

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**DISEÑO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS EN MAR -
APLICACIÓN AL MUELLE ARTESANAL “NEGRITOS”
PLANEAMIENTO Y COSTOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

OZ-BIN GAMARRA ESPINOZA

Lima - Perú

2007



AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el guía y darme la habilidad necesaria para la culminación de todas mis acciones.

A mis padres Héctor y Rosa quienes con su amor, sacrificio y paciente espera hicieron posible mi superación en esta vida.

A mi hermana Zer-ima quien con su ejemplo permitió que me esforzara más para poder alcanzar todas mis metas.

A mi hermano Zak-id quien con su gracia y carisma permitió que se me levantara el ánimo en los momentos difíciles.

A mi familia y a mis amigos en general, quienes me apoyaron a seguir en el desarrollo del presente informe.



RESUMEN

El presente informe consiste en la determinación del planeamiento de obra y la elaboración del presupuesto de obra para el diseño de las cimentaciones profundas del proyecto Muelle Artesanal Pesquero Negritos.

El proyecto inicialmente se construyó sin estudios previos que permitan determinar las condiciones de diseño, entre ellos el estudio hidro - oceanográfico que es de vital importancia para este tipo de construcciones. En la actualidad el muelle es un “elefante blanco”, debido a que no es seguro para las embarcaciones y pescadores de la zona.

El problema que presenta es debido a que el nivel máximo de las olas sobrepasa el nivel del muelle, sobretodo cuando la marea alcanza su nivel máximo. Esto genera inestabilidad en las embarcaciones durante el ataque. Por tanto las autoridades del lugar decidieron cerrar el muelle hasta solucionar el problema suscitado.

La hipótesis que se plantea es realizar un nuevo diseño de las cimentaciones a partir de los estudios que se realizaron posteriormente, entre ellos el estudio hidro – oceanográfico y el estudio de suelos. Por tanto si se realiza un nuevo diseño se debe determinar su planeamiento de obra y elaborar el presupuesto de la misma. Para esto en el presente informe se han desarrollado cinco capítulos los cuales permitirán cumplir con los objetivos trazados.

En el Capítulo I, se describen las generalidades del proyecto, en donde se tiene en cuenta los antecedentes tanto históricos como del proyecto, la ubicación geográfica, el acceso a la zona del proyecto, el análisis situacional actual y una breve descripción del proyecto.

En el Capítulo II, se estudian los fundamentos teóricos necesarios que se deben conocer para la realización del presente informe, en esta parte se podrá ver la teoría de costos y su clasificación, así como también todos los conceptos



necesarios para desarrollar el análisis de costos unitarios; tales como definición de costos unitarios, rendimiento, clases de recursos y como poder determinarlos.

En el Capítulo III, se describen las especificaciones técnicas del proyecto, teniendo un mayor énfasis en las actividades mas importantes, entre ellas se tiene a la actividad de Pilotes Prefabricados $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$ y a la de Hincado de Pilotes.

En el Capítulo IV, se desarrolla el planeamiento de obra, partiendo desde la definición de las actividades del proyecto, luego se establece la secuencia de las actividades, se estiman los recursos que intervienen en cada actividad, luego se determina la duración de las actividades del proyecto teniendo en cuenta los metrados y rendimientos de cada actividad, y por último se desarrolla el cronograma del proyecto.

En el Capítulo V, se estiman los costos y se elabora el presupuesto, luego se analizan los datos obtenidos del presupuesto mediante la obtención de incidencias y ratios. La estimación de los costos se realiza mediante cotizaciones hechas en la zona del proyecto y en la ciudad de Lima. Para la elaboración del presupuesto se realiza primero el análisis de costos unitarios, esto permite determinar el costo directo. También se hace un análisis de los gastos generales que permite la obtención del costo indirecto.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir de la investigación realizada.



ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE ANEXOS	X
GLOSARIO	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	14
1.1 ANTECEDENTES	15
1.1.1 HISTÓRICOS.....	15
1.1.2 DEL PROYECTO	15
1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	16
1.3 ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO.....	17
1.4 ANÁLISIS SITUACIONAL ACTUAL.....	18
1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	21
2.1 DEFINICIÓN DE COSTOS.....	22
2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS	23
2.3 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS.....	24
2.4 PLANEAMIENTO DE PROYECTOS.....	31
CAPÍTULO III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	33
3.1 GENERALIDADES.....	34
3.1.1 ALCANCES DEL TRABAJO.....	34
3.1.2 ESPECIFICACIONES	34
3.1.3 NORMAS	34
3.1.4 PRUEBAS.....	34
3.1.5 PLANO DE OBRA	35



3.1.6	NIVEL Y ALINEAMIENTO DEL MUELLE	35
3.2	PILOTES DE CONCRETO	36
3.2.1	PILOTES PREFABRICADOS $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	36
3.2.2	HINCADO DE PILOTES PERMANENTES Y PENETRACIÓN	38
CAPÍTULO IV: PLANEAMIENTO DE OBRA		42
4.1	DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES	43
4.1.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS.....	43
4.1.2	OFICINA PARA EL CONTRATISTA.....	44
4.1.3	ALMACÉN Y DEPÓSITO	44
4.1.4	TRAZO Y REPLANTEO	45
4.1.5	CAMPAMENTO PARA PERSONAL OBRERO	45
4.1.6	CAMA PARA PREFABRICACIÓN DE PILOTES.....	46
4.1.7	CONCRETO $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	46
4.1.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	47
4.1.9	ACERO $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	47
4.1.10	MONTAJE DE PILOTES	48
4.1.11	HINCADO DE PILOTES.....	49
4.1.12	DESCABEZADO DE PILOTES	49
4.2	ESTABLECIMIENTO DE LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES	50
4.3	ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES.....	53
4.4	ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	57
4.5	DESARROLLO DEL CRONOGRAMA	60
CAPÍTULO V: COSTOS Y PRESUPUESTOS.....		62
5.1	ESTIMACIÓN DE COSTOS	63
5.2	PREPARACIÓN DEL PRESUPUESTO DE COSTOS.....	67
CONCLUSIONES		80
RECOMENDACIONES.....		82
BIBLIOGRAFÍA.....		83
ANEXOS		84



ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

Gráfico N° 1.1 : Localización del proyecto.....	16
Gráfico N° 1.2 : Ubicación geográfica	17
Gráfico N° 1.3 : Acceso a la zona del proyecto	18
Gráfico N° 1.4 : Esquema del proyecto	19

CAPÍTULO IV

Gráfico N° 4.1 : Producción de un pilote prefabricado.....	50
Gráfico N° 4.2 : Producción e hincado de un pilote prefabricado.....	51
Gráfico N° 4.3 : Actividades del proyecto	52
Gráfico N° 4.4 : Cronograma de actividades del proyecto.....	60

CAPÍTULO V

Gráfico N° 5.1 : Presupuesto por partidas genéricas.....	74
Gráfico N° 5.2 : Incidencia de los recursos de la mano de obra	77
Gráfico N° 5.3 : Incidencia de los recursos de los materiales.....	77
Gráfico N° 5.4 : Incidencia de los recursos de los equipos y herramientas.....	78
Gráfico N° 5.5 : Desagregado sobre el costo directo.....	79



ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO IV

Tabla N° 4.1 : Actividades del proyecto.....	43
Tabla N° 4.2 : Metrados y Rendimientos de las actividades.....	53
Tabla N° 4.3 : Cantidad de acero por unidad de pilote.....	55
Tabla N° 4.4 : Cantidades totales de los recursos.....	56
Tabla N° 4.5 : Tiempo teórico de programación.....	58
Tabla N° 4.6 : Tiempo real de programación.....	59

CAPÍTULO V

Tabla N° 5.1 : Estimación del costo de la mano de obra.....	63
Tabla N° 5.2 : Costo de la mano de obra.....	64
Tabla N° 5.3 : Costo de los equipos.....	64
Tabla N° 5.4 : Costo de los materiales.....	65
Tabla N° 5.5 : Costo total de los recursos.....	66
Tabla N° 5.6 : Estimación del costo de los EPPs.....	67
Tabla N° 5.7 : Análisis de la actividad de movilización y desmovilización de los equipos.....	68
Tabla N° 5.8 : Análisis de los Gastos Generales.....	69
Tabla N° 5.9 : Resumen de los Gastos Generales.....	70
Tabla N° 5.10 : Presupuesto del proyecto.....	71
Tabla N° 5.11 : Incidencia de las actividades del proyecto.....	72
Tabla N° 5.12 : Presupuesto por partidas genéricas.....	73
Tabla N° 5.13 : Costo de producción e hincado por metro lineal.....	74
Tabla N° 5.14 : Incidencia de los recursos.....	75
Tabla N° 5.15 : Presupuesto total desagregado.....	79



ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo N° 01 : Estimación de los Recursos.
- Anexo N° 02 : Cronograma Gantt.
- Anexo N° 03 : Cotizaciones.
- Anexo N° 04 : Análisis de Costos Unitarios.
- Anexo N° 05 : Panel Fotográfico.
- Anexo N° 06 : Plano de Planta, Corte y Perfil Longitudinal del Proyecto
"Construcción del Muelle Artesanal Negritos".



GLOSARIO DE TÉRMINOS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ACU	: Análisis de Costos Unitarios.
ASTM	: American Society for Testing and Materials.
BM	: Bench Mark.
BUC	: Bonificación Unificada de Construcción.
CD	: Costo Directo.
CU	: Costo Unitario.
ENAPU	: Empresa Nacional de Puertos.
EPP	: Equipo de Protección Personal.
Fy	: Esfuerzo de Fluencia del Acero.
f'c	: Resistencia a la Compresión del Concreto.
IGV	: Impuesto General a las Ventas.
ITINTEC	: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas.
m.s.n.m.b.s.o.	: Metros Sobre el Nivel Medio de Bajamares de Sicigias Ordinarias.
NTP	: Norma Técnica Peruana.
PMBOK	: Project Management Body of Knowledge.
PMI	: Project Management Institute.
PU	: Precio Unitario.
PT	: Presupuesto Total.
RB	: Remuneración Básica.
ρ	: Densidad Lineal.
Φ	: Diámetro.
γ	: Peso Específico.



INTRODUCCIÓN

Se ejecutó la obra “Construcción del Muelle Artesanal Negritos”, a cargo de la Municipalidad Distrital de La Brea, con el fin de realizar y operar el Centro de Investigación para el Procesamiento de Productos Pesqueros, destinado a desarrollar la producción experimental de productos enlatados, congelados y otros, que se irán implementando de acuerdo a los programas de investigaciones que se realicen, dirigidos a lograr el máximo aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos de la zona.

El proyecto, cumplirá una función promotora, orientada a estimular y complementar las actividades de producción de las empresas privadas, y contribuirá a la ampliación y diversificación de la oferta de los productos pesqueros procesados para las poblaciones del Perú.

Según información recogida de ENAPU (Empresa Nacional de Puertos), actualmente el Perú cuenta con un puerto Principal, seis puertos de Atraque Directo, tres puertos de Lanchonaje y tres puertos Fluviales. Si lo comparamos con algunos países de Sudamérica, estamos retrasados en relación a infraestructura portuaria, no llegamos a ser competitivos en el medio. Esto sin considerar el estado actual de la infraestructura y la capacidad de almacenamiento con la que cuentan nuestros puertos.

Por otra parte no se sabe a grandes rasgos si es que estas estructuras están preparadas para soportar fuertes embates de agua, tal como sucedió en la ciudad de Pisco, donde debido al sismo que azotó la ciudad el 15 de agosto último, se produjo un maremoto, con el saldo de la destrucción de muelles.

El problema a resolver es realizar un adecuado planeamiento de obra que permita determinar el presupuesto de la misma contemplando procesos constructivos que ayuden a optimizar los costos durante la ejecución del proyecto.



Para el planeamiento y elaboración del presupuesto de obra se tienen que determinar las partidas necesarias requeridas para la ejecución del proyecto, se debe conocer los insumos que intervendrán en el proceso constructivo, asimismo los equipos y maquinarias a usar, así como también la mano de obra calificada a emplear.

En el proceso de elaboración de los análisis de costos hay que tener en cuenta un factor muy importante, este viene a ser el rendimiento de la partida, que está dado generalmente en una unidad de medida por día de trabajo. Para su cálculo muchas veces el analista de costos coordina con el Gerente del Proyecto y/o los ingenieros especialistas del proyecto.



CAPÍTULO I

GENERALIDADES



1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 HISTÓRICOS

Con respecto al origen de la palabra "Negritos", existen varias leyendas; una de las más aceptadas señala que, en la época de la Colonia pasó un barco español cargado de varios negros quienes estaban siendo trasladados a Lima. Según esta leyenda uno de los negros logró escaparse de la embarcación y se refugió en Balcones en el sector de Punta Pariñas, el negrito salía de vez en cuando de su escondite, y es así como la gente logró divisarlo, por este motivo surgió la novedad entre los pobladores quienes decían "vamos a ver al negro". Por esta razón con el correr del tiempo la denominación derivó en Negrito y luego a Negritos.

Negritos, sin ser un pueblo colonial, mantiene sus costumbres y tradiciones como cualquier otro pueblo. Este distrito guarda en su seno una tradición festiva como es el carnaval; y motivados por ese fervor carnavalesco es que nace una costumbre originaria como el Baile de Mamarrachos, que es el más novedoso.

El distrito de La Brea, con su capital Negritos, fue creado mediante Ley N° 7627 el 31 de Octubre del año 1932. Pertenece a la provincia de Talara. La promulgación de la ley se hizo en la época del Presidente Manuel Sánchez Cerro, quien es oriundo de Piura. La capital del distrito tiene categoría de Pueblo que fue dado por Ley N° 12301 el 03 de Mayo de 1955.

1.1.2 DEL PROYECTO

Se ejecutará la obra "Construcción del Muelle Artesanal Negritos", con el fin de realizar y operar el Centro de Investigación para el Procesamiento de Productos Pesqueros, destinado a desarrollar la producción experimental de productos enlatados, congelados y otros, dirigidos a

lograr el máximo aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos de la zona, a cargo de la Municipalidad Distrital de La Brea.

El proyecto, cumplirá una función promotora, orientada a estimular y complementar las actividades de producción de las empresas privadas, y contribuirá a la ampliación y diversificación de la oferta de los productos pesqueros procesados para las poblaciones del Perú.

GRÁFICO N° 1.1

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Google Earth

1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Caleta de Negritos que desarrolla actividades de extracción y comercialización de especies pesqueras, se ubica en el Centro Poblado

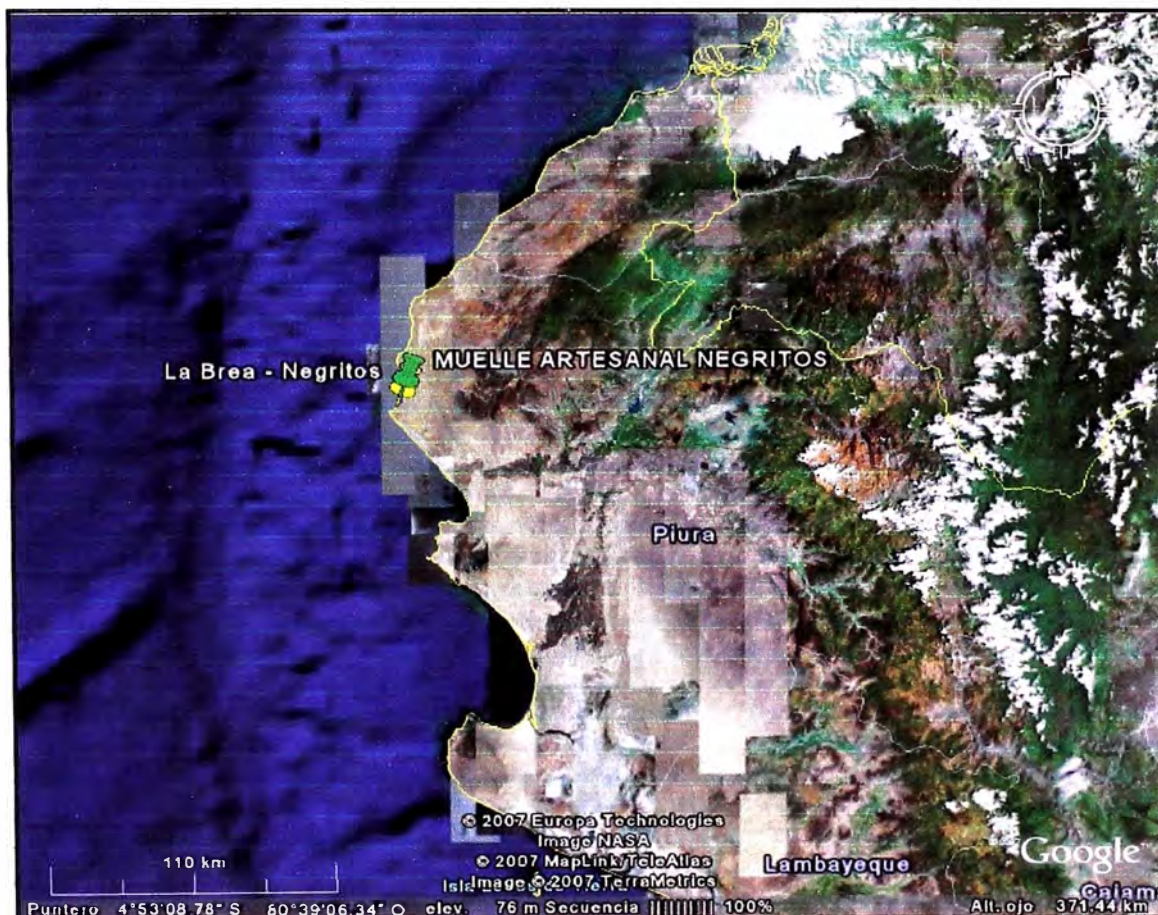
de Negritos, Distrito de La Brea, Provincia de Talara, Departamento de Piura.

Su ubicación geográfica corresponde a:

- Latitud Sur 04° 39.5'
- Latitud Oeste 81° 18.0'

GRÁFICO N° 1.2

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



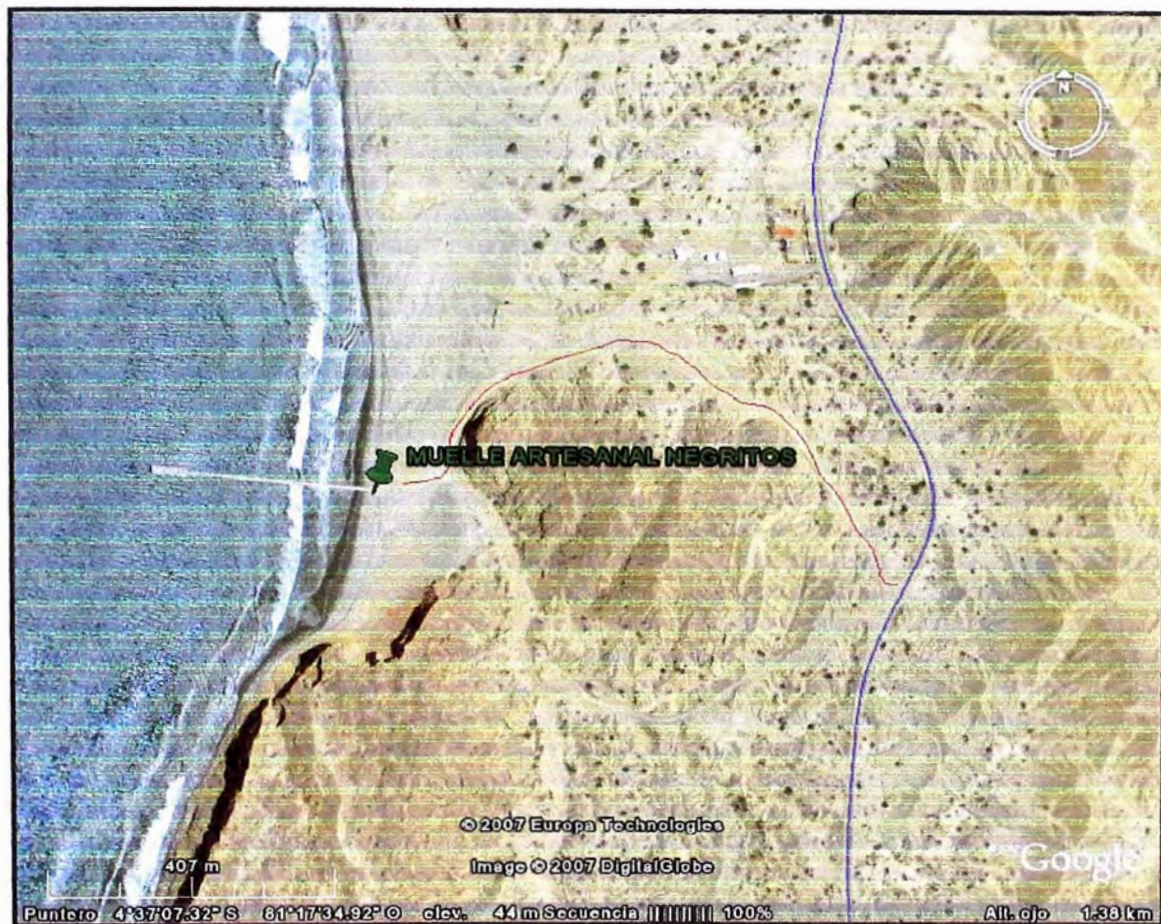
Fuente: Google Earth

1.3 ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO

La caleta se encuentra a una distancia de 120 Km. de la capital del departamento de Piura al cual se encuentra conectada mediante una red

vial asfaltada. Asimismo, también posee una adecuada conexión terrestre con las ciudades de Talara, Paita y la frontera con el Ecuador distante a 245 Km.

GRÁFICO N° 1.3 ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO



Fuente: Google Earth

1.4 ANÁLISIS SITUACIONAL ACTUAL

La población del país presenta un bajo consumo per cápita de productos de origen pesquero especialmente en las zonas rurales y poblaciones alejadas de las costas por las distintas realidades geoeconómicas. La consecuencia de una cadena de frío en áreas interiores del país, vías de comunicación inapropiadas; y escasa diversificación de productos pesqueros, es razón por la cual el consumo de pescado esta limitado en

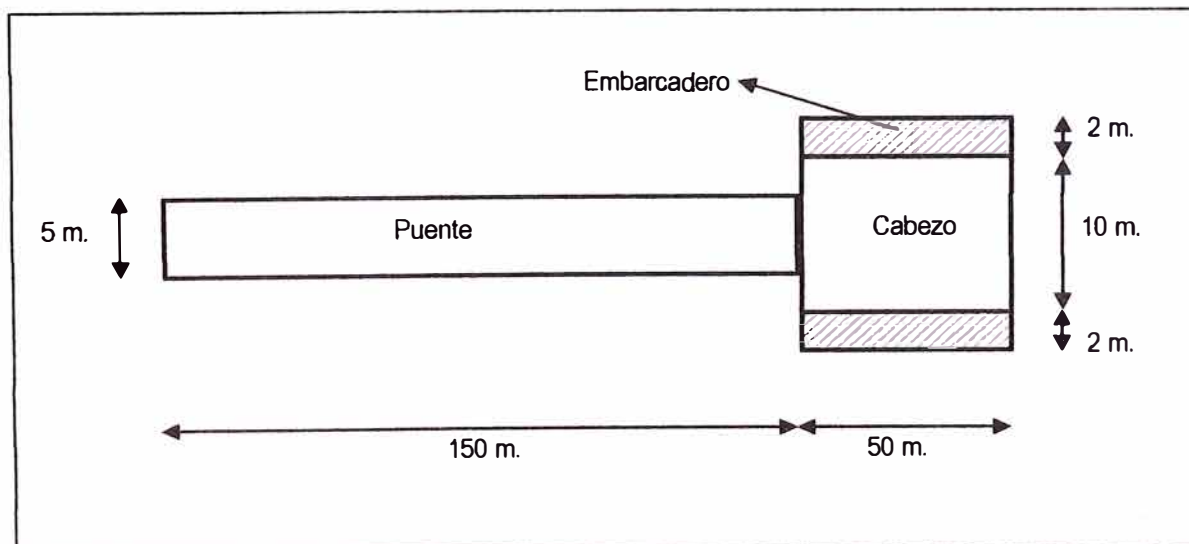
muchos casos a las zonas urbanas y otras cercanas a los puertos de desembarcaderos, lo que determina el bajo consumo per cápita a nivel nacional.

En el distrito de La Brea donde se ubicará el proyecto, son escasas las oportunidades de empleo para la población estando la mayoría en la condición de subempleados y desempleados. Sin embargo, con las actividades de procesamiento de los productos pesqueros que impulse el proyecto, se avizora grandes posibilidades ocupacionales.

1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Muelle contará con un Muro de Arranque, un Puente de 150 m. de largo por 5.00 m. de ancho, un Cabezo de 50 m. de largo por 10 m. de ancho y a ambos lados del Cabezo contará con un Embarcadero de 50 m. de largo por 2 m. de ancho (ver Gráfico N° 1.4).

GRÁFICO N° 1.4
ESQUEMA DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia



Toda la estructura del muelle estará sobre pilotes verticales e inclinados de concreto armado de 35 cm. x 35 cm. de sección.

La estructura cuenta con 8 Núcleos distribuidos a lo largo del Puente, separados cada 4 tramos, estos absorberán los esfuerzos horizontales de la estructura. De la misma forma cuenta con 5 Núcleos a lo largo del Cabezo y 4 Núcleos a lo largo de cada Embarcadero (Anexo N° 05).

Todos los elementos que constituyen el Muelle, son Prefabricados de concreto armado, con cemento Tipo V.



CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS



2.1 DEFINICIÓN DE COSTOS

Los costos se generan dentro de la empresa privada y está considerado como una unidad productora.

El término costo tiene las acepciones básicas:

Costo de Producción.- Es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se ha incurrido o se va a incurrir, que deben consumir los centros fabriles para obtener un producto terminado, en condiciones de ser entregado al sector comercial.

Costo de Sustitución.- Es un recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico.

El primer concepto expresa los factores técnicos de la producción y el segundo manifiesta las posibles consecuencias económicas.

La contabilidad de costos consiste en una serie de procedimientos tendientes a determinar el costo de un producto y de las distintas actividades que se requieren para su fabricación y venta, así como para planear y medir la ejecución del trabajo.

Entre los objetivos y funciones de la determinación de costos, encontramos los siguientes:

- Servir de base para fijar precios de venta y para establecer políticas de comercialización.
- Facilitar la toma de decisiones.
- Permitir la valuación de inventarios.
- Controlar la eficiencia de las operaciones.
- Contribuir al planeamiento, control y gestión de la empresa.



2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS

Los costos pueden ser clasificados de diversas formas:

Según los períodos de contabilidad:

Costos Corrientes.- Aquellos en que se incurre durante el ciclo de producción al cual se asignan (Ej.: fuerza motriz, jornales).

Costos Previstos.- Incorporan los cargos a los costos con anticipación al momento en que efectivamente se realiza el pago (Ej.: cargas sociales periódicas).

Costos Diferidos.- Erogaciones que se efectúan en forma diferida (Ej.: seguros, alquileres, depreciaciones, etc.).

Según la función que desempeñan:

- Costos Industriales
- Costos Comerciales
- Costos Financieros

Según la forma de imputación a las unidades de producto:

Costos Directos.- Aquellos cuya incidencia monetaria en un producto o en una orden de trabajo puede establecerse con precisión (Ej.: materia prima, jornales, etc.).

Costos Indirectos.- Aquellos que no pueden asignarse con precisión; por lo tanto se necesita una base de prorrateo (Ej.: seguros, lubricantes, etc.).



Según el tipo de variabilidad:

Costos Variables.- Son aquellos que varían al variar el volumen de producción. El costo variable total se mueve en la misma dirección del nivel de producción. El costo de la materia prima y el costo de la mano de obra son los elementos más importantes del costo variable.

Costos Fijos.- Los costos fijos son aquellos en que necesariamente tiene que incurrir la empresa al iniciar sus operaciones. Se definen como costos porque en el plazo corto e intermedio se mantienen constantes a los diferentes niveles de producción (Ej.: los salarios de ejecutivos, los alquileres, los intereses, las primas de seguro, la depreciación de la maquinaria y el equipo y las contribuciones sobre la propiedad).

2.3 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

El Análisis de Costo Unitario (ACU) es en forma genérica la evaluación de una partida determinada, este se puede elaborar inductiva (experiencia del profesional especialista) o deductivamente (desarrollo del análisis). El ACU se caracteriza por ser aproximado, específico y dinámico. El ACU para una partida específica, esta conformado por los recursos que intervienen en ella, sus incidencias y precios unitarios, el rendimiento y el costo unitario de la partida.

Costos Unitarios.- Los costos unitarios se obtienen de la sumatoria de los costos de la mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipo, herramientas, maquinarias y todos los materiales que se requieren para la ejecución de la obra.

Los costos unitarios se analizarán para cada una de las partidas conformantes del presupuesto, pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés que se proponga.



De acuerdo a la magnitud de la obra, los metrados variarán y los costos unitarios se calcularán mediante un análisis bien detallado el cual se mostrará con la aplicación de un programa de costos en el que se considera las características de la obra especialmente el lugar a desarrollarse la ejecución del proyecto. Los costos unitarios se representan por la siguiente fórmula matemática:

$$C.U. = MO + EQ/Maq. + Mat.$$

Donde:

MO = Mano de Obra

EQ/Maq. = Equipo / Maquinarias

Mat. = Materiales

Rendimiento.- Para el caso de las obras de construcción, el rendimiento lo definimos como la cantidad de trabajo medida en las unidades fundamentales de cada partida (m³, Kg., etc.), en la unidad de tiempo (jornada) que generalmente es “un día” de 8 horas, desarrollada por una cuadrilla.

Cuadrilla

Cantidad de recursos de mano de obra suficiente y necesario para elaborar una actividad en el menor tiempo posible.

El tema de los rendimientos de la mano de obra es un parámetro de muy difícil evaluación, en razón de que al tratarse del elemento humano, existen de por medio, entre otros, los siguientes factores que influyen con el rendimiento:

- Edad del obrero.
- Capacidad física.
- Habilidad natural.
- Ubicación geográfica de la obra.



Los valores que se estiman para los cálculos de un presupuesto son en muchos de los casos los establecidos por la experiencia del operador del presupuesto. Las estadísticas de la empresa provienen generalmente de los rendimientos promedios establecidos de varias obras continuas. En otros casos existen presiones de parte del sindicato de obreros para fijar rendimientos mínimos en obra que generalmente perjudican en el cumplimiento de los costos establecidos en el presupuesto.

Mano de Obra.- El costo de la mano de obra está determinado por categorías: Capataz, Operario, Oficial y Peón.

Para la ejecución de las partidas se consideran los precios vigentes del costo de la mano de obra en el territorio nacional.

El costo de la mano de obra es la sumatoria de los siguientes rubros que están sujetos a las disposiciones legales vigentes:

- Jornal Básico que comprende la Remuneración Básica.
Leyes Sociales.
Bonificación Unificada de Construcción.
- Bonificación por Movilidad Acumulada.

Categoría de los trabajadores:

Capataz

En lo referente a los capataces se denomina capataz "A" al encargado de realizar todo tipo de trabajo. Es personal calificado y que dominan el área de la construcción, con amplia experiencia en el rubro. Los capataces en las obras de gran envergadura generalmente se dividen por especialidades (concreto, movimiento de tierras, mampostería, etc.), debiendo siempre contar con un superior en campo denominado "Maestro de Obra". Estos obreros deben contar además con liderazgo, don de mando y habilidad especial para dirigir a grupos de obreros, controlando la calidad y el avance de la obra.



Operario

Se denominan operarios a los obreros que realicen las funciones de albañil, carpintero, herrero, electricista, gasfitero, almacenero, chofer, mecánico y otros calificados en una especialidad en el ramo. En esa misma categoría se consideran a los maquinistas que desempeñan las funciones de los operarios mezcladores, concreteros, wincheros, etc.

En esta categoría se encuentran los obreros que saben utilizar sus herramientas y al menos tienen noción de lectura de los planos de su especialidad.

Oficial

Son aquellos obreros que se desempeñan en las mismas funciones de un operario, pero laboran como ayudantes del operario, tienen a su cargo la responsabilidad de la tarea y no han alcanzado plena calificación en la especialidad, en esta categoría también están comprendidos los guardianes.

Se identifican además a los oficiales como obreros que ya tienen algún conocimiento de uso de las herramientas y que están listos para calificar como operario con práctica, dedicación y habilidad.

Peón

Son aquellos obreros no calificados y que son ocupados indistintamente en diversas tareas de la construcción.

El costo de la mano de obra está determinado por dos parámetros:

Aporte unitario de la mano de obra.

Costo por hora hombre (h-h).

Aporte Unitario de la Mano de Obra

Para calcular la cantidad de recurso de mano de obra por unidad de partida, se aplica la siguiente relación:



$$\text{Aporte MO} = N^{\circ} \text{ de obreros} \times 8 \text{ horas} / \text{rendimiento}$$

Costo por Hora Hombre (h-h)

El régimen laboral de Construcción Civil establece tres categorías de obreros de construcción civil: operario, oficial y peón, por lo que las categorías de capataz y maestro de obra no están registradas, debiendo en compensación al cargo y responsabilidad asignarle un plus sobre el jornal de operario (fuera de planilla).

$$\text{Costo de la h-h} = \text{Costo Obrero} + \text{Aportaciones Empleador}$$

Así el empleador debe considerar en su costo de jornal básico: bonificaciones, gratificaciones, asignación escolar, liquidación; además de los aportes al seguro social (9%), impuesto extraordinario a la solidaridad (ex FONAVI 2%), seguro complementario de trabajo de riesgo (ex accidentes de trabajo, variable según el ente asegurador), aportaciones que son de cargo exclusivo del empleador.

Este costo hora es diferente de un lugar a otro del país.

Materiales.- El costo de los materiales necesarios a utilizar para la obra, son componentes básicos dentro de un análisis de costos unitarios. El costo utilizado es de material puesto en obra e incluirá los siguientes rubros:

- Precio del material en el centro abastecedor.
- Costo de flete.
- Costo de almacenamiento.
- Mermas.

Precio del material en el centro abastecedor

Los precios de materiales serán aquellos que se tome del costo en fábrica sin incluir el I.G.V.



Costo de flete

Flete es el costo del transporte desde el centro abastecedor hasta el almacén.

Costo de almacenamiento

Este costo es el de almacenar, el cual es un servicio auxiliar en la construcción, como: recibir la salvaguardia y protección, proporcionar materiales y suministros mediante solicitudes autorizadas por el ingeniero residente, llevar los registros de almacén necesarios, hacerse cargo de los materiales, mantener el almacén limpio y en orden. Se considera el costo del almacenamiento en un monto no mayor del 2% del costo del material.

Mermas

Es la porción de un material que se consume naturalmente. Los desperdicios son pérdidas irrecuperables e inutilizables de un material.

El costo de los materiales está determinado por dos parámetros:

- Aporte unitario del material.
- Precio del material.

Aporte Unitario del Material

Bajo este concepto dentro de los costos directos, el aporte unitario de los materiales corresponde a la cantidad de material o insumo que se requiere por unidad de medida (Kg., m², m³, etc.). Los materiales son expresados en unidades comerciales como bolsa de cemento, m² de piso, galón de asfalto, etc.

Se debe calcular el coeficiente de aporte, es decir la cantidad de unidad de material por unidad de medida de la partida, como bol/m³ de cemento en el concreto. Estas cantidades generalmente se calculan de las experiencias en el campo y/o en los laboratorios.



Se debe estimar además el volumen de desperdicios expresado generalmente en porcentaje. Estos desperdicios son producto de pérdidas ocasionadas en el transporte o en los cortes necesarios en la colocación del material en el proceso de construcción.

Precio del Material

Los precios del material utilizados en el cálculo del análisis del costo unitario deberán haberse adquirido por medio de cotizaciones proporcionadas oficialmente por la entidad fabricante o la distribuidora que provee del referido material.

Equipo Mecánico.- El equipo es un elemento muy importante, ya que tiene una gran incidencia en el costo del proyecto, en especial en los trabajos de movimientos de tierras y pavimentos.

Para calcular el costo de alquiler horario de los equipos hay que tener presente dos elementos fundamentales:

- Costo de posesión.
- Costo de operación.

Costo de posesión

Donde se incluye las depreciaciones, intereses, capital, obligaciones tributarias, seguros, etc.

Costo de operación

Donde se incluye los lubricantes, filtros, neumáticos, mantenimiento, operador y elementos de desgaste.

Los costos de alquiler horario del equipo mecánico se cotizarán en el mercado nacional y/o extranjero.

Para obtener el costo de materiales se efectuarán sub-análisis como la determinación de:



- Costos de extracción y apilamiento.
- Costo de carguío.
- Costo de transporte de la cantera a la planta de procesamiento y transporte hacia la obra.
- Costo de zarandeo y chancado.

2.4 PLANEAMIENTO DE PROYECTOS

El planeamiento de proyectos es parte de la gestión de proyectos, la cual se vale de cronogramas tales como diagramas Gantt para planear y subsecuentemente reportar progreso dentro del entorno del proyecto. Es el proceso para cuantificar el tiempo y recursos que un proyecto costará. La finalidad del planeamiento de proyecto es crear un plan de proyecto que un gestor de proyectos pueda usar para acompañar el progreso de su equipo.

Inicialmente, el espectro del proyecto es definido y los métodos apropiados (todas las tareas necesarias) para completar el proyecto son determinados. Siguiendo a este paso, la duración para las distintas tareas necesarias para completar el trabajo son listadas y agrupadas en una estructura de descomposición del trabajo (EDT).

Las dependencias lógicas entre tareas son definidas usando un diagrama de actividad en red que permite la identificación del camino crítico. Cálculos elaborados sobre los tiempos pueden ser hechos usando software de gestión de proyectos.

Entonces los recursos pueden ser estimados y los costos para cada actividad pueden ser optimizados a fin de alcanzar un balance entre uso de recursos y duración total para cumplir con los objetivos del proyecto.

Una vez establecido y aceptado, el plan se convierte en lo que es conocido en lugares de habla inglesa como "baseline" (lineamiento base). El progreso será medido contra este lineamiento durante toda la vida del



proyecto. El análisis del progreso comparado con el lineamiento base es conocido, en inglés, como earned value management (manejo del valor ganado).

El planeamiento del proyecto no es algo para hacerse solamente una vez al comienzo del proyecto. Observar el progreso de su equipo y actualizar adecuadamente el plan de proyecto debe ser una tarea constante del gerente del proyecto. Un programa computacional de gestión de proyectos puede ser útil si es usado correctamente. Hay diversos patrones de gestión de proyectos que describen en detalle como planear y controlar un proyecto. Una de las herramientas usadas para la gestión de proyectos es la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) del Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI).



CAPÍTULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



3.1 GENERALIDADES

3.1.1 ALCANCES DEL TRABAJO

Los trabajos que se realizan bajo este Contrato se refieren a la construcción de las Cimentaciones del Muelle Artesanal.

3.1.2 ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones forman parte del proyecto para la construcción de la obra mencionada anteriormente y que son materia de este proyecto.

El contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en las presentes especificaciones y a las normas indicadas en las mismas. En caso de discrepancias entre lo indicado en las especificaciones y en los planos, primará lo indicado en los planos excepto indicación expresa del inspector.

3.1.3 NORMAS

Las normas citadas en las especificaciones y en los planos se referirán a la última edición existente de la Norma en el momento de la iniciación de los trabajos.

El contratista deberá tener en su archivo de obra copia de las normas citadas en las especificaciones.

3.1.4 PRUEBAS

Todos los materiales a emplearse en la construcción de las estructuras serán sometidos a pruebas previas a su empleo en la obra definitiva, con el fin de establecer la plena satisfacción de las condiciones impuestas por las presentes especificaciones.



Todas las pruebas, excepto cuando concretamente se indique lo contrario en estas especificaciones, serán efectuadas de acuerdo a la última edición de las Normas Técnicas Peruanas del ITINTEC (NTP) y/o del ASTM (American Society for Testing and Materials).

Todas las pruebas deberán ser efectuadas por laboratorios aprobados por el inspector, el cual establecerá su idoneidad en base a la Norma ASTM E 329.

El costo de todas las pruebas será por cuenta del Contratista, el que deberá incluir su costo en la partida correspondiente.

Para este fin en los acápite pertinentes se indica la periodicidad y/o cantidad de las mismas.

Los resultados de las pruebas serán sometidos a la aprobación del Inspector. Este decidirá que materiales quedan aprobados para ser usados en la obra y cuales rechazados.

3.1.5 PLANO DE OBRA

Los planos del Proyecto que forman parte de los documentos de Contrato son planos finales de obra. A excepción de modificaciones que con la aprobación del Inspector se realicen, en cuyo caso será necesario que el Contratista prepare oportunamente planos a fin de no causar demoras en la obra.

3.1.6 NIVEL Y ALINEAMIENTO DEL MUELLE

El Muelle Artesanal estará en la Cota +4.00 m.s.n.m.b.s.o.

El Inspector establecerá los alineamientos de los puntos de control de niveles básicos (B.M.) mediante estacas o hitos topográficos.



El Contratista colocará estacas o balizas marcando los niveles y alineamientos de todos los ítems de trabajo incluidos en la obra.

El Contratista ejercerá cuidado y será responsable de la conservación de todos los puntos de control de alineamiento y puntos de referencia.

3.2 PILOTES DE CONCRETO

3.2.1 PILOTES PREFABRICADOS $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$

Esta partida consistirá en la provisión de pilotes prefabricados de concreto armado conforme con los requisitos de estas especificaciones.

CARGA ADMISIBLE Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD

Todos los pilotes permanentes serán fabricados para las cargas admisibles e hincadas de manera tal que garantice la carga admisible de diseño con un coeficiente de seguridad mínimo con respecto a la carga última igual a 2.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PILOTES

Fabricación.- Los pilotes serán fabricados cumpliendo con todos los requisitos aplicables de los Capítulos de Concreto, Acero y encofrados de estas especificaciones y detalles mostrados en los planos.

Largo.- En base a los resultados de las pruebas de hincada de pilotes de prueba, el contratista determinará el largo efectivo de pilote que necesitará hincar por debajo de la elevación de corte encada punto de la obra.

Acabado.- Los pilotes se llenarán dentro de encofrados de metal o madera cepillada. La superficie superior se acabará a nivel enrasándolo con la parte superior del encofrado y se alisará con llana metálica o madera.



Identificación y marcas en los pilotes.- Todos los pilotes serán claramente marcados en la cabeza con números individuales e indicando la fecha de llenado. También se marcarán en los últimos 7 m. cada 10 cm. iniciando desde la punta hasta la cabeza; también cada 50 cm. será marcado en su totalidad el pilote.

Manipuleo, transporte y almacenaje.- Los pilotes podrán ser manipulados, movidos ó transportados después de que el concreto alcance una resistencia a la compresión de 220 Kg/cm² como mínimo pero no serán hincados antes de lograr una resistencia menor de 315 Kg/cm².

Los pilotes se izarán de los puntos y en la forma mostrada en los planos. El esquema de la forma de almacenaje de los pilotes deberá ser aprobado por el Supervisor.

Corte de pilotes.- Los pilotes serán hincados a los niveles indicados en los planos y de tal manera que cuando se descabece, permite una longitud de anclaje del refuerzo en la viga cabezal tal como se muestra en los planos. Los espirales del pilote en la longitud de la cabeza pelada serán eliminados. La eliminación de los recortes será por cuenta del contratista.

Empalme de Pilotes.- Si durante la ejecución de la hinca no se consigue el rechazo aprobado al llegar al nivel indicado se suspenderá el hincado y se procederá a empalmar el pilote. En ningún caso el empalme del pilote se realizará sin la aprobación del Supervisor.

El empalme de pilote deberá hacerse como sigue:

Después de terminado el hincado, el concreto al extremo del pilote será cortado, dejando la armadura de acero a la vista en un largo de 40 diámetros. El corte final del concreto será perpendicular al eje del pilote, una armadura similar a aquella usada en el pilote será fijada en forma segura al acero proyectante y será colocado el encofrado necesario y



hermético. El concreto será de la misma calidad que el usado en el pilote, inmediatamente antes del llenado del concreto se humedecerá completamente la parte alta del pilote, y se cubrirá con una capa de cemento puro, mezcla fina ú otro material adherente apropiado. Los encofrados quedarán en su lugar no menos de 7 días y luego serán cuidadosamente quitados y la superficie completa del pilote que quede a la vista será acabada en forma previamente especificada.

3.2.2 HINCADO DE PILOTES PERMANENTES Y PENETRACIÓN

RESISTENCIA A LA HINCA Y PENETRACIÓN

Los pilotes serán hincados en las ubicaciones indicadas en los planos, manteniendo las tolerancias especificadas más adelante. Estos deberán penetrar en el terreno original, atravesar el estrato arenoso y penetrar en el estrato de arena gruesa mas resistente en una longitud no menor de 3.00 m. Se deberá continuar con el hincado hasta que se alcance el rechazo requerido, calculado con la fórmula dinámica de Delmag.

RECHAZO

El rechazo a la hinca es representado por el número de golpes que el martillo da por cada 10 cm. de penetración del pilote. El rechazo requerido para que el pilote alcance la carga de trabajo será calculado con la siguiente fórmula:

$$W = \frac{E}{(s+cL)} \times \frac{R}{R + Q}$$

Fórmula Dinámica de Delmag



Donde:

- E: Energía del martillo a usar
- R: Peso del pistón del martillo
- Q: Peso del pilote
- W: Carga de trabajo del pilote multiplicado por 2.00
- s: Penetración del pilote en mm. en un golpe del martillo
- L: Longitud del pilote en m.
- c: 0.3 para concreto y que deberá comprobarse en campo mediante un diagrama del hincado.

CARGA DE TRABAJO DE LOS PILOTES

La carga máxima de trabajo de los pilotes es de 52 toneladas, para efectos del cálculo del rechazo, dicha carga será multiplicada por el factor de seguridad (2).

EQUIPO PARA LA HINCA

El Contratista someterá a la aprobación del Supervisor, tan pronto como sea posible detalles completos del equipo y accesorios para la hinca (martillo, corredora, etc.) así como detalle del procedimiento para el manipuleo e hinca de los pilotes. El Contratista proveerá cojinetes y almohadilla u otro material adecuado para distribuir el impacto del martillo en la cabeza del pilote.

HINCADO

Cada uno de los pilotes deberán ser hincados sin interrupción hasta obtener el rechazo aprobado y alcanzar la profundidad mínima especificada; cualquier cosa contraria a este requisito será permitida únicamente cuando ocurran causas imprevistas. En cualquier caso, el último 15 a 25% del largo del pilote deberá ser hincado sin interrupción hasta obtener el rechazo aprobado.



CONDICIONES ESPECIALES

Pilotes largos.- Al manipular é hincar los pilotes se tomarán precauciones especiales para no ocasionar sobre-esfuerzos ó desviación del plomo o posición exacto al hincarlos.

Chorros de agua.- Se podrá usar chorros de agua solo cuando ello sea específicamente autorizado por el Supervisor. Cuando la penetración satisfactoria no es obtenida en otra forma, el Supervisor podrá autorizar el empleo de chorro de agua. Todos los pilotes hincados con ayuda de chorro de agua deberán ser asentados a la resistencia requerida con la hincada final de por lo menos los últimos 30 cm. sin chorro de agua.

Tolerancias.- Los pilotes deberán ser hincados aplomados con las inclinaciones especificadas en la ubicación indicada en los planos. Los pilotes verticales se hincarán con una desviación de la vertical no mayor de 1 cm. en 100 cm. y con una variación máxima horizontal en la cabeza del pilote no mayor de 7.5 cm. en relación con la posición indicada en los planos. Los pilotes inclinados no se desviarán de la inclinación indicada en los planos en más del 2% y su desviación máxima horizontal en la cabeza del pilote y medida en la dirección de la inclinación no será mayor de 10 cm. Cualquier pilote que exceda estas tolerancias deberá a juicio del Supervisor, ser removido e hincado nuevamente.

PROGRAMA DE HINCADO

El Contratista presentará a la Supervisión un programa detallado de hincado de los pilotes en los que se muestre la secuencia de hincado de cada pilote.

INSPECCIÓN

Si a juicio del Supervisor se encontrara que por fallas durante el proceso de hincado el pilote pudiera haber sido dañado y como consecuencia se considere que no cumple con los requisitos de resistencia existidos, el Supervisor podrá ordenar su extracción para verificar su condición. Dicho



pilote podrá ser vuelto a hincar si es que a juicio del Supervisor se encuentran en condiciones satisfactorias, en este caso el Contratista recibirá plena compensación por el trabajo de extracción é hincas. Cuando el Supervisor decida que el pilote extraído no se encuentra en condiciones satisfactorias respecto a los requisitos exigidos, entonces este pilote será considerado como un pilote dañado. En este caso el Contratista hincará un nuevo pilote sin que esto ocasione gasto alguno al Propietario.

REGISTRO DE HINCADO

El Contratista preparará para el Supervisor un informe completo de la hincas de cada pilote. Este informe indicará todas las dimensiones, elevación de la punta, elevación de la cabeza antes y después del corte registro del número de golpes por cada 50 cm. de penetración y golpes por cada 5 cm. de penetración en la última etapa de hincado hasta obtener el rechazo. El Contratista presentará el formato de registro que usará para su aprobación antes de la hincas de los pilotes de prueba.

PILOTE DAÑADOS

Los pilotes que resultaran dañados, desubicados ó hincados fuera de sus alineamientos serán sacados o reemplazados por pilotes nuevos ó en su defecto, cortados y abandonados, hincándose pilotes nuevos. Todo esto será según lo disponga el Supervisor y sin que ocasione gasto alguno al Propietario. Cuando el Supervisor lo juzgue posible, las cabezas dañadas de los pilotes podrán ser reparadas siguiendo procedimientos aprobados por éste y sin que esto represente gasto alguno para el Propietario.

REHINCADO

Cuando se hincan pilotes en grupos o bajo condiciones de espaciamentos relativamente pequeños, se harán observaciones para determinar si ocurre algún levantamiento, los pilotes así afectados se volverán a hincar a su rechazo aprobado a elevación original ó ambas, según sea requerido por el Supervisor. El rehincado será por cuenta del Contratista.



CAPÍTULO IV

PLANEAMIENTO DE OBRA

4.1 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades del proyecto que sirven para el desarrollo del cronograma y a su vez para la elaboración del presupuesto se muestran en la Tabla N° 4.1.

TABLA N° 4.1
ACTIVIDADES DEL PROYECTO

N°	Ítem	Actividades del Proyecto
1	01.01	Movilización y Desmovilización de Equipos
2	02.01	Oficina para el Contratista
3	02.02	Almacén y depósito
4	02.03	Trazo y Replanteo
5	02.04	Campamento para personal obrero
6	02.05	Cama para prefabricación de pilotes
7	03.01	Concreto $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$
8	03.02	Encofrado y Desencofrado
9	03.03	Acero $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
10	04.01	Montaje de pilotes
11	04.02	Hincado de pilotes
12	05.01	Descabezado de pilotes de concreto

Fuente: Elaboración propia

4.1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Comprende las acciones necesarias para suministrar, reunir y transportar los recursos necesarios de su organización al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo mecánico, materiales, herramientas; en general todo lo necesario para instalar y empezar los trabajos. Esta partida incluye la desmovilización de todos los recursos que se transportaron en su inicio al lugar de la obra, la cual se llevará acabo al culminar los trabajos.



El trabajo ejecutado será medido en forma global y su unidad correspondiente es "glb". El pago por este concepto será en forma global. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Movilización y Desmovilización de Equipos".

4.1.2 OFICINA PARA EL CONTRATISTA

El Contratista deberá proveer los ambientes necesarios para la Oficina de obra del Contratista. El Contratista presentará un croquis, cuya distribución y área serán aprobadas por el Inspector antes de que pueda iniciarse su construcción. Es obligación del Contratista el mantenimiento y conservación de todas las obras provisionales y el mantenimiento de la zona de los trabajos en forma limpia, segura y ordenada.

El trabajo ejecutado será medido en metros cuadrado de área construida y su unidad correspondiente es "m²". El pago por este concepto será en metros cuadrado. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Oficina para el Contratista".

4.1.3 ALMACÉN Y DEPÓSITO

Esta partida comprende los trabajos de construcción o habilitación de las instalaciones temporales, destinadas al almacén de materiales y herramientas, cerco de seguridad de la obra, los cuales son requeridos para la ejecución de la obra. Las áreas de las construcciones serán suficientes para cumplir con los objetivos. Los materiales de construcción a usar pueden ser paneles de madera, techo de calamina o de eternit y los ambientes llevarán falso piso de concreto. Al finalizar la obra, se desmontarán las instalaciones, quedando el área libre de toda construcción.

El trabajo ejecutado será medido en metros cuadrado de área construida y su unidad correspondiente es "m²". El pago por este concepto será en



metros cuadrado. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Almacén y Depósito".

4.1.4 TRAZO Y REPLANTEO

Consiste en materializar sobre el terreno, en forma precisa las cotas, anchos y medidas de la ubicación de los elementos que existen en los planos, niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia. Se entiende que en ésta se consideran los trabajos antes, durante y después de la construcción.

El trabajo ejecutado será medido en forma global y su unidad correspondiente es "glb". El pago por este concepto será en forma global. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Trazo y Replanteo".

4.1.5 CAMPAMENTO PARA PERSONAL OBRERO

Esta partida comprende los trabajos de construcción o habilitación de las instalaciones temporales, destinadas al campamento para personal obrero, los cuales son requeridos para la ejecución de la obra. Las áreas de las construcciones serán suficientes para cumplir con los objetivos. Los materiales de construcción a usar pueden ser paneles de madera, techo de calamina o de eternit y los ambientes llevaran falso piso de concreto. Al finalizar la obra, se desmontarán las instalaciones, quedando el área libre de toda construcción.

El trabajo ejecutado será medido en metros cuadrado de área construida y su unidad correspondiente es "m²". El pago por este concepto será en metros cuadrado. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Campamento para personal obrero".



4.1.6 CAMA PARA PREFABRICACIÓN DE PILOTES

Consiste en la construcción de un piso de concreto simple, de superficie lisa y de un área de 20 m. x 10 m., el cual servirá como cama para la fabricación de los pilotes de concreto armado. Esta partida también incluye la nivelación del terreno en donde se va a colocar el piso, así como también todos los recursos necesarios a emplearse en la ejecución del trabajo. Al finalizar la obra, se demolerá el piso de concreto, quedando el área libre de toda construcción.

El trabajo ejecutado será medido en forma global y su unidad correspondiente es "glb". El pago por este concepto será en forma global. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Cama para prefabricación de pilotes".

4.1.7 CONCRETO $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$

Esta partida comprende la preparación y vaciado de la mezcla de concreto para la fabricación de los pilotes con una resistencia $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, conforme lo indican las especificaciones técnicas y los planos respectivos. Así como también, están incluido todos los resanes respectivos que se tuvieron que realizar una vez efectuado el desencofrado del pilote.

El vaciado de la mezcla se llevará a cabo una vez terminada la armadura y el encofrado respectivo para la fabricación del pilote. Los pilotes deberán ser llenados dentro de encofrados de metal o madera cepillada. La superficie superior se acabará a nivel enrasándolo con la parte superior del encofrado y se alisará con llana metálica o madera.

El volumen total de concreto usado para la fabricación de los pilotes será igual a la suma de los volúmenes de concreto de cada pilote. El volumen de concreto de cada pilote será igual al producto de su sección transversal por su longitud.



El trabajo ejecutado será medido en metros cúbico de concreto por cada pilote fabricado e hincado y aprobado por la supervisión y su unidad correspondiente es "m³". El pago por este concepto será en metros cúbico. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Concreto f'c = 315 Kg/cm²".

4.1.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Esta partida comprende la preparación y armado del encofrado para la fabricación de los pilotes, conforme lo indican las especificaciones técnicas y los planos respectivos. Así como también, está incluido el desencofrado del mismo.

Los encofrados serán de madera, metal ú otros materiales aprobados, que no afecten de forma adversa la superficie del concreto y que faciliten la obtención de un acabado liso y uniforme. Deberán ser construidos de tal manera que al ser removidos, el concreto quede libre de desigualdades, rebabas, rugosidades ú otros defectos.

El área total de encofrado usado para la fabricación de los pilotes será igual a la suma de las áreas de encofrado de cada pilote. El área de encofrado de cada pilote se obtendrá multiplicando el perímetro de contacto efectivo con el concreto por la longitud.

El trabajo ejecutado será medido en metros cuadrado de encofrado por cada pilote fabricado e hincado y aprobado por la supervisión y su unidad correspondiente es "m²". El pago por este concepto será en metros cuadrado. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Encofrado y Desencofrado".

4.1.9 ACERO Fy = 4200 Kg/cm²

Esta partida comprende la preparación y armado del acero de refuerzo para la fabricación de los pilotes, conforme lo indican las especificaciones



técnicas y los planos respectivos. Todos los aceros de refuerzo deberán cortarse a la medida y fabricarse estrictamente como se indica en los detalles y dimensiones mostrados en los planos y, en los requerimientos de empalmes.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con las tolerancias especificadas y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recocido o grapas adecuadas en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo ú otras formas que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

El peso total de acero de refuerzo usado para la fabricación de los pilotes será igual a la suma de los pesos de acero de refuerzo de cada pilote. El peso de acero de refuerzo de cada pilote se obtendrá de la sumatoria de los productos resultado de multiplicar el peso específico del acero de refuerzo para una clase de diámetro por su longitud total usado en el pilote. Para el cómputo total del peso de acero de refuerzo se incluirán la longitud total de las barras que van empotradas en los apoyos de cada pilote.

El trabajo ejecutado será medido en Kilogramos de acero de refuerzo por cada pilote fabricado e hincado y aprobado por la supervisión y su unidad correspondiente es "Kg". El pago por este concepto será en Kilogramos. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Acero $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ ".

4.1.10 MONTAJE DE PILOTES

Esta partida consiste en el manipuleo, transporte y almacenaje de los pilotes prefabricados. Estos serán transportados y manipulados por una grúa y un camión plataforma, desde la zona de almacenamiento, hasta el lugar donde serán colocados en el muelle.



Para los efectos del montaje, cada elemento esta provisto de puntos de izaje. Los pilotes se izarán desde los puntos especificados y en la forma mostrada en los planos. El esquema de la forma de almacenaje de los pilotes deberá ser aprobado por el Supervisor.

El trabajo ejecutado será medido en toneladas de cada pilote hincado y aprobado por la supervisión y su unidad correspondiente es “ton”. El pago por este concepto será en toneladas. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida “Montaje de pilotes”.

4.1.11 HINCADO DE PILOTES

Esta partida consiste en el hincado respectivo de cada pilote. Estos serán hincados en las ubicaciones indicadas en los planos y de acuerdo a lo que indica las especificaciones técnicas. Se proveerá de cojinetes y almohadillas u otro material adecuado para distribuir el impacto del martillo en la cabeza del pilote.

El trabajo ejecutado será medido en unidades de cada pilote hincado y aprobado por la supervisión y su unidad correspondiente es “und”. El pago por este concepto será en unidades. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida “Hincado de pilotes”.

4.1.12 DESCABEZADO DE PILOTES

Una vez terminado el hincado, se procederá a marcar los niveles de corte en los pilotes, inmediatamente después se iniciara el descabezado en una longitud de 0.65 m. por debajo del nivel de corte, con la finalidad de descubrir el acero y dejarlo libre de concreto y pueda ser embebido dentro de la viga transversal.

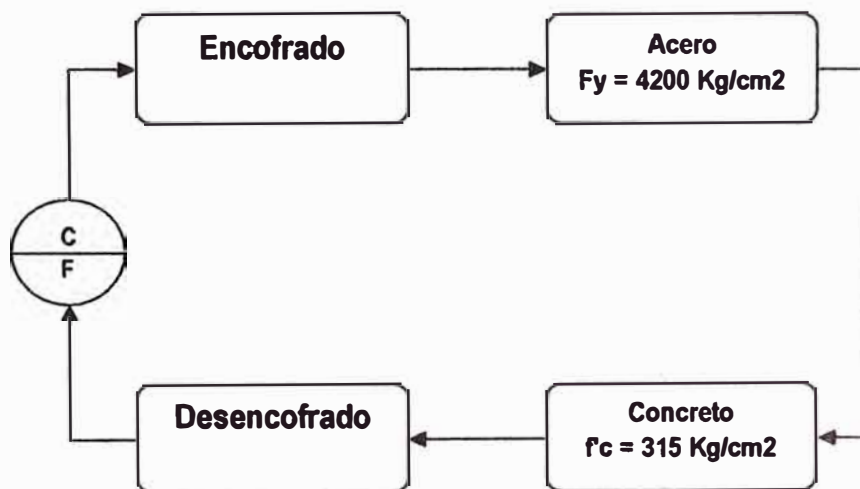
El trabajo ejecutado será medido en unidades de cada pilote descabezado y su unidad correspondiente es “und”. El pago por este concepto será en unidades. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida “Descabezado de pilotes”.

4.2 ESTABLECIMIENTO DE LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

Para elaborar un adecuado cronograma acorde con el proceso constructivo se debe determinar la secuencia lógica de las actividades.

Para tal fin se analizará primero el proceso de producción de un pilote de concreto armado, luego se desarrollara el análisis del proceso de producción y colocación de un pilote prefabricado, y por último se determinará la secuencia lógica del desarrollo de las actividades del proyecto. Para ello se cuenta con tres gráficos que se describen a continuación.

GRÁFICO N° 4.1
PRODUCCIÓN DE UN PILOTE PREFABRICADO

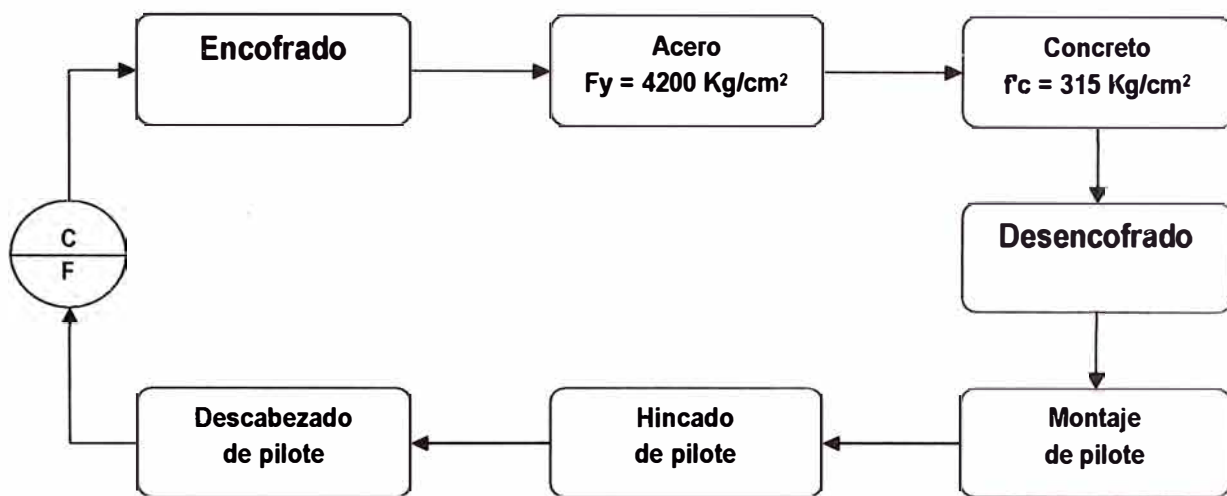


Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 4.1 describe el flujo de producción de un pilote prefabricado. El proceso comienza con la actividad del encofrado en la cual se prepara y arma el encofrado, luego sigue la actividad del acero en la cual se arma la estructura de acero para ser colocada dentro del encofrado, posteriormente continua la actividad del concreto en la cual se prepara el concreto de resistencia $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$ para luego ser vaciado dentro de la estructura del encofrado, en el desarrollo de esta actividad también

se debe contemplar el vibrado durante el proceso de vaciado y asimismo el curado respectivo luego del vaciado para que el concreto no pierda la humedad requerida necesaria para alcanzar la resistencia y la durabilidad deseada, por último sigue la actividad del desencofrado el cual se lleva a cabo un día después de haberse realizado el vaciado, según lo establecido en las Especificaciones Técnicas.

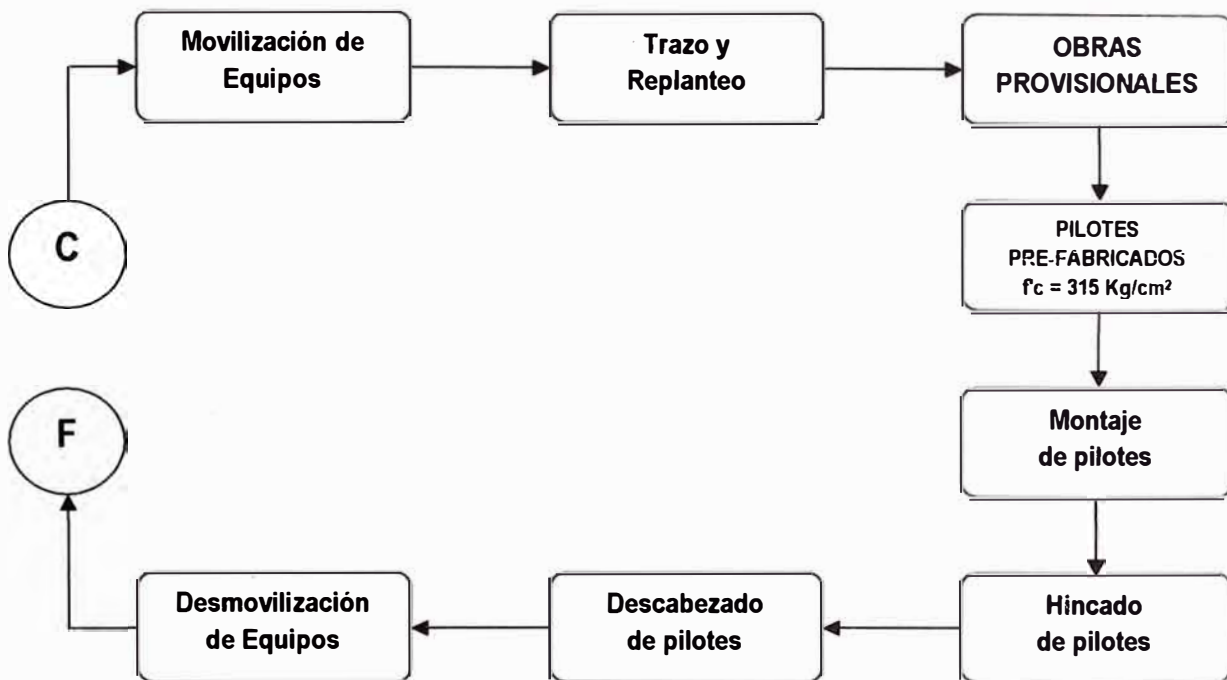
GRÁFICO N° 4.2 PRODUCCIÓN E HINCADO DE UN PILOTE PREFABRICADO



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico N° 4.2 describe el flujo de producción y colocación de un pilote prefabricado. Las cuatro primeras actividades del flujo determinan el proceso de producción de un pilote de concreto armado, que a su vez ya fueron descritas en el párrafo anterior. Las actividades siguientes determinan el proceso de colocación de un pilote prefabricado. El proceso comienza con la actividad del montaje de pilote, la cual consiste en manipular y trasladar el pilote al punto donde va a ser hincado. Luego continúa la actividad misma del hincado de pilote, esta actividad se realiza siguiendo las pautas dadas en las Especificaciones Técnicas. Por último sigue la actividad del descabezado de pilote que de igual forma que en la anterior se debe realizar siguiendo las pautas que establecen las Especificaciones Técnicas.

GRÁFICO N° 4.3
ACTIVIDADES DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico N° 4.3 describe la secuencia de las actividades del proyecto, desde que comienza la obra hasta finalizar la misma. El proceso consta de ocho actividades, en la cual cada una de ellas cumple un rol importante en el desarrollo del proyecto. El proceso comienza con la actividad de **Movilización de Equipos** la cual consiste no solamente en la movilización propia de los equipos, sino que también en la movilización de todos los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. Luego continúa la actividad de **Trazo y Replanteo**, esta actividad se desarrolla durante toda la etapa de construcción del proyecto, la cual permite establecer las cotas y niveles del área de trabajo, así como también determina el alineamiento de los puntos en donde van a ser hincados los pilotes. Luego sigue la actividad de **Obras Provisionales**, esta comprende la habilitación y construcción de las oficinas, almacenes y campamento requeridos para el proyecto, también comprende la construcción de la cama para la fabricación de los pilotes. Luego sigue la actividad de **Pilotes Pre-fabricados $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$** , esta actividad comprende el proceso de producción de los pilotes de concreto armado de resistencia



$f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, el cual se puede observar en el Gráfico N° 4.1 que a su vez ya fue descrita. Posteriormente continúan las actividades de Montaje, Hincado y Descabezado de Pilotes, de la misma manera estas actividades se pueden observar en el Gráfico N° 4.2 y que también a su vez ya fueron descritas. Por último se tiene la actividad de Desmovilización de Equipos, la cual consiste en retirar todos los recursos llámense equipos, personal y material sobrante, de las instalaciones del proyecto, así como también el retiro de todas las instalaciones provisionales.

4.3 ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

Para poder estimar las cantidades de los recursos a emplearse en cada actividad se requiere conocer dos variables importantes, la primera es el metrado de la actividad y la segunda el rendimiento respectivo de la actividad.

TABLA N° 4.2
METRADOS Y RENDIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES

N°	Ítem	Actividades del Proyecto	Und	Metrado	Rend.	Und/día
1	01.01	Movilización y Desmovilización de Equipos	Glb	1.00	1.00	glb/día
2	02.01	Oficina para el Contratista	M2	35.00	25.00	M2/día
3	02.02	Almacén y depósito	M2	25.00	25.00	M2/día
4	02.03	Trazo y Replanteo	Glb	1.00	1.00	glb/día
5	02.04	Campamento para personal obrero	M2	100.00	25.00	M2/día
6	02.05	Cama para prefabricación de pilotes	Glb	1.00	1.00	glb/día
7	03.01	Concreto $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	M3	511.12	18.00	M3/día
8	03.02	Encofrado y Desencofrado	M2	2,920.68	20.00	M2/día
9	03.03	Acero $Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	Kg	83,377.73	684.00	Kg/día
10	04.01	Montaje de pilotes	Ton	1,226.69	7.40	ton/día
11	04.02	Hincado de pilotes	Und	244.00	2.00	und/día
12	05.01	Descabezado de pilotes	Und	244.00	2.00	und/día

Fuente: Elaboración propia



En la Tabla N° 4.2 se puede apreciar el metrado y rendimiento respectivo de cada actividad del proyecto.

Los metrados de las actividades que van desde el N° 1 hasta el N° 6 de la Tabla N° 4.2 se obtuvieron del Expediente Técnico del proyecto, estos metrados no sufrieron variaciones debido a que son actividades menos preponderantes. En cambio los metrados de las actividades siguientes de la misma Tabla se tuvieron que calcular de nuevo, a razón de que el muelle sufrió variaciones en el diseño, a consecuencia de los estudios realizados por los especialistas.

Para estimar estos metrados se considero la longitud promedio de un pilote, a partir de su longitud y conociendo la sección se estimo el cálculo del volumen de concreto, la cantidad de acero en Kilogramos y el área de encofrado que se requiere para la prefabricación de un pilote de concreto armado. Por tanto conociendo las cantidades necesarias para un pilote, se obtuvo el metrado requerido para la cantidad total de pilotes.

A continuación, se muestra los datos requeridos para el cálculo de las cantidades necesarias para la prefabricación de un pilote:

# pilotes	Und	=	244.00
L prom	M	=	17.10
a	M	=	0.35
b	M	=	0.35
γ concreto	Kg/m ³	=	2,400.00

Para el cálculo de la cantidad de acero en Kilogramos necesario para un pilote se requiere conocer el diámetro de la sección de las varas de acero que se usan en la armadura y su densidad lineal respectiva para cada clase de diámetro. Así mismo, se necesita conocer las longitudes efectivas para cada clase de diámetro y la cantidad de las mismas. Esto se puede apreciar mejor en la Tabla N° 4.3.



TABLA N° 4.3
CANTIDAD DE ACERO POR UNIDAD DE PILOTE

Φ "	ρ Kg/m	#	L_e m	Peso Kg
3/4	2.24	8	17.10	306.43
3/8	0.56	50	1.26	35.28
Total			Kg	341.71

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener las cantidades requeridas por unidad de pilote se determina el metrado total para cada actividad, como se muestra a continuación:

Concreto $f_c = 315$ Kg/cm ²	m ³	=	511.12
Encofrado C/V	m ²	=	2,920.68
Fierro Corrugado	Kg	=	83,377.73
Montaje	Ton	=	1,226.69

La estimación de los rendimientos de cada actividad que se muestran en la Tabla N° 4.2 se basa en la experiencia de los profesionales consultados expertos en la materia.

Una de las actividades críticas del proyecto que es determinante para el desarrollo del cronograma es el Hincado de Pilotes, esta actividad muestra un rendimiento de 2 und/día según indica la Tabla N° 4.2. Esto quiere decir que máximo se puede hincar dos unidades de pilotes por día, lo cual da una idea de cuanto durara como mínimo el desarrollo del proyecto, si se tiene en cuenta que la cantidad de pilotes que se debe hincar son de 244 und, por tanto el tiempo estimado sería como mínimo de 122 días.

Otra actividad que es crítica y no menos importante que la anterior es la preparación de la armadura de Acero $F_y = 4200$ Kg/cm², según indica la Tabla N° 4.2 esta actividad tiene un rendimiento de 684 Kg/día, esto



implica que tan solo se pueden preparar como máximo 684 Kilogramos de acero diario. Si se tiene en consideración que la cantidad de acero para una unidad de pilote es de 341.71 Kg, entonces el equivalente a preparar el total de la armadura para un día corresponde a preparar como máximo la armadura para dos unidades de pilote. El cual es una restricción para las actividades predecesoras, así pues se tiene que la actividad de preparación y vaciado del concreto tan solo podrá producir como máximo el volumen de dos unidades de pilote en un día. De la misma forma se ve mermado el rendimiento para la actividad de encofrado, ya que tan solo se podrá armar el encofrado para dos unidades de pilote diario, muy aparte en cuanto a la preparación de los paneles para el encofrado, si bien se ve restringida esta actividad, esto no limita que se puedan preparar una cantidad superior de paneles para encofrado a lo indicado por el rendimiento.

Una vez obtenido los metrados y rendimientos de las actividades se procede a la estimación de los recursos de cada actividad. El Anexo N° 01 describe mejor el análisis para la estimación de los recursos empleados en cada actividad.

La Tabla N° 4.4 muestra las cantidades totales para cada insumo clasificados por el tipo de recurso.

TABLA N° 4.4
CANTIDADES TOTALES DE LOS RECURSOS

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cantidad
Mano de Obra			
470101	CAPATAZ	HH	567.43
470102	OPERARIO	HH	5,541.22
470103	OFICIAL	HH	2,770.59
470104	PEÓN	HH	12,889.59
Materiales			
390500	AGUA	M3	86.89
020464	ALAMBRE NEGRO N° 16	KG	4,753.03



050104	ARENA GRUESA SELECCIONADA	M3	230.00
300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"	M	293.07
230101	CEMENTO PORTLAND TIPO V	BOL	6,900.12
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA	8.00
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG	664.14
302011	DESENCOFRANTE	GLN	146.03
030032	FIERRO CORRUGADO (PROMEDIO)	KG	87,546.62
430103	MADERA TORNILLO	P2	2,863.11
050031	PIEDRA CHANCADA SELECCIONADA	M3	408.90
450108	TRIPLAY DE 4' x 8' x 19 mm	PLN	206.31
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN	160.00
129945	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ESTIMADA)	EST	160.00
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST	160.00

Equipos y Herramientas

488004	ANDAMIO METÁLICO	HM	244.00
481306	CAMIÓN PLATAFORMA 6x4 - 300 HP, 19 TON	HM	331.21
370300	CIZALLA P/FIERRO CONSTRUCCIÓN HASTA 1"	HM	833.78
492102	COMPRESORA NEUMÁTICA 250 PCM	HM	244.00
375210	GARLOPA 12"	HM	292.07
496145	GRÚA HIDRÁULICA TELESCÓPICA 155 HP, 35 TON - 9.6 MT	HM	1,307.21
262312	GUÍA DE HINCADO	HM	976.00
490292	MARTILLO DELMAG D-30	HM	976.00
495001	MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 KG	HM	244.00
480104	MEZCLADORA TIPO TAMBOR 18 HP - 11 P3	HM	224.89
625401	PLANTILLA DE HINCADO	HM	976.00
489001	SIERRA CIRCULAR 18"	HM	292.07
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP - 1.50"	HM	224.89
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	

Otros

391276	CAMA PARA PREFABRICACIÓN DE PILOTES	GLB	1.00
399095	TRAZO Y REPLANTEO	GLB	1.00
497202	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00

Fuente: Elaboración propia

4.4 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La estimación de la duración de cada actividad se calcula de la división del metrado de la actividad entre el rendimiento respectivo de dicha



actividad. Este resultado es el tiempo teórico (T_{TP}) que demanda ejecutar dicha actividad.

$$T_{TP} = \frac{\text{Metrado}}{\text{Rendimiento}}$$

La Tabla N° 4.5 muestra los tiempos teóricos estimados para cada actividad del proyecto. Se puede apreciar que la actividad de Hincado de Pilotes tiene una duración de 122 días, así como también la actividad de Acero $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (en adelante Acero) tiene una duración de 122 días. Se estableció en la Sección 4.3 del presente Capítulo que estas actividades son críticas debido a las restricciones que presentan. Por tanto para la estimación de las duraciones reales del resto de las actividades se debe considerar como punto de partida estas actividades.

TABLA N° 4.5
TIEMPO TEÓRICO DE PROGRAMACIÓN

N°	Ítem	Actividades del Proyecto	Und	Metrado	Rend. Und/día	T_{TP} días
1	01.01	Movilización y Desmovilización de Equipos	glb	1.00	1.00	1.00
2	02.01	Oficina para el Contratista	m2	35.00	25.00	2.00
3	02.02	Almacén y depósito	m2	25.00	25.00	1.00
4	02.03	Trazo y Replanteo	glb	1.00	1.00	1.00
5	02.04	Campamento para personal obrero	m2	100.00	25.00	4.00
6	02.05	Cama para prefabricación de pilotes	glb	1.00	1.00	1.00
7	03.01	Concreto $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	m3	511.12	18.00	29.00
8	03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	2,920.68	20.00	147.00
9	03.03	Acero $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	Kg	83,377.73	684.00	122.00
10	04.01	Montaje de pilotes	ton	1,226.69	7.40	166.00
11	04.02	Hincado de pilotes	und	244.00	2.00	122.00
12	05.01	Descabezado de pilotes	und	244.00	2.00	122.00

Fuente: Elaboración propia

Para la actividad de Concreto $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$ (en adelante Concreto) se tiene que su duración teórica es de 29 días, es decir que se tomaría este



tiempo para culminar la actividad, lo cual resulta contradictorio con relación al tiempo que toma culminar la actividad de Acero que es de 122 días, debido a que esta actividad es su predecesora, por tanto el tiempo real que tomaría acabar la actividad de Concreto sería de 122 días.

La actividad de Encofrado y Desencofrado se analiza por separado, donde se tiene que el Encofrado es predecesora de la actividad de Acero y el Desencofrado es la sucesora de la actividad de Concreto. Para el caso del Encofrado el tiempo se ve limitado por la actividad del Acero y para el caso del Desencofrado el tiempo se ve limitado por la actividad del Concreto.

TABLA N° 4.6
TIEMPO REAL DE PROGRAMACIÓN

Ítem	Actividades del Proyecto	T _{RP} días
	Inicio del Proyecto	0 días
01.01	Movilización de Equipos	5 días
02.03	Trazo y Replanteo	155 días
02.00	OBRAS PROVISIONALES	11 días
03.00	PILOTES PRE-FABRICADOS $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	123 días
03.02	Encofrado	122 días
03.03	Acero $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	122 días
03.01	Concreto $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	122 días
03.02	Desencofrado	122 días
04.01	Montaje de pilotes	122 días
04.02	Hincado de pilotes	122 días
05.01	Descabezado de pilotes	122 días
01.01	Desmovilización de Equipos	4 días
	Fin del Proyecto	0 días

Fuente: Elaboración propia

Para las actividades de Montaje y Descabezado de Pilotes, ambas se ven limitadas por la actividad de Hincado de Pilotes, la actividad de Montaje de Pilotes es predecesora mientras el Descabezado de Pilotes es



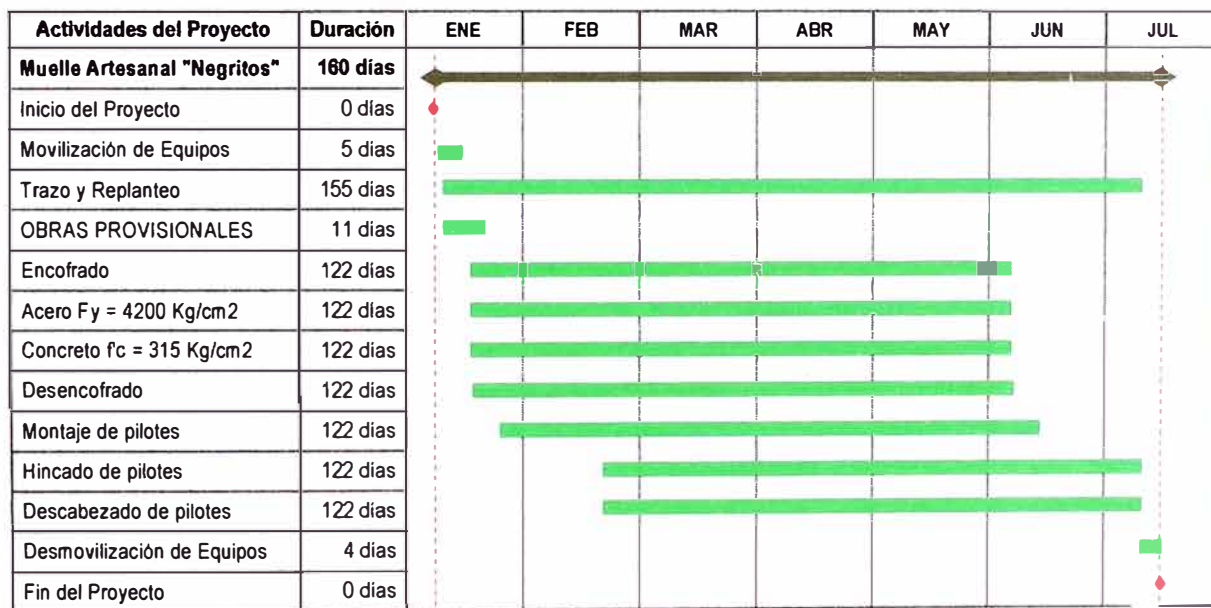
sucesora de la actividad de Hincado de Pilotes. Sus tiempos reales de ejecución se establecen en función a la actividad de Hincado de Pilotes.

La Tabla N° 4.6 muestra las duraciones reales de las actividades del proyecto. Estas son las que se van a usar para la elaboración del Cronograma de Ejecución de Obra.

4.5 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

En el Gráfico N° 4.4 se muestra el cronograma de las diferentes actividades a desarrollarse durante la ejecución del proyecto, este nos permite conjuntamente con el Cronograma Gantt de ejecución de obra (Anexo N° 02), controlar el tiempo de cada una de las actividades.

GRÁFICO N° 4.4
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia

La duración del proyecto es de 160 días útiles, mientras si se considera dentro de la programación todos los días del calendario, entonces se tiene que la duración del proyecto es de 188 días calendario. Para la programación se considera la secuencia de actividades establecidas en la Sección 4.2 del presente Capítulo, así como también se considera los



tiempos estimados para cada actividad establecidos en la Sección 4.4 del presente Capítulo.



CAPÍTULO V

COSTOS Y PRESUPUESTOS



5.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS

Consiste en determinar los costos de todos los recursos que se emplearan en el Proyecto. Para tal fin se cotizaron la mayoría de los recursos en diferentes distribuidoras y ferreterías, otros fueron brindados por Empresas Constructoras, y aquellos que son difíciles de conseguir se tomo de publicaciones mensuales de costos tales como la Revista Costos y la Revista Constructivo. Las cotizaciones brindadas vía correo electrónico por las distribuidoras y/o empresas constructoras se encuentran en el Anexo N° 03.

La Tabla N° 5.1 muestra la estimación del costo de la mano de obra por Hora - Hombre (HH). Se muestra que el Operario tiene un costo HH de S/. 12.36 Nuevos Soles, el Oficial tiene un costo HH de S/. 11.01 Nuevos Soles y por último el Peón tiene un costo HH de S/. 9.95 Nuevos Soles.

TABLA N° 5.1
ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA

ÍTEM	CONCEPTO	CATEGORÍA		
		OPERARIO (S/.)	OFICIAL (S/.)	PEÓN (S/.)
1.00	REMUNERACIÓN BÁSICA VIGENTE (RB) (vigente del 01.06.07 al 31.05.08)	36.59	32.56	29.13
2.00	BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN (BUC) (vigente del 01.06.07 al 31.05.08)	32.00%	30.00%	30.00%
		11.71	9.77	8.74
3.00	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB (113.56%)	41.55	36.98	33.08
4.00	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA BUC (12.00%)	1.41	1.17	1.05
5.00	BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD ACUMULADA (S/. 1.20 / día)	7.20	7.20	7.20
6.00	OVEROL (2 und anuales)	0.40	0.40	0.40
COSTO DÍA HOMBRE (DH) S/.		98.86	88.08	79.60
COSTO HORA HOMBRE (HH) S/.		12.36	11.01	9.95

Fuente: Revista Costos – Noviembre 2007



La Tabla N° 5.2 muestra el resumen de la estimación de los costos de la mano de obra. El costo HH del capataz se considera en un 10% adicional al costo HH del operario.

TABLA N° 5.2
COSTO DE LA MANO DE OBRA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Precio S/.
Mano de Obra			
470101	CAPATAZ	HH	13.60
470102	OPERARIO	HH	12.36
470103	OFICIAL	HH	11.01
470104	PEÓN	HH	9.95

Fuente: Elaboración propia

La estimación del costo de los materiales se basa en las cotizaciones realizadas (Anexo N° 03). La Tabla N° 5.3 muestra el resumen de los costos de los equipos. Los equipos como el andamio, la cizalla, la garlopa, la mezcladora, la sierra circular y el vibrador provienen de la ciudad de Talara y sus precios están afectados por el flete respectivo. En cambio el resto de los equipos son provenientes de la ciudad de Lima y los precios que figuran en la Tabla no están afectos al flete. El flete para estos equipos se contempla en el análisis de la actividad de Movilización y Desmovilización de Equipos.

TABLA N° 5.3
COSTO DE LOS EQUIPOS

Código	Descripción Insumo	Unidad	Precio S/.	Fuente
Equipos y Herramientas				
488004	ANDAMIO METÁLICO	HM	2.50	1
481306	CAMIÓN PLATAFORMA 6x4 300 HP 19 TON	HM	211.09	3
370300	CIZALLA P/BIERRO CONSTRUCCIÓN HASTA 1"	HM	3.13	1
492102	COMPRESORA NEUMÁTICA 250 PCM	HM	58.99	3
375210	GARLOPA 12"	HM	5.50	1
496145	GRÚA HIDRÁULICA TELESCÓPICA 155 HP 35 TON - 9.6 MT	HM	187.53	3
262312	GUÍA DE HINCADO	HM	39.60	2



490292	MARTILLO DELMAG D-30	HM	137.64	2
495001	MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 KG	HM	7.36	3
480104	MEZCLADORA TIPO TAMBOR 18 HP 11 P3	HM	26.40	1
625401	PLANTILLA DE HINCADO	HM	31.50	2
489001	SIERRA CIRCULAR 18"	HM	3.50	1
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	6.51	1

Fuente: (1) A&Q Contratistas Generales, (2) PSV Constructores, (3) Revista Costos – Noviembre 2007

La estimación del costo de los materiales se basa en las cotizaciones realizadas (Anexo N° 03). La Tabla N° 5.3 muestra el resumen de los costos de los materiales. Los materiales como el alambre, el fierro, los clavos y el cemento provienen de la ciudad de Pacasmayo. El resto de los materiales son provenientes de la ciudad de Talara. Estos precios ya se encuentran afectados por el flete respectivo.

TABLA N° 5.4
COSTO DE LOS MATERIALES

Código	Descripción Insumo	Unidad	Precio S/.	Fuente
Materiales				
390500	AGUA	M3	5.71	4
020464	ALAMBRE NEGRO N° 16	KG	2.72	1
050104	ARENA GRUESA SELECCIONADA	M3	35.65	4
300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"	M	6.01	2
230101	CEMENTO PORTLAND TIPO V	BOL	19.72	1
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA	3.01	2
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG	2.78	1
302011	DESENCOFRANTE	GLN	104.16	2
030032	FIERRO CORRUGADO (PROMEDIO)	KG	2.38	1
430103	MADERA TORNILLO	P2	3.91	3
050031	PIEDRA CHANCADA SELECCIONADA	M3	35.22	4
450108	TRIPLAY DE 4' x 8' x 19 mm	PLN	47.25	3
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN	27.92	3
129945	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ESTIMADA)	EST	6.44	4
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST	3.87	4

Fuente: (1) Distribuidora DINO, (2) Ferretería N y R Gumacarza, (3) Maderera la Blanquita, (4) Municipalidad Distrital de La Brea

Una vez estimado los costos de todos los recursos, y conociendo las cantidades totales para cada recurso (Tabla N° 4.4), entonces se puede



determinar el costo total de cada recurso tal como se muestra en la Tabla N° 5.5.

TABLA N° 5.5
COSTO TOTAL DE LOS RECURSOS

Código	Descripción Insumo	Und	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					234,962.17
470101	CAPATAZ	HH	567.43	13.60	7,717.05
470102	OPERARIO	HH	5,541.22	12.36	68,489.48
470103	OFICIAL	HH	2,770.59	11.01	30,504.20
470104	PEÓN	HH	12,889.59	9.95	128,251.44
Materiales					426,358.60
390500	AGUA	M3	86.89	5.71	496.14
020464	ALAMBRE NEGRO N° 16	KG	4,753.03	2.72	12,928.24
050104	ARENA GRUESA SELECCIONADA	M3	230.00	35.65	8,199.50
300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"	M	293.07	6.01	1,761.35
230101	CEMENTO PORTLAND TIPO V	BOL	6,900.12	19.72	136,070.37
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA	8.00	3.01	24.08
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG	664.14	2.78	1,846.31
302011	DESENCOFRANTE	GLN	146.03	104.16	15,210.48
030032	FIERRO CORRUGADO (PROMEDIO)	KG	87,546.62	2.38	208,360.96
430103	MADERA TORNILLO	P2	2,863.11	3.91	11,194.76
050031	PIEDRA CHANCADA SELECCIONADA	M3	408.90	35.22	14,401.46
450108	TRIPLAY DE 4' x 8' x 19 mm	PLN	206.31	47.25	9,748.15
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN	160.00	27.92	4,467.20
129945	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ESTIMADA)	EST	160.00	6.44	1,030.40
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST	160.00	3.87	619.20
Equipos y Herramientas					559,968.48
488004	ANDAMIO METÁLICO	HM	244.00	2.50	610.00
481306	CAMIÓN PLATAFORMA 6x4 - 300 HP, 19 TON	HM	331.21	211.09	69,915.12
370300	CIZALLA P/FIERRO CONSTRUCCIÓN HASTA 1"	HM	833.78	3.13	2,605.56
492102	COMPRESORA NEUMÁTICA 250 PCM	HM	244.00	58.99	14,393.56
375210	GARLOPA 12"	HM	292.07	5.50	1,606.39
496145	GRÚA HIDRÁULICA TELESC. 155 HP, 35 TON - 9.6 MT	HM	1,307.21	187.53	245,141.09
262312	GUÍA DE HINCADO	HM	976.00	39.60	38,649.60
490292	MARTILLO DELMAG D-30	HM	976.00	137.64	134,336.64
495001	MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 KG	HM	244.00	7.36	1,795.84
480104	MEZCLADORA TIPO TAMBOR 18 HP - 11 P3	HM	224.89	26.40	5,937.54



625401	PLANTILLA DE HINCADO	HM	976.00	31.50	30,744.00
489001	SIERRA CIRCULAR 18°	HM	292.07	3.50	1,022.25
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP - 1.50°	HM	224.89	6.51	1,464.13
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			11,746.74
Otros					68,197.90
391276	CAMA PARA PREFABRICACIÓN DE PILOTES	GLB	1.00	8,986.35	8,986.35
399095	TRAZO Y REPLANTEO	GLB	1.00	7,860.55	7,860.55
497202	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00	51,351.00	51,351.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 5.6 muestra la estimación del costo de los Equipos de Protección Personal (EPPs), estos equipos son provenientes de la ciudad de Lima y están afectos por el flete respectivo.

TABLA N° 5.6
ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LOS EPPs

Descripción Insumo	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
BOTAS	und	1.00	52.00	52.00
PANTALÓN	und	2.00	29.50	59.00
CAMISA	und	2.00	35.40	70.80
CASCO	und	1.00	10.26	10.26
LENTE SEGURIDAD	und	2.00	13.62	27.23
GUANTES CUERO	und	2.00	9.39	18.77
BARBIQUEJO	und	1.00	4.14	4.14
TOTAL EPPs x PERSONA			S/.	242.20

Fuente: Grupo Energy Services del Perú

5.2 PREPARACIÓN DEL PRESUPUESTO DE COSTOS

Para determinar el presupuesto de obra se debe primero calcular los costos directos y los costos indirectos, cada uno por separado. Los costos directos provienen del análisis de los costos unitarios, los cuales se detallan en el Anexo N° 04. Los costos indirectos en cambio provienen



del análisis de los gastos generales del proyecto, a ello se suman las utilidades del proyecto.

La Tabla N° 5.7 muestra el análisis de la actividad de Movilización y Desmovilización de los Equipos provenientes de la ciudad de Lima. Se aprecia que el flete para movilizar la grúa desde la ciudad de Lima hasta el distrito de La Brea es de S/. 28,166.61 Nuevos Soles, considerando que la distancia entre ambas ciudades es de 1174 Km. y el costo por Km. es de S/. 12.00 Nuevos Soles. El monto total de la actividad asciende a S/. 51,351.00 Nuevos Soles.

TABLA N° 5.7
ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD DE MOVILIZACIÓN
Y DESMOVILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

Descripción Insumo	Und	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
CAMIÓN PLATAFORMA 6x4 300 HP 19 TON	HM	34.53	235.81	8,142.38
GRÚA HIDRÁULICA TELESCÓPICA 155 HP 35 TON - 9.6 MT	HM	34.53	160.54	5,543.32
FLETE DE IDA Y VUELTA P/GRÚA	KM	2,348.00	12.00	28,166.61
COMPRESORA NEUMÁTICA 250 PCM	HM	34.53	58.99	2,036.89
MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 KG	HM	34.53	7.36	254.14
MARTILLO DELMAG D-30	HM	34.53	137.64	4,752.63
GUÍA DE HINCADO	HM	34.53	39.60	1,367.36
PLANTILLA DE HINCADO	HM	34.53	31.50	1,087.68
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB		S/.	51,351.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 5.8 muestra el análisis de los Gastos Generales, esta se descompone en dos partes, la primera parte muestra el análisis de los Costos Variables del Proyecto y la segunda el análisis de los Costos Fijos del Proyecto. Por tanto se tiene que el monto de los Costos Variables asciende a S/. 146,912.40 Nuevos Soles y el monto de los Costos Fijos asciende a S/. 7,826.06 Nuevos Soles, lo cual el monto total de los Gastos Generales asciende a la suma de S/. 154,738.46 Nuevos Soles.



TABLA N° 5.8
ANÁLISIS DE LOS GASTOS GENERALES

Descripción	Und	Cant	Meses	P.U. S/.	Parcial S/.	% Inc	Total S/.
COSTOS VARIABLES							
Oficina Central							22,289.85
Gerente de Proyecto	und	1	6.27	8,500.00	53,295.00	0.25	13,323.75
Tesorera	und	1	6.27	2,200.00	13,794.00	0.40	5,517.60
Secretaria	und	1	6.27	2,200.00	13,794.00	0.25	3,448.50
Obra							106,495.95
Ing. Residente	und	1	6.27	5,000.00	31,350.00	1.00	31,350.00
Ing. Asistente	und	1	6.27	2,700.00	16,929.00	0.90	15,236.10
Ing. CSMS	und	1	6.27	2,700.00	16,929.00	0.90	15,236.10
Maestro de Obra	und	1	6.27	3,000.00	18,810.00	1.00	18,810.00
Administrador	und	1	6.27	2,500.00	15,675.00	0.90	14,107.50
Chofer	und	1	6.27	1,250.00	7,837.50	0.50	3,918.75
Guardián	und	1	6.27	1,250.00	7,837.50	1.00	7,837.50
Equipos							18,126.60
Útiles Escritorio	glb	1	6.27	149.95	940.19	0.90	846.17
PC Pentium 4	und	2	6.27	149.95	1,880.37	0.90	1,692.33
Radioteléfono tipo Nextel	und	6	6.27	44.99	1,692.52	0.90	1,523.27
Camioneta	und	1	6.27	4,486.39	28,129.65	0.50	14,064.83
Total Costos Variables						S/.	146,912.40
COSTOS FIJOS							
Otros							7,826.06
EPPs	glb	23		242.20	5,570.60	1.00	5,570.60
Rotura de Probetas	und	244		9.24	2,255.46	1.00	2,255.46
Total Costos Fijos						S/.	7,826.06
TOTAL GASTOS GENERALES						S/.	154,738.46

Fuente: Elaboración propia



La Tabla N° 5.9 muestra el resumen de los Gastos Generales, en la cual se muestra que los Costos Variables representan el 11.39% del Costo Directo y los Costos Fijos representan el 0.61% del Costo Directo. Por tanto los Gastos Generales representan el 12.00% del Costo Directo.

TABLA N° 5.9
RESUMEN DE LOS GASTOS GENERALES

COSTO DIRECTO		S/.	1,289,487.13
COSTOS VARIABLES	11.39%	S/.	146,912.40
COSTOS FIJOS	0.61%	S/.	7,826.06
GASTOS GENERALES	12.00%	S/.	154,738.46

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto de la obra final, considera todas las partidas necesarias para la ejecución del proyecto a partir de los metrados de todos los planos de cada una de las especialidades.

En la Tabla N° 5.10 se puede observar el presupuesto de construcción del proyecto a nivel de partidas, los montos de cada partida se presentan en nuevos soles. El presupuesto total del proyecto asciende a la suma de S/. 1'948,801.90 Nuevos Soles, incluidos el I.G.V. El presupuesto total, se compone de la siguiente manera: el costo directo del proyecto que asciende a la suma de S/. 1'289,487.13 Nuevos Soles, los gastos generales es el 12% del costo directo que asciende a S/. 154,738.46 Nuevos Soles, y la utilidad es el 15% del costo directo que asciende a S/. 193,423.07 Nuevos Soles.



TABLA N° 5.10
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Ítem	Descripción	Und	Metrado	P.U. S/.	Parcial S/.	Total S/.
01.00	ACTIVIDADES PRELIMINARES					51,351.00
01.01	Movilización y Desmovilización de Equipos	glb	1.00	51,351.00	51,351.00	
02.00	OBRAS PROVISIONALES					29,290.05
02.01	Oficina para el Contratista	m2	35.00	77.79	2,722.65	
02.02	Almacén y depósito	m2	25.00	77.86	1,946.50	
02.03	Trazo y Replanteo	glb	1.00	7,860.55	7,860.55	
02.04	Campamento para personal obrero	m2	100.00	77.74	7,774.00	
02.05	Cama para prefabricación de pilotes	glb	1.00	8,986.35	8,986.35	
03.00	PILOTES PRE-FABRICADOS f_c = 315 Kg/cm²					560,553.08
03.01	Concreto f _c = 315 Kg/cm ²	m3	511.12	376.07	192,216.90	
03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	2,920.68	24.77	72,345.24	
03.03	Acero F _y = 4200 Kg/cm ²	Kg	83,377.73	3.55	295,990.94	
04.00	MONTAJE E HINCADO DE PILOTES					625,430.20
04.01	Montaje de pilotes	ton	1,226.69	126.87	155,630.16	
04.02	Hincado de pilotes	und	244.00	1,925.41	469,800.04	
05.00	DESCABEZADO DE PILOTES					22,862.80
05.01	Descabezado de pilotes	und	244.00	93.70	22,862.80	
COSTO DIRECTO					S/.	1,289,487.13
GASTOS GENERALES		12.00%		S/.		154,738.46
UTILIDAD		15.00%		S/.		193,423.07
SUB TOTAL					S/.	1,637,648.66
I.G.V.		19.00%		S/.		311,153.24
PRESUPUESTO TOTAL					S/.	1,948,801.90

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 5.11, se puede apreciar que las partidas que tienen un mayor costo, son los referentes al hincado de pilotes de concreto armado que representa el 24.11% del presupuesto total, seguido de la partida de acero F_y = 4200 Kg/cm² con 15.19%, el concreto f_c = 315 Kg/cm² con 9.86%, y el montaje de pilotes con 7.99% del presupuesto total.

TABLA N° 5.11
INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Ítem	Actividades del Proyecto	Und	Parcial S/.	% Incid. CD	% Incid. PT
01.01	Movilización y Desmovilización de Equipos	glb	51,351.00	3.98%	2.64%
02.01	Oficina para el Contratista	m2	2,722.65	0.21%	0.14%
02.02	Almacén y depósito	m2	1,946.50	0.15%	0.10%
02.03	Trazo y Replanteo	glb	7,860.55	0.61%	0.40%
02.04	Campamento para personal obrero	m2	7,774.00	0.60%	0.40%
02.05	Cama para prefabricación de pilotes	glb	8,986.35	0.70%	0.46%
03.01	Concreto $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	m3	192,216.90	14.91%	9.86%
03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	72,345.24	5.61%	3.71%
03.03	Acero $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	Kg	295,990.94	22.95%	15.19%
04.01	Montaje de pilotes	ton	155,630.16	12.07%	7.99%
04.02	Hincado de pilotes	und	469,800.04	36.43%	24.11%
05.01	Descabezado de pilotes	und	22,862.80	1.77%	1.17%

COSTO DIRECTO		S/.1,289,487.13	100.00%	66.17%
GASTOS GENERALES	12.00%	S/.154,738.46		7.94%
UTILIDAD	15.00%	S/.193,423.07		9.93%
SUB TOTAL		S/.1,637,648.66		84.03%
I.G.V.	19.00%	S/.311,153.24		15.97%
PRESUPUESTO TOTAL		S/.1,948,801.90		100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 5.12 se muestra el presupuesto total del proyecto por partidas genéricas, en el cual se puede observar que el costo directo representa el 66.17% del presupuesto total, de los cuales el 32.09% corresponde a la partida de montaje e hincado de pilotes, mientras que el 17.87% representa los gastos generales y la utilidad, y los 15.97% restantes representa el I.G.V.



TABLA N° 5.12
PRESUPUESTO POR PARTIDAS GENÉRICAS

Ítem	Descripción	Und	Metrado	Total S/.	% Incl. CD	% Incl. PT
01.00	ACTIVIDADES PRELIMINARES	Gib	1.00	51,351.00	3.98%	2.64%
02.00	OBRAS PROVISIONALES	Gib	1.00	29,290.05	2.27%	1.50%
03.00	PILOTES PRE-FABRICADOS $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	Und	244.00	560,553.08	43.47%	28.76%
04.00	MONTAJE E HINCADO DE PILOTES	Und	244.00	625,430.20	48.50%	32.09%
05.00	DESCABEZADO DE PILOTES	Und	244.00	22,862.80	1.77%	1.17%
COSTO DIRECTO				S/.1,289,487.13	100.00%	66.17%
	GASTOS GENERALES	16.00%		S/.154,738.46		7.94%
	UTILIDAD	15.00%		S/.193,423.07		9.93%
SUB TOTAL				S/.1,637,648.66		84.03%
	I.G.V.	19.00%		S/.311,153.24		15.97%
PRESUPUESTO TOTAL				S/.1,948,801.90		100.00%

Fuente: Elaboración propia

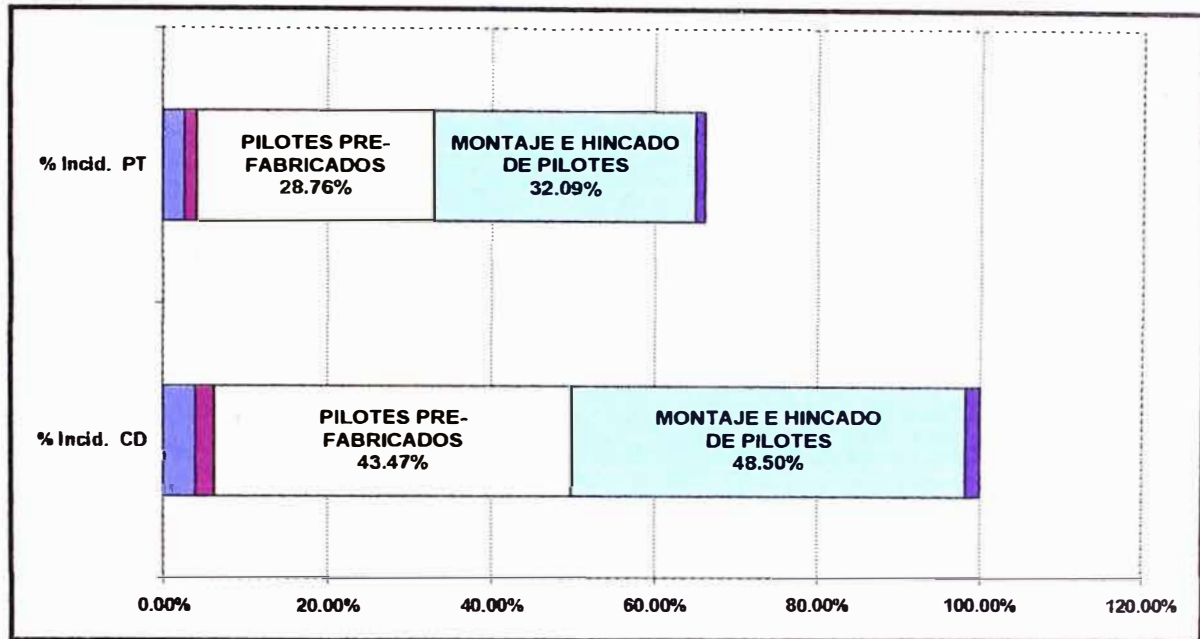
El Gráfico N° 5.1 muestra las incidencias de las partidas con respecto al presupuesto total y al costo directo, la partida que tiene el costo más alto es referente a la partida de montaje e hincado de pilotes que representa el 32.09% del presupuesto total y el 48.50% del costo directo, seguido de la partida de pilotes prefabricados con 28.76% del presupuesto total y el 43.47% del costo directo, mientras que los 5.32% restantes del presupuesto total sobre el costo directo y los 8.03% restantes del costo directo se complementa con las partidas de las actividades preliminares, obras provisionales y descabezado de pilotes.

A partir del presupuesto total del proyecto y de la cantidad total de pilotes fabricados e hincados (# pilotes totales = 244 und.) podemos obtener el ratio de costo de producción e hincado por unidad de pilote, que es de S/. 7,986.89 Nuevos Soles por unidad de pilote, a partir de este ratio y considerando la longitud promedio de un pilote de concreto armado (L prom = 17.10 m.), se tiene el ratio de costo de producción e hincado por



metro lineal de de un pilote de concreto armado, que es de S/. 467.07 Nuevos Soles por metro lineal, tal como se muestra en la Tabla N° 5.13.

GRÁFICO N° 5.1
PRESUPUESTO POR PARTIDAS GENÉRICAS



Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 5.13
COSTO DE PRODUCCIÓN E HINCADO POR METRO LINEAL

COSTO DIRECTO x UND DE PILOTE		S/.5,284.78
GASTOS GENERALES	12.00%	S/.634.17
UTILIDAD	15.00%	S/.792.72
SUB TOTAL		S/.6,711.67
I.G.V.	19.00%	S/.1,275.22
PRESUPUESTO TOTAL x UND DE PILOTE		S/.7,986.89
COSTO DIRECTO x ML		S/.309.05
PRESUPUESTO TOTAL x ML		S/.467.07

Fuente: Elaboración propia



La Tabla N° 5.14 muestra la incidencia que tienen los recursos con respecto al costo directo, así como también la incidencia que tienen respecto al presupuesto total. En ella se puede observar que el recurso que tiene mayor incidencia es la grúa hidráulica que tiene una incidencia de 12.58% del presupuesto total, seguido del fierro corrugado con 10.69%, el cemento con 6.98%, el martillo Delmag con 6.89%, el peón con 6.58%, el camión plataforma con 3.59%, el operario con 3.51% y el 49.18% restante representa la incidencia de todos los recursos restantes mas las incidencias de los gastos generales, utilidades e I.G.V.

TABLA N° 5.14
INCIDENCIA DE LOS RECURSOS

Cód	Descripción Insumo	Und	Parcial S/.	% Incid. TR	% Incid. CD	% Incid. PT
Mano de Obra			234,962.17	100.00%		
470101	CAPATAZ	HH	7,717.05	3.28%	0.60%	0.40%
470102	OPERARIO	HH	68,489.48	29.15%	5.31%	3.51%
470103	OFICIAL	HH	30,504.20	12.98%	2.37%	1.57%
470104	PEÓN	HH	128,251.44	54.58%	9.95%	6.58%
Materiales			426,358.60	100.00%		
390500	AGUA	M3	496.14	0.12%	0.04%	0.03%
020464	ALAMBRE NEGRO N° 16	KG	12,928.24	3.03%	1.00%	0.66%
050104	ARENA GRUESA SELECCIONADA	M3	8,199.50	1.92%	0.64%	0.42%
300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"	M	1,761.35	0.41%	0.14%	0.09%
230101	CEMENTO PORTLAND TIPO V	BOL	136,070.37	31.91%	10.55%	6.98%
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA	24.08	0.01%	0.00%	0.00%
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG	1,846.31	0.43%	0.14%	0.09%
302011	DESENCOFRANTE	GLN	15,210.48	3.57%	1.18%	0.78%
030032	FIERRO CORRUGADO (PROMEDIO)	KG	208,360.96	48.87%	16.16%	10.69%
430103	MADERA TORNILLO	P2	11,194.76	2.63%	0.87%	0.57%
050031	PIEDRA CHANCADA SELECCIONADA	M3	14,401.46	3.38%	1.12%	0.74%
450108	TRIPLAY DE 4' x 8' x 19 mm	PLN	9,748.15	2.29%	0.76%	0.50%
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN	4,467.20	1.05%	0.35%	0.23%
129945	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ESTIMADA)	EST	1,030.40	0.24%	0.08%	0.05%
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST	619.20	0.15%	0.05%	0.03%
Equipos y Herramientas			559,968.46	100.00%		
488004	ANDAMIO METÁLICO	HM	610.00	0.11%	0.05%	0.03%



481306	CAMIÓN PLATAFORMA 6x4 300 HP 19 TON	HM	69,915.12	12.49%	5.42%	3.59%
370300	CIZALLA P/ FIERRO CONSTRUCCIÓN HASTA 1'	HM	2,605.56	0.47%	0.20%	0.13%
492102	COMPRESORA NEUMÁTICA 250 PCM	HM	14,393.56	2.57%	1.12%	0.74%
375210	GARLOPA 12"	HM	1,606.39	0.29%	0.12%	0.08%
496145	GRÚA HIDRÁULICA TELESC. 155 HP 35 TON - 9.6 MT	HM	245,141.09	43.78%	19.01%	12.58%
262312	GUÍA DE HINCADO	HM	38,649.60	6.90%	3.00%	1.98%
490292	MARTILLO DELMAG D-30	HM	134,336.64	23.99%	10.42%	6.89%
495001	MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 KG	HM	1,795.84	0.32%	0.14%	0.09%
480104	MEZCLADORA TIPO TAMBOR 18 HP 11 P3	HM	5,937.54	1.06%	0.46%	0.30%
625401	PLANTILLA DE HINCADO	HM	30,744.00	5.49%	2.38%	1.58%
489001	SIERRA CIRCULAR 18"	HM	1,022.25	0.18%	0.08%	0.05%
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	1,464.13	0.26%	0.11%	0.08%
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	11,746.74	2.10%	0.91%	0.60%

Otros			68,197.90	100.00%		
--------------	--	--	------------------	----------------	--	--

391276	CAMA PARA PREFABRICACIÓN DE PILOTES	GLB	8,986.35	13.18%	0.70%	0.46%
399095	TRAZO Y REPLANTEO	GLB	7,860.55	11.53%	0.61%	0.40%
497202	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	51,351.00	75.30%	3.98%	2.64%

COSTO DIRECTO			S/.1,289,487.13	100.00%	68.17%	
----------------------	--	--	------------------------	----------------	---------------	--

GASTOS GENERALES	12.00%	S/.154,738.46			7.94%	
UTILIDAD	15.00%	S/.193,423.07			9.93%	

SUB TOTAL			S/.1,637,648.66		84.03%	
------------------	--	--	------------------------	--	---------------	--

I.G.V.	19.00%	S/.311,153.24			15.97%	
--------	--------	---------------	--	--	--------	--

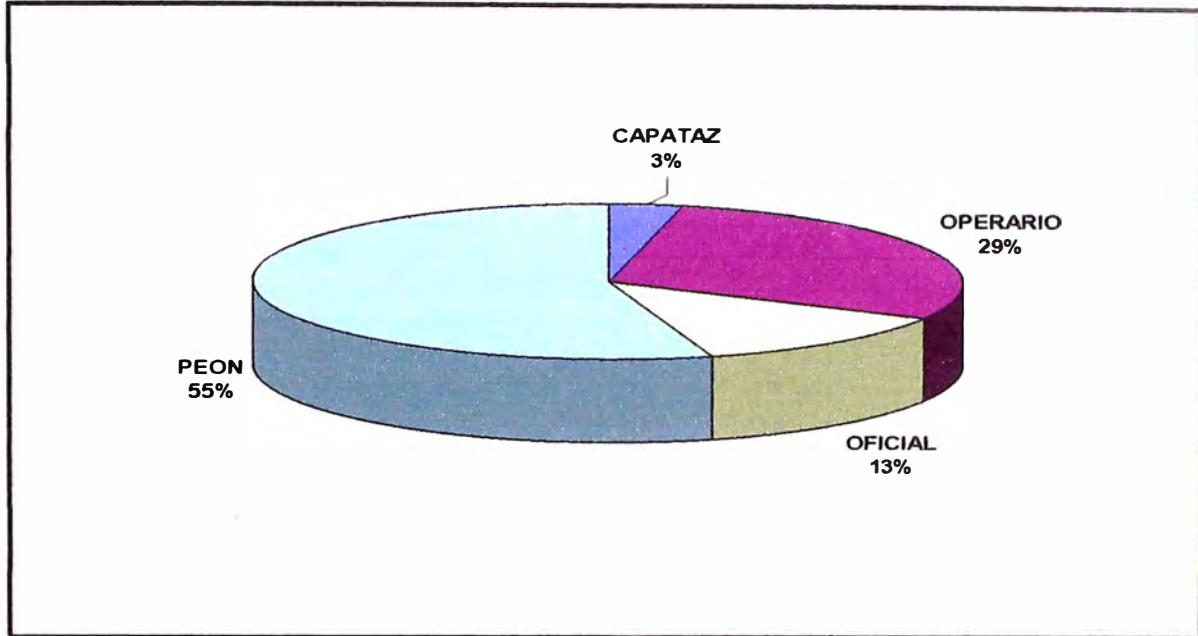
PRESUPUESTO TOTAL			S/.1,948,801.90		100.00%	
--------------------------	--	--	------------------------	--	----------------	--

Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 5.2 muestra la incidencia de los recursos de la mano de obra sobre el mismo tipo de recurso. En ella se aprecia que el peón tiene una incidencia de 55% sobre el monto total de la mano de obra, seguido del operario con 29%, el oficial con 13% y el capataz con un 3%.

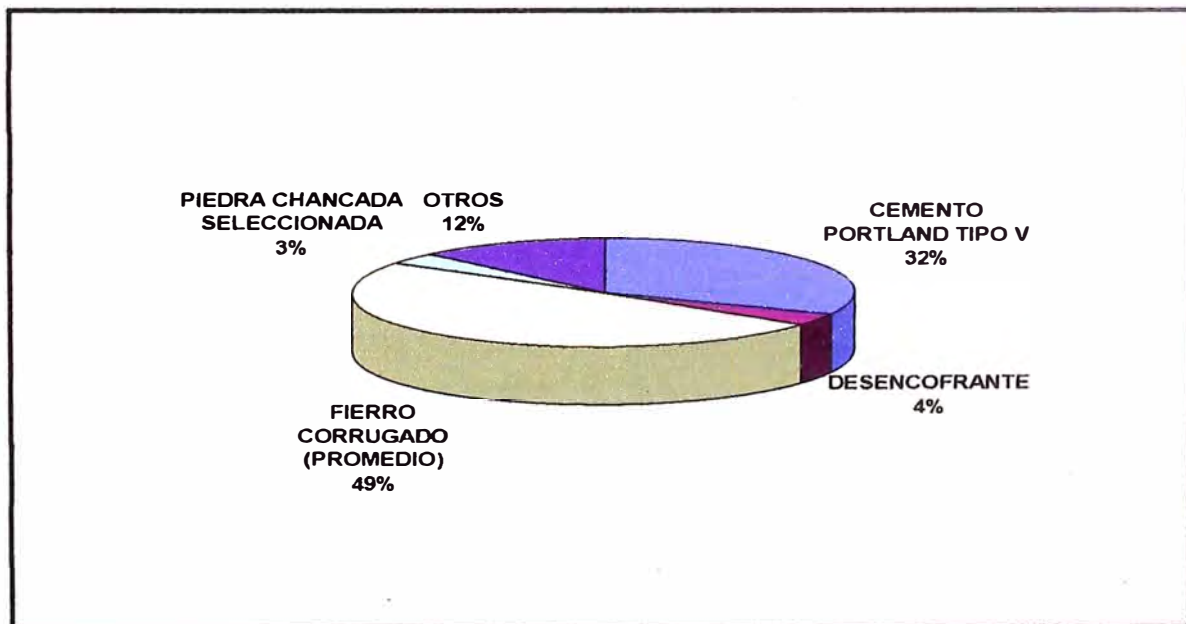
El Gráfico 5.3 muestra la incidencia de los recursos de los materiales sobre el mismo tipo de recurso. En ella se aprecia que el fierro corrugado tiene una incidencia de 49% sobre el monto total de los materiales, seguido del cemento con 32%, el desencofrante con 4%, la piedra chancada con 3% y el 12% restante representa la incidencia del resto de los materiales.

GRÁFICO N° 5.2
INCIDENCIA DE LOS RECURSOS DE LA MANO DE OBRA



Fuente: Elaboración propia

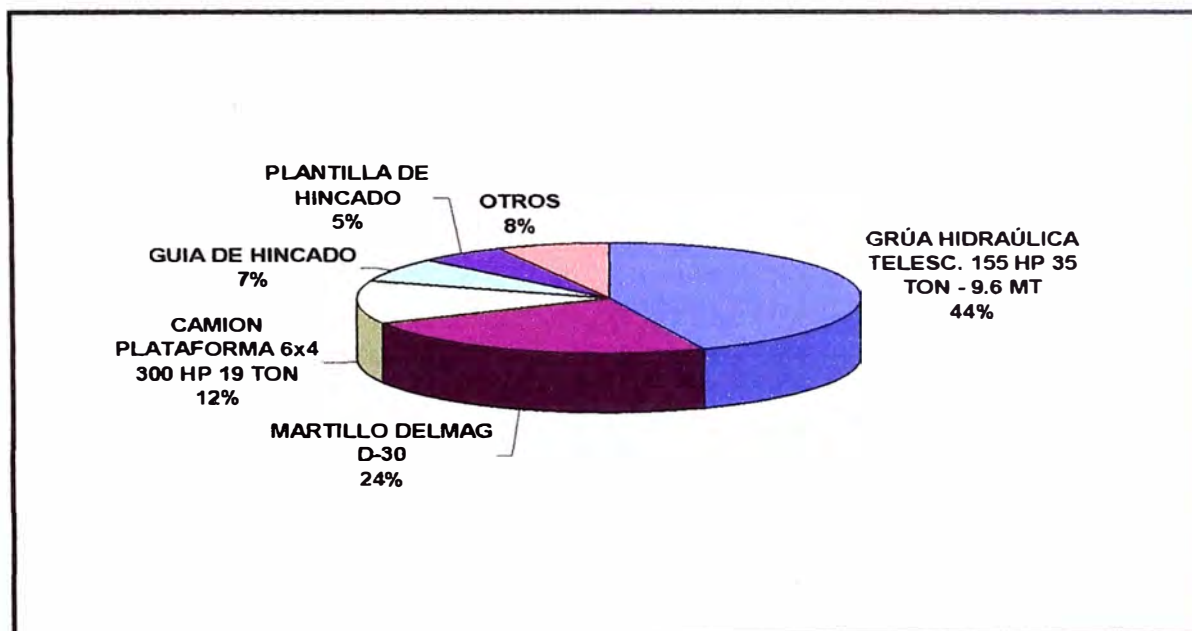
GRÁFICO N° 5.3
INCIDENCIA DE LOS RECURSOS DE LOS MATERIALES



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 5.4 muestra la incidencia de los recursos de los equipos y herramientas sobre el mismo tipo de recurso. En ella se aprecia que la grúa hidráulica tiene una incidencia de 44% sobre el monto total de los equipos, seguido del martillo Delmag con 24%, el camión plataforma con 12%, la guía de hincado con 7%, la plantilla de hincado con 5% y el 8% restante representa la incidencia del resto de los equipos.

GRÁFICO N° 5.4
INCIDENCIA DE LOS RECURSOS DE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS



Fuente: Elaboración propia

También, se puede analizar el presupuesto total, como se muestra en la Tabla N° 5.15 y en el Gráfico N° 5.5, donde se muestra el presupuesto total desagregado, en el que los materiales representan el 33%, la mano de obra el 18% y los equipos el 44% respecto al costo directo, el 5% restante representa el monto de las partidas que se consideraron como globales en el presupuesto.

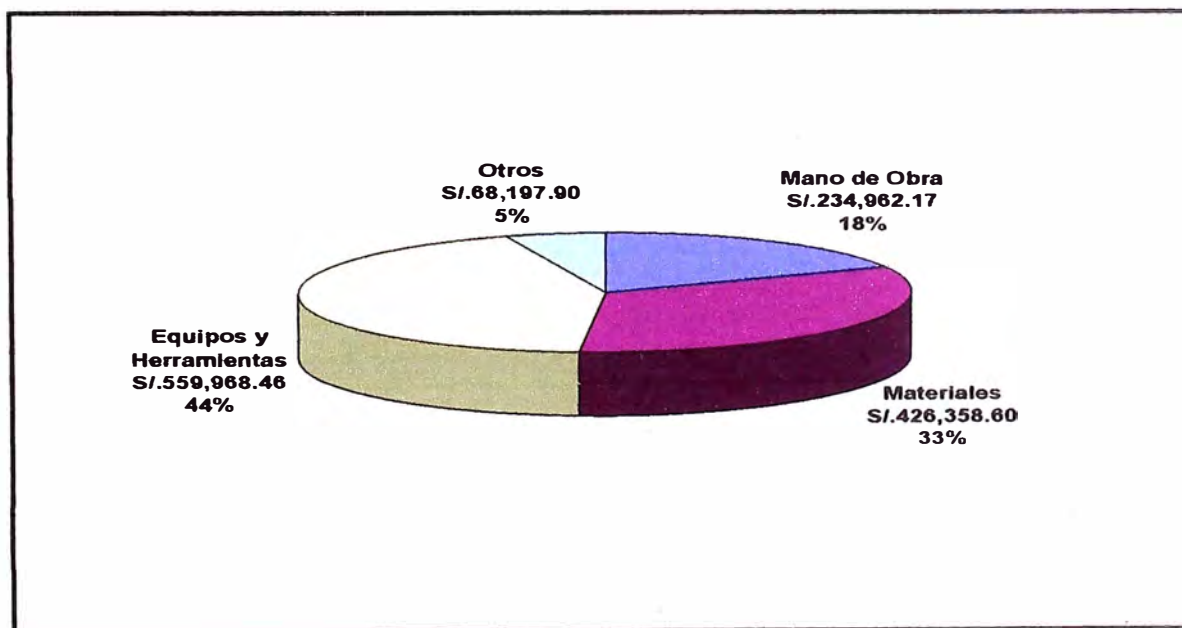


TABLA N° 5.15
PRESUPUESTO TOTAL DESAGREGADO

Descripción Insumo	Parcial S/.	% Incid. CD	% Incid. PT
Mano de Obra	234,962.17	18.22%	12.06%
Materiales	426,358.60	33.06%	21.88%
Equipos y Herramientas	559,968.46	43.43%	28.73%
Otros	68,197.90	5.29%	3.50%
COSTO DIRECTO	S/1,289,487.13	100.00%	66.17%
GASTOS GENERALES	12.00%	S/154,738.46	7.94%
UTILIDAD	15.00%	S/193,423.07	9.93%
SUB TOTAL	S/1,637,648.66		84.03%
I.G.V.	19.00%	S/311,153.24	15.97%
PRESUPUESTO TOTAL	S/1,948,801.90		100.00%

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.5
DESAGREGADO SOBRE EL COSTO DIRECTO



Fuente: Elaboración propia



CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la programación realizada de las actividades del proyecto se determina que la duración para la ejecución de los trabajos es de 160 días útiles o 188 días calendario.
2. Mediante el análisis de los Gastos Generales se determinó que estos representan el 12% del Costo Directo, de los cuales el 11.39% corresponde a los Costos Variables (personal técnico y administrativo, útiles de escritorio y equipos de comunicación) y el 0.61% a los Costos Fijos (ensayos de laboratorio y equipos de protección personal).
3. Del desarrollo del presupuesto del proyecto se tiene que el Costo Directo asciende a la suma de S/. 1'289,487.13 Nuevos Soles y representa el 66.17% del Presupuesto Total, mientras que el Costo Indirecto (Gastos Generales y Utilidad) asciende a la suma de S/. 348,161.53 Nuevos Soles y representa el 17.87% del Presupuesto Total, y el 15.97% restante corresponde al I.G.V. equivalente a la suma de S/. 311,153.24 Nuevos Soles.
4. Del desarrollo del presupuesto por partidas genéricas se determina que la partida de mayor incidencia en el proyecto es la de Montaje e Hincado de Pilotes con una incidencia de 48.50% sobre el Costo Directo. Esto es comprensible debido a que el equipo que se usa para el hincado es costoso y es usado en casi todo el proyecto, es decir en un 75% aproximadamente de la duración total del proyecto.
5. Mediante el cálculo de las incidencias que tienen los recursos en el proyecto se determinó que los recursos de mayor incidencia en el proyecto son la Grúa Hidráulica con una incidencia de 19.01% sobre el Costo Directo, seguido del Fierro Corrugado con 16.16%, el Cemento Tipo V con 10.55% y el Martillo Delmag con 10.42%. Estos datos tienen concordancia con las actividades que tienen mayores incidencias en el



proyecto. Tanto la Grúa Hidráulica como el Martillo Delmag son recursos pertenecientes a la actividad de Montaje e Hincado que es la actividad de mayor incidencia. De la misma forma se tiene que el Fierro Corrugado y el Cemento Tipo V son recursos pertenecientes a la actividad de Pilotes Pre-fabricados $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$ que es la segunda actividad de mayor incidencia en el proyecto.

6. Del presupuesto total desagregado se puede determinar que los equipos representan el mayor costo del proyecto con un 44% respecto del Costo Directo. Por tanto se debe tener mayor cuidado al realizar la cotización de los equipos a emplearse en el proyecto, para esto se debe tener en cuenta el rendimiento efectivo que tienen los equipos, su costo de mantenimiento y operación, los cuales van a permitir determinar con mejor criterio qué equipos deben de emplearse en el proyecto.
7. A partir del presupuesto y del número total de pilotes hincados, se determina el ratio del costo de producción e hincado por metro lineal, que es de S/. 467.07 Nuevos Soles por metro lineal. Este valor permite calcular el monto aproximado del costo de ejecución de nuevos proyectos de igual similitud. Este costo se hace mas preciso si es que se tiene una estadística de ratios de diferentes proyectos de igual similitud, el cual permitiría establecer un valor medio para el costo de producción e hincado de pilotes.
8. Otro valor que se puede determinar del presupuesto es el ratio que mide la cantidad de acero en Kilogramos que hay en un metro cúbico de concreto, que para el proyecto el valor es de 163 Kg/m³. Este ratio permite calcular de manera aproximada la cantidad de acero que se va usar para un proyecto específico en una primera etapa de evaluación, teniéndose en cuenta que es mas fácil de calcular el volumen de concreto. Esto no implica que más adelante no se tenga que realizar el metrado respectivo del acero.



RECOMENDACIONES

1. Para realizar una adecuada programación de las actividades del proyecto es necesario conocer la secuencia de los trabajos que se van a realizar, de esta manera se podrá determinar mejor los tiempos para cada actividad. Para establecer la secuencia lógica de las actividades se debe tener conocimiento del proceso constructivo del proyecto, de no ser así, se debe recurrir a los ingenieros especialistas. Ellos permitirán un mejor entendimiento del proceso constructivo.
2. Antes de elaborar un presupuesto es necesario tener un conocimiento de cada una de las actividades del proyecto (¿en qué consiste cada una de las actividades del proyecto? ¿Cómo se mide cada una de las actividades del proyecto?), para esto se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas del proyecto. Asimismo, es necesario realizar un estudio de mercado en cuanto a la determinación de los precios de todos los recursos involucrados en el proyecto. Esto permitirá obtener un mejor análisis de los costos unitarios.
3. Para realizar un planeamiento estratégico del proyecto, se requiere planificar y controlar cada una de las actividades en la ejecución de la obra. Así tenemos que la calidad se determina y verifica por medio de las especificaciones del proyecto, los costos mediante los presupuestos de obra, y el tiempo mediante la programación de obra. Cualquier modificación en uno de ellos tiene implicaciones en los otros dos, lo que hace impredecible, requiriendo para ello habilidad, experiencia y conocimientos específicos.



BIBLIOGRAFÍA

- ✦ CHAPARRO MÉNDEZ, José Alex; “Cimentación de un muelle en fondo rocoso”, Tesis de Grado para optar el Título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima, 1989.
- ✦ DÁVILA GARCÍA, Paúl Ángel; “Análisis de Sensibilidad en la Evaluación de Proyectos Inmobiliarios – Caso: Edificio Multifamiliar San Rafael”, Tesis de Grado para optar el Título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, Lima, 2007.
- ✦ FUENTES ORTIZ, César; Ingeniería Portuaria, 1ra Edición, Coper Editores, Lima, 2001.
- ✦ KERZNER, Harold; *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 8th Ed., Wiley, 2003.
- ✦ Municipalidad Distrital de La Brea, Expediente Técnico Obra “Construcción de Muelle Artesanal Negritos”, Talara, 2003.
- ✦ Project Management Institute, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), 3ra Edición, 2004.
- ✦ RODRÍGUEZ CASTILLEJO, Walter; Fundamentos de Programación, Reprogramación, Calidad Total y Seguridad Total de Obras Civiles, Lima, 2001.



ANEXOS

Anexo N° 01 : Estimación de los Recursos.

Anexo N° 02 : Cronograma Gantt.

Anexo N° 03 : Cotizaciones.

Anexo N° 04 : Análisis de Costos Unitarios.

Anexo N° 05 : Panel Fotográfico.

Anexo N° 06 : Plano de Planta, Corte y Perfil Longitudinal del Proyecto
"Construcción del Muelle Artesanal Negritos".



Partida	01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZ. DE EQUIPOS
Metrado	1.00	GLB
Rend.	1.00	GLB/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
---------------	---------------------------	-------------	------------------	---------------------------	-------------------------------

Equipos

497202	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB		1.00	1.00
--------	---	-----	--	------	------

Partida	02.01	OFICINA PARA EL CONTRATISTA
Metrado	35.00	M2
Rend.	25.00	M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
---------------	---------------------------	-------------	------------------	---------------------------	-------------------------------

Mano de Obra

470101	CAPATAZ	HH	0.06	0.02	0.70
470102	OPERARIO	HH	1.25	0.40	14.00
470103	OFICIAL	HH	1.25	0.40	14.00
470104	PEÓN	HH	2.50	0.80	28.00

Materiales

265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA		0.06	2.00
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.50	17.50
430103	MADERA TORNILLO	P2		5.00	175.00
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN		1.00	35.00
129945	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ESTIMADA)	EST		1.00	35.00
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST		1.00	35.00



Partida	02.02	ALMACÉN Y DEPOSITO
Metrado	25.00	M2
Rend.	25.00	M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	----------------	--------------------

Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.06	0.02	0.50
470102	OPERARIO	HH	1.25	0.40	10.00
470103	OFICIAL	HH	1.25	0.40	10.00
470104	PEÓN	HH	2.50	0.80	20.00

Materiales					
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA		0.08	2.00
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.50	12.50
430103	MADERA TORNILLO	P2		5.00	125.00
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN		1.00	25.00
129945	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ESTIMADA)	EST		1.00	25.00
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST		1.00	25.00

Partida	02.03	TRAZO Y REPLANTEO
Metrado	1.00	GLB
Rend.	1.00	GLB/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	----------------	--------------------

Materiales					
399095	TRAZO Y REPLANTEO	GLB		1.00	1.00



Partida	02.04	CAMPAMENTO PARA PERSONAL OBRERO
Metrado	100.00	M2
Rend.	25.00	M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	-------------------	-----------------------

Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.06	0.02	2.00
470102	OPERARIO	HH	1.25	0.40	40.00
470103	OFICIAL	HH	1.25	0.40	40.00
470104	PEÓN	HH	2.50	0.80	80.00

Materiales					
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA		0.04	4.00
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.50	50.00
430103	MADERA TORNILLO	P2		5.00	500.00
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN		1.00	100.00
129945	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ESTIMADA)	EST		1.00	100.00
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST		1.00	100.00

Partida	02.05	CAMA PARA REFABRICACIÓN DE PILOTES
Metrado	1.00	GLB
Rend.	1.00	GLB/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	-------------------	-----------------------

Materiales					
391276	CAMA PARA REFABRICACIÓN DE PILOTES	GLB		1.00	1.00



Partida	03.01	CONCRETO F'C = 315 KG/CM2
Metrado	511.12	M3
Rend.	18.00	M3/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
---------------	---------------------------	-------------	------------------	---------------------------	-------------------------------

Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	1.00	0.44	224.89
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.44	224.89
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.89	454.90
470104	PEÓN	HH	6.00	2.67	1,364.69

Materiales					
390500	AGUA	M3		0.17	86.89
050104	ARENA GRUESA SELECCIONADA	M3		0.45	230.00
230101	CEMENTO PORTLAND TIPO V	BOL		13.50	6,900.12
050031	PIEDRA CHANCADA SELECCIONADA	M3		0.80	408.90

Equipos					
480104	MEZCLADORA TIPO TAMBOR 18 HP - 11 P3	HM	1.00	0.44	224.89
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP - 1.50"	HM	1.00	0.44	224.89



Partida	03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
Metrado	2,920.68	M2
Rend.	20.00	M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
---------------	---------------------------	-------------	------------------	---------------------------	-------------------------------

Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.05	0.02	58.41
470102	OPERARIO	HH	0.50	0.20	584.14
470103	OFICIAL	HH	0.50	0.20	584.14
470104	PEÓN	HH	1.50	0.60	1,752.41

Materiales					
020464	ALAMBRE NEGRO N° 16	KG		0.20	584.14
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.20	584.14
302011	DESENCOFRANTE	GLN		0.05	146.03
430103	MADERA TORNILLO	P2		0.71	2,063.11
450108	TRIPLAY DE 4' x 8' x 19 mm	PLN		0.07	206.31

Equipos					
375210	GARLOPA 12"	HM	0.25	0.10	292.07
489001	SIERRA CIRCULAR 18"	HM	0.25	0.10	292.07



Partida	03.03	ACERO FY = 4200 KG/CM2
Metrado	83,377.73	KG
Rend.	684.00	KG/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	-------------------	-----------------------

Mano de Obra					
---------------------	--	--	--	--	--

470102	OPERARIO	HH	1.00	0.01	833.78
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.02	1,667.55
470104	PEÓN	HH	4.00	0.05	4,168.89

Materiales					
-------------------	--	--	--	--	--

020464	ALAMBRE NEGRO N° 16	KG		0.05	4,168.89
030032	FIERRO CORRUGADO (PROMEDIO)	KG		1.05	87,546.62

Equipos					
----------------	--	--	--	--	--

370300	CIZALLA P/FIERRO CONSTRUCCIÓN HASTA 1"	HM	1.00	0.01	833.78
--------	--	----	------	------	--------

Partida	04.01	MONTAJE DE PILOTES
Metrado	1,226.69	TON
Rend.	7.40	TON/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	-------------------	-----------------------

Mano de Obra					
---------------------	--	--	--	--	--

470101	CAPATAZ	HH	0.05	0.05	61.33
470102	OPERARIO	HH	0.50	0.54	662.41
470104	PEÓN	HH	1.00	1.08	1,324.83

Materiales					
-------------------	--	--	--	--	--

300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"	M		0.04	49.07
--------	------------------------	---	--	------	-------

Equipos					
----------------	--	--	--	--	--

481306	CAMIÓN PLATAFORMA 6x4 - 300 HP, 19 TON	HM	0.25	0.27	331.21
496145	GRÚA HIDRÁULICA TELESCÓPICA 155 HP, 35 TON - 9.6 MT	HM	0.25	0.27	331.21



Partida	04.02	HINCADO DE PILOTES
Metrado	244.00	UND
Rend.	2.00	UND/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	-------------------	-----------------------

Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.80	195.20
470102	OPERARIO	HH	3.00	12.00	2,928.00
470104	PEÓN	HH	4.00	16.00	3,904.00

Materiales					
300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"	M		1.00	244.00

Equipos					
496145	GRÚA HIDRÁULICA TELESCÓPICA 155 HP, 35 TON - 9.6 MT	HM	1.00	4.00	976.00
262312	GUÍA DE HINCADO	HM	1.00	4.00	976.00
490292	MARTILLO DELMAG D-30	HM	1.00	4.00	976.00
625401	PLANTILLA DE HINCADO	HM	1.00	4.00	976.00

Partida	05.01	DESCABEZADO DE PILOTES
Metrado	244.00	UND
Rend.	2.00	UND/DIA

Código	Descripción Insumo	Und.	Cuadrilla	Cantidad x und	Cantidad x partida
--------	--------------------	------	-----------	-------------------	-----------------------

Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.03	0.10	24.40
470102	OPERARIO	HH	0.25	1.00	244.00
470104	PEÓN	HH	0.25	1.00	244.00

Equipos					
488004	ANDAMIO METÁLICO	HM	0.25	1.00	244.00
492102	COMPRESORA NEUMÁTICA 250 PCM	HM	0.25	1.00	244.00
495001	MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 KG	HM	0.25	1.00	244.00



CRONOGRAMA GANTT DE EJECUCIÓN DE OBRA





Subject: Rm: Cotización de Materiales **Date:** Mon, 3 Dec 2007 19:40:46 -0500
From: José Castañeda
To: ogamarra@insecoperu.com, ogamen@gmail.com
Cc: Jorge Astudillo

Sr. Gamarra, buenas tardes
Reciba mis mas cordiales saludos
Adjunto Cotización de Materiales que disponemos en el Almacén de Pacasmayo

Producto	Cantidad (Ton)	Precio \$	IGV	Total US\$
Fierro Corrugado	36	772.53	19%	33,095.19
Alambre Recocido # 16	1.8	885.50	19%	1,896.74
Clavos 2" a 4"	2	906.50	19%	2,157.47
				37,149.40

Mercaderia puesta en Pacasmayo

Flete aproximado de Pacasmayo a Talara por Trailer de 32 ton : S/: 2,100 inq igv

Cualquier consulta, por favor comunicarse conmigo

saludos

Eduardo Castañeda Cueva
Promotor Ventas DINO Piura
Celular : 73 -9545191



Subject: Re: Solicitud de Cotización de Equipos

Date: Wed, 28 Nov 2007 08:59:54 -0500

From: A&Q Contratistas Generales SRL [Add to Contacts](#)

To: OZ-BIN GAMARRA ESPINOZA

Ing. Gamarra:

Muy buenos días, con respecto a su requerimiento le detallamos:

- * ANDAMIO - s/ 5.00 + igv por cuerpo por día (tipo acrow) confirmen cantidad que requieren y duración del alquiler. Para confirmar stock.
- * CAMION PLATAFORMA, 17 TN. No tenemos disponibles ..Ver nota final
- * CIZALLA P/FIERRO CONST. HASTA 1", alquiler 150 soles + igv semanal.
- * EQUIPO DE CORTE. Definan características para poder cotizarle al detalle.
- * GARLOPA- definan características para poder cotizarle al detalle
- * GRÚA 35 TN- no tenemos - ver nota final
- * GUÍA DE HINCADO- no tenemos- ver nota final
- * MARTILLO DELMAG D-30, no tenemos , solamente tenemos martillo eléctrico demoledores
- * MEZCLADORA 7HP- alquiler 50 soles + igv por día
- * PLANTILLA DE HINCADO- no tenemos- ver nota final
- * SIERRA CIRCULAR- definan características para poder cotizar
- * SOLDADORA- definan característica para poder cotizar
- * VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"- alquiler 50 soles + igv por día

saludos y asimismo le informamos que le ofrecemos el servicio de subcontratos de obras de construcción civiles en general.

nota final = los equipos indicados con "ver nota final " los pueden cotizar en _ Transporte Lavalle (gerente Ing. Fernando Lavalle - telf. Talara 381301-384634, quien tiene equipo de construcción pesado en la zona de talara y anexos y el debe tener o saber quien tiene dichos equipos)

Ing. César Arroyo Burga
CIP 50310 - REPEV 1310-SBS
Av. Luis Eguiguren No 804- Piura
Telf.- Fax. 073-308955 Cel. 073-9510978- RPM # 386820
carroyo@ayq.biz cesarab@hotmail.com
www.ayq.biz
A&Q Contratistas Generales SRL
Ingeniería y Construcción



Subject: mezcladora

Date: Tue, 27 Nov 2007 14:53:24 -0500

From: industrias de maquinarias sac [Add to Contacts](#)

To: ogamarra@insecooperu.com

Lima, 27 de Noviembre de 2007

Señores

INSECO PERU EIRL

Att.: Oz-bin Gamarra

Cel. 9857-8851

ogamarra@insecooperu.com

Sometemos a su consideración la siguiente cotización de los equipos de nuestra fabricación:

Una Mezcladora de Concreto de 7p3. tipo tolva, marca INHORPERSA, confeccionada con planchas de acero de 3/16" de espesor.

Transmisión: Caja de reducción en baño de aceite. Tambor de embrague y freno con carrete auto enrollable para cable de izaje.

Con dos llantas neumáticas de 650 x 15, aros No. 15 y barra de tiro desplazable.

Equipada con un motor a gasolina marca KOHLER de 16 HP, a 3600 RPM, arranque manual.

PRECIO INCLUIDO I.G.V.: S/. 15,600.00

Un Vibrador de aguja, cabezal de 1 ½" (35 mm.) de 6 mts. de largo. Con sus acoples para motor, montado sobre base giratoria y campana de acople.

Equipado con un motor a gasolina marca HONDA de 5.5 HP, Modelo G200, a 3600 RPM.

PRECIO INCLUIDO I.G.V.: S/. 2,410.00

Una Cizalla manual, tipo palanca. Confeccionada con planchas de 1 ½" de espesor y palanca con platina de ½" x 2" de 1.70 m. de largo y mango redondo. Dos dados superiores para cortar fierro de 3/16" a ½" y dos dados redondos inferiores para cortar fierro de ½" a 7/8".

PRECIO INCLUIDO I.G.V.: S/. 1,172.90

NO INCLUYE FLETE.

FORMA DE PAGO: 50% a la orden, saldo contra entrega

VALIDEZ DE LA OFERTA: 03 días útiles

ENTREGA: Mezcladora de 7p3. 07 días útiles

Vibrador y cizalla Inmediata

Atentamente,

JENNY RIVAS O.

INDUSTRIAS DE MAQUINARIAS S.A.C.

Telf. 493-1751

RPM: #373736

Para cualquier información adicional de nuestros equipos, visite nuestra Web:
www.industriasdemaquinarias.com



**“DECENIO DE LAS PERSONAS DISCAPACITADAS EN EL PERÚ”
“AÑO DEL DEBER CIUDADANO”**

Piura, 28 de noviembre del 2007

COTIZACIÓN N° 112 – 2007 SENCICO-LEM

Señores:
INTEGRATED SERVICES CONSTRUCTION EIRL
Presente.-

Atención : ING. OZ-BIN GAMARRA E

Asunto : ENSAYOS DE LABORATORIO.

Me dirijo a Usted con la finalidad de expresarle nuestro cordial saludo, asimismo presentarle nuestra propuesta Técnica - Económica para los servicios de Ensayos de Laboratorio solicitada por su representada

Se detalla:

I.- PROPUESTA TÉCNICA:

Ensayo	Plazo de entrega (Días)	Observación
Rotura de Probetas	2	Se deberá traer al laboratorio las probetas de concreto elaboradas en obra

II.- PROPUESTA ECONÓMICA

ENSAYOS	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
Rotura de Probetas	150	11.00	1650.00
TOTAL			1650.00

Son: Un mil seiscientos cincuenta y 00/100 Nuevos soles



NOTA:

- Se deberá solicitar los ensayos con una orden de servicio a SENCICO.

Asimismo le agradeceré que para la realización de los trabajos nos confirme al teléfono 328747 Anexo 17 y/o al correo piura@sencico.gob.pe

CONDICIONES:

- ❖ Forma de Pago : 100% inicio de trabajo
- ❖ Plazo de entrega : Ver Propuesta Técnica
- ❖ Validez de la oferta : 30 días
- ❖ Tipo de moneda : Nuevo Sol Peruano
- ❖ I.G.V en los precios : Si incluye
- ❖ Cuenta Corriente : En soles N° 000304840 del Banco de la Nación

Agradeciendo a su persona por la confianza depositada a nuestra institución, me despido de usted, esperando su pronta respuesta.

Atentamente,

Ing. Miguel Angel Alvarado Otoyá
Gerente Zonal Sencico Piura



Partida 01.01 MOVILIZACION Y DESMOV. DE EQUIPOS
Rend 1.00 GLB/DIA **Costo unitario directo por : GLB** 51,351.00

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
	Equipos					
497202	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB		1.00	51,351.00	51,351.00
						51,351.00

Partida 02.01 OFICINA PARA EL CONTRATISTA
Rend 25.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 77.79

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.06	0.02	13.60	0.27
470102	OPERARIO	HH	1.25	0.40	12.36	4.94
470103	OFICIAL	HH	1.25	0.40	11.01	4.40
470104	PEON	HH	2.50	0.80	9.95	7.96
						17.57
	Materiales					
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA		0.06	3.01	0.17
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.50	2.78	1.39
430103	MADERA TORNILLO	P2		5.00	3.91	19.55
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN		1.00	27.92	27.92
129945	INSTALACIONES ELECTRICAS (ESTIMADA)	EST		1.00	6.44	6.44
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST		1.00	3.87	3.87
						59.34
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	17.57	0.88
						0.88



Partida 02.02 ALMACEN Y DEPOSITO
Rend 25.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 77.86

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.06	0.02	13.60	0.27
470102	OPERARIO	HH	1.25	0.40	12.36	4.94
470103	OFICIAL	HH	1.25	0.40	11.01	4.40
470104	PEON	HH	2.50	0.80	9.95	7.96
						17.57
Materiales						
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA		0.08	3.01	0.24
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.50	2.78	1.39
430103	MADERA TORNILLO	P2		5.00	3.91	19.55
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN		1.00	27.92	27.92
129945	INSTALACIONES ELECTRICAS (ESTIMADA)	EST		1.00	6.44	6.44
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST		1.00	3.87	3.87
						59.41
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	17.57	0.88
						0.88

Partida 02.03 TRAZO Y REPLANTEO
Rend 1.00 GLB/DIA **Costo unitario directo por : GLB** 7,860.55

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Materiales						
399095	TRAZO Y REPLANTEO	GLB		1.00	7,860.55	7,860.55
						7,860.55



Partida 02.04 **CAMPAMENTO PARA PERSONAL OBRERO**
Rend 25.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 77.74

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.06	0.02	13.60	0.27
470102	OPERARIO	HH	1.25	0.40	12.36	4.94
470103	OFICIAL	HH	1.25	0.40	11.01	4.40
470104	PEON	HH	2.50	0.80	9.95	7.96
						17.57
Materiales						
265115	CERRADURA DE SOBREPONER 02 VUELTAS	PZA		0.04	3.01	0.12
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.50	2.78	1.39
430103	MADERA TORNILLO	P2		5.00	3.91	19.55
440321	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN		1.00	27.92	27.92
129945	INSTALACIONES ELECTRICAS (ESTIMADA)	EST		1.00	6.44	6.44
791202	VIDRIOS, PESTILLOS, PINTURA, ETC.	EST		1.00	3.87	3.87
						59.29
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	17.57	0.88
						0.88

Partida 02.05 **CAMA PARA PREFABRICACION DE PILOTES**
Rend 1.00 GLB/DIA **Costo unitario directo por : GLB** 8,986.35

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Materiales						
391276	CAMA PARA PREFABRICACION DE PILOTES	GLB		1.00	8,986.35	8,986.35
						8,986.35



Partida 03.01 **CONCRETO F'C = 315 KG/CM2**
Rend 18.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 376.07

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	1.00	0.44	13.60	5.98
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.44	12.36	5.44
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.89	11.01	9.80
470104	PEON	HH	6.00	2.67	9.95	26.57
						47.79
Materiales						
390500	AGUA	M3		0.17	5.71	0.97
050104	ARENA GRUESA SELECCIONADA	M3		0.45	35.65	16.04
230101	CEMENTO PORTLAND TIPO V	BOL		13.50	19.72	266.22
050031	PIEDRA CHANCADA SELECCIONADA	M3		0.80	35.22	28.18
						311.41
Equipos						
480104	MEZCLADORA TIPO TAMBOR 18 HP - 11 P3	HM	1.00	0.44	26.40	11.62
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP - 1.50"	HM	1.00	0.44	6.51	2.86
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	47.79	2.39
						16.87

Partida 03.02 **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**
Rend 20.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 24.77

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.05	0.02	13.60	0.27
470102	OPERARIO	HH	0.50	0.20	12.36	2.47
470103	OFICIAL	HH	0.50	0.20	11.01	2.20
470104	PEON	HH	1.50	0.60	9.95	5.97
						10.91
Materiales						
020464	ALAMBRE NEGRO N° 16	KG		0.20	2.72	0.54
021331	CLAVOS (PROMEDIO)	KG		0.20	2.78	0.56
302011	DESENCOFRANTE	GLN		0.05	104.16	5.21
430103	MADERA TORNILLO	P2		0.71	3.91	2.76
450108	TRIPLAY DE 4' x 8' x 19 mm	PLN		0.07	47.25	3.34
						12.41
Equipos						
375210	GARLOPA 12"	HM	0.25	0.10	5.50	0.55
489001	SIERRA CIRCULAR 18"	HM	0.25	0.10	3.50	0.35
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	10.91	0.55
						1.45



Partida	03.03				ACERO FY = 4200 KG/CM2			
Rend		684.00	KG/DIA		Costo unitario directo por : KG		3.55	
Código	Descripción Insumo			Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
	Mano de Obra							
470102	OPERARIO			HH	1.00	0.01	12.36	0.12
470103	OFICIAL			HH	2.00	0.02	11.01	0.22
470104	PEON			HH	4.00	0.05	9.95	0.50
								0.84
	Materiales							
020464	ALAMBRE NEGRO N° 16			KG		0.05	2.72	0.14
030032	FIERRO CORRUGADO (PROMEDIO)			KG		1.05	2.38	2.50
								2.64
	Equipos							
370300	CIZALLA P/FIERRO CONSTRUCCIÓN HASTA 1"			HM	1.00	0.01	3.13	0.03
370101	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5%	0.84	0.04
								0.07

Partida	04.01				MONTAJE DE PILOTES			
Rend		7.40	TON/DIA		Costo unitario directo por : TON		126.87	
Código	Descripción Insumo			Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
	Mano de Obra							
470101	CAPATAZ			HH	0.05	0.05	13.60	0.68
470102	OPERARIO			HH	0.50	0.54	12.36	6.67
470104	PEON			HH	1.00	1.08	9.95	10.75
								18.10
	Materiales							
300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"			M		0.04	6.01	0.24
								0.24
	Equipos							
481306	CAMION PLATAFORMA 6x4 - 300 HP, 19 TON			HM	0.25	0.27	211.09	56.99
496145	GRÚA HIDRAÚLICA TELESCÓPICA 155 HP, 35 TON - 9.6 MT			HM	0.25	0.27	187.53	50.63
370101	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5%	18.10	0.91
								108.53



Partida 04.02 HINCADO DE PILOTES
Rend 2.00 UND/DIA **Costo unitario directo por : UND** 1,925.41

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.80	13.60	10.88
470102	OPERARIO	HH	3.00	12.00	12.36	148.32
470104	PEON	HH	4.00	16.00	9.95	159.20
						318.40
Materiales						
300296	CABLE DE ACERO DE 3/4"	M		1.00	6.01	6.01
						6.01
Equipos						
496145	GRÚA HIDRAÚLICA TELESCÓPICA 155 HP, 35 TON - 9.6 MT	HM	1.00	4.00	187.53	750.12
262312	GUIA DE HINCADO	HM	1.00	4.00	39.60	158.40
490292	MARTILLO DELMAG D-30	HM	1.00	4.00	137.64	550.56
625401	PLANTILLA DE HINCADO	HM	1.00	4.00	31.50	126.00
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	318.40	15.92
						1,601.00

Partida 05.01 DESCABEZADO DE PILOTES
Rend 2.00 UND/DIA **Costo unitario directo por : UND** 93.70

Código	Descripción Insumo	Und	Cuadrilla	Cant	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.03	0.10	13.60	1.36
470102	OPERARIO	HH	0.25	1.00	12.36	12.36
470104	PEON	HH	0.25	1.00	9.95	9.95
						23.67
Equipos						
488004	ANDAMIO METÁLICO	HM	0.25	1.00	2.50	2.50
492102	COMPRESORA NEUMÁTICA 250 PCM	HM	0.25	1.00	58.99	58.99
495001	MARTILLO NEUMÁTICO DE 21 KG	HM	0.25	1.00	7.36	7.36
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	23.67	1.18
						70.03

FOTO N° 01 : NIVELACIÓN DEL TERRENO



FOTO N° 02 : CAMA PARA PREFABRICACIÓN DE PILOTES



FOTO N° 03 : PREPARACIÓN DEL ENCOFRADO



FOTO N° 04 : PREPARACIÓN DE LA ARMADURA DE ACERO





FOTO N° 05 : VACIADO DEL CONCRETO $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$



FOTO N° 06 : DESENCOFRADO DE LOS PILOTES



FOTO N° 07 : DESENCOFRADO DE LOS PILOTES



FOTO N° 08 : MONTAJE DE PILOTES



FOTO N° 09 : MONTAJE DE PILOTES



FOTO N° 10 : HINCADO DE PILOTES



FOTO N° 11 : HINCADO DE PILOTES



FOTO N° 12 : HINCADO DE PILOTES



FOTO N° 13 : HINCADO DE PILOTES



FOTO N° 14 : DESCABEZADO DE PILOTES



FOTO N° 15 : DESCABEZADO DE PILOTES



FOTO N° 16 : ELIMINACIÓN DE CORTE DE PILOTES





FOTO N° 17 : ELIMINACIÓN DE CORTE DE PILOTES



FOTO N° 18 : VISTA PANORÁMICA DEL MUELLE – 1RA ETAPA





FOTO N° 19 : VISTA LATERAL DERECHA DEL MUELLE – 2DA ETAPA



FOTO N° 20 : EMBARCADERO – LADO DERECHO DEL MUELLE





FOTO N° 21 : VISTA DEL MUELLE – PROYECTO TERMINADO



FOTO N° 22 : VISTA DEL MUELLE – PROYECTO TERMINADO





FOTO N° 23 : PILOTES INCLINADOS – SECCIÓN CABEZO

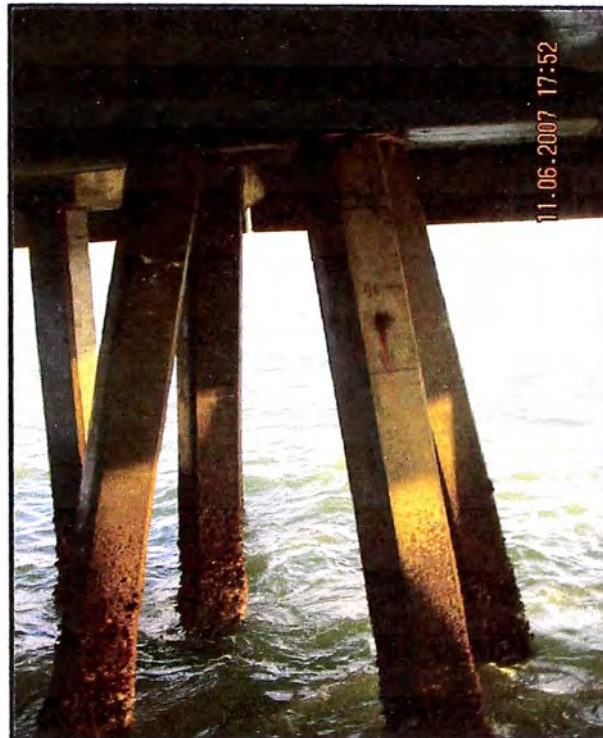
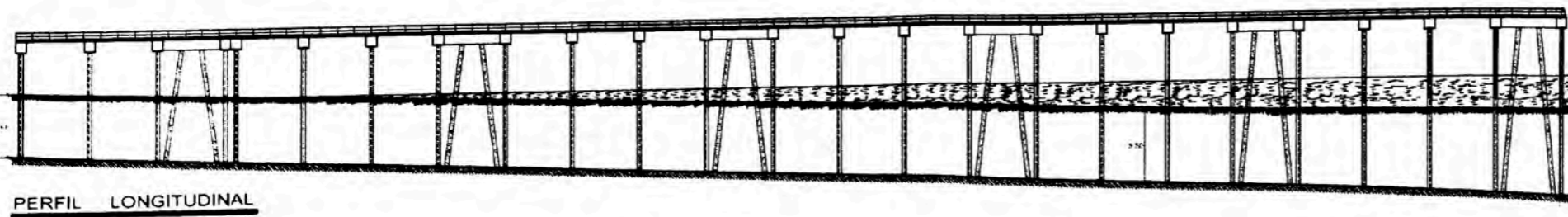
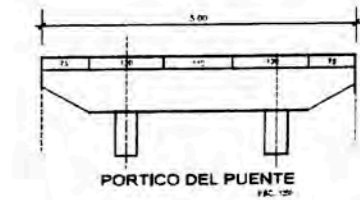
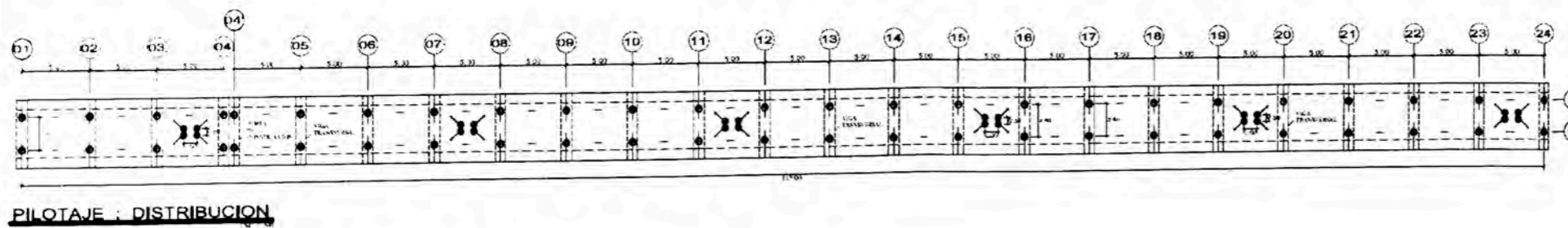
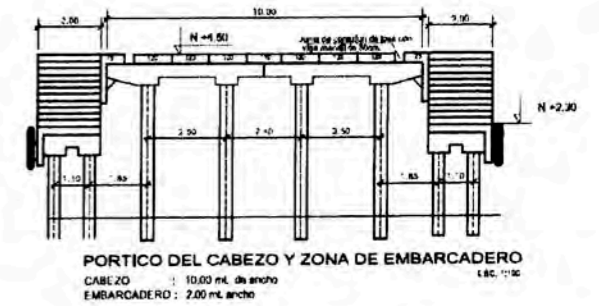
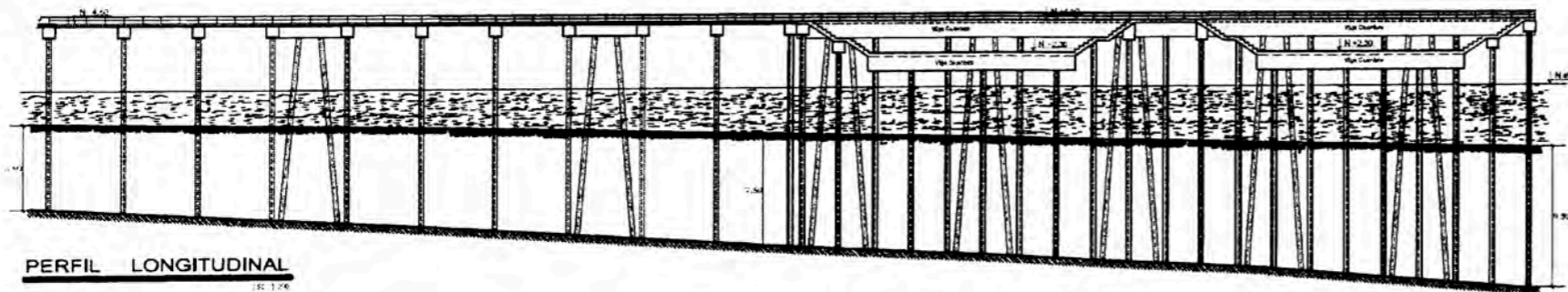
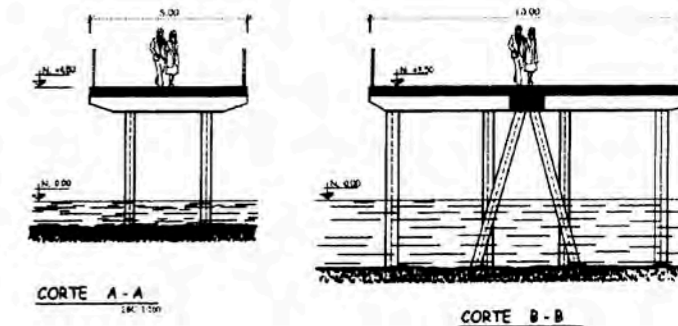
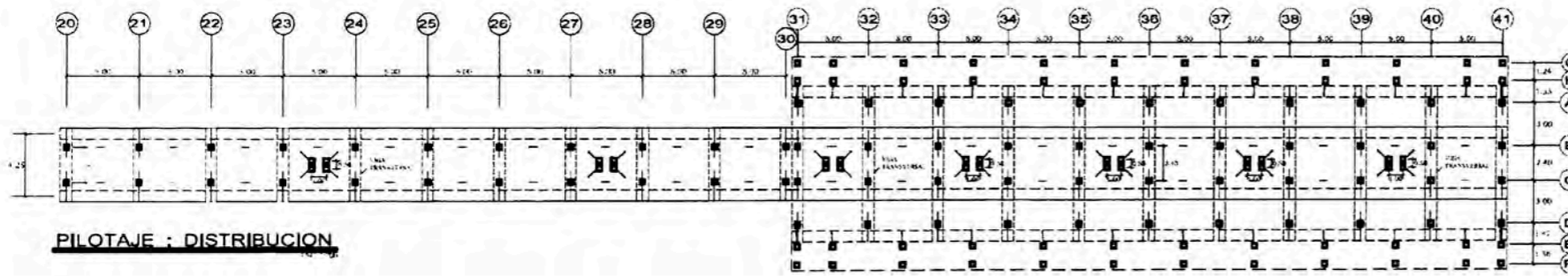


FOTO N° 24 : PILOTES VERTICALES – SECCIÓN CABEZO





	MUNICIPALIDAD DISTRITAL LA BREA - NEGRITOS
	CONSTRUCCION MUELLE ARTESANAL NEGRITOS
	PLANTA - CORTE - PERFIL LONGITUDINAL
	ANEXO N° 06