P HABILITACION DE TUBERIA												
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86			86		86.00	-	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85			85		85.00	-	0%	100%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85			85		85.00	-	0%	100%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40			40		40.00	-	0%	100%
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO												
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1			1		1.00	-	0%	100%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1			1		1.00	-	0%	100%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1			1		1.00	-	0%	100%
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1			1		1.00	-	0%	100%
X PRUEBAS												
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84			84		84.00	-	0%	100%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83			83		83.00	-	0%	100%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000			1000		1,000.00	-	0%	100%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88			88		88.00	-	0%	100%
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	M3		4		4		4.00	-	0%	100%
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	M3	83			0	83	83.00	-	100%	100%
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	M3	88			0	88	88.00	-	100%	100%
R REUBICACION Y LANZAMIENTO												
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1,020			1020		1,020.00	-	0%	100%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400			400		400.00	-	0%	100%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020			1020		1,020.00	-	0%	100%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1			0.5	0.5	1.00	-	50%	100%

CUADRO V-4 REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	URD	HORAS HOMBRE PLAN	HORAS HOMBRE REPROG.	% AF PERIODO	H/A GANADAS		H/A COMPLETAR	H/A TOTALES	% DE AVANCE PERIODO	ACUM.	H/R REALES		VARIACION DE H/R	P/ PERIODO	ACUM.
							ANTERIOR	PERIODO					ANTERIOR	PERIODO			
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA																	
REPORTE DE AVANCE DE HORA HOMBRE																	
SEMANA N. 11 - AL 18 NOVIEMBRE 1999																	
A		OBRAS PROVISORIAS	HH	72	72		72,00	72,00	-	72	0,0%	96,0	96,0	96	-	24	0,75
A100	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (MITO)	HH														
A100	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRN. CONTRATISTA (NITO)	HH														
A100	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (NITR)	HH														
A100	4	CONSTRUC. PROVIS. OFICINA DEPOSITO(S) (HL)	HH	72	72	0%	72,00	72,00	-	72	0,0%	96,0	96,0	96	-	24	0,75
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS	HH	488	488		488,00	488,00	-	488	63,5%	640,0	640,0	640	-	144	0,76
E200	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	HH	144	144	0%	144,00	144,00	-	144	0,0%	160,0	160,0	160	-	16	0,90
E200	7	CONFORMACION DE BANCA DE LANZAMIENTO	HH	320	320	0%	320,00	320,00	-	320	0,0%	480,0	480,0	480	-	128	0,71
E200	30	TAPOAO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	HH	24	24	100%	32,00	32,00	-	32	100,0%	32,0	32,0	32	-	1,00	1,00
C		OBRAS DE CONCRETO	HH	1.024	1.024		985,40	1.024,0	-	1.024	2,0%	1.024,0	1.024,0	1.024	-	464	1,32
C300	6	CONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	HH	72	72	0%	72,00	72,00	-	72	0,0%	88	88	88	-	16	0,62
C300	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	HH	32	32	0%	32,00	32,00	-	32	0,0%	24	24	24	-	8	1,33
C300	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	HH	32	32	0%	32,00	32,00	-	32	0,0%	64	64	64	-	32	0,71
C300	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	HH	320	320	0%	320,00	320,00	-	320	0,0%	96	96	96	-	224	0,33
C300	11	NACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	HH	128	128	0%	128,00	128,00	-	128	0,0%	64	64	64	-	64	2,00
C300	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	HH	128	128	0%	128,00	128,00	-	128	0,0%	48	48	48	-	80	2,67
C300	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	HH	216	216	0%	216,00	216,00	-	216	0,0%	80	80	80	-	136	2,70
C300	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	HH	96	96	40%	57,60	96,00	-	96	40,0%	96	96	96	-	1,20	1,00
P		HABILITACION DE TUBERIA	HH	2.144	2.144		2.144,00	2.144,00	-	2.144	0,0%	1.624,0	1.624,0	1.624	-	520	1,32
P400	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ACQUER	HH	120	120	0%	120,00	120,00	-	120	0,0%	200	200	200	-	80	0,60
P400	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	HH	272	272	0%	272,00	272,00	-	272	0,0%	388	388	388	-	96	0,71
P400	15	HABILITADO DE VABLON EN BANCA	HH	1.632	1.632	0%	1.632,00	1.632,00	-	1.632	0,0%	960	960	960	-	672	1,70
P400	21	PINTADO DE JUNTAS	HH	120	120	0%	120,00	120,00	-	120	0,0%	96	96	96	-	24	1,25
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	HH	288	288		240,00	240,00	-	240	0,0%	279	279	279	-	64	1,36
S300	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	HH	64	64	0%	64,00	64,00	-	64	0,0%	64	64	64	-	-	1,00
S300	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	HH	64	64	0%	64,00	64,00	-	64	0,0%	32	32	32	-	32	2,00
S300	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	HH	80	80	0%	80,00	80,00	-	80	0,0%	48	48	48	-	32	1,67
S300	27	ENPAQUE DE LINEAS SUBMARINAS A TUPO EXISTENTE	HH	80	80	0%	32,00	32,00	-	32	0,0%	32	32	32	-	32	1,00
X		PRUEBAS	HH	152	222		200,00	232,00	-	232	13,0%	536	536	472	-	304	0,43
X300	19	PRUEBAS GAMAHEGATICAS	HH	80	80	0%	80,00	80,00	-	80	0,0%	160	160	160	-	80	0,50
X300	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA TUBERIA EN TIERRA	HH	24	24	0%	24,00	24,00	-	24	0,0%	128	128	128	-	104	0,19
X300	22	VERIFICACION DE PINTURA	HH	48	48	0%	48,00	48,00	-	48	0,0%	48	48	48	-	88	1,00
X300	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA TUBERIAS EN EL MAR	HH	16	16	0%	16,00	16,00	-	16	0,0%	16	16	16	-	16	0,27
X300	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANIERAS	HH	16	16	0%	16,00	16,00	-	16	0,0%	32	32	32	-	16	1,00
X300	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA TUBERIAS UNIDAS	HH	16	16	100%	16,00	16,00	-	16	100,0%	32	32	0	-	16	0,50
X300	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA SISTEMA COMPLETO	HH	16	16	100%	16,00	16,00	-	16	100,0%	32	32	0	-	16	0,50
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO	HH	632	1.040		1.008,00	1.040,00	-	1.040	3,1%	104	104	984	-	8	0,99
R600	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVL Y	HH	96	96	0%	96,00	96,00	-	96	0,0%	104	104	104	-	8	0,92
R600	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	HH	224	224	0%	560,00	560,00	-	560	0,0%	560	560	560	-	32	1,00
R600	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	HH	192	320	0%	320,00	320,00	-	320	0,0%	288	288	288	-	32	1,11
R600	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	HH	120	64	50%	32,00	64,00	-	64	50,0%	96	96	32	-	32	0,67
			Total horas hombre				5.113,60	5.248,0	-	5.248,00	2,66%	4.680,0	4.680,0	4.488,0	-	568	1,13

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR GANADO - HORA HOMBRE

COD. CLIENTE		DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		UNID	PLAN	HORAS HOMBRE	% AF	HH GANADAS		HH REALES		SV	CV	SPT	CPT	
ACC.	NUMERO				PERIODO	PERIODO	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	ANTERIOR	PERIODO	ACUM.	PERIODO	PERIODO	ACUM.
A		OBRAS PROVISIONALES		HH	72	72	0%	72,00	72,00	72,00	96		0	0,00		0,75
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)		HH	489	489	0%	484,00	484,00	484,00	608		0,00	0,06		0,78
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)		HH	144	144	0%	144,00	144,00	144,00	160		0	0		0,90
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)		HH	320	320	0%	320,00	320,00	320,00	448		0	0		0,71
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)		HH	24	24	100%		32,00	32,00	0		0	1		1,00
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		HH	1.024	1.024	0%	985,60	1.024,00	985,60	528		6,40	0,04		1,83
E2100	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO		HH	72	72	0%	72,00	72,00	72,00	88		0	0		0,82
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO		HH	32	32	0%	32,00	32,00	32,00	24		0	0		1,33
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO		HH	320	320	0%	320,00	320,00	320,00	64		0	0		0,50
C		OBRAS DE CONCRETO		HH	2.144	2.144	0%	2.144,00	2.144,00	2.144,00	1.624		162,40	0,14		1,32
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA		HH	72	72	0%	72,00	72,00	72,00	88		0	0		0,60
C3020	8	INSTALACION DE ALICATILLA EN PISTA		HH	32	32	0%	32,00	32,00	32,00	24		0	0		0,74
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO		HH	32	32	0%	32,00	32,00	32,00	64		0	0		1,25
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS		HH	320	320	0%	320,00	320,00	320,00	96		0	0		2,00
C3050	11	MACTZO DE ANCLAJE EN RECEPCION		HH	128	128	0%	128,00	128,00	128,00	64		0	0		2,67
C3060	12	BASE PARA POLIMES EN ORILLA		HH	128	128	0%	128,00	128,00	128,00	48		0	0		2,70
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION		HH	216	216	0%	216,00	216,00	216,00	80		0	0		1,00
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO		HH	96	96	40%	57,60	38,40	96,00	64		0	0,40		1,00
P		HABILITACION DE TUBERIA		HH	2.144	2.144	0%	2.144,00	2.144,00	2.144,00	1.624		162,40	0,14		1,32
P4010	13	INSTALACION DE POLIMES INCLUYE ALQUILER		HH	120	120	0%	120,00	120,00	120,00	200		0	0		0,60
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLIMES		HH	272	272	0%	272,00	272,00	272,00	368		0	0		0,74
P4030	15	HABILITADO DE VABILLON EN RAMPA		HH	1.632	1.632	0%	1.632,00	1.632,00	1.632,00	960		0	0		1,70
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS		HH	120	120	0%	120,00	120,00	120,00	96		0	0		1,25
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		HH	288	240	0%	240,00	240,00	240,00	176		0	0		1,36
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR		HH	64	64	0%	64,00	64,00	64,00	64		0	0		1,00
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA		HH	64	64	0%	64,00	64,00	64,00	32		0	0		2,00
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO		HH	80	80	0%	80,00	80,00	80,00	48		0	0		1,67
S5040	27	ENPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE		HH	80	32	0%	32,00	32,00	32,00	32		0	0		1,00
X		PRUEBAS		HH	152	232	0%	200,00	232,00	200,00	472		64,00	0,14		0,50
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS		HH	80	80	0%	80,00	80,00	80,00	160		0,00	0,00		0,50
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA		HH	24	24	0%	24,00	24,00	24,00	128		0,00	-104,00		0,19
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA		HH	32	48	0%	48,00	48,00	48,00	48		0,00	0,00		1,00
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR		HH	16	32	0%	32,00	32,00	32,00	120		0,00	-88,00		0,27
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS		HH	16	16	0%	16,00	16,00	16,00	16		0,00	0,00		1,00
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS		HH	16	16	100%		16,00	16,00	0		-16,00	0,00		0,50
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO		HH	16	16	100%		16,00	16,00	0		-16,00	0,00		0,50
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO		HH	632	1.040	0%	1.008,00	1.040,00	1.008,00	888		32,00	0,03		0,89
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FID)		HH	96	96	0%	96,00	96,00	96,00	104		0,00	0,00		0,92
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO		HH	224	560	0%	560,00	560,00	560,00	560		0,00	0,00		1,00
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS		HH	192	320	0%	320,00	320,00	320,00	288		0,00	32,00		1,11
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS		HH	120	64	50%	32,00	32,00	64,00	32		-32,00	0,50		0,67
				Total horas hombre				4.800	5.248	4.888	102,00	4.680	-57,60	0,03	0,70	1,12

CUADRO V-5 REPORTE DE AVANCE VALORIZADO

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR		% AF PERIODO	VALOR GANADO		MONTO REMANENTE	VALOR TOTAL	% DE AVANCE	
				PLAN	ADICIONAL		ANTERIOR	PERIODO			PERIODO	ACUM.
A		OBRA PROVISIONALES										
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	3,147.18		0%	3,147.18			3,147.18	0%	100%
A1020	2	TRANS. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	\$	1,788.52		0%	1,788.52			1,788.52	0%	100%
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO	\$	505.46		0%	505.46			505.46	0%	100%
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HI.)	\$	362.70		0%	362.70			362.70	0%	100%
				490.50		0%	490.50			490.50	0%	100%
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS										
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACAS	\$	21,416.97		0%	21,416.97			21,416.97	0%	100%
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	445.92		0%	445.92			445.92	0%	100%
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	19,601.91		0%	19,601.91			19,601.91	0%	100%
				1,369.14		100%	1,369.14			1,369.14	100%	100%
C		OBRA DE CONCRETO										
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	14,398.61		0%	14,398.61			14,398.61	0%	100%
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	\$	181.88		0%	181.88			181.88	0%	100%
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	1,049.26		0%	1,049.26			1,049.26	0%	100%
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	708.73		0%	708.73			708.73	0%	100%
C3050	11	MACTZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	9,674.53		0%	9,674.53			9,674.53	0%	100%
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	746.45		0%	746.45			746.45	0%	100%
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	772.72		0%	772.72			772.72	0%	100%
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRET	\$	538.65		0%	538.65			538.65	0%	100%
				726.40		40%	726.40			726.40	40%	100%
P		HABILITACION DE TUBERIA										
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	\$	22,199.58		0%	22,199.58			22,199.58	0%	100%
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	5,891.41		0%	5,891.41			5,891.41	0%	100%
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	\$	2,675.53		0%	2,675.53			2,675.53	0%	100%
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	12,487.65		0%	12,487.65			12,487.65	0%	100%
				1,144.98		0%	1,144.98			1,144.98	0%	100%
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO										
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	2,569.51		0%	2,569.51			2,569.51	0%	100%
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	1,071.11		0%	1,071.11			1,071.11	0%	100%
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	364.48		0%	364.48			364.48	0%	100%
S5040	27	ENPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	\$	581.75		0%	581.75			581.75	0%	100%
				552.17		0%	552.17			552.17	0%	100%
X		PRUEBAS										
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	\$	5,321.82		0%	5,321.82			5,321.82	0%	100%
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	3,724.54		0%	3,724.54			3,724.54	0%	100%
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	134.95		0%	134.95			134.95	0%	100%
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	313.25		0%	313.25			313.25	0%	100%
X8042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	\$	1,149.07		0%	1,149.07			1,149.07	0%	100%
X8044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS UNIDAS	\$	6.51		0%	6.51			6.51	0%	100%
X8046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA: SISTEMA COMPLETO	\$	1,083.79		100%	1,083.79			1,083.79	100%	100%
				1,149.07		100%	1,149.07			1,149.07	100%	100%
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO										
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCI	\$	37,150.54		0%	37,150.54			37,150.54	0%	100%
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	13,183.15		0%	13,183.15			13,183.15	0%	100%
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	10,630.34		0%	10,630.34			10,630.34	0%	100%
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	9,175.71		0%	9,175.71			9,175.71	0%	100%
				4,161.34		50%	4,161.34			4,161.34	50%	100%
Total U.S. \$				106,204.21	2,239.37		102,470.35	5,973.23		108,443.58	5.6%	100.0%

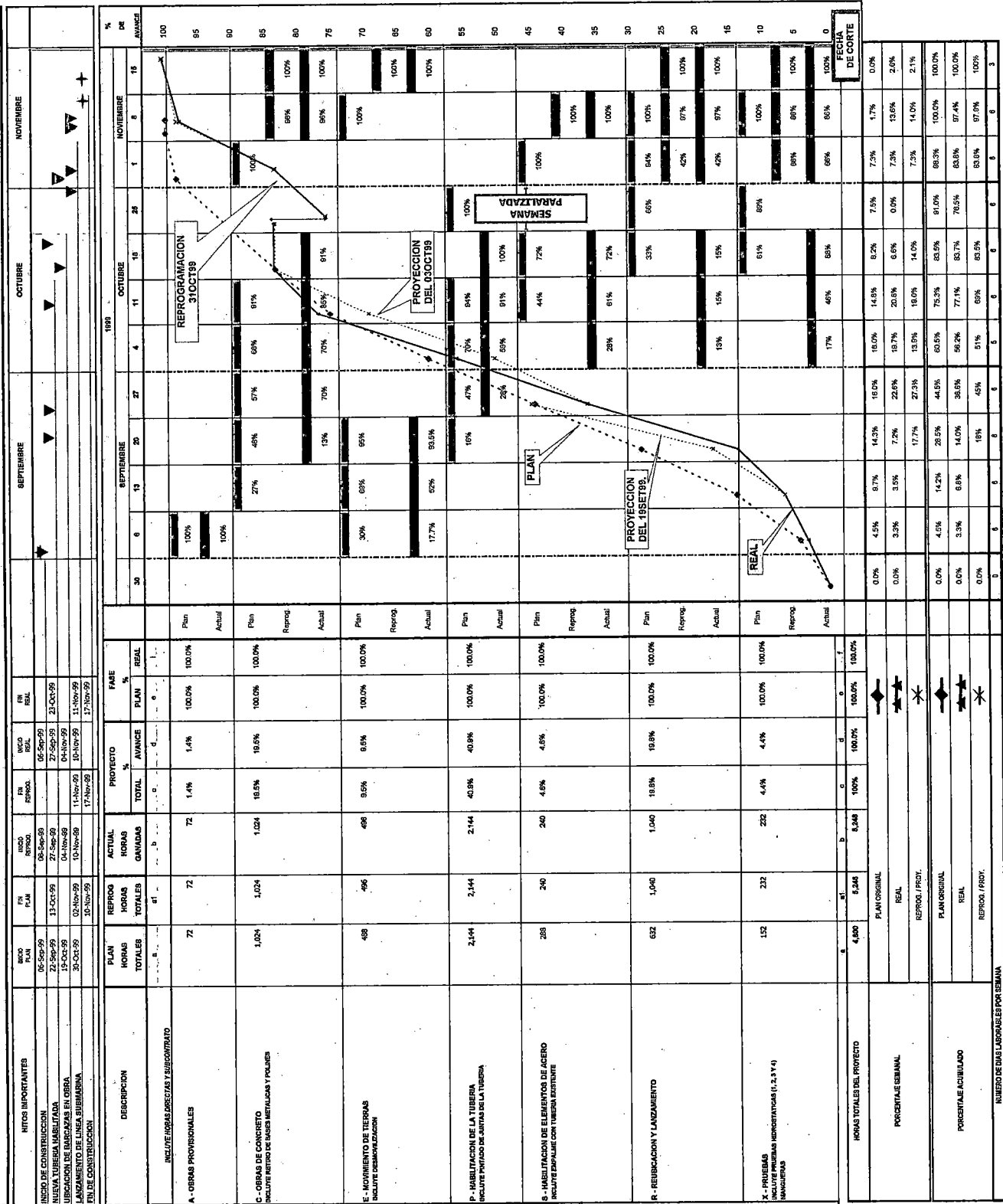
CUADRO V-7 REPORTE DE AVANCE DEL VALOR DEL VALOR GANADO - VALORIZADO

COD. ACT.	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID	VALOR PLAN	ADICIONAL	% AF PERIODO	VALOR GANADO		VALOR REAL		CV PERIODO	CV ACUM.	SV PERIODO	SV PERIODO	ESV PERIODO	ESV PERIODO	CPT PERIODO	CPT ACUM.							
							ANTERIOR	PERIODO	ANTERIOR	PERIODO															
A		OBRA PROVISIONALES		3,147.18			3,147.18		3,147.18																
A0010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	\$	1,788.52		0%	1,788.52		1,788.52																
A0020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERRER. CONTRATISTA (HITO)	\$	505.46		0%	505.46		505.46																
A0030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	\$	362.70		0%	362.70		362.70																
A0040	4	CONSTRUC. PROVIS.(CERCA,DEPOSITO,SS.HH.)	\$	490.50		0%	490.50		490.50																
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS		21,416.87			20,047.9	1,369.14	21,417.0	1,369.2	21,834.85														
E0010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	\$	445.92		0%	445.92		445.92																
E0020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	\$	19,601.91		0%	19,601.91		19,601.91		19,965.43														
E0030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	\$	1,369.14		100%	1,369.14		1,369.14		1,369.23														
C		OBRA DE CONCRETO		14,398.81			14,108.1	290.56	14,398.81	276.91	15,151.59														
C0010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	\$	181.88		0%	181.88		181.88		206.18														
C0020	8	INSTALACION DE ALICANTILLA EN PISTA	\$	1,049.26		0%	1,049.26		1,049.26		1,029.52														
C0030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	\$	708.73		0%	708.73		708.73		868.17														
C0040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	\$	9,674.53		0%	9,674.53		9,158.21		9,158.21														
C0050	11	MAZCO DE ANCLAJE EN RECEPCION	\$	746.45		0%	746.45		611.65		611.65														
C0060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	\$	772.72		0%	772.72		694.22		694.22														
C0070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	\$	538.65		0%	538.65		297.25		297.25														
C0080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	\$	726.40		40%	435.8	290.56	726.40	449.49	726.91														
P		HABILITACION DE TUBERIA		22,199.88			22,199.6		20,845.09		20,845.09														
P0010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	\$	5,891.41		0%	5,891.41		6,055.04		6,055.04														
P0020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	\$	2,675.53		0%	2,675.53		2,911.21		2,911.21														
P0030	15	HABILITADO DE VABILLON EN RAMPA	\$	12,487.65		0%	12,487.65		10,780.77		10,780.77														
P0040	21	PINTADO DE JUNTAS	\$	1,144.98		0%	1,144.98		1,098.07		1,098.07														
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		2,569.51			2,569.51		2,299.83		2,299.83														
S0010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	\$	1,071.11		0%	1,071.11		1,071.11		1,071.11														
S0020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	\$	364.48		0%	364.48		284.24		284.24														
S0030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	\$	581.75		0%	581.75		505.97		505.97														
S0040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUPO EXISTENTE	\$	552.17		0%	552.17		438.51		438.51														
X		PRUEBAS		5,323.81	2,239.37		5,323.3	2,234.86	7,561.19	2,364.62	9,552.80														
X0010	19	PRUEBAS GMMAGNETICAS	\$	3,724.54		0%	3,724.54		3,902.40		3,902.40														
X0020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	\$	134.95		0%	134.95		3,814.32		3,814.32														
X0030	22	VERIFICACION DE PINTURA	\$	313.25		0%	313.25		4,159.09		4,159.09														
X0040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	\$	1,149.07		0%	1,149.07		1,529.96		1,529.96														
X0042	29A1	PRUEBA HIDROSTATICA A MANGUERAS	\$	6.51		0%	6.51		39.96		39.96														
X0044	29A2	TERCERA PRUEBA HIDROSTATICA TUBERIAS UNIDAS	\$	1,085.79		100%	1,085.79		1,151.10		1,151.10														
X0046	29A3	CUARTA PRUEBA HIDROSTATICA SISTEMA COMPLETO	\$	1,149.07		100%	1,149.07		1,213.51		1,213.51														
R		REUBRICACION Y LANZAMIENTO		37,150.54			35,060.9	2,089.67	37,150.5	2,116.7	40,004.64														
R0010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIC)	\$	13,183.15		0%	13,183.15		13,238.74		13,238.74														
R0020	24	REUBRICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	\$	10,630.34		0%	10,630.34		26,468.18		26,468.18														
R0030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	\$	9,175.71		0%	9,175.71		10,492.43		10,492.43														
R0040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	\$	4,161.34		50%	2,080.7	2,080.67	4,161.34	1,828.31	2,116.72														
													108,204.21	2,239.37	108,443.6	5,973.23	108,470.4	104,928.2	6,147.5	111,075.7	-174.25	-2,692.10	0.0562	0.97	0.98

CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION

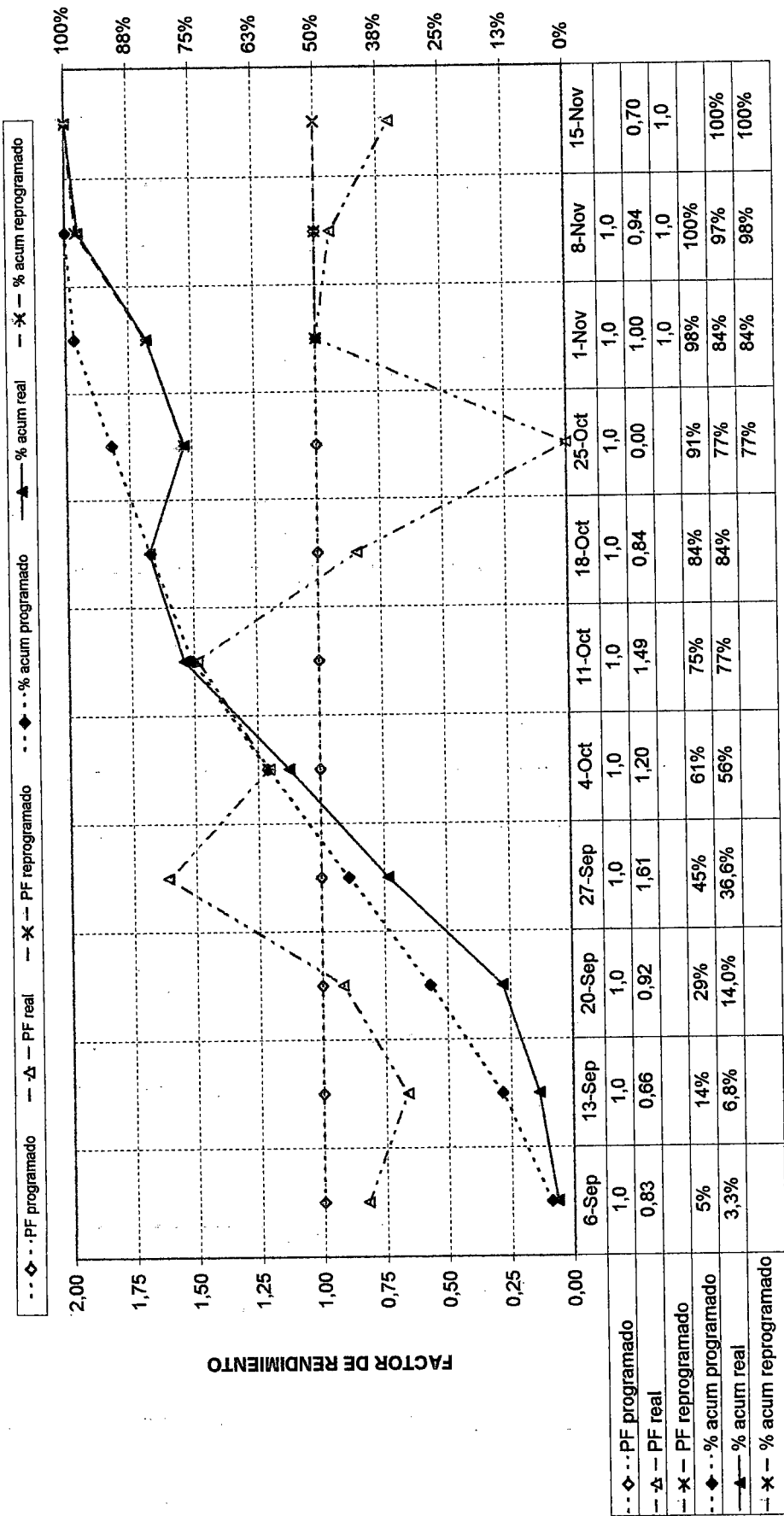
AVANCE PROGRAMADO Y REAL

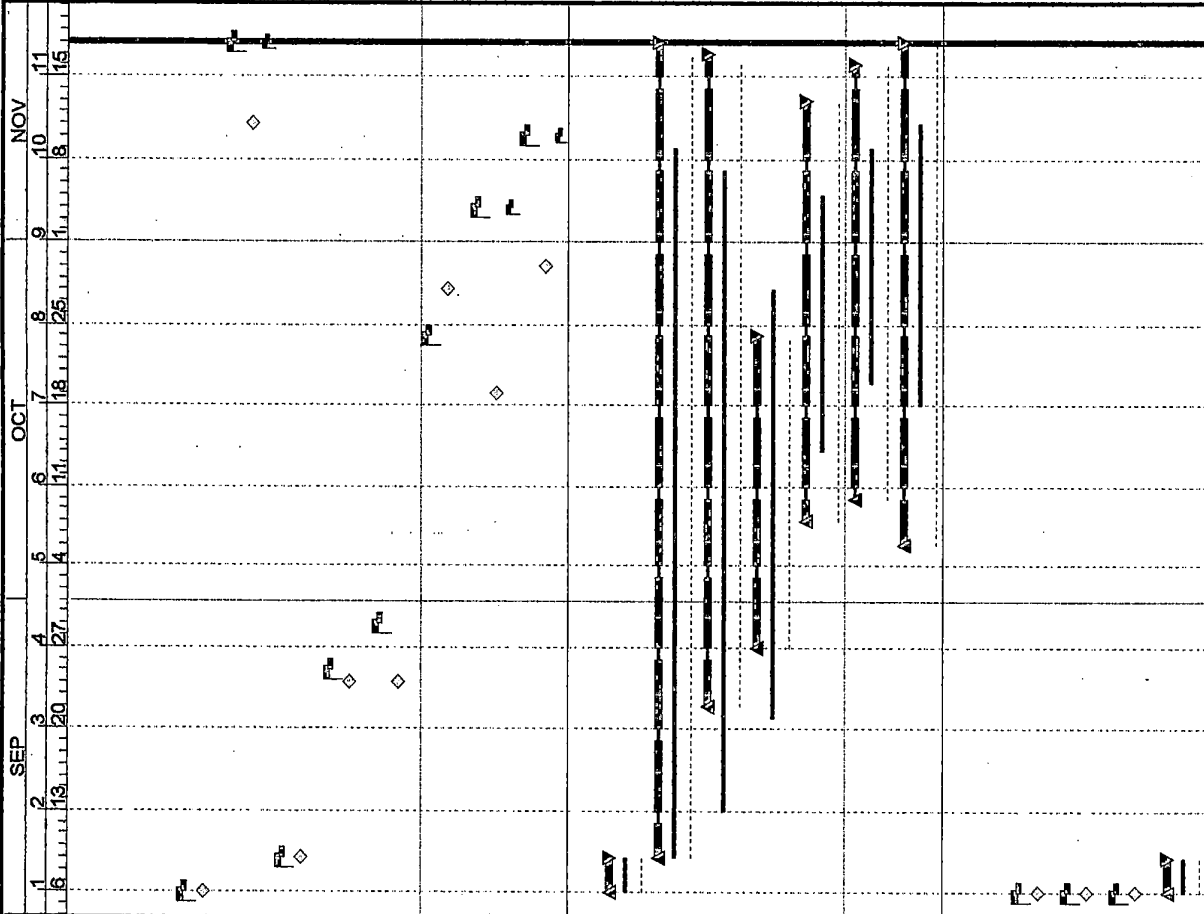
SEMANA N. 11 FECHA DE REPORTE AL: 18 NOVIEMBRE 1989



GRAFICA V-9 CURVA S DE AVANCE Y FACTOR DE RENDIMIENTO PF

CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO



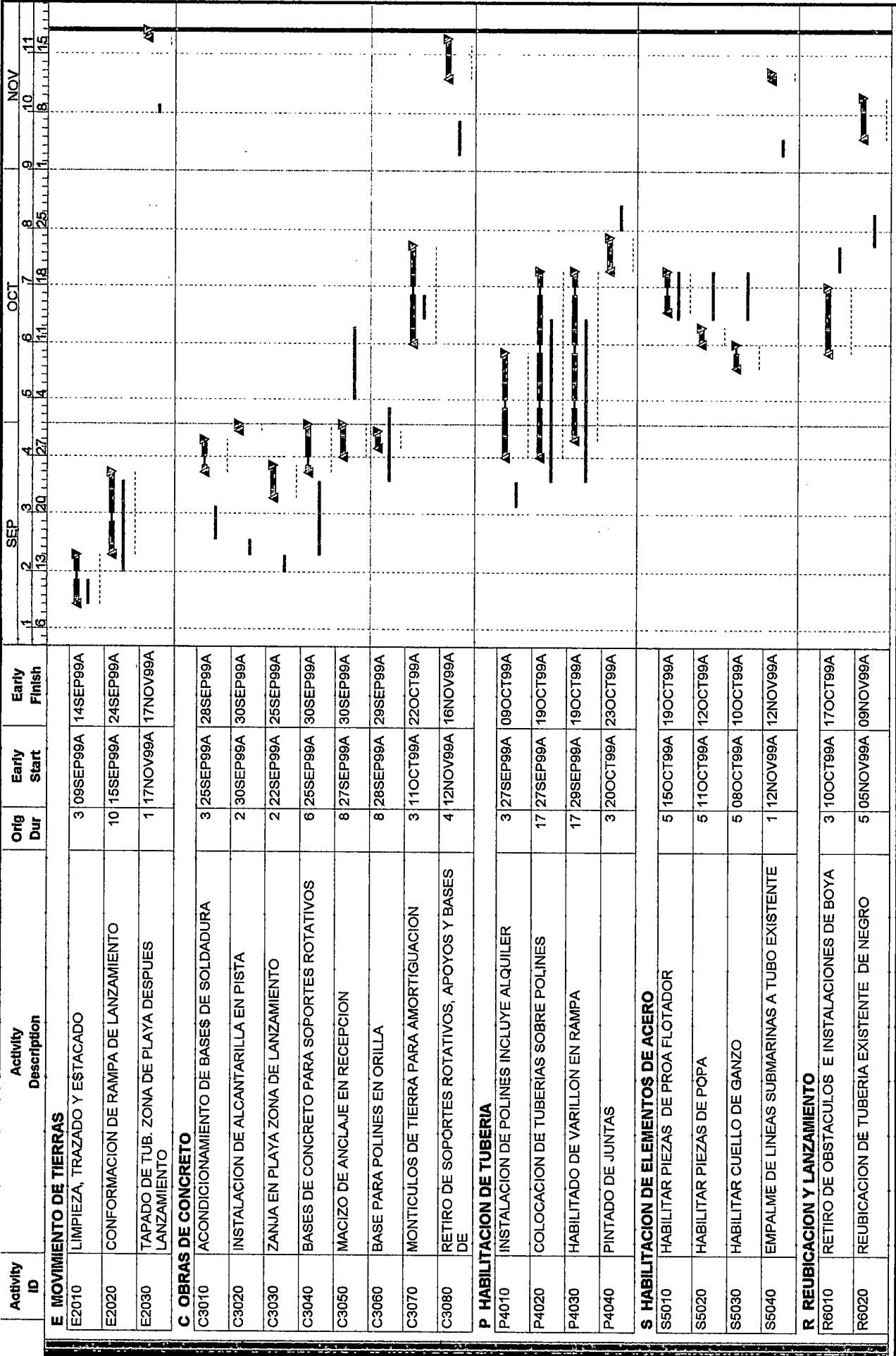


Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish
LANZAMIENTO DE LINEA SUBMARINA PRODUCTOS NEGROS				
RESUMEN DE CONSTRUCCION				
ACTIVIDADES HITOS				
100H	Inicio de construcción	0	06SEP99A	
200H	Fin de construcción	0		17NOV99A
300H	Inicio construcción de rampa	0	09SEP99A	
400H	Fin construcción de rampa	0		24SEP99A
500H	Inicio Tubería habilitada y pintada	0	29SEP99A	
600H	Fin Tubería habilitada y pintada	0		23OCT99A
700H	Ubicación de barcazas en obra	0	04NOV99A	
800H	Lanzamiento de tubería	0	10NOV99A	
ACTIVIDADES RESUMEN				
100R	Obras provisionales	3*	06SEP99A	08SEP99A
200R	Movimiento de tierras	60*	09SEP99A	17NOV99A
300R	Obras de concreto	48*	22SEP99A	16NOV99A
400R	Habilitación de tuberías	24*	27SEP99A	23OCT99A
500R	Habilitación de elementos de acero	31*	08OCT99A	12NOV99A
600R	Reubicación y lanzamiento	32*	10OCT99A	15NOV99A
700R	Pruebas	37*	06OCT99A	17NOV99A
CONSTRUCCION				
A OBRAS PROVISIONALES				
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	0	06SEP99A	
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	0	06SEP99A	
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIET	0	06SEP99A	
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	3	06SEP99A	08SEP99A

Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 17NOV99
 Data Date: 18NOV99
 Run Date: 05MAY06 17:24
 © Primavera Systems, Inc.

FW11 CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT
 seguimiento reprogramado
 Sheet 1 of 3
 Graduado: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

TESIS DE GRADO
 Revisión: David A. Palomares Carmona
 Date: 18NOV99
 Checked: []
 Approved: []



Start Date: 01SEP99
 Finish Date: 17NOV99
 Data Date: 18NOV99
 Run Date: 05MAY08 17:24
 © Primavera Systems, Inc.

FW11

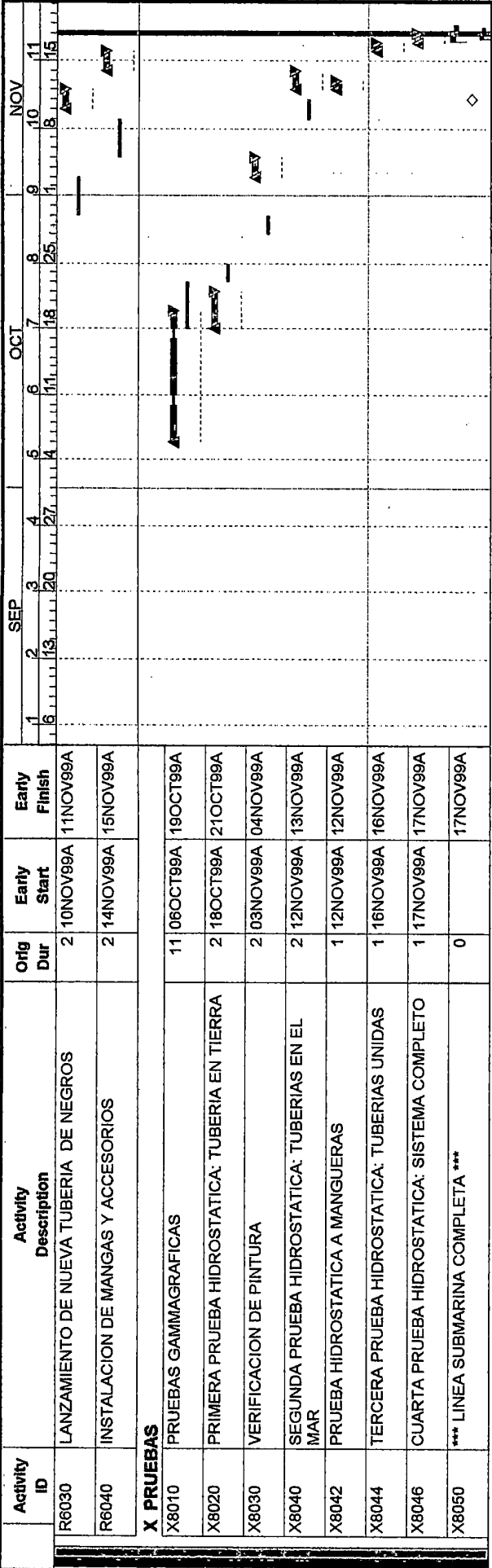
CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT seguimiento programado

Sheet 2 of 3

TESIS DE GRADO

Date: 18NOV99
 Revision: David A. Palomares Carmona
 Checked: Approved

Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro



Start Date 01SEP99
 Finish Date 17NOV99
 Data Date 18NOV99
 Run Date 05MAY06 17:24
 © Primavera Systems, Inc.

FW11

CUADRO V-10 DIAGRAMA GANTT
 seguimiento reprogramado
 Graduando: David A. Palomares Carmona
 Tesis: Lanz. de tubería Prod negro

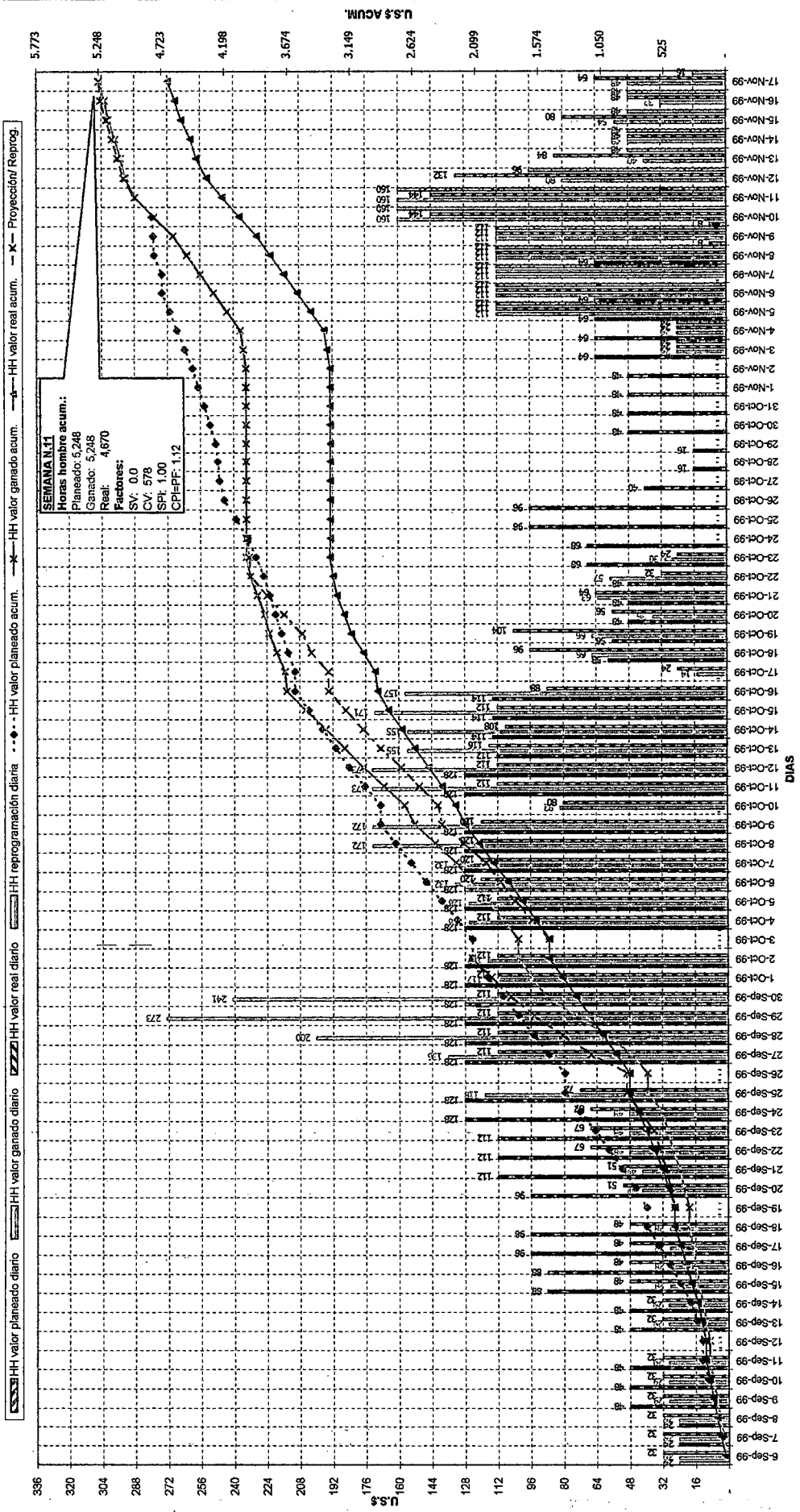
Sheet 3 of 3

TESIS DE GRADO

Date	Revision	Checked	Approved
18NOV99	David A. Palomares Carmona		

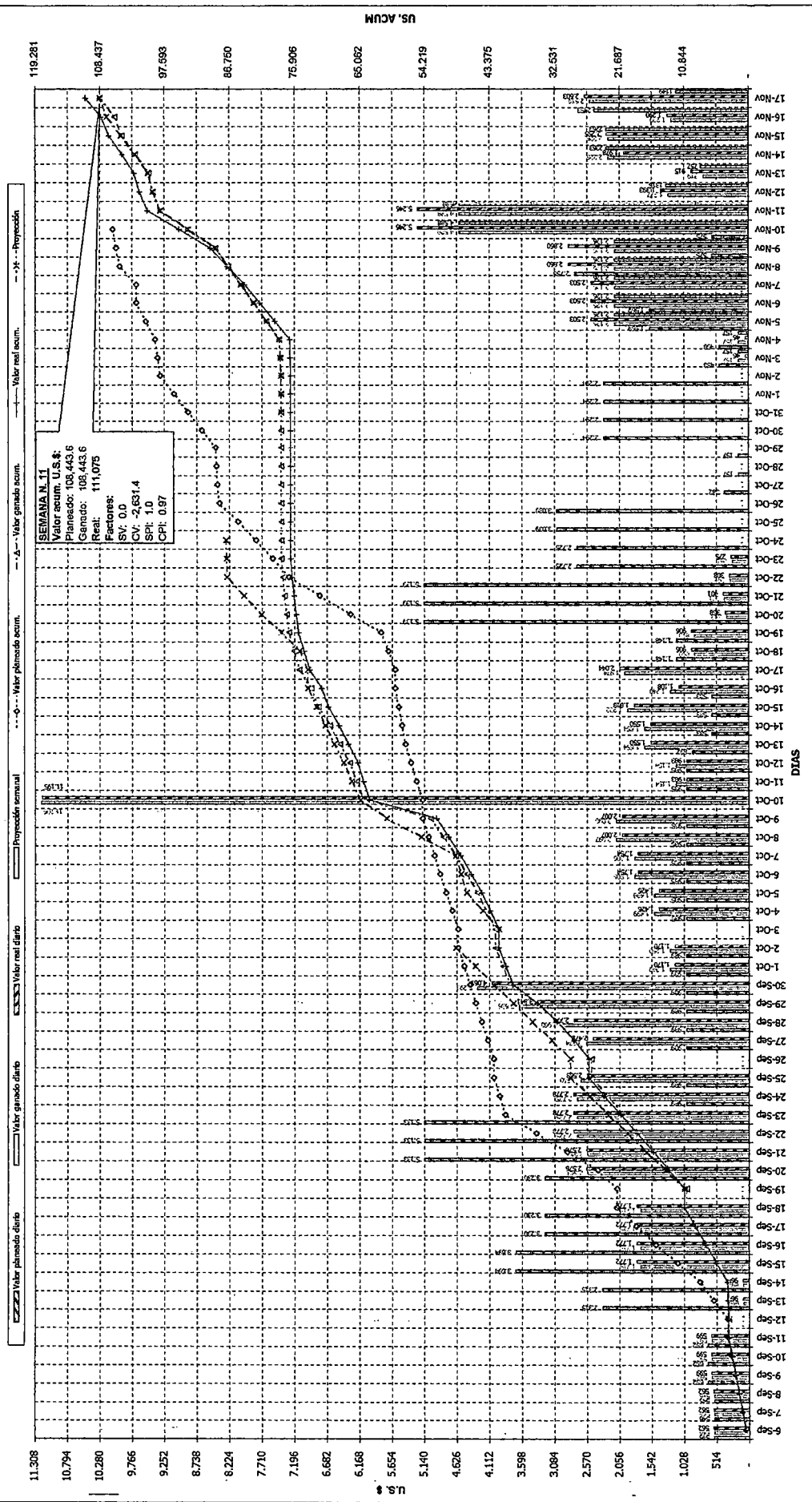
GRÁFICA V-12 HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE AVANCE DE HORA HOMBRE

HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN



GRAFICA V-13 HISTOGRAMA Y CURVAS DE AVANCE VALORIZADO

VALORES GANADOS
HISTOGRAMAS Y CURVAS DE AVANCE RESPECTO AL COSTO



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

GENERALIDADES

El tema de tesis "Planificación, Programación y Control del Lanzamiento de una línea submarina de doce pulgadas de diámetro y mil metros de longitud para la recepción de productos derivados del petróleo", se elaboró empleando el Método del Valor Ganado en la ejecución de obra, obteniéndose en forma general las siguientes conclusiones:

- Establece las horas laborables del personal como Unidad de Medida "Hora – Hombre" (hh) cuando los trabajos son dependientes del esfuerzo humano.

Con esta unidad se combina el avance de diferentes actividades y es comparable con el costo. Ver Capítulo V, página 299, cuadro 5 de los reportes semanales.

- Mejora el análisis del costo del proyecto, compara el costo de la cantidad instalada versus el costo de la cantidad planeada y versus el costo real ejecutado, ver Capítulo V, página 301 y 308, cuadros 7 y 13 de los reportes semanales respectivamente.

Tradicionalmente el análisis de costo se centra en el costo real ejecutado. Por consiguiente, muchos avances fueron obtenidos del costo real a través del tiempo.

- Al controlar la cantidad de trabajo ejecutado mediante las horas hombre y compararlo con lo planeado, se determina si se está adelantado o atrasado, ver Capítulo V, página 298, cuadro 4 de los reportes semanales, y al comparar los costos respectivos se calcula si se está ganando o perdiendo dinero en el proyecto, ver Capítulo V, página 301, cuadro 7 de los reportes semanales.
- El Factor de Rendimiento "PF" es importante, es una relación entre la producción ejecutada y lo planeado. Cuando el PF es mayor que la unidad indica que hay buena producción de campo y al obtener los costos representa una ganancia, pero si es menor a la unidad indica que la producción está baja y se está pagando más de lo planeado, ver Capítulo V, página 303, cuadro 9 de los reportes semanales.

A continuación se desarrolla las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a cada etapa:

CONCLUSIONES

A1.- CONCLUSION DE LA PLANIFICACION

1 Iniciar la planificación

Es necesario poseer los siguientes documentos para iniciar la planificación:

- Los alcances y compromisos del proyecto según el Expediente Técnico (plazo de obra 66 días calendario) y el Contrato de cumplimiento de construcción, sin interferir las operaciones normales del Terminal.
- La zona de la habilitación de la nueva tubería dista tres kilómetros del Terminal, según alternativa tres, ver Capítulo II, página 52. Con la ubicación de la obra se elaboró el Planeamiento Regional, ver Capítulo II, página 64, es importante saber las

vías de comunicación, puntos de agua y desagüe, electrificación, poblaciones, hospitales, comisarías, distribución en planta de la misma obra, etc.

2 Estructura de la Planificación

Al aplicar el método del Valor Ganado en la planificación del proyecto, se estructuró en Sistemas y Fases con una jerarquía ordenada y codificada según el WBS. La finalidad fue de integrar las funciones y esfuerzos del personal en un sólo propósito.

Se planeó los siguientes cuadros:

- **Cuadro C-1**

Se muestra el WBS de la obra, estructurado y codificado. Con la finalidad de agrupar las actividades del presupuesto según las Fases del proyecto.

- **Cuadro C-2**

Se muestra el monto del presupuesto comprometido (U.S. \$ 106,204), estructurado y codificado según el WBS y con la numeración del cliente. Se incluyen ambas codificaciones con la finalidad de tener una relación entre el cliente y el constructor.

- **Cuadro C-3**

A nivel de Gerencia, se muestra el presupuesto resumido por cada fase con la finalidad de tomarse las decisiones respectivas.

- **Cuadro C-4**

Se muestra el presupuesto a nivel de partidas genéricas, distribuido en Directa y Subcontrata, con la finalidad de conocer la incidencia de los recursos.

- **Cuadro C-5**

Se muestra la distribución de las horas hombre a nivel de cada fase. Este proyecto tiene un total de 4,800 hh, correspondiendo 91% a Horas Directas y 9% Horas de Subcontrata.

Las Fases que tienen mayor cantidad de horas hombre, son las siguientes:

- Movimiento de tierras	10%
- Obras de concreto	21%
- Habilitación de la tubería	45%
- Reubicación y lanzamiento	<u>13%</u> (horas Directas y Subcontrata)
Porcentaje Acumulado	89%

Se concluye que estas Fases son importantes en la Planificación porque suman el 89% del total del proyecto y se debe tener presente en la programación y el control.

- **Cuadro C-6**

Se muestra el monto del presupuesto que tiene la siguiente distribución: para obras Directas 65% y para la Subcontrata 35%.

Se concluye que la incidencia de las horas hombre del Subcontrata es mínima (9%), pero su incidencia en el monto del presupuesto es 35% del total, porcentaje elevado, debido a la especialidad.

B1.- CONCLUSION DE LA PROGRAMACION

1. Existen condiciones que limitan a las actividades, que se han tenido en cuenta en la Programación, éstas se llaman Restricciones. En la tesis se tiene restricciones del cliente y del programa, ver Capítulo IV, página 182.

Se concluye que las restricciones han permitido elaborar una Programación real según los requerimientos del cliente y del ejecutor.

2. Se empleó la Ruta Crítica, porque es Determinante. Esta se calculó con fecha de inicio más temprana, determinando el plazo de ejecución en el tiempo estipulado por el Cliente, 66 días calendarios, ver Capítulo IV, páginas del 186 al 201.

Se concluye que al programar los recursos con Cálculo Hacia Delante, la producción se puede controlar y corregir. Con el Cálculo Hacia Atrás el riesgo es alto porque se puede tener una baja producción y puede que no se detecte ni se corrija y el proyecto terminaría después de la fecha pactada.

3. Del gráfico "Histograma y curva S" de la Hora-Hombre (hh), ver Capítulo IV, página 207, muestra el comportamiento de la "hh" en el plazo de ejecución de obra.

Del Histograma se obtiene lo siguiente:

- a. En las primeras tres semanas, se incrementan de 24 a 128 hh.
 - b. En la cuarta y quinta semana, alcanza un valor máximo de 128 hh, determinando la fecha y la cantidad de recursos a contratar.
 - c. En la sexta semana se reduce a 114 hh.
 - d. En la séptima semana, ingresan los Subcontratas. En esta se incrementan de 58 a 96 hh, siendo 96 el valor máximo.
 - e. En la octava semana se reduce a 48 hh y se comienza a liberar al personal.
 - f. En la novena semana se concluye con 8 hh, ejecutando la segunda prueba hidrostática, conectada al sistema de recepción del Terminal.
4. Según el "Histograma y la curva S del presupuesto", ver Capítulo IV, página 220, muestra el comportamiento del presupuesto en el plazo de ejecución de obra.

Del Histograma se obtiene lo siguiente:

- a. Las tres primeras semanas se incrementa de U.S \$ 546 hasta U.S \$ 5,133. Este incremento es por la contratación de personal y los equipos de movimiento de tierras.
- b. En la cuarta, quinta y sexta semana tiene un valor constante de U.S \$ 985.
- c. En la séptima semana se alcanza un segundo valor máximo de U.S \$ 5,139. Este valor es por la contratación de las barcasas y remolcadores para transportar la tubería.
- d. En la octava semana se reduce a U.S \$ 2,294.
- e. En la novena semana se cierra con un monto de U.S \$ 575.

5. Para la Programación de Obra se usó el programa de cómputo "Primavera" o "P3", manteniendo la estructura y codificación por Fases del WBS. Considerando lo siguiente:
 - a. Actividades hitos: permite visualizar las fechas claves e importantes de obra.
 - b. Actividades Resumen: son actividades que representan el plazo de cada fase.
 - c. Actividades de trabajo: son las actividades mismas de la ejecución de la obra.Las actividades Hitos y Resumen, es presentado a nivel de Gerencia mientras que la Actividad Trabajo es a nivel de Obra, ver Capítulo IV, página 200 y 201.
6. La Línea Base es el congelamiento del Programa de Obra, ver Capítulo IV, página 221, y es importante en la aplicación del método del Valor Ganado.

C1.- CONCLUSION DEL CONTROL DE OBRA

1. Nueva fecha de término de proyecto.

Se programó la ejecución de la Obra en 66 días pero por atrasos en el arribo de las embarcaciones, se paralizó nueve (09) días, y se terminó en once (11) semanas, ver Capítulo V, página 358.

2. Actividades adicionales

El cliente solicitó ejecutar las pruebas hidrostáticas a las nuevas mangueras de recepción y a la nueva tubería conectada al sistema del Terminal, ampliándose en dos (02) días adicionales, ver Capítulo V, página 358.

3. Respecto al Factor de Rendimiento "PF"

De la gráfica C-7 "Curva S de Avance Acumulado y Factor de Rendimiento", el PF programado es una línea horizontal marrón y el real es una línea quebrada discontinua azul, se observa lo siguiente:

a. De la primera a la tercera semana

- Los valores del PF son menores a lo programado.

Se concluye que la producción es baja debido a la adaptación de las condiciones del trabajo y a la falta de personal calificado, ver gráfica C-8.

b. De la cuarta a la sexta semana

- Los valores del PF son mayores a lo programado.
- Se contrato personal calificado.
- La producción superó al programado.
- En la sexta semana, se confirma que las embarcaciones, que están en Ruta Crítica, no llegarán en la fecha programa e impactará en nueve (09) días el plazo de obra. Por lo que las actividades relacionadas con el lanzamiento queden preparadas para cuando las embarcaciones estén en la obra, ver Capítulo V, página 326.

Se concluye que el aumento de la producción se debe al incremento de personal calificado y a un mejor control de obra semanal.

c. De la séptima y octava semana

- En la séptima semana, el PF se redujo respecto a lo programado.
- En la octava semana, la obra se paralizó nueve (09) días y se reprogramó el saldo de obra, considerando dos semanas de ampliación de plazo, ver Capítulo V, página 358.

d. De la novena a la onceava semana

- Los valores del PF son menores al reprogramado, ver Capítulo V, página 413.
- Se concluye la obra en la fecha reprogramada.

e. De lo anterior se concluye que el "PF" es afectada:

- Al inicio de la obra, es menor que el programado, debido a la adaptación del personal por las condiciones de obra y a la curva de aprendizaje.
- Por las paralizaciones de obra.
- Al aproximarse el término de obra, debido que el ánimo del personal disminuye y psicológicamente, estresándose al sentir que se quedan sin trabajo.

4. Respecto de las Proyecciones Internas de obra

Las proyecciones internas, tienen la finalidad de recuperar atrasos parciales.

En la cuadro C-9 "Curva S de Avance de construcción", la curva de proyecciones es de color celeste discontinua, habiéndose realizado en dos fechas, se observa lo siguiente:

- a. Primera Proyección de dos semanas del 19 Septiembre al 03 Octubre, ver Capítulo V, página 259.

Resultó ser corta en el tiempo para alcanzar los objetivos programados, por lo que se tuvo que preparar una nueva proyección.

- b. Segunda Proyección de tres semanas del 03 al 24 de Octubre, ver Capítulo V, página 294.

Se cumplió con el objetivo programado.

5. Variación del porcentaje de avance por reprogramación de obra.

Se reprogramó el plazo de ejecución en la octava (08) semana.

Teniendo en cuenta que el proyecto se programó con 4,800 hh y al reprogramarse se calculo a 5,248 hh totales, esto implica que el porcentaje de avance de obra se modificó de 83.7% a 76.5%.

Se concluye que el incremento de "hh" es por las actividades adicionales y por incremento de personal para disminuir el atraso, ver Capítulo V, página 359.

RECOMENDACIONES

A2.- RECOMENDACIONES DE LA PLANIFICACION

1. Se recomienda iniciar la Planificación considerando los siguientes aspectos:
 - Planificar los compromisos, alcances y límites del proyecto, de acuerdo al Expediente Técnico, Contrato de cumplimiento, etc., con la finalidad de tener un solo objetivo del proyecto y determinar e identificar los trabajos comprometidos de los adicionales.
 - Elaborar el Planeamiento Regional de acuerdo a la ubicación de la obra.
 - Usar un programa de computación de acuerdo al proyecto.
2. Se recomienda elaborar un plan con condiciones normales y luego condicionarla a los requerimientos del proyecto. En muchos casos depende de la naturaleza del proyecto, del plazo y de la fecha de entrega, de la inversión disponible, etc.
Ningún plan es perfecto al momento de elaborarlo, pero el método de la ruta crítica brinda un cuadro más preciso basado en la buena medida del juicio ya que es determinístico. Se recomienda ser flexible frente a los cambios que puedan presentarse en la Planificación.
3. Se recomienda la aplicación del método del Valor Ganado.

B2.- RECOMENDACIONES DE LA PROGRAMACION

1. Se recomienda incluir días de holgura en las actividades críticas para preveer cualquier contingencia fortuita, para evitar casos similares, como sucedió en la obra con las embarcaciones. A pesar que se programó su arribo con anticipación, no llegó a tiempo porque surgieron imprevisto externos al Contratista impactando en el plazo de obra, causando perjuicios económicos al Contratista.
2. Se recomienda que las personas involucradas en la elaboración de la Programación de Obra se reúnan periódicamente con el propósito de evaluar, modificar o cambiar el programa para tener un sólo objetivo. Una buena Programación requiere de una retroalimentación de las áreas involucradas, respetando los alcances y restricciones.
3. Se recomienda usar el método de la Ruta Crítica (CPM) para elaborar la Programación de Obra con Fechas Tempranas, a pesar que se puede perder el objetivo de lo que realmente es importante. Con Fechas Tardías, se corre demasiado riesgo de retrasos.
4. Se recomienda elaborar los "Histograma y Curva S de avance de Hora Hombre y del Valorizado", porque nos permite obtener información del estado de la obra que solicita la Gerencia, tales como: ¿cuándo ingresa el personal a tal área?, ¿cuántas personas están destinadas en esa área?, ¿hasta cuando se contratará personal?, ¿cuándo alcanzaremos la máxima cantidad de personal?, ¿por cuánto tiempo?, ¿cuándo comenzará a liberarse a la gente (despedir personal)?, etc.

5. Se recomienda elaborar el "Histograma y Curva S de avance del Presupuesto", porque permite visualizar los requerimientos de la obra, tales como:
 - El monto económico necesario para ejecutar una actividad.
 - Cuando y cuanto estaremos valorizando en alguna fecha determinada.
6. Se recomienda elaborar el "Histograma y Curva S de avance de las Horas Hombre", porque se obtiene el porcentaje de avance de la Hora Hombre. Además focaliza la producción del recurso humano en todo momento, ver Capítulo V, página 417.
7. Se recomienda elaborar el "Histograma y Curva S de avance Valorizado", porque se obtiene el porcentaje de avance Económico. Además permite controlar el monto valorizado (para pagar a los contratistas y proveedores), ver Capítulo V, página 418.
8. Se recomienda utilizar el método del Valor Ganado en todo tipo de obra. Uno de los factores importantes en este método es saber la cantidad de horas hombre que se necesita para ejecutar un proyecto.
9. Se recomienda que cuando se termina la Programación de Obra, identificada la ruta crítica, organizado los recursos es recomendable crearle una Línea Base, con finalidad de congelar la programación pactada y servirá para compararlo el avance real.

C2.- RECOMENDACIONES DEL CONTROL DE OBRA

1. Se recomienda, con el propósito de obtener una mejor Planificación y Programación, tener presente los imprevistos que atrasaron el avance y el término del proyecto:
 - Al inicio de la obra: la producción fue impactada por el aprendizaje de las actividades y por los responsables que dirigen la obra.
 - Durante la ejecución de obra: por razones fortuitas las embarcaciones llegaron atrasados nueve (09) días que impactaron en la fecha de término.
 - Al término de la obra: la producción fue impactada por la liberación del personal que se quedó sin trabajo.
2. Se recomienda controlar la producción de campo, pudiendo ser diario ó semanal dependiendo de la magnitud del proyecto, para compararlo con lo programado y hacer las correctivos correspondientes.

También se debe controlar las condiciones de trabajo, el ánimo del personal, etc., que influyen en la producción.
3. Proyecciones Internas cuando la obra esta atrasada.

Se recomienda elaborar las Proyecciones internas en el corto plazo, con el propósito de recuperar el atraso, sin impactar la fecha final contractual. En la tesis hubo dos (02) proyecciones internas.
4. Reporte de cuatro semanas de la Programación
Se recomienda elaborar un programa a nivel de trabajo. Las actividades de la Programación de Obra que estén incluidas en el periodo de cuatro semanas se detallan

hasta un nivel específico de ejecución, cuyo objetivo es visualizar, adelantar y asegurar los recursos que requiere para las fechas programadas, ver Capítulo V, página 260 y 271.

5. Se recomienda para la Programación de Obra usar el método del Valor Ganado por las siguientes razones:

- La hora hombre es la unidad de medida del proyecto y tiene las siguientes ventajas:
 - Permite combinar los avances de producción de diferentes actividades.
 - Facilita la actualización de la obra.
 - Facilita una rápida proyección del saldo de obra.
- Se calcula independientemente el porcentaje de avance de obra y el porcentaje de avance valorizado. En la mayoría de las obras se asume que el porcentaje del monto valorizado es igual al porcentaje del avance físico, dando un resultado erróneo.
- De los valores Planeados, los Valores Ganados y del Costo Real del Valor Ganado, se calculan los índices críticos de producción:
 - Control de la "Variación del programa" o "Schedule Variance"
 - Control de la "Variación del Costo" o "Cost variance".

Ver Capítulo V, página 231 y en la gráfica V-5 de cada reporte semanal.

6. Se recomienda que dentro del personal administrativo de construcción integre un ingeniero PROGRAMADOR. Esta persona debe proyectarse a los cambios o desviaciones que se presenten y que puedan afectar al proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

GENERALIDADES

El tema de tesis "Planificación, Programación y Control del Lanzamiento de una línea submarina de doce pulgadas de diámetro y mil metros de longitud para la recepción de productos derivados del petróleo", se elaboró empleando el Método del Valor Ganado en la ejecución de obra, obteniéndose en forma general las siguientes conclusiones:

Este método es una técnica de integración y requiere de la planificación de los trabajos a ejecutar, para luego ser controlado y comparado con las actividades ejecutadas. En la ejecución de un proyecto, en todo momento se tiene tres valores: el Planeado, el Ganado y el Real. Estos valores son fundamentales, porque al compararse entre ellos, permiten elaborar mejor la toma de decisiones que benefician al proyecto.

El método del valor ganado controla la obra mediante el esfuerzo del personal al ejecutar una actividad, para luego calcular su valorización y su costo respectivo.

Mediante el esfuerzo del personal se calcula la producción total y se compara el real versus lo planificado. Con éste se obtiene el estatus del proyecto, adelantado o atrasado. Con esta comparación se tiene una mejor evaluación de la productividad del personal, permitiendo hacer las correcciones, modificaciones o proyecciones cuando se está atrasado o si se quiere acelerar el proyecto.

Al calcular la valorización y el costo relacionado a la actividad ejecutada y compararlo con lo planificado, se determina si se está ganando o perdiendo dinero. De esta manera hay un mejor control de la valorización y de la inversión, permitiendo orientar el dinero en las actividades comprometidas y hacer las correcciones necesarias en gastos no pactados.

El método del valor ganado se aplica en proyectos de diferentes magnitudes monetarias, desde pequeños con unos pocos miles de dólares hasta megaproyectos valorados en billones de dólares y se usa como reporte de avance de obra, que ayuda al contratista, al cliente y a la supervisión.

A continuación se desarrolla las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a cada etapa del proyecto: Planificación, Programación y Control de obra.

CONCLUSIONES

A1.- CONCLUSION DE LA PLANIFICACION

1 Iniciar la planificación

Es necesario poseer los siguientes documentos para iniciar la planificación:

- Los alcances y compromisos del proyecto según el Expediente Técnico (plazo de obra 66 días calendarios) y el Contrato de cumplimiento de construcción, sin interferir las operaciones normales del Terminal.
- La zona de la habilitación de la nueva tubería dista tres kilómetros del Terminal, según alternativa tres, ver Capítulo II, página 52. Con la ubicación de la obra se elaboró el Planeamiento Regional, ver Capítulo II, página 64, es importante saber las vías de comunicación, electrificación, hospitales, distribución de la obra, etc.

2 Estructura de la Planificación

Al aplicar el método del Valor Ganado en la planificación del proyecto, se estructuró en Sistemas y Fases con una jerarquía ordenada y codificada según el WBS. La finalidad fue de integrar las funciones y esfuerzos del personal en un sólo propósito.

Se planeó los siguientes cuadros:

• Cuadro C-1

Se muestra el WBS de la obra, estructurado y codificado. Con la finalidad de agrupar las actividades del presupuesto según las Fases del proyecto.

• Cuadro C-2

Se muestra el monto del presupuesto comprometido (U.S. \$ 106,204), estructurado y codificado según el WBS y con la numeración del cliente. Se incluyen ambas codificaciones con la finalidad de tener una relación entre el cliente y el constructor.

• Cuadro C-3

A nivel de Gerencia, se muestra el presupuesto resumido por cada fase con la finalidad de tomarse las decisiones respectivas.

• Cuadro C-4

Se muestra el presupuesto a nivel de partidas genéricas, distribuido en Directa y Subcontrata, con la finalidad de conocer la incidencia de los recursos.

• Cuadro C-5

Se muestra la distribución de las horas hombre a nivel de fase. El proyecto tiene 4,800 hh, correspondiendo 91% a Horas Directas y 9% Horas de Subcontrata.

Las Fases que tienen mayor cantidad de horas hombre, son las siguientes:

- Movimiento de tierras	10%
- Obras de concreto	21%
- Habilidadación de la tubería	45%
- Reubicación y lanzamiento	<u>13%</u> (horas Directas y Subcontrata)
Porcentaje Acumulado	89%

Se concluye que estas Fases son importantes en la Planificación porque suman el 89% del total del proyecto y se debe tener presente en la programación y el control.

• **Cuadro C-6**

Se muestra el monto del presupuesto que tiene la siguiente distribución: para obras Directas 65% y para la Subcontrata 35%.

Se concluye que la incidencia de las horas hombre del Subcontrata es mínima (9%), pero su incidencia en el monto del presupuesto es 35% del total, porcentaje elevado, debido a la especialidad.

B1.- CONCLUSION DE LA PROGRAMACION

1. Existen condiciones que limitan a las actividades, que se han tenido en cuenta en la Programación, éstas se llaman Restricciones. En la tesis se tiene restricciones del cliente y del programa, ver Capítulo IV, página 182.

Se concluye que las restricciones han permitido elaborar una Programación real según los requerimientos del cliente y del ejecutor.

2. Se empleó la Ruta Crítica, porque es Determinante. Esta se calculó con fecha de inicio más temprana, determinando el plazo de ejecución en el tiempo estipulado por el Cliente, 66 días calendario, ver Capítulo IV, páginas del 186 al 201.

Se concluye que al programar los recursos con Cálculo Hacia Delante, la producción se puede controlar y corregir. Con el Cálculo Hacia Atrás el riesgo es alto porque se puede tener una baja producción y puede que no se detecte ni se corrija y el proyecto terminaría después de la fecha pactada.

3. Del gráfico "Histograma y curva S" de la Hora-Hombre (hh), ver Capítulo IV, página 207, muestra el comportamiento de la "hh" en el plazo de ejecución de obra.

Del Histograma se obtiene lo siguiente:

- a. En las primeras tres semanas, se incrementan de 24 a 128 hh.
 - b. En la cuarta y quinta semana, alcanza un valor máximo de 128 hh, determinando la fecha y la cantidad de recursos a contratar.
 - c. En la sexta semana se reduce a 114 hh.
 - d. En la séptima semana, ingresan los Subcontratas. En esta se incrementan de 58 a 96 hh, siendo 96 el valor máximo.
 - e. En la octava semana se reduce a 48 hh y se comienza a liberar al personal.
 - f. En la novena semana se concluye con 8 hh, ejecutando la segunda prueba hidrostática, conectada al sistema de recepción del Terminal.
4. Según el "Histograma y la curva S del presupuesto", ver Capítulo IV, página 220, muestra el comportamiento del presupuesto en el plazo de ejecución de obra.

Del Histograma se obtiene lo siguiente:

- a. Las tres primeras semanas se incrementa de U.S \$ 546 hasta U.S \$ 5,133. Este incremento es por la contratación de personal y los equipos de movimiento de tierras.
 - b. En la cuarta, quinta y sexta semana tiene un valor constante de U.S \$ 985.
 - c. En la séptima semana se alcanza un segundo valor máximo de U.S \$ 5,139. Este valor es por la contratación de las barcasas y remolcadores para transportar la tubería.
 - d. En la octava semana se reduce a U.S \$ 2,294.
 - e. En la novena semana se cierra con un monto de U.S \$ 575.
5. Para la Programación de Obra se usó el programa de cómputo "Primavera" o "P3", manteniendo la estructura y codificación por Fases del WBS. Considerando lo siguiente:
- a. Actividades hitos: permite visualizar las fechas claves e importantes de obra.
 - b. Actividades Resumen: son actividades que representan el plazo de cada fase.
 - c. Actividades de trabajo: son las actividades mismas de la ejecución de la obra.
- Las actividades Hitos y Resumen, es presentado a nivel de Gerencia mientras que la Actividad Trabajo es a nivel de Obra, ver Capítulo IV, página 200 y 201.
6. La Línea Base es el congelamiento del Programa de Obra, ver Capítulo IV, página 221, y es importante en la aplicación del método del Valor Ganado.

C1.- CONCLUSION DEL CONTROL DE OBRA

1. Nueva fecha de término de proyecto.

Se programó la ejecución de la Obra en 66 días pero por atrasos en el arribo de las embarcaciones, se paralizó nueve (09) días, y se terminó en once (11) semanas, ver Capítulo V, página 358.

2. Actividades adicionales

El cliente solicitó ejecutar las pruebas hidrostáticas a las nuevas mangueras de recepción y a la nueva tubería conectada al sistema del Terminal, ampliándose en dos (02) días adicionales, ver Capítulo V, página 358.

3. Respecto al Factor de Rendimiento "PF"

De la gráfica C-7 "Curva S de Avance Acumulado y Factor de Rendimiento", el PF programado es una línea horizontal marrón y el real es una línea quebrada discontinua azul, se observa lo siguiente:

a. De la primera a la tercera semana

- Los valores del PF son menores a lo programado.

Se concluye que la producción es baja debido a la adaptación de las condiciones del trabajo y a la falta de personal calificado, ver gráfica C-8.

b. De la cuarta a la sexta semana

- Los valores del PF son mayores a lo programado.
- Se contrato personal calificado.
- La producción superó al programado.
- En la sexta semana, se confirma que las embarcaciones, que están en Ruta Crítica, no llegarán en la fecha programa e impactará en nueve (09) días el plazo de obra. Por lo que las actividades relacionadas con el lanzamiento queden preparadas para cuando las embarcaciones estén en la obra, ver Capítulo V, página 326.

Se concluye que el aumento de la producción se debe al incremento de personal calificado y a un mejor control de obra semanal.

c. De la séptima y octava semana

- En la séptima semana, el PF se redujo respecto a lo programado.
- En la octava semana, la obra se paralizó nueve (09) días y se reprogramó el saldo de obra, considerando dos semanas de ampliación de plazo, ver Capítulo V, página 358.

d. De la novena a la onceava semana

- Los valores del PF son menores al reprogramado, ver Capítulo V, página 413.
- Se concluye la obra en la fecha reprogramada.

e. De lo anterior se concluye que el "PF" es afectada:

- Al inicio de la obra, es menor que el programado, debido a la adaptación del personal por las condiciones de obra y a la curva de aprendizaje.
- Por las paralizaciones de obra.
- Al aproximarse el término de obra, debido que el ánimo del personal disminuye y psicológicamente, estresándose al sentir que se quedan sin trabajo.

4. Respecto de las Proyecciones Internas de obra

Las proyecciones internas, tienen la finalidad de recuperar atrasos parciales.

En la cuadro C-9 "Curva S de Avance de construcción", la curva de proyecciones es de color celeste discontinua, habiéndose realizado en dos fechas, se observa lo siguiente:

- a. Primera Proyección de dos semanas del 19 Septiembre al 03 Octubre, ver Capítulo V, página 259.

Resultó ser corta en el tiempo para alcanzar los objetivos programados, por lo que se tuvo que preparar una nueva proyección.

- b. Segunda Proyección de tres semanas del 03 al 24 de Octubre, ver Capítulo V, página 294.

Se cumplió con el objetivo programado.

5. Variación del porcentaje de avance por reprogramación de obra.

Se reprogramó el plazo de ejecución en la octava (08) semana.

Teniendo en cuenta que el proyecto se programó con 4,800 hh y al reprogramarse se calculo a 5,248 hh totales, esto implica que el porcentaje de avance de obra se modificó de 83.7% a 76.5%.

Se concluye que el incremento de "hh" es por las actividades adicionales y por incremento de personal para disminuir el atraso, ver Capítulo V, página 359.

RECOMENDACIONES

A2.- RECOMENDACIONES DE LA PLANIFICACION

1. Se recomienda iniciar la Planificación considerando los siguientes aspectos:
 - Planificar los compromisos, alcances y límites del proyecto, de acuerdo al Expediente Técnico, Contrato de cumplimiento, etc., con la finalidad de tener un solo objetivo del proyecto y determinar e identificar los trabajos comprometidos de los adicionales.
 - Elaborar el Planeamiento Regional de acuerdo a la ubicación de la obra.
 - Usar un programa de computación de acuerdo al proyecto.
2. Se recomienda elaborar un plan con condiciones normales y luego condicionarla a los requerimientos del proyecto. En muchos casos depende de la naturaleza del proyecto, del plazo y de la fecha de entrega, de la inversión disponible, etc.
Ningún plan es perfecto al momento de elaborarlo, pero el método de la ruta crítica brinda un cuadro más preciso basado en la buena medida del juicio ya que es determinístico. Se recomienda ser flexible frente a los cambios que puedan presentarse en la Planificación.
3. Se recomienda la aplicación del método del Valor Ganado.

B2.- RECOMENDACIONES DE LA PROGRAMACION

1. Se recomienda incluir días de holgura en las actividades críticas para prever cualquier contingencia fortuita, para evitar casos similares, como sucedió en la obra con las embarcaciones. A pesar que se programó su arribo con anticipación, no llegó a tiempo porque surgieron imprevisto externos al Contratista impactando en el plazo de obra, causando perjuicios económicos al Contratista.
2. Se recomienda que las personas involucradas en la elaboración de la Programación de Obra se reúnan periódicamente con el propósito de evaluar, modificar o cambiar el programa para tener un sólo objetivo. Una buena Programación requiere de una retroalimentación de las áreas involucradas, respetando los alcances y restricciones.
3. Se recomienda usar el método de la Ruta Crítica (CPM) para elaborar la Programación de Obra con Fechas Tempranas, a pesar que se puede perder el objetivo de lo que realmente es importante. Con Fechas Tardías, se corre demasiado riesgo de retrasos.

4. Se recomienda elaborar los "Histograma y Curva S de avance de Hora Hombre y del Valorizado", porque nos permite obtener información del estado de la obra que solicita la Gerencia, tales como: ¿cuándo ingresa el personal a tal área?, ¿cuántas personas están destinadas en esa área?, ¿hasta cuando se contratará personal?, ¿cuándo alcanzaremos la máxima cantidad de personal?, ¿por cuánto tiempo?, ¿cuándo comenzará a liberarse a la gente (despedir personal)?, etc.
5. Se recomienda elaborar el "Histograma y Curva S de avance del Presupuesto", porque permite visualizar los requerimientos de la obra, tales como:
 - El monto económico necesario para ejecutar una actividad.
 - Cuando y cuanto estaremos valorizando en alguna fecha determinada.
6. Se recomienda elaborar el "Histograma y Curva S de avance de las Horas Hombre", porque se obtiene el porcentaje de avance de la Hora Hombre. Además focaliza la producción del recurso humano en todo momento, ver Capítulo V, página 417.
7. Se recomienda elaborar el "Histograma y Curva S de avance Valorizado", porque se obtiene el porcentaje de avance Económico. Además permite controlar el monto valorizado (para pagar a los contratistas y proveedores), ver Capítulo V, página 418.
8. Se recomienda utilizar el método del Valor Ganado en todo tipo de obra. Uno de los factores importantes en este método es saber la cantidad de horas hombre, que se necesita para ejecutar un proyecto.
9. Se recomienda que cuando se termina la Programación de Obra, identificada la ruta crítica, organizado los recursos es recomendable crearle una Línea Base, con finalidad de congelar la programación pactada y servirá para compararlo el avance real.

C2.- RECOMENDACIONES DEL CONTROL DE OBRA

1. Se recomienda, con el propósito de obtener una mejor Planificación y Programación, tener presente los imprevistos que atrasaron el avance y el término del proyecto:
 - Al inicio de la obra: la producción fue impactada por el aprendizaje de las actividades y por los responsables que dirigen la obra.
 - Durante la ejecución de obra: por razones fortuitas las embarcaciones llegaron atrasados nueve (09) días que impactaron en la fecha de término.
 - Al término de la obra: la producción fue impactada por la liberación del personal que se quedo sin trabajo.
2. Se recomienda controlar la producción de campo, pudiendo ser diario ó semanal dependiendo de la magnitud del proyecto, para compararlo con lo programado y hacer las correctivos correspondientes.

También se debe controlar las condiciones de trabajo, el ánimo del personal, etc., que influyen en la producción.
3. Proyecciones Internas cuando la obra esta atrasada.

Se recomienda elaborar las Proyecciones internas en el corto plazo, con el propósito de recuperar el atraso, sin impactar la fecha final contractual. En la tesis hubo dos (02) proyecciones internas.

4. Reporte de cuatro semanas de la Programación

Se recomienda elaborar un programa a nivel de trabajo. Las actividades de la Programación de Obra que estén incluidas en el periodo de cuatro semanas se detallan hasta un nivel específico de ejecución, cuyo objetivo es visualizar, adelantar y asegurar los recursos que requiere para las fechas programadas, ver Capítulo V, página 260 y 271.

5. Se recomienda para la Programación de Obra usar el método del Valor Ganado por las siguientes razones:

- La hora hombre es la unidad de medida del proyecto y tiene las siguientes ventajas:
 - Permite combinar los avances de producción de diferentes actividades.
 - Facilita la actualización de la obra.
 - Facilita una rápida proyección del saldo de obra.
- Se calcula independientemente el porcentaje de avance de obra y el porcentaje de avance valorizado. En la mayoría de las obras se asume que el porcentaje del monto valorizado es igual al porcentaje del avance físico, dando un resultado erróneo.
- De los valores Planeados, los Valores Ganados y del Costo Real del Valor Ganado, se calculan los índices críticos de producción:
 - Control de la "Variación del programa" o "Schedule Variance"
 - Control de la "Variación del Costo" o "Cost variance".

Ver Capítulo V, página 231 y en la gráfica V-5 de cada reporte semanal.

6. Se recomienda que dentro del personal administrativo de construcción integre un ingeniero PROGRAMADOR. Esta persona debe proyectarse a los cambios o desviaciones que se presenten y que puedan afectar al proyecto.

CUADRO C-1

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
ACTIVIDADES AGRUPADAS SEGUN EL WBS

CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
A OBRAS PROVISIONALES		
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)
E MOVIMIENTO DE TIERRAS		
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO
C OBRAS DE CONCRETO		
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO
P HABILITACION DE TUBERIA		
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUIE ALQUILER
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS
S HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO		
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TURBO EXISTENTE
X PRUEBAS		
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR
R REUBICACION Y LANZAMIENTO		
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FICJ)
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS

CODIGO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE FASES
A	OBRAS PROVISIONALES
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS
C	OBRAS DE CONCRETO
P	HABILITACION DE TUBERIA
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO
X	PRUEBAS
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO

CUADRO C-2

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA						
PRESUPUESTO DE OBRA ADJUDICADO Y CODIFICADO						
CODIGO DE ACTIVIDAD	NUMERO CLIENTE	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO	P.U. U.S. \$	SUBTOTAL U.S. \$
A		OBRAS PROVISIONALES				3,147.18
A1010	1	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)	GLB	1	1,788.52	1,788.52
A1020	2	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA (HITO)	VIAJE	4	126.37	505.46
A1030	3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)	TON	30	12.09	362.70
A1040	4	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)	M2	40	12.26	490.50
E		MOVIMIENTO DE TIERRAS				21,416.97
E2010	5	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO	M2	3,800	0.12	445.92
E2020	7	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO	M2	5,800	3.38	19,601.91
E2030	30	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO	M3	10	136.91	1,369.14
C		OBRAS DE CONCRETO				14,398.61
C3010	6	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA	UND	2	90.94	181.88
C3020	8	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA	ML	10	104.93	1,049.26
C3030	9	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO	M3	40	17.72	708.73
C3040	10	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS	UND	85	113.82	9,674.53
C3050	11	MACIZO DE ANCLAJE EN RECEPCION	UND	1	746.45	746.45
C3060	12	BASE PARA POLINES EN ORILLA	UND	1	772.72	772.72
C3070	25	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION	UND	180	2.99	538.65
C3080	31	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO	UND	87	8.35	726.40
P		HABILITACION DE TUBERIA				22,199.58
P4010	13	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER	UND	86	68.50	5,891.41
P4020	14	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES	UND	85	31.48	2,675.53
P4030	15	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA	TUB	85	146.91	12,487.65
P4040	21	PINTADO DE JUNTAS	M2	40	28.62	1,144.98
S		HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO				2,569.51
S5010	16	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR	UND	1	1,071.11	1,071.11
S5020	17	HABILITAR PIEZAS DE POPA	UND	1	364.48	364.48
S5030	18	HABILITAR CUELLO DE GANZO	UND	1	581.75	581.75
S5040	27	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE	UND	1	552.17	552.17
X		PRUEBAS				5,321.82
X8010	19	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS	JUNTA	84	44.34	3,724.54
X8020	20	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA	M3	83	1.63	134.95
X8030	22	VERIFICACION DE PINTURA	M2	1,000	0.31	313.25
X8040	29	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR	M3	88	13.06	1,149.07
R		REUBICACION Y LANZAMIENTO				37,150.54
R6010	23	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)	ML	1,020	12.92	13,183.15
R6020	24	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO	ML	400	26.58	10,630.34
R6030	26	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS	ML	1,020	9.00	9,175.71
R6040	28	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS	UND	1	4,161.34	4,161.34

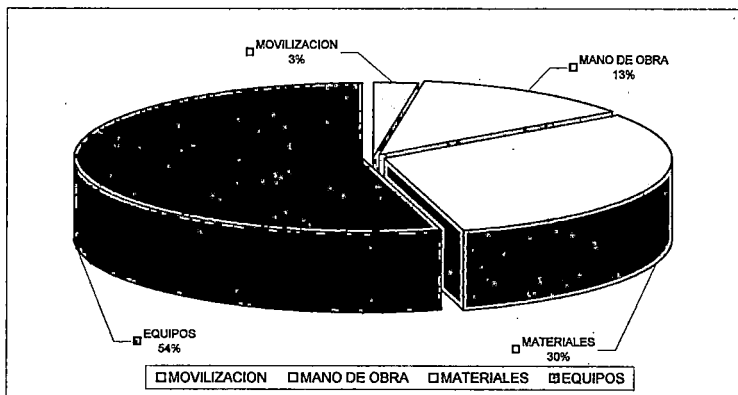
COSTO DIRECTO		U.S.\$	106,204.21
GASTOS GENERALES	12%	U.S.\$	15,400.00
UTILIDAD	10%	U.S.\$	10,620.42
COSTO TOTAL		U.S.\$	132,224.63

CUADRO C-3

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA		
DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO POR FASE		
NOTA: NO ESTAN INCLUIDOS LOS COSTOS DE MOVILIZACION Y TRANSPORTE		
CODIGO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	TOTAL HH+MAT+EQU U.S. \$
A	OBRAS PROVISIONALES	491
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	21,417
C	OBRAS DE CONCRETO	14,399
P	HABILITACION DE TUBERIA	22,200
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	2,570
X	PRUEBAS	5,322
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	37,151
SUMA PARCIAL U.S. \$		103,548

CUADRO C-4

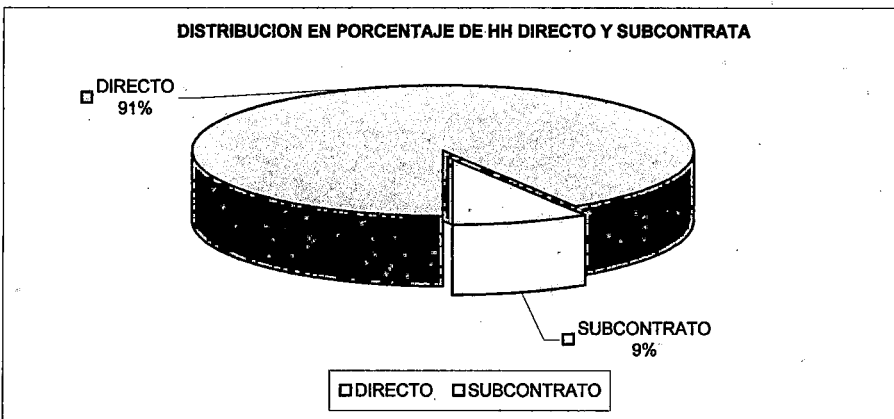
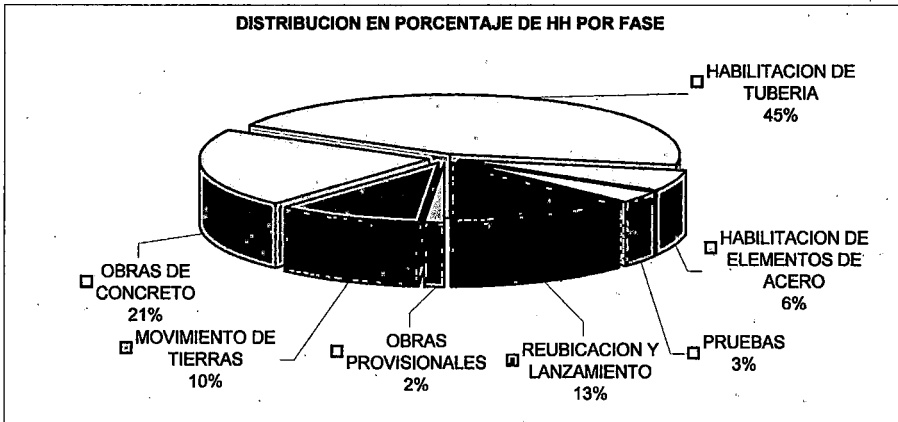
LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA				
DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO POR RECURSO				
DESCRIPCION DEL RECURSOS	SUBTOTAL		COSTO TOTAL U.S. \$	PORCENTAJE TOTAL
	DIRECTO U.S. \$	SUBCONTRATO U.S. \$		
MOVILIZACION	362.70	2,293.98	2,656.68	3%
MANO DE OBRA	11,147.33	2,160.27	13,307.60	13%
MATERIALES	29,552.77	2,520.00	32,072.77	30%
EQUIPOS	27,533.00	30,634.15	58,167.15	54%
SUMA TOTAL	68,595.81	37,608.40	106,204.21	100%
PORCENTAJE DE INCIDENCIA	65%	35%	100%	



CUADRO C-5

**LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
DISTRIBUCION DE HORAS HOMBRE POR FASE**

COD. DE ACT.	DESCRIPCION DE FASE	HORAS HOMBRE			NUMERO DE PERSONAS		
		DIRECTO	SUBCONTRATO	TOTAL	DIRECTO	SUBCONTRATO	TOTAL
A	OBRAS PROVISIONALES	73	-	73	9	-	9
E	MOVIMIENTO DE TIERRAS	491	-	491	61	-	61
C	OBRAS DE CONCRETO	1,024	-	1,024	128	-	128
P	HABILITACION DE TUBERIA	2,144	-	2,144	268	-	268
S	HABILITACION DE ELEMENTOS DE ACERO	288	-	288	36	-	36
X	PRUEBAS	36	112	148	5	14	19
R	REUBICACION Y LANZAMIENTO	312	320	632	39	40	79
SUMA PARCIAL		4,368	432		546	54	
SUMA TOTAL		4,800			600		
PORCENTAJE					91%	9%	100%



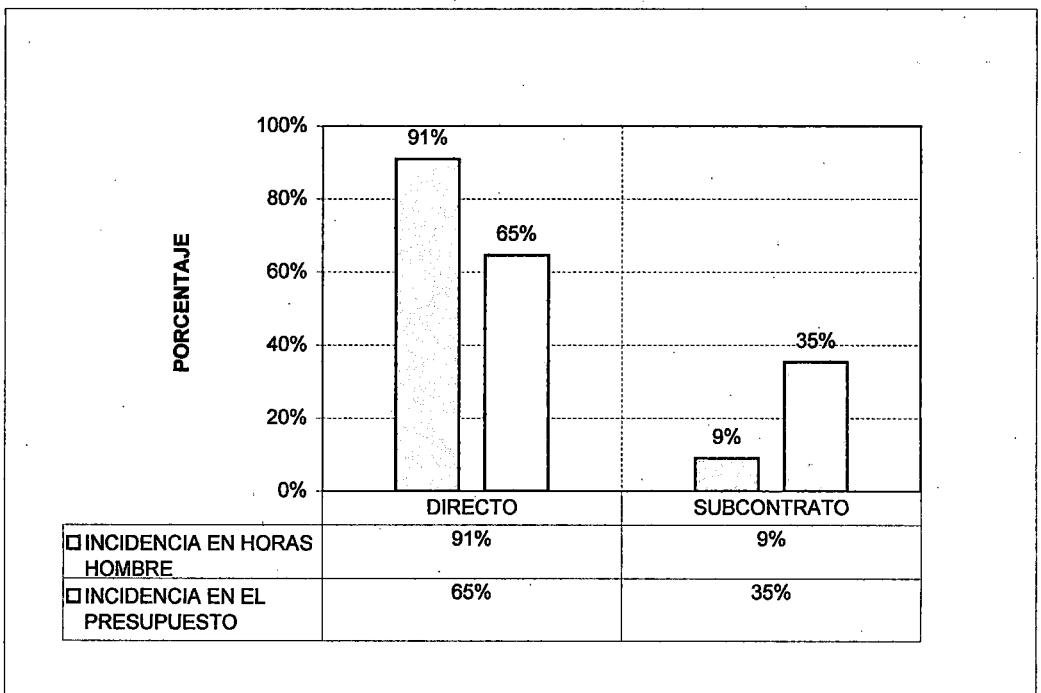
CUADRO C-6

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
COMPARACION DE LAS HORAS HOMBRES VERSUS PRESUPUESTO

DESCRIPCION	SUBTOTAL		TOTAL %
	DIRECTO %	SUBCONTRATO %	

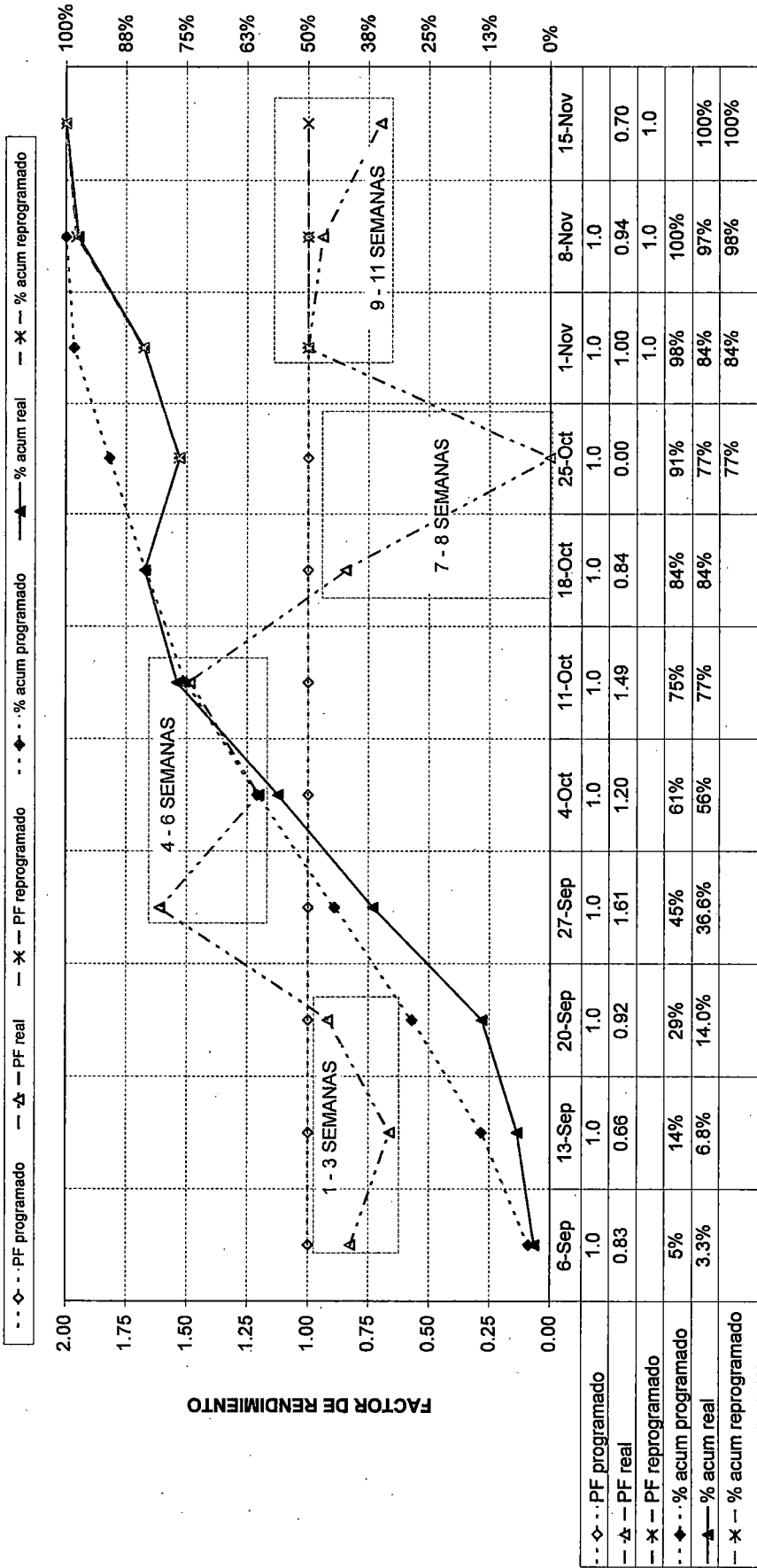
INCIDENCIA EN HORAS HOMBRE	91%	9%	100%
-----------------------------------	------------	-----------	-------------

INCIDENCIA EN EL PRESUPUESTO	65%	35%	100%
-------------------------------------	------------	------------	-------------

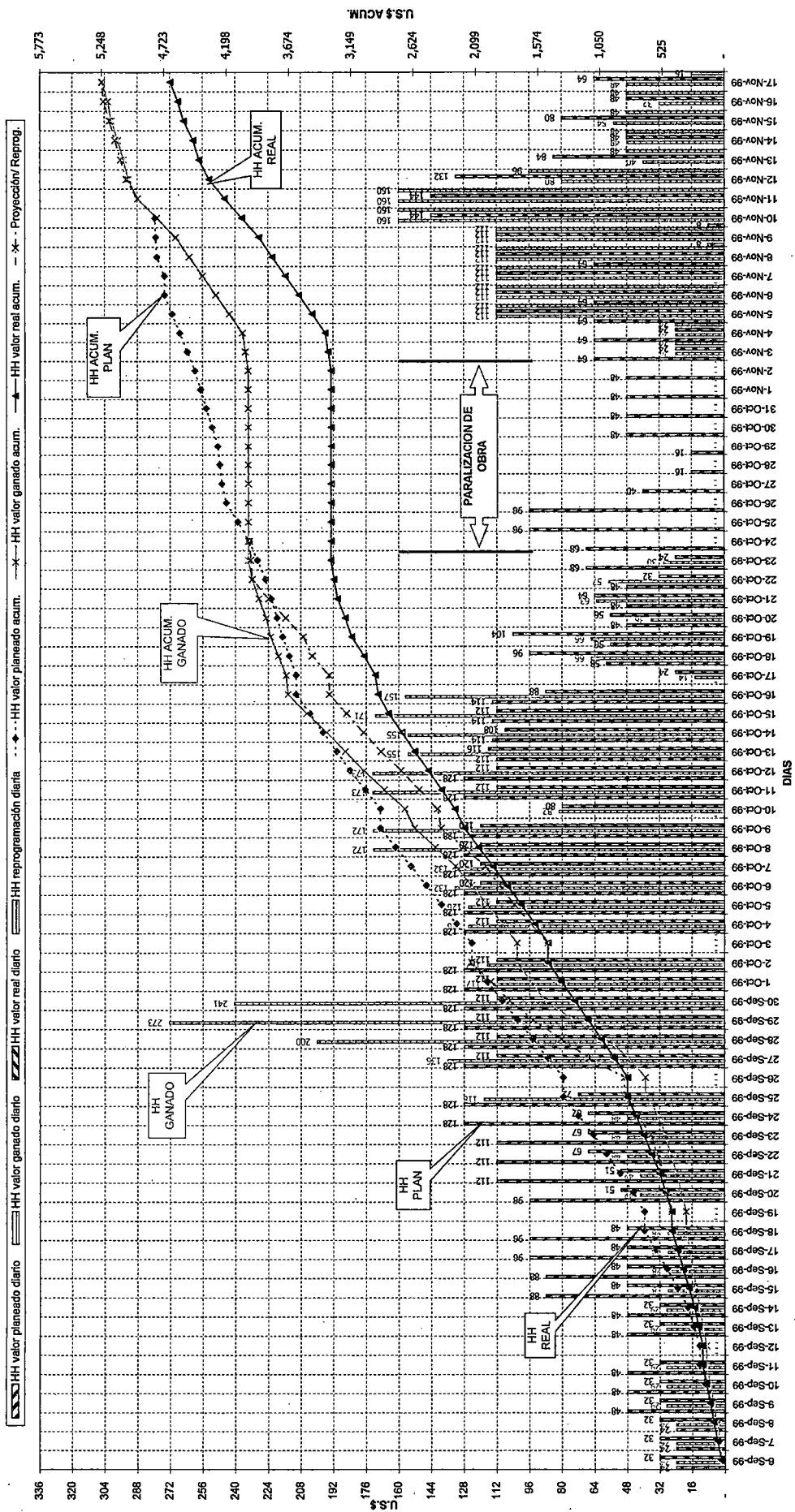


GRAFICA C-7

CURVA S DE AVANCE ACUMULADO Y FACTOR DE RENDIMIENTO DEL PERIODO



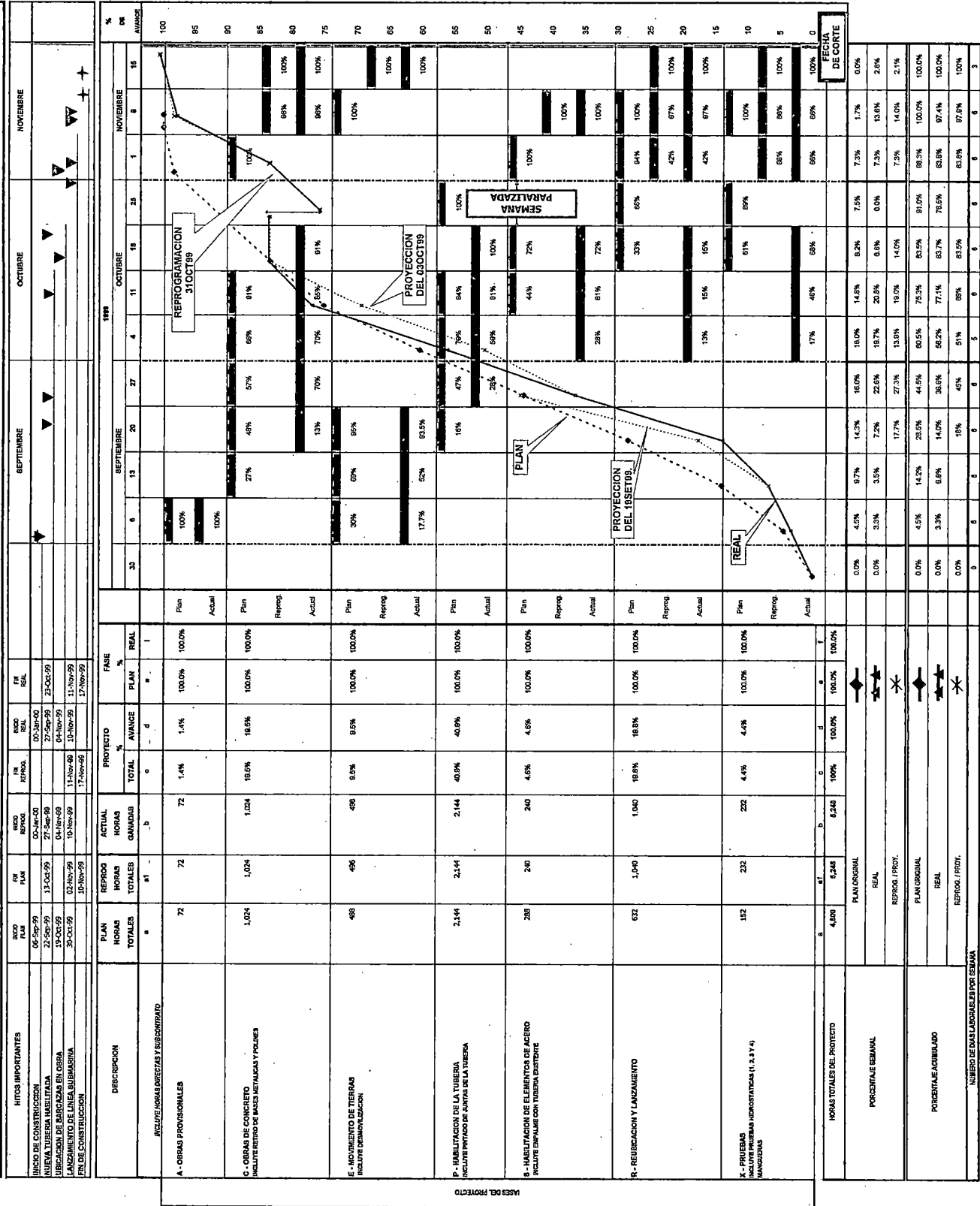
HISTOGRAMA Y CURVA DE AVANCE DE HORA HOMBRE
COMPARACION REAL VS. PLAN



GRAFICA C-8

CURVA "S" AVANCE DE CONSTRUCCION

AVANCE PROGRAMADO VS REAL
SEMANA N. 11 FECHA DE REPORTE AL: 18 NOVIEMBRE 1989



ANEXOS

**A-1 ANALISIS DE PRECIOS
UNITARIOS**

CUADRO A-1 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA							
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CODIFICADOS SEGUN WBS							
CODIGO DE COSTO	DESCRIPCION DE CADA ACTIVIDAD	UNIDAD	CUAD.	CANT.	PRECIO	PARCIAL	SUB TOTAL
A1010	MOVILIZACION PERSONAL Y ESTADIA (HITO)			1.0000			1,788.5
	Rendimiento (GB /día)						
	Materiales						
	TRANSPORTE PERSONAL LIMA-SUPE-LIMA	UND	0.000	8.0000	12.09	96.72	
	ALQUILER DE CASA	MES	0.000	4.0000	90.63	362.52	
	ALIMENTACION PERSONAL	DIA	0.000	8.0000	166.16	1329.28	1788.52
A1020	TRANSP. MAT. Y EQUI Y HERREM. CONTRATISTA(HITO)			2.0000			126.37
	Rendimiento (VIAJE/día)			8.0000			
	Trabajosidad (hh/VIAJE)						
	Materiales						
	Mano de obra						
	AYUDANTE	HH	2.000	8.0000	1.51	12.08	12.08
	Equipo						
	CAMION DE BARANDA	HM	1.000	4.0000	28.57	114.29	114.29
A1030	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPORCIONADO POR PROPIETARIO EN SUPE (HITO)			20.0000			12.09
	Rendimiento (TON/día)						
	Trabajosidad (hh/ton)						
	Materiales						
	TRANSPORTE MAT. PROPORCIONADO PROPIETARI	TON	0.000	1.0000	12.09	12.09	12.09
A1040	CONSTRUC. PROVIS.(OFICINA,DEPOSITO,SS.HH.)			13.4000			12.26
	Rendimiento (M2 /día)			1.7910			
	Trabajosidad (hh/M2)						
	Materiales						
	PREFABRICADO - MADERA	P2		10.2400	0.83	8.50	8.50
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	OPERARIO	HH	1.000	0.5970	3.10	1.85	
	AYUDANTE	HH	2.000	1.1940	1.51	1.80	3.65
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	3.65	0.11	0.11
E2010	LIMPIEZA TRAZADO Y ESTACADO			1,055.00			0.12
	Rendimiento (M2 /día)			0.0379			
	Trabajosidad (hh/M2)						
	Mano de obra						
	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0076	4.72	0.04	
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	AYUDANTE	HH	4.000	0.0303	1.51	0.05	0.08
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.08	0.002	
	TEODOLITO	HE	1.000	0.0076	2.50	0.02	
	NIVEL TOPOGRAFICO	HE	1.000	0.0076	2.00	0.02	0.04
C3010	ACONDICIONAMIENTO DE BASES DE SOLDADURA			0.45			90.94
	Rendimiento (UND/día)			35.9551			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Materiales						
	CEMENTO	BLS		4.0000	5.11	20.44	
	ARENA	M3		0.4000	5.14	2.06	
	PIEDRA	M3		0.3600	12.12	4.36	
	LADRILLO KK SOGA	MILLAR		0.0816	100.00	8.16	35.02
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	AYUDANTE	HH	2.000	35.9551	1.51	54.29	54.29
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	54.29	1.63	1.63
E2020	CONFORMACION DE RAMPA DE LANZAMIENTO			870			3.38
	Rendimiento (M2 /día)			0.0552			
	Trabajosidad (hh/M2)						
	Materiales						
	AFIRMADO	M3		0.2000	7.50	1.50	1.50
	Mano de obra						
	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0092	4.72	0.04	
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	AYUDANTE	HH	2.000	0.0184	1.51	0.03	
	OPERARIO DE CARGADOR S/LLANTAS	HH	1.000	0.0092	3.10	0.03	
	OPERARIO DE MOTONIVELADORA	HH	1.000	0.0092	3.10	0.03	
	OPERARIO DE VOLQUETE	HH	1.000	0.0092	3.10	0.03	0.16
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2	0.16	0.003	
	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	HM	1.000	0.0092	75.53	0.69	
	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.000	0.0092	83.08	0.76	
	VOLQUETE 6 M3	HM	2.000	0.0184	14.21	0.26	1.72

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CODIFICADOS SEGUN WBS

CODIGO DE COSTO	DESCRIPCION DE CADA ACTIVIDAD	UNIDAD	CUAD.	CANT.	PRECIO	PARCIAL	SUB TOTAL
C3020	INSTALACION DE ALCANTARILLA EN PISTA Rendimiento (ML/día) Trabajosidad (hh/ML)			25 3.2000			104.93
	Materiales DUCTO METALICO 24PULG DE DIAMETRO, E=1/8	ML		1.00	46.00	46.00	46.00
	Mano de obra TOPOGRAFO CAPATAZ OPERARIO AYUDANTE OPERARIO DE CARGADOR S/LLANTAS OPERARIO DE MOTONIVELADORA OPERARIO DE VOLQUETE	HH	1.000 0.000 1.000 5.000 1.000 1.000 1.000	0.3200 - 0.3200 1.6000 0.3200 0.3200 0.3200	4.72 3.78 3.10 1.51 3.10 3.10 3.10	1.51 0.00 0.99 2.42 0.99 0.99 0.99	7.89
	Equipo HERRAMIENTAS MANUALES CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3. RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. VOLQUETE 6 M3	%MO HM HM HM		5 1.000 1.000 1.000	7.89 75.53 68.50 14.21	0.39 24.17 21.92 4.55	51.03
C3030	ZANJA EN PLAYA ZONA DE LANZAMIENTO Rendimiento (M3/día) Trabajosidad (hh/M3)			40.0000 0.8000			17.72
	Mano de obra TOPOGRAFO CAPATAZ OPERARIO OPERARIO DE TRACTOR AYUDANTE	HH	1.00 0.000 1.00 1.00 1.00	0.2000 - 0.2000 0.2000 0.2000	4.72 3.78 3.10 3.10 1.51	0.94 0.00 0.62 0.62 0.30	2.49
	Equipo HERRAMIENTAS MANUALES TRACTOR D6	%MO HM		5 1.00	2.49 75.54	0.12 15.11	15.23
C3040	BASES DE CONCRETO PARA SOPORTES ROTATIVOS Rendimiento (und/día) Trabajosidad (hh/und)			17.0000 3.7647			113.82
	Materiales CEMENTO ARENA PIEDRA ANCLAJES MADERA PARA ENCOFRADO	BLS M3 M3 UND P2		7.0000 0.8000 0.9000 4.0000 43.0000	5.11 5.14 12.12 2.12 0.83	35.77 4.11 10.91 8.48 35.69	94.96
	Mano de obra CAPATAZ OPERARIO AYUDANTE OPERARIO DE VOLQUETE OPERARIO DE MEZCLADORA	HH	0.000 2.000 4.000 1.000 1.000	- 0.9412 1.8824 0.4706 0.4706	3.78 3.10 1.51 3.10 3.10	0.00 2.92 2.84 1.46 1.46	8.68
	Equipo VOLQUETE (Transporte de bases metalicas) MEZCLADORA 9 PIE3 HERRAMIENTAS MANUALES	HM HM %MO	1.00 1.00	0.4706 0.4706 3	14.21 6.88 8.68	6.68 3.24 0.26	10.18
C3050	MACIZO DE ANLAJE EN RECEPCION Rendimiento (M3/día) Trabajosidad (hh/M3)			0.5000 128.0000			746.45
	Materiales MADERA PARA ENCOFRADO CEMENTO ARENA PIEDRA TUBERIA 6 PULG STD (ANCLAJES)	P2 BLS M3 M3 ML		43.0000 7.0000 0.8000 0.9000 1.5000	0.83 5.11 5.14 12.12 30.00	35.69 35.77 4.11 10.91 45.00	131.48
	Mano de obra CAPATAZ OPERARIO AYUDANTE OPERARIO DE VOLQUETE OPERARIO DE MEZCLADORA	HH	0.000 1.000 5.000 1.000 1.000	- 16.0000 80.0000 16.0000 16.0000	3.78 3.10 1.51 3.10 3.10	0.00 49.60 120.80 49.60 49.60	269.60
	Equipo HERRAMIENTAS MANUALES VOLQUETE (transporte de materiales) MEZCLADORA 9 PIE3	%MO HM HM		3 1.00 1.00	269.60 14.21 16.0000	8.09 227.28 110.00	345.37
C3060	BASE PARA POLINES EN ORILLA (base guía) Rendimiento (M3/día) Trabajosidad (hh/M3)			0.5000 128.0000			772.72
	Materiales ANCLAJES CEMENTO ARENA PIEDRA MADERA PARA ENCOFRADO	UND BLS M3 M3 P2		16.0000 7.0000 0.8000 0.9000 88.0000	2.12 5.11 5.14 12.12 0.83	33.92 35.77 4.11 10.91 73.04	157.75

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CODIFICADOS SEGUN WBS

CODIGO DE COSTO	DESCRIPCION DE CADA ACTIVIDAD	UNIDAD	CUAD.	CANT.	PRECIO	PARCIAL	SUB TOTAL
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	OPERARIO	HH	1.00	16.0000	3.10	49.60	
	AYUDANTE	HH	5.00	80.0000	1.51	120.80	
	OPERARIO DE VOLQUETE	HH	1.00	16.0000	3.10	49.60	
	OPERARIO DE MEZCLADORA	HH	1.00	16.0000	3.10	49.60	269.60
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	269.60	8.09	
	VOLQUETE	HM	1.00	16.0000	14.21	227.28	
	MEZCLADORA 9 PIE3	HM	1.00	16.0000	6.88	110.00	345.37
E2030	TAPADO DE TUB. ZONA DE PLAYA DESPUES LANZAMIENTO						136.91
	Rendimiento (m3/día)			18.0			
	Trabajosidad (hh/m3)			2.4000			
	Materiales						
	MATERIAL GRANULAR	M3		6.00	5.00	30.00	30.00
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	OPERARIO	HH	0.400	0.1778	3.10	0.55	
	AYUDANTE	HH	2.000	0.8889	1.51	1.34	
	OPERARIO DE CARGADOR	HH	1.000	0.4444	3.10	1.38	
	OPERARIO DE MOTONIVELADORA	HH	1.000	0.4444	3.10	1.38	
	OPERARIO DE RODILLO LISO	HH	1.000	0.4444	3.10	1.38	6.03
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	6.03	0.18	
	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	HM	1.000	0.4444	75.53	33.57	
	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.000	0.4444	83.08	36.92	
	RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	1.000	0.4444	67.98	30.21	100.89
P4010	INSTALACION DE POLINES INCLUYE ALQUILER						68.50
	Rendimiento (UND/día)			17			
	Trabajosidad (hh/UND)			1.3929			
	Materiales						
	POLINES	UND		1.0000	55.00	55.00	55.00
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	OPERARIO DE CAMION GRUA	HH	1.00	0.4643	3.10	1.44	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	2.00	0.9286	1.51	1.40	2.84
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5	2.84	0.14	
	CAMION GRUA	HM	1.00	0.4643	22.66	10.52	10.66
P4030	HABILITADO DE VARILLON EN RAMPA						146.91
	Rendimiento (TUB/día)			5			
	Trabajosidad (hh/TUB)			19.2000			
	Materiales						
	PLACA RADIOGRAFICA(TOMADAS)	UD		4.0000	11.00	44.00	
	GASES INDUSTRIALES(O2 + GAS)	M3		0.0800	3.60	0.29	
	DISCOS DE DESBASTE	UND		0.3500	3.93	1.38	
	ELECTRODOS E 6012 M	KG		2.4000	2.30	5.52	
	ESCOBILLAS DE ACERO CIRCULAR	UND		0.0500	15.90	0.80	51.98
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	ESMERILADOR	HH	2.000	3.2000	2.08	6.66	
	OPERARIO SOLDADOR	HH	4.000	6.4000	3.40	21.76	
	OPERARIO OXIGENISTA	HH	1.000	1.6000	2.38	3.81	
	OPERARIO TUBERO	HH	1.000	1.6000	3.10	4.96	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	4.000	6.4000	1.81	11.58	48.77
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	48.77	1.46	
	ESMERIL ELECTRICO	HM	1.000	1.6000	1.51	2.42	
	EQUIPO OXICORTE	HM	1.000	1.6000	1.51	2.42	
	MAQUINA DE SOLDAR PETROLERA	HM	4.000	6.4000	6.23	39.87	46.17
P4020	COLOCACION DE TUBERIAS SOBRE POLINES						31.48
	Rendimiento (UND/día)			10.0			
	Trabajosidad (hh/UND)			3.2000			
	Materiales						
	CABLES DE ACERO	GBL		1.0000	1.00	1.00	
	TACOS DE MADERA	GBL		1.0000	0.10	0.10	
	CABALLETE	UND		1.0000	2.00	2.00	
	FAJAS DE IZAJE	GBL		1.0000	1.00	1.00	
	TECLE	UND		1.0000	1.00	1.00	5.10
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	MANIOBRISTA	HH	1.000	0.8000	3.10	2.48	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	2.000	1.6000	1.81	2.90	
	OPERARIO DE CAMION GRUA	HH	1.000	0.8000	3.10	2.48	7.86
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5	7.86	0.39	
	CAMION GRUA	HM	1.000	0.8000	22.66	18.13	18.52

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CODIFICADOS SEGUN WBS

CODIGO DE COSTO	DESCRIPCION DE CADA ACTIVIDAD	UNIDAD	CUAD.	CANT.	PRECIO	PARCIAL	SUB TOTAL
X8020	PRIMERA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIA EN TIERRA			90.00			1.63
	Rendimiento (M3/día)			0.2667			
	Trabajosidad (hh/M3)						
	Materiales						
	AGUA DULCE	M3		0.09	4.40	0.39	0.39
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	OPERARIO	HH	1.00	0.0889	3.10	0.28	
	AYUDANTE	HH	2.00	0.1778	1.81	0.32	0.60
	Equipo						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15	0.60	0.09		
BOMBA Y ACCESORIOS	HM	1.00	0.0889	6.23	0.55	0.64	
S5010	HABILITAR PIEZAS DE PROA FLOTADOR			1.0000			1,071.11
	Rendimiento (UND/día)			64.0000			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Materiales						
	PLACA RADIOGRAFICA(TOMADAS)	UD		10.0000	11.00	110.00	
	GASES INDUSTRIALES(O2 + GAS)	M3		12.0000	3.60	43.20	
	DISCOS DE DESBASTE	UND		4.0000	3.93	15.72	
	ELECTRODOS E 6012 M	KG		40.0000	2.30	92.00	
	ESCOBILLAS DE ACERO CIRCULAR	UND		2.0000	15.90	31.80	
	PLANCHA DE ACERO	KG		600.0000	0.50	300.00	
	TUBERA DE ACERO 10"	ML		1.0000	60.00	60.00	
	ACCESORIOS DE TUBERIAS DE PROA	GBL		1.0000	100.00	100.00	752.72
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	ESMERILADOR	HH	2.000	16.0000	2.08	33.28	
	OPERARIO SOLDADOR	HH	2.000	16.0000	3.40	54.40	
	OXIGENISTA	HH	1.000	8.0000	2.38	19.04	
	OPERARIO TUBERO	HH	1.000	8.0000	3.10	24.80	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	2.000	16.0000	1.81	28.96	160.48
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15	160.48	24.07	
	ESMERIL ELECTRICO	HM	1.000	8.0000	1.51	12.08	
EQUIPO OXICORTE	HM	1.000	8.0000	1.51	12.08		
MAQUINA DE SOLDAR PETROLERA	HM	2.000	16.0000	6.23	99.68		
ROLADORA DE TUBOS	HM	0.100	0.8000	12.50	10.00	157.91	
S5020	HABILITAR PIEZAS DE POPA			1.0000			364.48
	Rendimiento (UND/día)			64.0000			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Materiales						
	PLACA RADIOGRAFICA(TOMADAS)	UD		1.0000	11.00	11.00	
	GASES INDUSTRIALES(O2 + GAS)	M3		1.0000	3.60	3.60	
	DISCOS DE DESBASTE	UND		1.0000	3.93	3.93	
	ELECTRODOS E 6012 M	KG		5.0000	2.30	11.50	
	ESCOBILLAS DE ACERO CIRCULAR	UND		1.0000	15.90	15.90	
	PLANCHA DE ACERO	KG		60.0000	0.50	30.00	
	ACCESORIOS TUBERIAS DE POPA	GBL		1.0000	20.00	20.00	95.93
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	ESMERILADOR	HH	2.000	16.0000	2.08	33.28	
	OPERARIO SOLDADOR	HH	2.000	16.0000	3.40	54.40	
	OXIGENISTA	HH	1.000	8.0000	2.38	19.04	
	OPERARIO TUBERO	HH	1.000	8.0000	3.10	24.80	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	2.000	16.0000	1.81	28.96	160.48
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15.0000	160.48	24.07	
	ESMERIL ELECTRICO	HM	1.000	8.0000	1.51	12.08	
	EQUIPO OXICORTE	HM	1.000	8.0000	1.51	12.08	
MAQUINA DE SOLDAR PETROLERA	HM	1.000	8.0000	6.23	49.84		
ROLADORA DE TUBOS	HM	0.100	0.8000	12.50	10.00	108.07	
S5030	HABILITAR CUELLO DE GANZO			1.0000			581.75
	Rendimiento (UND/día)			80.0000			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Materiales						
	PLACA RADIOGRAFICA(TOMADAS)	UD	0.000	19.0000	11.00	209.00	
	GASES INDUSTRIALES(O2 + GAS)	M3	0.000	2.0000	3.60	7.20	
	DISCOS DE DESBASTE	UND	0.000	3.0000	3.93	11.79	
	ELECTRODOS E 6012 M	KG	0.000	20.0000	2.30	46.00	
	ESCOBILLAS DE ACERO CIRCULAR	UND	0.000	1.0000	15.90	15.90	289.89
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000	-	3.78	0.00	
	ESMERILADOR	HH	2.000	16.0000	2.08	33.28	
	OPERARIO SOLDADOR	HH	2.000	16.0000	3.40	54.40	
	OXIGENISTA	HH	1.000	8.0000	2.38	19.04	
OPERARIO TUBERO	HH	1.000	8.0000	3.10	24.80		
AYUDANTE SOLDADOR	HH	4.000	32.0000	1.81	57.92	189.44	
Equipo							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15	189.44	28.42		
ESMERIL ELECTRICO	HM	1.000	8.0000	1.51	12.08		
EQUIPO OXICORTE	HM	1.000	8.0000	1.51	12.08		
MAQUINA DE SOLDAR PETROLERA	HM	1.000	8.0000	6.23	49.84	102.42	

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CODIFICADOS SEGUN WBS

CODIGO DE COSTO	DESCRIPCION DE CADA ACTIVIDAD	UNIDAD	CUAD.	CANT.	PRECIO	PARCIAL	SUB TOTAL
X8010	PRUEBAS GAMMAGRAFICAS			21.0000			44.34
	Rendimiento (JUNTA/DIA)			0.9524			
	Trabajosidad (HH/JUNTA)						
	Materiales						
	Placa radiografica	UND		3,0000	10.00	30.00	30.00
	Mano de obra						
	OPERARIO DE EQUIPO GAMMAGRAFICO	HH	1,000	0.3810	3.37	1.29	
	AYUDANTE	HH	1,500	0.5714	1.46	0.83	2.12
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15	2.12	0.32	
EQUIPO DE RAYOS GAMMA	HM	1,000	0.3810	31.25	11.90	12.22	
P4040	PINTADO DE JUNTAS			20.0000			28.62
	Rendimiento (M2/DIA)			3.0000			
	Trabajosidad (HH/M2)						
	Materiales						
	PINTURA EPOXICA (FBE) TIPO	GLN		0.2500	25.00	6.25	
	SCOTCHKOTE 312 (A Y B) e= 20 mils	M3		0.0140	33.00	0.46	
	ARENA DE GRADUADA PARA ARENADO	GLN		0.0900	4.50	0.41	
	DIESEL PARA COMPRESORA	GLN		0.0200	26.00	0.52	7.64
	LUBRICANTES COMPRESORA						
	Mano de obra						
	OPERARIO ARENADOR	HH	1,000	0.4000	1.95	0.78	
	OPERARIO PINTOR	HH	1,500	0.6000	2.24	1.34	
	AYUDANTE	HH	4,000	1.6000	1.56	2.50	
	OPERARIO DE CAMION GRUA	HH	1,000	0.4000	3.10	1.24	5.86
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15,0000	5.86	0.88	
EQUIPO DE ARENADO	HM	1,000	0.4000	1.88	0.75		
COMPRESORA 700 PCM	HH	1,000	0.4000	12.43	4.97		
CAMION GRUA	HM	1,000	0.4000	21.31	8.52	15.12	
X8030	VERIFICACION DE PINTURA			1,000.0000			0.31
	Rendimiento (M2/DIA)			0.0320			
	Trabajosidad (HH/M2)						
	Mano de obra						
	OPERARIO	HH	1,000	0.0080	3.10	0.02	
	AYUDANTE	HH	3,000	0.0240	1.51	0.04	0.061
	Equipo						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		20	0.061	0.01		
HOLIDAY DETECTOR	HM	1,000	0.0080	30.00	0.24	0.25	
S5040	EMPALME DE LINEAS SUBMARINAS A TUBO EXISTENTE			1,0000			552.17
	Rendimiento (UND/día)			80.0000			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Materiales						
	PLACA RADIOGRAFICA(TOMADAS)	UD		4,0000	11.00	44.00	
	GASES INDUSTRIALES(O2 + GAS)	M3		3,0000	3.60	10.80	
	DISCOS DE DESBASTE	UND		4,0000	3.93	15.72	
	ELECTRODOS E 6012 M	KG		10,0000	2.30	23.00	
	ESCOBILLAS DE ACERO CIRCULAR	UND		1,0000	15.90	15.90	
	ACCESORIOS TUB. EMPALME	GBL		1,0000	120.00	120.00	229.42
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0,000	-	3.78	0.00	
	ESMERILADOR	HH	2,000	16,0000	2.08	33.28	
	OPERARIO SOLDADOR	HH	2,000	16,0000	3.40	54.40	
	OXIGENISTA	HH	1,000	8,0000	2.38	19.04	
	OPERARIO TUBERO	HH	1,000	8,0000	3.10	24.80	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	4,000	32,0000	1.81	57.92	189.44
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5	189.44	9.47	
ESMERIL ELECTRICO	HM	1,000	8,0000	1.51	12.08		
EQUIPO OXICORTE	HM	1,000	8,0000	1.51	12.08		
MAQUINA DE SOLDAR PETROLERA	HM	2,000	16,0000	6.23	99.68	133.31	
X8040	SEGUNDA PRUEBA HIDROSTATICA: TUBERIAS EN EL MAR			250			13.06
	Rendimiento (M3/día)			0.1600			
	Trabajosidad (hh/M3)						
	Materiales						
	AGUA	M3		0.0900	4.40	0.40	0.40
	Mano de obra						
	PERSONAL EN TIERRA						
	CAPATAZ	HH	0,000	-	3.78	0.00	
	OPERARIO	HH	1,000	0.0320	3.10	0.10	
	AYUDANTE	HH	3,000	0.0960	1.81	0.17	
	PERSONAL EMBARCADO						
MANIOBRISTA EN MAR	HH	1,000	0.0320	9.45	0.30	0.58	
Equipo							
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15	0.58	0.09		
BUQUE TANQUE	HM	1,000	0.0320	375.00	12.00	12.09	

LANZAMIENTO DE LA LÍNEA SUBMARINA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CODIFICADOS SEGUN WBS

CODIGO DE COSTO	DESCRIPCION DE CADA ACTIVIDAD	UNIDAD	CUAD.	CANT.	PRECIO	PARCIAL	SUB TOTAL
C3080	RETIRO DE SOPORTES ROTATIVOS, APOYOS Y BASES DE CONCRETO			29.0000			8.35
	Rendimiento (UND/día)			1.1034			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000		3.78	0.00	
	OPERARIO DE CAMION GRUA	HH	1.000	0.2759	3.10	0.86	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	3.000	0.8276	1.81	1.50	2.35
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5	2.35	0.12	
	CAMION GRUA	HM	1.000	0.2759	21.31	5.88	6.00
C3070	MONTICULOS DE TIERRA PARA AMORTIGUACION			40.0000			2.99
	Rendimiento (UND/día)			1.2000			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Mano de obra						
	CAPATAZ	HH	0.000		3.78	0.00	
	AYUDANTE	HH	5.000	1.0000	1.51	1.51	
	OPERARIO DE CAMION GRUA	HH	1.000	0.2000	3.10	0.62	2.13
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5	2.13	0.11	
	CAMION GRUA	HM	1.000	0.2000	3.78	0.76	0.86
R6010	RETIRO DE OBSTACULOS E INSTALACIONES DE BOYA DE TRACCION (MOVIL Y FIJO)			510.000			12.92
	Rendimiento (ML/día)			0.0941			
	Trabajosidad (hh/ML)						
	Mano de obra						
	MANIOBRISTA EN MAR - CHATA	HH	1.00	0.02	9.45	0.15	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	4.00	0.06	1.81	0.11	
	BUZO	HH	1.00	0.02	25.00	0.39	0.65
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30	0.65	0.20	
	CHATA	HM	1.00	0.02	752.75	11.81	
BOTE DE BUZO	HM	1.00	0.02	16.24	0.25		
EQUIPO DE COMUNICACION	HM	1.00	0.02	0.76	0.01	12.27	
R6020	REUBICACION DE TUBERIA EXISTENTE DE NEGRO			325.0000			26.58
	Rendimiento (ML/día)			0.5600			
	Trabajosidad (hh/ML)						
	Mano de obra						
	PERSONAL EN TIERRA						
	CAPATAZ	HH	0.000	0.3200	3.78	0.6647	
	SOLDADOR	HH	1.000	0.0246	3.40	0.08	
	OXIGENISTA	HH	1.000	0.0246	2.38	0.06	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	10.000	0.2462	1.81	0.45	
	OPERARIO DE TRACTOR	HH	1.000	0.0246	3.10	0.08	
	PERSONAL EMBARCADO						
	MANIOBRISTA EN MAR - CHATA	HH	1.000	0.0246	9.44	0.23	
	MANIOBRISTA EN MAR- REMOLCADOR	HH	1.000	0.0246	9.44	0.23	
	PERSONAL DE APOYO	HH	4.750	0.1169	1.81	0.21	
	BUZO	HH	1.000	0.0246	25.00	0.62	
	OPERARIO SOLDADOR	HH	1.000	0.0246	3.40	0.08	
	OXIGENISTA	HH	1.000	0.0246	2.38	0.06	2.10
	Equipo						
	EN TIERRA						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		15	2.10	1.81	
	TRACTOR D6	HM	0.500	0.0123	75.53	0.93	
	EQUIPO OXICORTE	HM	0.500	0.0123	1.51	0.02	
	MAQUINA DE SOLDAR PETROLERA	HM	0.500	0.0123	6.23	0.08	
	COMPRESORA PARA REFLOTAMIENTO	HM	0.500	0.0123	38.14	0.47	
	EN MAR						
CHATA	HM	1.000	0.0246	752.75	18.53		
WINCHE MANUAL DE 20 TN.	HM	1.000	0.0246	87.50	2.15		
BOTE DE BUZO	HM	1.000	0.0246	16.24	0.40		
REMOLCADOR DE APOYO	HM	1.000	0.0246	58.35	1.44		
EQUIPO DE COMUNICACION	HM	8.000	0.1969	0.76	0.15	24.48	
R6030	LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA DE NEGROS			1,152.00			9.00
	Rendimiento (ML/día)			0.1875			
	Trabajosidad (hh/ML)						
	Materiales						
	Mano de obra						
	PERSONAL EN TIERRA						
	CAPATAZ	HH	0.000	0.0625	3.78	0.1282	
	SOLDADOR	HH	1.000	0.0069	3.40	0.02	
	OXIGENISTA	HH	1.000	0.0069	2.38	0.02	
	AYUDANTE SOLDADOR	HH	4.000	0.0278	1.81	0.05	
	OPERARIO DE TRACTOR	HH	1.000	0.0069	1.81	0.01	
	PERSONAL DE APOYO	HH	2.000	0.0139	1.81	0.03	
	PERSONAL EMBARCADO						
	MANIOBRISTA EN MAR - CHATA	HH	2.000	0.0139	9.44	0.13	
	MANIOBRISTA EN MAR- REMOLCADOR	HH	3.000	0.0208	9.44	0.20	
	BUZO	HH	1.000	0.0069	25.00	0.17	
	PERSONAL DE APOYO	HH	10.000	0.0694	1.81	0.13	
	OPERARIO SOLDADOR	HH	1.000	0.0069	3.40	0.02	
	OXIGENISTA	HH	1.000	0.0069	2.38	0.02	0.80

LANZAMIENTO DE LA LINEA SUBMARINA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CODIFICADOS SEGUN WBS

CODIGO DE COSTO	DESCRIPCION DE CADA ACTIVIDAD	UNIDAD	CUAD.	CANT.	PRECIO	PARCIAL	SUB TOTAL
	Equipo						
	EN TIERRA						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		20	0.80		0.58
	TRACTOR D6	HM	0.500	0.0035	75.53		0.26
	EQUIPO OXICORTE	HM	0.500	0.0035	1.51		0.01
	MAQUINA SOLDADORA	HM	0.500	0.0035	6.23		0.02
	COMPRESORA PARA REFLOTAMIENTO	HM	0.500	0.0035	38.14		0.13
	EN MAR						
	CHATA	HM	1.000	0.0069	752.75		5.23
	WINCHE MANUAL DE 20 TN.	HM.	1.000	0.0069	87.50		0.61
	BOTE DE BUZO	HM	2.000	0.0139	16.24		0.23
	REMOLCADOR DE APOYO	HM	2.000	0.0139	80.06		1.11
	REMOLCADOR DE MANIOBRA	HM	1.000	0.0069	58.35		0.41
	EQUIPO DE COMUNICACION	HM	8.000	0.0556	0.76		0.04
							8.20
R6040	INSTALACION DE MANGAS Y ACCESORIOS			1.0000			4,161.34
	Rendimiento (UND/día)			120.0000			
	Trabajosidad (hh/UND)						
	Mano de obra						
	MANIOBRISTA EN MAR - CHATA	HH	1.00	8.0000	9.45	75.60	
	MANIOBRISTA EN MAR - REMOLCADOR	HH	1.00	8.0000	9.45	75.60	
	PERSONAL DE APOYO	HH	9.00	72.0000	1.81	130.32	
	BUZO	HH	4.00	32.0000	25.00	800.00	1,081.52
	Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30.0000	1,081.52	324.46	
	CHATA	HM	1.000	8.0000	230.36	1,842.88	
	BOTE DE BUZO	HM	2.000	16.0000	16.24	259.84	
	REMOLCADOR DE MANIOBRA	HM	1.000	8.0000	80.06	640.48	
	EQUIPO DE COMUNICACION	HM	2.000	16.0000	0.76	12.16	3,079.82

A-2 PLANOS

Le debo agradecer el gentil apoyo al gerente de Consorcio Terminales por permitir incluir los planos del proyecto, con el único propósito de complementar y dar un contexto real a la presente tesis. También agradecer a las personas que siempre me apoyan en dicha empresa.

Además se incluye mi carta de solicitud y la respectiva aprobación por la empresa.

Acontinuación se indica la lista de planos del proyecto, son los siguientes:

N. plano	DESCRIPCION
744G1000	UBICACIÓN Y PERIMETROS – UBICACIÓN DE BOYAS
744G0198	SITUACION ACTUAL
744C0199	PLANO GENERAL – UBICACIÓN DE TUBERIA PREFABRICADA
744C0299	EJE DE PREFABRICACION DE TUBERIA SUBMARINA
744C0399	PERFIL RAMPA DE LANZAMIENTO
744C0499	DETALLES: SOPORTE ROTATIVO EN "V" – MACIZO DE ANCLAJE
744C0599	DETALLES: VARILLON - CUELLO DE GANSO - ELEMENTOS PARA CABEZA DE TIRO
744C0699	PROCESO DE LANZAMIENTO DE NUEVA TUBERIA SUBMARINA
744C0799	PERFIL DE TUBERIA SUBMARINA