

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



**ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS
CIVILES CASO: "IGLESIA EVANGÉLICA ASAMBLEA DE DIOS" –
NUEVA CIUDAD DE MOROCOCHA, JUNÍN**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

WENDY LISBET ARIAS MEJIA

Lima - Perú

2014

DEDICATORIA

A mi abuelita Emilia, a pesar de la distancia física, siento que siempre estás conmigo y sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mis grandes amores mi mamá Rosa, mi papá Víctor, mis hermanos Omar, Ghilda y Juver, por compartir mis alegrías y tristezas; y mi esposo Ebherlin, por estar siempre incentivándome en este arduo camino.

RESUMEN	3
LISTA DE TABLAS	4
LISTA DE FIGURAS	6
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES	9
1.1. PROYECTO TOROMOCHO	9
1.2. ZONA DE ESTUDIO	11
1.2.1. Ubicación	11
1.2.2. Accesibilidad	13
1.2.3. Clima	13
1.2.4. Sismicidad	13
1.3. EDIFICACIÓN IGLESIA EVANGÉLICA ASAMBLEA DE DIOS	14
1.3.1. Generalidades	14
1.3.2. Ubicación y Terreno	14
1.3.3. Descripción	15
1.3.4. Planilla de Metrados	16
1.3.5. Presupuesto Contractual	18
1.3.6. Panel Fotográfico	18
CAPÍTULO II: PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICACIONES	21
2.1. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO DE EDIFICACIONES	21
2.2. EVALUACIÓN DE COSTOS DIRECTOS	27
2.3. EVALUACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS	39
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD	44
3.1. RENDIMIENTOS CONSIDERADOS EN EL PRESUPUESTO	44
3.2. RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN EL PROYECTO	46
3.3. ESTUDIO COMPARATIVO	51
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55

4.1. CONCLUSIONES	55
4.2. RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	58

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia tiene como objetivo principal el análisis del presupuesto contractual de la Edificación “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios – Nueva Ciudad de Morococha”, realizando comparativos de rendimientos, costos, plazo de ejecución, y otros, de los datos contractuales con los obtenidos en campo; indicándose aquellos factores que no fueron considerados en la elaboración del presupuesto y que afectan a la mano de obra directa por tratarse de un proyecto que se encuentra ubicado a 4,500 m.s.n.m..

En el Capítulo I, se describe de manera general el Proyecto “Reasentamiento de la Nueva Ciudad de Morococha” que pertenece al Proyecto Cuprífero Toromocho; describiendo de manera más explícita la edificación “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios”.

En el Capítulo II, se explica los conceptos básicos para la elaboración de un presupuesto de edificaciones, realizando evaluaciones de los costos directos respecto a la mano de obra, materiales, subcontratos y equipos, y los costos indirectos de manera más detallada los gastos generales.

En el Capítulo III, se realiza una evaluación de los rendimientos y cuadrillas considerados para 4 casos: el presupuesto contractual, la CAPECO, una edificación en Lima y para contratistas de Morococha. Además se ha elaborado cuadros comparativos de índices de productividad respecto a los rendimientos considerados en el presupuesto y los obtenidos en campo.

En el Capítulo IV, se establecen los principales criterios para la formulación de presupuestos de edificaciones en obras de minería a más de 4,000 m.s.n.m. y se realizan recomendaciones a aplicar para futuros proyectos en condiciones similares.

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1.1.	Partidas relevantes de la Planilla de metrados	16
Tabla N°1.2.	Resumen del presupuesto	18
Tabla N°2.1.	Datos del proyecto	29
Tabla N°2.2.	Tiempo improductivo por día	29
Tabla N°2.3.	Costo equipo de protección personal	30
Tabla N°2.4.	Costo del transporte	30
Tabla N°2.5.	Resumen de composición del costo hora hombre	31
Tabla N°2.6.	Datos del proyecto considerado en el presupuesto	31
Tabla N°2.7.	Tiempo improductivo por día considerado en el presupuesto	32
Tabla N°2.8.	Costo equipo de protección personal considerado en el presupuesto	32
Tabla N°2.9.	Costo del transporte Lima – Obra – Lima considerado en el presupuesto	32
Tabla N°2.10.	Costo del transporte Campamento – Obra – Campamento considerado en el presupuesto	33
Tabla N°2.11.	Resumen de composición hora hombre considerado en la propuesta	33
Tabla N°2.12.	Clasificación de operadores	33
Tabla N°2.13.	Comparativo de cálculo de Hora Hombre	34
Tabla N°2.14.	Principales materiales utilizados	35
Tabla N°2.15.	Comparativo de principales materiales presupuestados vs real	36
Tabla N°2.16.	Comparativo de principales equipos utilizados	37
Tabla N°2.17.	Principales subcontratos utilizados	38

Tabla N°2.18.	Incidencia de recursos por tipo y agrupación de especialidades	38
Tabla N°2.19.	Costo de alimentación y alojamiento	40
Tabla N°2.20.	Resumen de G.G. asociados a la Mano de Obra Directa	41
Tabla N°2.21.	Resumen de G.G. asociados a la Mano de Obra Directa considerados en la Propuesta	41
Tabla N°2.22.	Comparativo de G.G. asociados a la M.O.	41
Tabla N°2.23.	Resumen de Gastos Generales de la Propuesta	42
Tabla N°2.24.	Resumen de Gastos Generales calculados	43
Tabla N°2.25.	Comparativo de plazo de ejecución presupuestado vs real	43
Tabla N°2.26.	Presupuesto de la Propuesta	43
Tabla N°3.1.	Rendimientos, cuadrillas y productividad de la especialidad de Estructuras	45
Tabla N°3.2.	Rendimientos, cuadrillas y productividad de la especialidad de Arquitectura	46
Tabla N°3.3.	Cuadro comparativo de rendimientos obtenidos en campo y los del presupuesto - Estructuras	47
Tabla N°3.4.	Cuadro comparativo de rendimientos obtenidos en campo y los del presupuesto - Arquitectura	49
Tabla N°3.5.	Cuadro comparativo de rendimientos	52
Tabla N°3.6.	Presupuesto Contractual del Proyecto	53
Tabla N°3.7.	Comparativo de Horas- Hombre	53
Tabla N°3.8.	Presupuesto Calculado del Proyecto	54

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1.1.	Aspectos y Montos de Inversión	9
Figura N°1.2.	Ciudad de Morococha	10
Figura N°1.3.	Nueva Ciudad de Morococha	11
Figura N°1.4.	Ubicación del Proyecto Geográficamente	12
Figura N°1.5.	Área de Influencia del Proyecto	12
Figura N°1.6.	Límites de Iglesia Evangélica Asamblea de Dios	15
Figura N°1.7.	Nivelación y compactación de suelo de fundación	18
Figura N°1.8.	Excavación para cimentación y colocación de acero en SUM	19
Figura N°1.9.	Concreto en columnas de primer nivel, asentado de ladrillo y relleno de zanjas de cimentación	19
Figura N°1.10.	Concreto en columnas de segundo nivel	19
Figura N°1.11.	Concreto en aligerado del segundo nivel y tarrajeo de muros exteriores	20
Figura N°1.12.	Tarrajeo de interiores y exteriores, pintura en exteriores, montaje de estructura metálica	20
Figura N°1.13.	Pintura en exteriores y montaje de cobertura de techos, colocación de puertas y ventanas	20
Figura N°2.1.	Estructura de Desglose de Presupuestos	23
Figura N°2.2.	Análisis de Precios Unitarios - Muro de ladrillo en soga	25
Figura N°2.3.	Análisis de Precios Unitarios Encofrado y desencofrado en columnas	25
Figura N°2.4.	Análisis de Precios Unitarios – Acero de refuerzo	25
Figura N°2.5.	Análisis de Precios Unitarios – Tarrajeo de muros	26
Figura N°2.6.	Análisis de Precios Unitarios Encofrado y desencofrado de vigas	26
Figura N°2.7.	Análisis de Precios Unitarios – Contrapiso	26

Figura N°6.1.	Plano de Zonificación, Ubicación de Iglesia Evangélica en Nueva Ciudad de Morococha	58
Figura N°6.2.	Plano de Estructuras, cimentación de Iglesia Evangélica	59
Figura N°6.3.	Plano de Estructuras, elevación de pórticos	60
Figura N°6.4.	Plano de Arquitectura, planta primer nivel	61
Figura N°6.5.	Plano de Arquitectura, planta segundo nivel	62
Figura N°6.6.	Plano de Arquitectura, cobertura de techo	63
Figura N°6.7.	Plano de Arquitectura, Elevación frontal y lateral	64
Figura N°6.8.	Índice de Productividad, Tarrajeo Muros Interiores y Exteriores	79
Figura N°6.9.	Índice de Productividad, Tarrajeo Columnas y Vigas, y Cielo raso	80
Figura N°6.10.	Índice de Productividad, Contrapiso y Piso Cerámico	81
Figura N°6.11.	Índice de Productividad, Acero corrugado y Concreto en Sobrecimientos	82
Figura N°6.12.	Índice de Productividad, Concreto en Zapatas y Columnas	83
Figura N°6.13.	Índice de Productividad, Concreto en Vigas y Encofrado y Desencofrado Normal Zapatas	84
Figura N°6.14.	Índice de Productividad, Encofrado y Desencofrado Normal Sobrecimientos y Columnas	85
Figura N°6.15.	Índice de Productividad, Encofrado y Desencofrado Normal Vigas y Losas Aligeradas	86

INTRODUCCIÓN

Plantear la construcción de edificaciones en obras de minería a más de 4,000 msnm con consideraciones similares a las construcciones en Lima y Callao trae consigo la omisión de aspectos que afectan la productividad durante la construcción.

El análisis realizado permite obtener criterios mínimos a considerar en la elaboración de presupuestos de edificaciones en obras de minería en zonas de altitud considerable, donde se tiene una mayor inversión de cantidad de horas en supervisión, calidad, medio ambiente y seguridad, produciendo una menor productividad.

Para obtener el máximo beneficio de los contratos en este tipo de obras es fundamental contar con pautas que permitan elaborar presupuestos con un margen que conlleve a que se alcancen las productividades esperadas y que los proyectos sean rentables. Los resultados obtenidos de las gráficas de índices de productividad permiten conocer la cantidad de horas hombres reales para las partidas más incidentes, permitiendo elaborar posteriores presupuestos de edificaciones en minería con costos que se asemejan más a la realidad.

ÍNDICE

RESUMEN	3
LISTA DE TABLAS	4
LISTA DE FIGURAS	6
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES	9
1.1. PROYECTO TOROMOCHO	9
1.2. ZONA DE ESTUDIO	11
1.2.1. Ubicación	11
1.2.2. Accesibilidad	13
1.2.3. Clima	13
1.2.4. Sismicidad	13
1.3. EDIFICACIÓN IGLESIA EVANGÉLICA ASAMBLEA DE DIOS	14
1.3.1. Generalidades	14
1.3.2. Ubicación y Terreno	14
1.3.3. Descripción	15
1.3.4. Planilla de Metrados	16
1.3.5. Presupuesto Contractual	18
1.3.6. Panel Fotográfico	18
CAPÍTULO II: PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICACIONES	21
2.1. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO DE EDIFICACIONES	21
2.2. EVALUACIÓN DE COSTOS DIRECTOS	27
2.3. EVALUACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS	39
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD	44
3.1. RENDIMIENTOS CONSIDERADOS EN EL PRESUPUESTO	44
3.2. RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN EL PROYECTO	46
3.3. ESTUDIO COMPARATIVO	51
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55

4.1. CONCLUSIONES	55
4.2. RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	58

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia tiene como objetivo principal el análisis del presupuesto contractual de la Edificación “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios – Nueva Ciudad de Morococha”, realizando comparativos de rendimientos, costos, plazo de ejecución, y otros, de los datos contractuales con los obtenidos en campo; indicándose aquellos factores que no fueron considerados en la elaboración del presupuesto y que afectan a la mano de obra directa por tratarse de un proyecto que se encuentra ubicado a 4,500 m.s.n.m..

En el Capítulo I, se describe de manera general el Proyecto “Reasentamiento de la Nueva Ciudad de Morococha” que pertenece al Proyecto Cuprífero Toromocho; describiendo de manera más explícita la edificación “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios”.

En el Capítulo II, se explica los conceptos básicos para la elaboración de un presupuesto de edificaciones, realizando evaluaciones de los costos directos respecto a la mano de obra, materiales, subcontratos y equipos, y los costos indirectos de manera más detallada los gastos generales.

En el Capítulo III, se realiza una evaluación de los rendimientos y cuadrillas considerados para 4 casos: el presupuesto contractual, la CAPECO, una edificación en Lima y para contratistas de Morococha. Además se ha elaborado cuadros comparativos de índices de productividad respecto a los rendimientos considerados en el presupuesto y los obtenidos en campo.

En el Capítulo IV, se establecen los principales criterios para la formulación de presupuestos de edificaciones en obras de minería a más de 4,000 m.s.n.m. y se realizan recomendaciones a aplicar para futuros proyectos en condiciones similares.

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1.1.	Partidas relevantes de la Planilla de metrados	16
Tabla N°1.2.	Resumen del presupuesto	18
Tabla N°2.1.	Datos del proyecto	29
Tabla N°2.2.	Tiempo improductivo por día	29
Tabla N°2.3.	Costo equipo de protección personal	30
Tabla N°2.4.	Costo del transporte	30
Tabla N°2.5.	Resumen de composición del costo hora hombre	31
Tabla N°2.6.	Datos del proyecto considerado en el presupuesto	31
Tabla N°2.7.	Tiempo improductivo por día considerado en el presupuesto	32
Tabla N°2.8.	Costo equipo de protección personal considerado en el presupuesto	32
Tabla N°2.9.	Costo del transporte Lima – Obra – Lima considerado en el presupuesto	32
Tabla N°2.10.	Costo del transporte Campamento – Obra – Campamento considerado en el presupuesto	33
Tabla N°2.11.	Resumen de composición hora hombre considerado en la propuesta	33
Tabla N°2.12.	Clasificación de operadores	33
Tabla N°2.13.	Comparativo de cálculo de Hora Hombre	34
Tabla N°2.14.	Principales materiales utilizados	35
Tabla N°2.15.	Comparativo de principales materiales presupuestados vs real	36
Tabla N°2.16.	Comparativo de principales equipos utilizados	37
Tabla N°2.17.	Principales subcontratos utilizados	38

Tabla N°2.18.	Incidencia de recursos por tipo y agrupación de especialidades	38
Tabla N°2.19.	Costo de alimentación y alojamiento	40
Tabla N°2.20.	Resumen de G.G. asociados a la Mano de Obra Directa	41
Tabla N°2.21.	Resumen de G.G. asociados a la Mano de Obra Directa considerados en la Propuesta	41
Tabla N°2.22.	Comparativo de G.G. asociados a la M.O.	41
Tabla N°2.23.	Resumen de Gastos Generales de la Propuesta	42
Tabla N°2.24.	Resumen de Gastos Generales calculados	43
Tabla N°2.25.	Comparativo de plazo de ejecución presupuestado vs real	43
Tabla N°2.26.	Presupuesto de la Propuesta	43
Tabla N°3.1.	Rendimientos, cuadrillas y productividad de la especialidad de Estructuras	45
Tabla N°3.2.	Rendimientos, cuadrillas y productividad de la especialidad de Arquitectura	46
Tabla N°3.3.	Cuadro comparativo de rendimientos obtenidos en campo y los del presupuesto - Estructuras	47
Tabla N°3.4.	Cuadro comparativo de rendimientos obtenidos en campo y los del presupuesto - Arquitectura	49
Tabla N°3.5.	Cuadro comparativo de rendimientos	52
Tabla N°3.6.	Presupuesto Contractual del Proyecto	53
Tabla N°3.7.	Comparativo de Horas- Hombre	53
Tabla N°3.8.	Presupuesto Calculado del Proyecto	54

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1.1.	Aspectos y Montos de Inversión	9
Figura N°1.2.	Ciudad de Morococha	10
Figura N°1.3.	Nueva Ciudad de Morococha	11
Figura N°1.4.	Ubicación del Proyecto Geográficamente	12
Figura N°1.5.	Área de Influencia del Proyecto	12
Figura N°1.6.	Límites de Iglesia Evangélica Asamblea de Dios	15
Figura N°1.7.	Nivelación y compactación de suelo de fundación	18
Figura N°1.8.	Excavación para cimentación y colocación de acero en SUM	19
Figura N°1.9.	Concreto en columnas de primer nivel, asentado de ladrillo y relleno de zanjas de cimentación	19
Figura N°1.10.	Concreto en columnas de segundo nivel	19
Figura N°1.11.	Concreto en aligerado del segundo nivel y tarrajeo de muros exteriores	20
Figura N°1.12.	Tarrajeo de interiores y exteriores, pintura en exteriores, montaje de estructura metálica	20
Figura N°1.13.	Pintura en exteriores y montaje de cobertura de techos, colocación de puertas y ventanas	20
Figura N°2.1.	Estructura de Desglose de Presupuestos	23
Figura N°2.2.	Análisis de Precios Unitarios - Muro de ladrillo en soga	25
Figura N°2.3.	Análisis de Precios Unitarios Encofrado y desencofrado en columnas	25
Figura N°2.4.	Análisis de Precios Unitarios – Acero de refuerzo	25
Figura N°2.5.	Análisis de Precios Unitarios – Tarrajeo de muros	26
Figura N°2.6.	Análisis de Precios Unitarios Encofrado y desencofrado de vigas	26
Figura N°2.7.	Análisis de Precios Unitarios – Contrapiso	26

Figura N°6.1.	Plano de Zonificación, Ubicación de Iglesia Evangélica en Nueva Ciudad de Morococha	58
Figura N°6.2.	Plano de Estructuras, cimentación de Iglesia Evangélica	59
Figura N°6.3.	Plano de Estructuras, elevación de pórticos	60
Figura N°6.4.	Plano de Arquitectura, planta primer nivel	61
Figura N°6.5.	Plano de Arquitectura, planta segundo nivel	62
Figura N°6.6.	Plano de Arquitectura, cobertura de techo	63
Figura N°6.7.	Plano de Arquitectura, Elevación frontal y lateral	64
Figura N°6.8.	Índice de Productividad, Tarrajeo Muros Interiores y Exteriores	79
Figura N°6.9.	Índice de Productividad, Tarrajeo Columnas y Vigas, y Cielo raso	80
Figura N°6.10.	Índice de Productividad, Contrapiso y Piso Cerámico	81
Figura N°6.11.	Índice de Productividad, Acero corrugado y Concreto en Sobrecimientos	82
Figura N°6.12.	Índice de Productividad, Concreto en Zapatas y Columnas	83
Figura N°6.13.	Índice de Productividad, Concreto en Vigas y Encofrado y Desencofrado Normal Zapatas	84
Figura N°6.14.	Índice de Productividad, Encofrado y Desencofrado Normal Sobrecimientos y Columnas	85
Figura N°6.15.	Índice de Productividad, Encofrado y Desencofrado Normal Vigas y Losas Aligeradas	86

INTRODUCCIÓN

Plantear la construcción de edificaciones en obras de minería a más de 4,000 msnm con consideraciones similares a las construcciones en Lima y Callao trae consigo la omisión de aspectos que afectan la productividad durante la construcción.

El análisis realizado permite obtener criterios mínimos a considerar en la elaboración de presupuestos de edificaciones en obras de minería en zonas de altitud considerable, donde se tiene una mayor inversión de cantidad de horas en supervisión, calidad, medio ambiente y seguridad, produciendo una menor productividad.

Para obtener el máximo beneficio de los contratos en este tipo de obras es fundamental contar con pautas que permitan elaborar presupuestos con un margen que conlleve a que se alcancen las productividades esperadas y que los proyectos sean rentables. Los resultados obtenidos de las gráficas de índices de productividad permiten conocer la cantidad de horas hombres reales para las partidas más incidentes, permitiendo elaborar posteriores presupuestos de edificaciones en minería con costos que se asemejan más a la realidad.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

1.1. PROYECTO TOROMOCHO

La minería ha tenido un auge notable en los últimos años debido al constante incremento de los precios de los metales necesitando de los servicios de diversos sectores, como la construcción, para materializar estos proyectos.

Para hacer realidad el proyecto cuprífero Toromocho en el cual la Minera Chinalco invertirá alrededor de 2,150 millones de dólares, fue necesaria la reubicación del pueblo de Morococha - Junín, aledaño al cerro Toromocho, ubicado a 4,600 m.s.n.m., cerca de Ticlio donde se desarrollará la mina a Tajo Abierto; algunos de los aspectos y cantidades más relevantes respecto a la inversión y consideraciones iniciales del proyecto se muestran en la figura N°1.1.



Figura N°1.1. – Aspectos y Montos de Inversión

La ciudad de Morococha a pesar de tener alrededor de 100 años de existencia, carecía de servicios básicos como electricidad, telefonía, agua y desagüe e infraestructura necesaria para el adecuado desarrollo de la población como centros de salud, centros educativos, mercados, áreas verdes entre otros; debido a su naturaleza de crecimiento de forma desordenada y a pesar de estar ubicada sobre los relaves mineros, ver figura N°1.2.

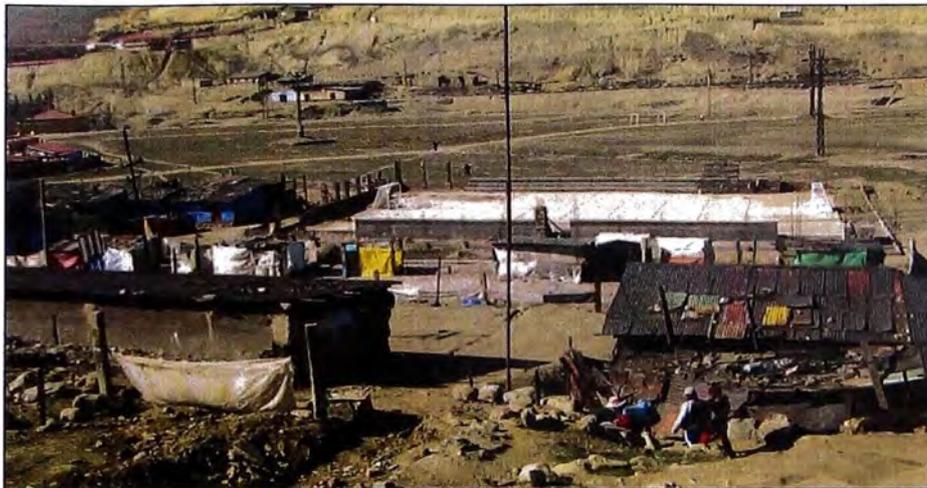


Figura N°1.2. – Ciudad de Morococha

En el 2009 Chinalco encargó a GMI y a SCG, la elaboración del respectivo Estudio de Factibilidad, que consta del diseño de la nueva ciudad de Morococha, incluyendo el equipamiento urbano y los distintos tipos de viviendas requeridas, de tal forma que puedan satisfacer las expectativas y necesidades de la población que será reubicada, estableciendo tres grandes proyectos: *Movimiento de Tierras, Construcción de Viviendas y Redes, y Equipamiento*.

Son alrededor de cinco mil pobladores de Morococha, los que fueron reubicados a la Nueva Ciudad de Morococha – Carhuacoto donde se construyeron alrededor de 1,050 viviendas, además del equipamiento urbano: centros educativos, mercado, centro cívico, municipalidad, coliseo, centros de salud, parques y jardines, etc. redes eléctricas, sanitarias, plantas de tratamiento de agua y desagüe; para esto se tenía previsto una inversión de 50 millones de dólares, el proyecto a la fecha asciende a un costo de alrededor de 200 millones de dólares, debido a factores no tomados en cuenta en el presupuesto desde la etapa de licitación, poniendo en riesgo la conclusión del proyecto debido a la enorme brecha de costos que se ha producido, ver figura N°1.3.

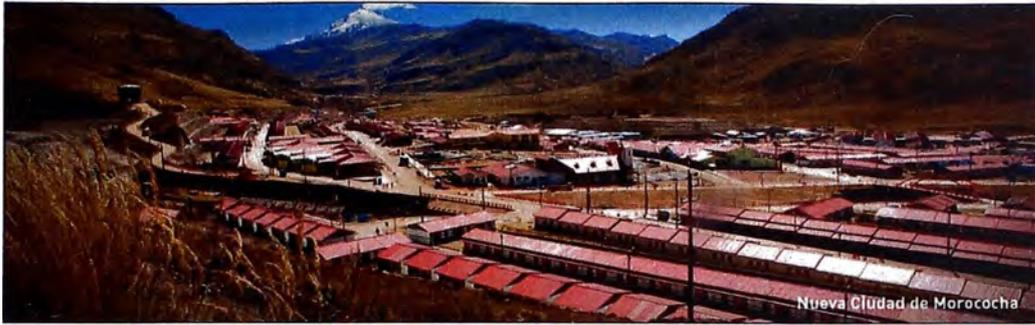


Figura N°1.3. – Nueva Ciudad de Morococha

Dentro de este contexto y del marco del curso de titulación de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI, se realizaron evaluaciones y controles en relación al desempeño de los rendimientos y factores que afectan la productividad y su impacto en los costos con relación a lo previsto originalmente en el proceso de licitación, se ha tomado como muestra para el análisis, la construcción de una de las edificaciones denominada Iglesia Evangélica Asamblea de Dios.

Las consideraciones de los rendimientos de mano de obra en la construcción de edificaciones en obras de minería a más de 4,000 msnm, son diferentes a las utilizadas en los presupuestos de edificaciones de Lima y Callao, porque están sujetas a mayores demandas en temas de seguridad, calidad, plazo de ejecución, condiciones climatológicas adversas, entre las principales causas. No se cuenta con mucha información en el tema, especialmente en la elaboración de presupuestos que son afectados directamente en la ejecución de la obra.

1.2. ZONA DE ESTUDIO

1.2.1. Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en la sierra central del Perú, en el departamento de Junín, provincia de Yauli, distrito de Morococha, a un promedio de cotas entre los 4,225 y 4,290 m.s.n.m.

Los terrenos y obras se ubican en la Zona de Carhuacoto, en las proximidades del Km. 148 de la Carretera Central, Ex-Hacienda Pucará. La zona en mención cuenta con un lote único, cuya extensión es de 161.55 Ha destinado para el desarrollo del proyecto de la nueva ciudad, con un área urbana de 51.02 Ha. Las coordenadas UTM del proyecto se encuentran entre: 8 718 750 N a 8 720 400 N

y 383 200 E a 385 200 E, cuya elevación varía entre 4 230 y 4 260 m de altura, ver figuras N°1.4. y N°1.5.

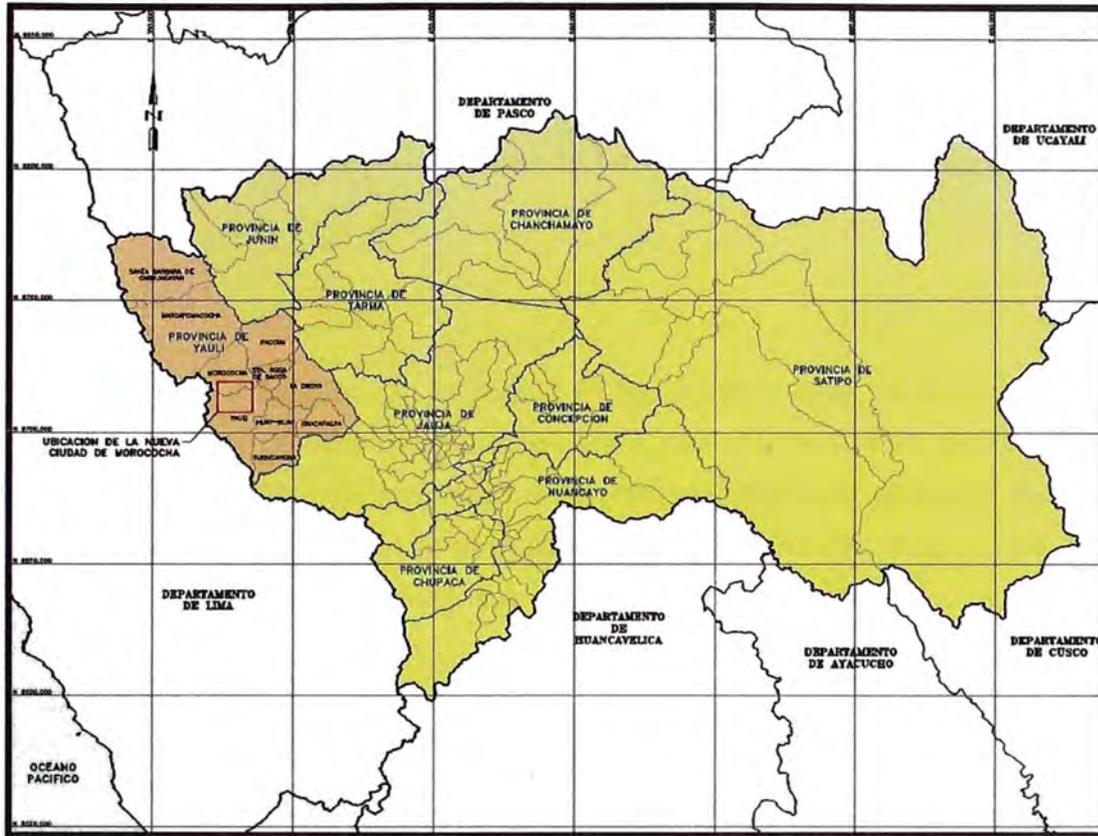


Figura N°1.4. – Ubicación del Proyecto Geográficamente

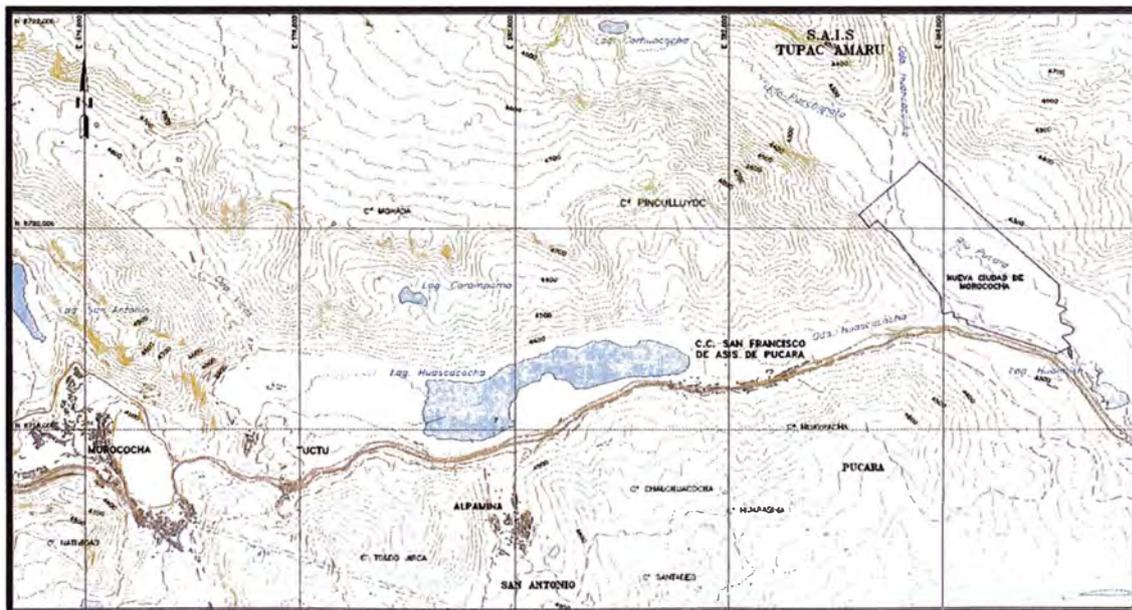


Figura N°1.5. –Área de Influencia del Proyecto

1.2.2. Accesibilidad

El acceso al área de reasentamiento se realiza desde la ciudad de Lima por la Carretera Central hasta las inmediaciones de la Comunidad Campesina de Pucará, ubicada en el Km 145 de la carretera, donde se toma un desvío a través de una vía afirmada hasta la ex - Hacienda Pucará. A su vez, la Carretera Central une dicha área con la ciudad de La Oroya, ubicada aproximadamente a 25 km.

1.2.3. Clima

El proyecto se encuentra en la región Puna, páramo muy húmedo sub andino tropical, presenta un clima montañoso caracterizado principalmente por ser frío y seco y por presentar dos temporadas claramente definidas: la época de lluvias, correspondiente al periodo comprendido entre los meses de octubre y marzo y la época seca, correspondiente a los meses de abril a setiembre.

Los factores más influyentes que definen el clima en el área de estudio son su elevación (aproximadamente 4 250 m) y su latitud (entre los 11° y 12° de latitud sur), además de su posición con respecto al océano. Estos factores intervienen de manera determinante en los rasgos climáticos más importantes de la zona; tales como los niveles existentes de humedad, la precipitación y la evaporación.

1.2.4. Sismicidad

El Perú pertenece a una de las regiones de gran actividad sísmica conocida como el Círculo de Fuego del Pacífico donde han ocurrido más del 80% de los eventos sísmicos en el mundo. El marco tectónico regional a mayor escala está gobernado por la interacción de la placa de Nazca y la placa Continental Sudamericana, que sucede en un plano de subducción en el subsuelo del océano Pacífico en la costa del Perú.

Esta vulnerabilidad sísmica del Perú hizo necesaria la evaluación del riesgo sísmico en el área del Proyecto Toromocho, la misma que abarca el área de la Nueva Ciudad de Morococha, ya que está relacionada con la respuesta estructural del Proyecto. Esta evaluación fue realizada en el año 2007 por

Montgomery Watson Harza (MWH) y ha sido revisada, complementada y compilada por Golder Associates (Golder, 2008).

De acuerdo con lo propuesto por la Norma de Diseño Sismorresistente E.030, del Reglamento Nacional de Edificaciones (junio del 2006), el área del Proyecto Toromocho se ubica en la Zona 2, que corresponde a una zona con sismicidad media, cuyo factor de zona (Z) corresponde a 0,30, valor que se interpreta como una aceleración máxima en roca de 0,30 g, equivalente a un sismo de diseño, con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

1.3. EDIFICACIÓN IGLESIA EVANGÉLICA ASAMBLEA DE DIOS

1.3.1. Generalidades

La Iglesia Evangélica Asamblea de Dios, forma parte del equipamiento urbano del proyecto Reasentamiento de la Ciudad de Morococha. (Ver Anexo N°1 Planos).

La estructura en mención está compuesta por los siguientes edificios:

- Edificio N° 1 que consta de 2 niveles y está compuesto de varios ambientes de usos diferentes (en el primer nivel está distribuido el SUM de Feligreses con un podio incorporado y un Salón de reuniones; en el segundo nivel están ubicadas las viviendas para huéspedes, la vivienda del pastor, sala de estar, cocina, depósito, servicios higiénicos, aulas y patio).
- Edificio N° 2 o zona administrativa y de servicios que consta de dos niveles y está compuesta de varios ambientes de usos diferentes (en el primer nivel se ubica la oficina del pastor, cisterna, cuarto de bombas, patio y servicios higiénicos; en el segundo nivel se distribuye la sala de comunicación y los servicios higiénicos).
- Edificio N° 3 consta de un solo nivel que comprende el vestíbulo.

1.3.2. Ubicación y Terreno

El proyecto de la Iglesia Evangélica Asamblea de Dios, se encuentra ubicado en la Provincia de Yauli, distrito de Morococha, en el núcleo central de la nueva habilitación urbana. Este edificio se encuentra ubicado en una zona de uso

residencial a fin de mantener la tranquilidad requerida de acuerdo al uso de la Iglesia.

El lote destinado para la Iglesia Evangélica Asamblea de Dios corresponde al lote 1 de la manzana AB-1, de dicha habilitación y cuenta con un área de 389.82 m². su orientación predominante es la NO-SE. El terreno es de forma irregular y se encuentra en una esquina curva de la calle F, esquina con calle 3, en el borde del límite del barrio 1^a (Figura 1.6.).

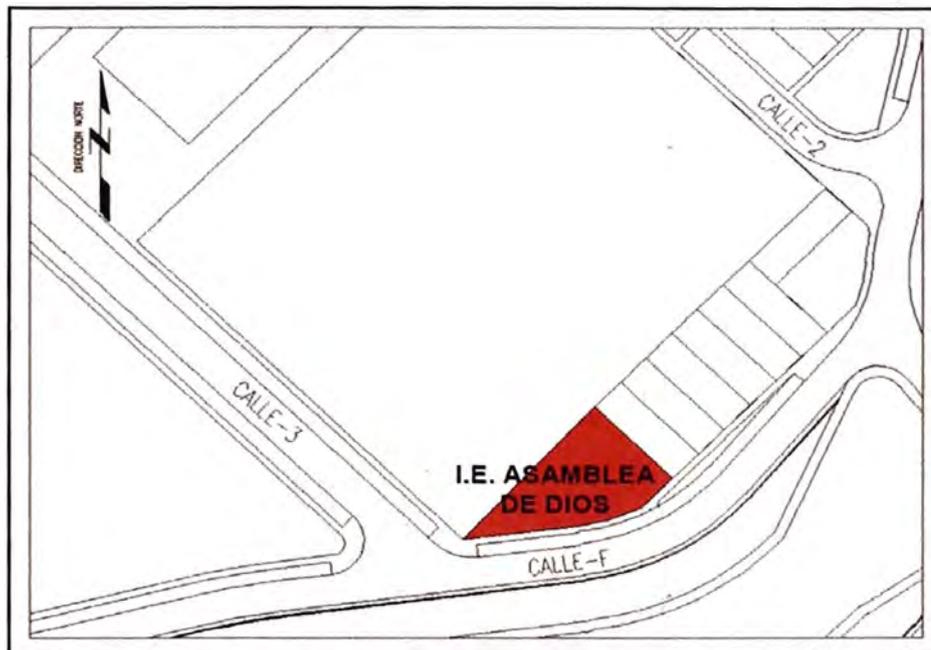


Figura N°1.6. – Límites de Iglesia Evangélica Asamblea de Dios

1.3.3. Descripción

La edificación "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios", consta de:

- Los edificios de la Iglesia tienen un sistema estructural aporticado formado por columnas y vigas de concreto armado, los muros son de tabiquería según la configuración arquitectónica.
- Techos de losa aligerada, patios con cobertura de planchas traslúcidas, muros interiores tarrajeados y pintados. Entablados de madera para las habitaciones. Piso vinílico en aulas, oficinas y salas. Piso cerámico en baños, SUM de feligreses y cocina. Falso cielo raso de fibrocemento en

el ambiente SUM de feligreses. En los baños se colocarán sanitarios de losa vitrificada, entre otros.

- Los servicios proyectados son:

Red de agua fría y agua caliente.

Red de desagüe y drenaje pluvial.

Redes de alumbrado, tomacorrientes y puesta a tierra.

Sistema de detección y alarma contra incendios, iluminación de emergencia y extintores portátiles.

Los techos han sido proyectados a dos aguas con una pendiente mínima de 25%. Se tiene un techo en base a estructuras metálicas y un techo aligerado, las coberturas serán de plancha metálica ligera, se han proyectado canaletas y montantes de bajada de agua pluvial que descargan por debajo del nivel de vereda, desde donde se canalizan al sistema de drenaje pluvial de la ciudad.

El tratamiento de las fachadas responde a la tipología adoptada para todos los edificios que forman parte del equipamiento de la nueva habilitación urbana.

1.3.4. Planilla de Metrados

Se analizarán las partidas más relevantes del presupuesto contractual de la edificación, estas se muestran en la tabla N°1.1. a continuación:

Tabla N°1.1. – Partidas relevantes de la Planilla de metrados

Item	Descripción	Und.	Metrado
1	OBRAS CIVILES		
1.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.01.01	Excavación en grava arenosa, localizada	m ³	465.04
1.02	CONCRETO SIMPLE		
1.02.01	CIMENTOS CORRIDOS		
1.02.01.01	Concreto $f_c=175\text{Kg/cm}^2$	m ³	38.49
1.02.01.02	Encofrado y desencofrado	m ²	79.12
1.02.02	GRADAS		
1.02.02.01	Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$	m ³	0.21
1.02.02.02	Encofrado y desencofrado	m ²	0.74
1.03	CONCRETO ARMADO		
1.03.01	SOBRECIMENTOS		
1.03.01.01	Concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$	m ³	41.13
1.03.01.02	Encofrado	m ²	410.5
1.03.01.03	Acero de Refuerzo $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	1,978.28

Continuación de la Tabla N° 1.1.

Item	Descripción	Und.	Metrado
1.03.02	COLUMNAS		
1.03.02.01	Concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$	m^3	18.68
1.03.02.02	Concreto $f_c=280\text{Kg/cm}^2$	m^3	36.9
1.03.02.03	Encofrado	m^2	600.94
1.03.02.04	Acero de Refuerzo $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	7,732.26
1.03.03	VIGAS		
1.03.03.01	Concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$	m^3	21.67
1.03.03.02	Concreto $f_c=280\text{Kg/cm}^2$	m^3	35.28
1.03.03.03	Encofrado	m^2	390.3
1.03.03.04	Encofrado inclinado	m^2	68.26
1.03.03.05	Acero de Refuerzo $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	6,531.40
1.03.04	LOSA ALIGERADA		
1.03.04.01	Concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$	m^3	10.47
1.03.04.02	Concreto $f_c=280\text{Kg/cm}^2$	m^3	21.05
1.03.04.03	Encofrado	m^2	363.77
1.03.04.04	Encofrado inclinado	m^2	68.26
1.03.04.05	Acero de Refuerzo $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	1,946.93
1.03.04.06	Ladrillo hueco de arcilla (0.3x0.3x0.15m)	und.	3,273.95
1.03.05	ESCALERAS		
1.03.05.01	Concreto $f_c=175\text{Kg/cm}^2$	m^3	3.17
1.03.05.02	Encofrado en escaleras	m^2	18.96
1.03.05.03	Acero de Refuerzo $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	202.73
1.03.06	CIMENTOS CORRIDOS		
1.03.06.01	Concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$	m^3	47.61
1.03.06.02	Encofrado	m^2	59.58
1.03.06.03	Acero de Refuerzo $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	1,611.98
1.04	MURO DE ALBAÑILERÍA		
1.04.01	Muro de ladrillos de arcilla k.k. 18 huecos, sogá	m^2	556
1.04.02	Acero de Refuerzo $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$ - Mechás	kg	787.01
2	ESTRUCTURA METALICAS		
3	ARQUITECTURA		
3.02	Revoques, Enlucidos y Molduras		
3.02.01	Tarrajeo de muros exteriores, frotachado mezcla C:A=1:5, E=1cm	m^2	649.28
3.02.02	Tarrajeo de muros interiores, frotachado mezcla C:A=1:5, E=1cm	m^2	851.42
3.02.03	Tarrajeo de vigas y columnas C:A=1:5, E=0.5cm	m^2	281.44
3.02.04	Vestidura de derrame Ancho=15cm. Mezcla C:A=1.5 e=1.5cm.	m	279.5
3.03	Cielorraso		
3.03.01	Tarrajeo de cielo raso	m^2	388.2
3.04	Pisos		
3.05	Zócalos		
3.06	Pinturas		

La planilla de metrados completa se muestra en el Anexo N° 2.

1.3.5. Presupuesto Contractual

El resumen del presupuesto contractual de la edificación se muestra a en la tabla N° 1.2 a continuación:

Tabla N°1.2. – Resumen del presupuesto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	TOTAL (S/.)
1.00	OBRAS CIVILES	glb	1.00	441,389.48	441,389.48
2.00	ESTRUCTURA METALICAS	glb	1.00	78,457.71	78,457.71
3.00	ARQUITECTURA	glb	1.00	391,427.52	391,427.52
4.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	glb	1.00	105,521.27	105,521.27
5.00	INSTALACIONES SANITARIAS	glb	1.00	41,855.75	41,855.75

TOTAL COSTO DIRECTO (S/.)	1,058,651.73
----------------------------------	---------------------

Los análisis de precios unitarios se muestran en el Anexo N° 3.

1.3.6. Panel Fotográfico

A continuación se muestran fotografías tomadas durante el proceso constructivo desde las actividades de inicio a fin del proyecto



Figura N°1.7. – Nivelación y compactación de suelo de fundación



Figura N°1.8. – Excavación para cimentación y colocación de acero en SUM

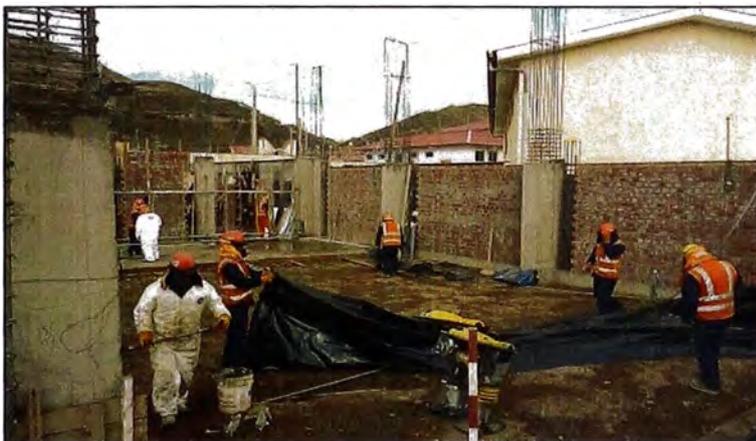


Figura N°1.9. – Concreto en columnas de primer nivel, asentado de ladrillo y relleno de zanjas de cimentación



Figura N°1.10. – Concreto en columnas de segundo nivel



Figura N°1.11. – Concreto en aligerado del segundo nivel y tarrajeo de muros exteriores



Figura N°1.12. – Tarrajeo de interiores y exteriores, pintura en exteriores, montaje de estructura metálica



Figura N°1.13. – Pintura en exteriores y montaje de cobertura de techos, colocación de puertas y ventanas.

CAPÍTULO II: PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICACIONES

2.1. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO DE EDIFICACIONES

En el sector de la construcción, las condiciones en que se ejecutan los procesos constructivos son complejas (condiciones inciertas) y variables (respecto al tiempo y lugar) para los diferentes proyectos; los presupuestos de edificaciones están condicionados al tiempo (precios de materiales, equipos, mano de obra y subcontratos), al espacio (debido a que los precios de los insumos pueden variar de un lugar a otro), a conceptualizar las dimensiones de lo que se va a construir porque la logística a aplicar es distinta si se construirá una edificación o si se construirán varias, y a las condiciones del entorno (proveedores, normativas vigentes) donde se realiza la obra.

La elaboración de los presupuestos de edificaciones se basa principalmente en los siguientes documentos: bases, contratos, consultas, especificaciones técnicas, planos (estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, planos de detalles) y otros documentos técnicos entregados en el proceso de licitación. De ocurrir discordancias en la información, prevalecerá el orden de documentos indicados en las bases y contrato de cada proyecto.

Es importante tener una definición precisa de cada uno de los puntos a considerar para la elaboración de los presupuestos:

- Presupuesto: es el cómputo anticipado del costo de una obra o de los gastos que implicará un determinado proyecto; consta del costo directo e indirecto.
- Metrados: es un conjunto ordenado de datos obtenidos mediante lecturas de planos y detalles a escala; se realiza con el objetivo de calcular la cantidad de obra a realizar que al ser multiplicado por su respectivo costo unitario proporciona el costo directo del presupuesto.
- Costo directo: aquellos costos o gastos asociados a un producto determinado; es la suma de material, mano de obra, subcontratos y equipos, necesarios para la realización de un producto (se calcula mediante la elaboración de los análisis de precios unitarios).

- Costo Indirecto: aquellos costos o gastos que no se pueden asociar a un producto determinado; es la suma de gastos técnicos – administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo (gastos generales, dirección técnica y utilidad, entre otros).
- Partidas: son las actividades a realizar en el proyecto.
- Análisis de precios unitarios: es un precio que se estima o determina previamente a la ejecución del proyecto y que permite conocer los valores unitarios de cada procedimiento que se deba ejecutar en la obra. Para lograr un óptimo análisis de precios unitarios, se debe desglosar el costo en todas sus integrantes, además de realizarlo de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos, considerando todos los insumos necesarios para la ejecución de cada partida.
- Especificaciones técnicas: son descripciones detalladas de las características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto. Entre más detallada esté una especificación de obra, más aproximado será el costo en cuestión. Cuando una especificación es muy corta y/o imprecisa puede producir un precio con un rango de variación muy grande; y una mala especificación puede provocar que el costo unitario en cuestión sea incorrecto (generando en la mayoría de casos pérdidas al contratista).
- Costo Mano de Obra: es la valuación del costo de la mano de obra que interviene en la elaboración de cada partida, es un problema dinámico y complejo. Varía de acuerdo a la dificultad o facilidad de realización, a la magnitud de la obra a ejecutar, el riesgo o la seguridad en el proceso constructivo de una obra. Influyen también, las condiciones climáticas, las costumbres locales, y en general, todas las características que definen una forma de vida, que afectan directa o indirectamente el valor de la mano de obra.
- Utilidad: es el objeto y razón de toda obra ejecutada o a elaborarse por el hombre. Las obras que no generan ganancias no representan nada, no teniendo justificación de ser, porque es desperdiciar recursos tanto materiales como humanos. Es la ganancia obtenida al culminar la obra de construcción a tiempo y con la calidad requerida.

En nuestro medio están bien diferenciados los siguientes tipos de contratos, los más comunes son:

- Contrato a Precios Unitarios

Modalidad de contratación donde el metrado es variable y el precio es fijo, por lo cual el monto final del proyecto dependerá de las cantidades de metrado ejecutado. Se aplican generalmente cuando existen varios tipos de trabajos repetitivos en la obra a ejecutar.

- Contrato a suma alzada

Modalidad de contratación donde el metrado y el precio son fijos, por lo cual el monto final del proyecto es definido en la etapa contractual. Se aplican generalmente cuando no hay muchos trabajos repetitivos y se cobra como un monto global.

- Contrato llave en mano

Modalidad de contratación en el cual el postor oferta en conjunto, la construcción, equipamiento y montaje, hasta la puesta en marcha de un determinado proyecto, además puede incluir los estudios de ingeniería.

En la elaboración de los presupuestos en general, se debe conocer los metrados, realizar los análisis de costos unitarios, para así determinar el costo directo del proyecto, adicionando los gastos generales, utilidad (impuestos) e I.G.V. se obtiene el Presupuesto Total del Proyecto.

El esquema de costos para lograr obtener el presupuesto es el siguiente:

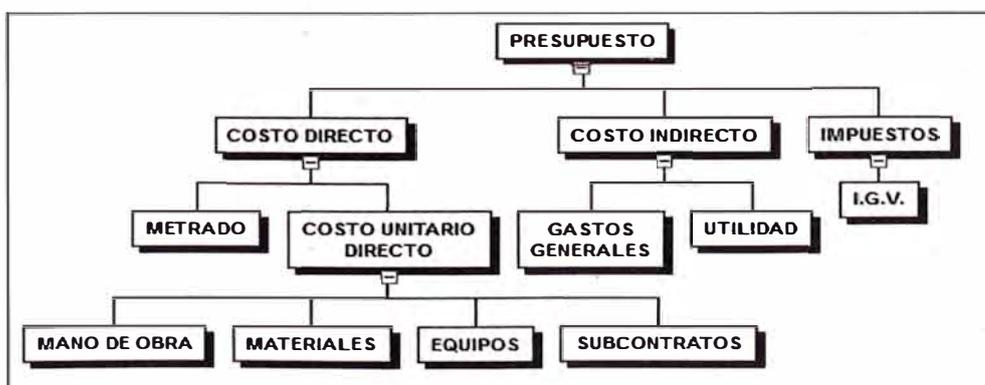


Figura N°2.1. – Estructura de Desglose de Presupuestos

La elaboración de un buen presupuesto, depende principalmente de los análisis de costos unitarios que están constituidos por el costo de la mano de obra, materiales, equipos y subcontratos (en este caso en particular por ejemplo estructuras metálicas, drywall, carpintería de madera, carpintería metálica, entre otros).

Los Análisis de Costos Unitarios son fundamentales para los presupuestos, siendo el factor principal el rendimiento en la ejecución de la obra (partidas), es decir la cantidad de obra que se ejecutará en un día o por la unidad de medida de la partida (según las especificaciones técnicas puede ser m³, m², glb, entre otros).

A continuación, se mencionan las principales etapas al estudiar los presupuestos:

- Analizar el calendario de actividades para la presentación de la propuesta.
- Estudiar minuciosamente los documentos de licitación.
- Es recomendable realizar una visita técnica al lugar donde se ejecutará la obra, para observar accesos, lugar de instalación de campamentos, restricciones al lugar, ubicación de canteras, agua y botaderos, medios de transporte del personal, clima, mano de obra local, entre otros.
- Realizar las cotizaciones requeridas del proyecto, en base a planos, especificaciones técnicas y cronograma de ejecución.
- En caso que el cronograma de licitación lo mencione, realizar las consultas de acuerdo a los documentos y a la experiencia.
- Actualizar para cada proyecto el costo hora – hombre, y el precio de los equipos determinando el proveedor para cada proyecto.
- Realizar los gastos generales del proyecto considerando todos los factores que puedan influir en el costo indirecto.
- Determinar el presupuesto total del proyecto.

Para el caso particular de la edificación Iglesia Evangélica Asamblea de Dios, se detalla a continuación los principales análisis de costos unitarios del presupuesto, que posteriormente en el capítulo III, se realizará un análisis

comparativo de los rendimientos considerados en el presupuesto y los rendimientos obtenidos en el proyecto.

MURO DE LADRILLO KK 18H (9X13X24CM), AMARRE DE SOGA				
#				
MANO DE OBRA				
L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 2.16
L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 15.74
L012V	Peon	15.54/hh	*1.00	= 12.43
=	APPLIED FACTOR		/ 1.25 M2/HR	= 30.33
MATERIALES				
M0500001	Arena Gruesa	53.00/m3	*0.0310	= 1.64
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.2180	= 5.73
M1700010	Ladrillo King kong 18H (9x13x24)	1.23/und	*39.000	= 47.97
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.5800	= 2.84
M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0220	= 0.07
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0070	= 0.03
=				= 58.29
				Precio Net 88.62

Figura N°2.2. – Análisis de Precios Unitarios - Muro de ladrillo en sogá

Encofrado y desencofrado normal		Ctd Bill Total=1,195.700 M2		
columnas de amarre		: 23/02/14		
Precio Un.				
#				
MANO DE OBRA				
L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 2.41
L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 17.57
L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 15.71
=	APPLIED FACTOR		/ 1.12 m2/hr	= 35.68
MATERIALES				
M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.20	= 0.68
M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	= 2.08
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*4.24	= 20.73
M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.20	= 0.67
M4400004	Triplay Lupuna de 18mm	90.89/pln	*0.0882	= 8.02
=				= 32.18
				Precio Net 67.87

Figura N°2.3. – Análisis de Precios Unitarios – Encofrado y desencofrado en columnas

Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2				
#				
MANO DE OBRA (Subcontratada)				
L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 0.09
L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 0.66
L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 0.59
EQUIPOS				
T936/004	Cizalla Corte de Acero	12.02/hm	*0.25	= 0.10
=	APPLIED FACTOR		/ 30.00 Kg/Hr	= 1.43
MATERIALES				
M0200002	Alambre Negro N°16	3.39/Kg	*0.025	= 0.08
M0300002	Acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60	2.51/kg	*1.00 +5% Waste	= 2.64
=				= 2.72
				Precio Net 4.15

Figura N°2.4. – Análisis de Precios Unitarios – Acero de refuerzo

TARRAJEO EN MUROS INTERIORES, C:A 1:5, E= 1.50CM					
=====					
#					
MANO DE OBRA					
=====					
L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 1.80	
L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 13.12	
L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	= 5.18	
=	APPLIED FACTOR	/ 1.50 M2/HR		20.10	
MATERIALES					
=====					
M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0220	= 0.07	
M0400001	Arena Fina	118.82/m ³	*0.0170	= 2.02	
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m ³	*0.0040	= 0.02	
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.1170	= 3.08	
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.5800	= 2.84	
M4330001	Regla de Madera	3.50/p2	*0.0250	= 0.09	
=				8.11	
				Precio Net	28.21

Figura N°2.5. – Análisis de Precios Unitarios – Tarrajeo de muros

Encofrado y desencofrado de vigas					
=====					
#					
MANO DE OBRA					
=====					
L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 1.76	
L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 12.86	
L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 11.50	
=	APPLIED FACTOR	/ 1.53 M2/HR		26.12	
MATERIALES					
=====					
M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	= 2.08	
T936/019	Encof. Metalico p/vigas	19.09/m ² -d	*1.00	= 19.09	
M4390005	Alquiler encof. lateral viga	8.36/m ²	*0.76	= 6.35	
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.50	= 2.45	
SC021	Limpieza final de encofrados	2.67/m ²	*1.00	= 2.67	
=				32.64	
				Precio Net	58.76

Figura N°2.6. – Análisis de Precios Unitarios – Encofrado y desencofrado de vigas

Contrapiso, e= 3cm, C:A=1:5					
=====					
#					
MANO DE OBRA					
=====					
L001V	Capataz	26.96/hh	*0.30	= 0.81	
L008V	Operario	19.68/hh	*3.00	= 5.90	
L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 1.76	
L012V	Peon	15.54/hh	*6.00	= 9.32	
EQUIPOS					
=====					
V058/002	Mezcladora de Conc. c/Trompo 11p3-23HP	43.44/hm	*1.00	= 4.34	
=	APPLIED FACTOR	/ 10.00 M2/HR		22.14	
MATERIALES					
=====					
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.2948	= 7.75	
M0500001	Arena Gruesa	53.00/m ³	*0.0316	= 1.67	
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m ³	*0.0081	= 0.03	
M4330001	Regla de Madera	3.50/p2	*0.0600	= 0.21	
=				9.67	
Rev.0				Precio Net	31.81

Figura N°2.7. – Análisis de Precios Unitarios – Contrapiso

2.2. EVALUACIÓN DE COSTOS DIRECTOS

Se denominan costos directos debido a que tienen una relación directa con la parte física de la ejecución de la obra, es decir se relaciona directamente con los metros a ejecutar. Está conformado por el Costo hora-hombre, los materiales, equipos y subcontratos, los costos directos deben incluir todos los costos asociados a cada actividad a realizar.

A continuación se detallará cada componente:

A. COSTO HORA – HOMBRE

Es el costo del recurso humano para cada partida del presupuesto, en el cual se distinguen sus especialidades, como por ejemplo operarios, oficiales, peones, entre otros.

Para determinar el costo hora – hombre se considera los jornales básicos y sus respectivos incrementos anuales de acuerdo al Texto Único Ordenado del Decreto Ley N° 25593 – Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo, al cual se le adiciona las incidencias de los beneficios sociales. Además de implicar todos los costos que están asociados a la mano de obra, es decir el costo hora – hombre es el costo del salario de los trabajadores más los siguientes costos:

- Bonificación Unificada de Construcción (BUC), comprende las bonificaciones de desgaste de herramientas y ropa y de especialización para el operario. Esta bonificación se paga por día laborado y está afecta a los descuentos de ley. En el siguiente cuadro se observa el % que representa el BUC respecto a la remuneración básica:

CATEGORÍA	BUC
Operario	32%
Oficial	30%
Peón	30%

- Bonificación por movilidad acumulada, que establece la libre determinación de las tarifas del transporte urbano, el monto de esta bonificación es en promedio S/. 7.20 por día trabajado en Lima Metropolitana y Callao. Debido a que esta obra se desarrolló en el departamento de Junín, en el cálculo del costo hora – hombre, ha sido

reemplazado por: El transporte del personal foráneo a la obra, y el transporte interno de personal.

- Leyes y beneficios sociales sobre la remuneración básico, equivalente al 116.10%.
- Leyes y beneficios sociales sobre la bonificación única complementaria, equivalente al 14%.
- El transporte del personal foráneo a la obra, generalmente es el costo de transporte Lima – Obra.
- El transporte interno de personal que se realiza del campamento al frente de trabajo.
- Equipo de Protección personal, se asignará de acuerdo al tipo de actividad a realizar.

Datos requeridos para la elaboración del costo hora – hombre:

- Plazo de ejecución del proyecto.
- Fecha de inicio del proyecto.
- Meses de lluvia o neblina durante la ejecución del proyecto.
- Jornada de trabajo.
- Régimen de salidas.
- Las horas diarias de control de ingreso, rotación de personal; considerando el porcentaje de afecto al personal para así determinar aproximadamente el tiempo improductivo diario del personal.
- Las actividades principales que se realizarán en la obra, para así determinar el tipo de Equipo de Protección Personal que se utilizará.
- Ubicación exacta del proyecto, y los medios de transporte que se emplean para llegar a la obra.
- El costo de alquiler de buses para transporte de personal.
- Dependiendo la ubicación y condiciones del proyecto, considerar un % de deserción del personal.

Determinando el costo hora – hombre para el caso de la edificación “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios”:

Datos del proyecto

Tabla N°2.1. – Datos del proyecto

Datos	
Meses de Ejecución del Proyecto	8
Meses de Lluvia ó neblina	2
N° de Turnos	1
Jornada de Trabajo (días a la semana)	7
Régimen de Trabajo	21 x 7

HORAS	L	M	M	J	V	S	D
NORMALES	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
EXTRAS SIMPLES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
EXTRAS DOBLES							8.00
TOTAL	10	10	10	10	10	10	8

Cálculo del tiempo improductivo por día

Tabla N°2.2. – Tiempo improductivo por día

TIEMPO IMPRODUCTIVO	# horas/ día	% incidencia
Lluvias o neblinas	1.5	25%
Control de ingreso	0.5	100%
Tiempo Improductivo por día		0.88
Horas promedio/día		8.00
Horas efectivas p/día		7.13

Cálculo del costo de Equipo de Protección Personal

Tabla N°2.3. – Costo equipo de protección personal

DESCRIPCIÓN	und.	Duración EPP [mes]	P.Unitario [S/.]	Cantidad/Hombre	(%) Personal que usa el EPP	COSTO [S./]/HH
Arnés de seguridad + línea de vida con Shock Absorber	und	12.00	312.00	1.00	50%	0.122
Barbiquejo	und	6.00	3.20	2.00	100%	0.005
Botas de jebe con puntera de acero	par	8.00	71.00	1.00	25%	0.014
Botines de cuero con puntera de acero	par	6.00	69.50	2.00	100%	0.108
Capotín Impermeable	und	12.00	14.00	1.00	90%	0.010
Casaca Impermeable Obreros	und	12.00	45.39	1.00	40%	0.014
Casco tipo jockey	und	12.00	19.09	1.00	100%	0.015
Cortaviento para casco	und	6.00	7.18	2.00	100%	0.011
Chaleco reflectivo	und	6.00	36.50	2.00	100%	0.057
Gautes anti-corte (habilitación y colocación de acero)	par	1.00	9.56	8.00	45%	0.027
Gautes de badana (mov. de tierras y manipulación de materiales)	par	2.00	8.73	4.00	100%	0.027
Gautes de Jebe (albañilería y concreto)	par	1.00	6.20	8.00	40%	0.015
Lentes de polycarbonato	und	2.00	13.42	4.00	100%	0.042
Micas para lentes	und	1.00	8.22	8.00	50%	0.026
Bloqueador	und	1.00	25.50	8.00	100%	0.159
Mameluco simple	und	6.00	75.00	2.00	200%	0.234
Mameluco descartable tipo Tyvek	und	0.10	18.49	80.00	35%	0.404
Protector auditivo tipo tapón	und	0.50	2.83	16.00	100%	0.035
Respirador descartable 3M	und	0.10	2.67	80.00	35%	0.058
Chompa	und	4.00	20.50	2.00	100%	0.032
Total de Costo						1.416

Cálculo del costo del transporte

Tabla N°2.4. – Costo del transporte

Transporte Lima - Obra - Lima

Costo de Pasaje (ida y vuelta)	S/. 100.00
Días trabajados p/régimen	18.00
Total de Costo [S./hombre.hora]	0.78

Transporte Campamento - Obra - Campamento

Costo de Bus S/. /día	300.00
Costo chofer S/. /día	80.00
Combustible S/. / día	96.40
Sub Total S/. /día	476.40
N° pasajeros	35.00
Total de Costo [S./hombre.hora]	1.91

Cálculo del Costo Hora – Hombre

Tabla N°2.5. – Resumen de composición del costo hora hombre

ITEM	CONCEPTO	ESPECIALIDADES								
		CAPATAZ	OPERADOR A	OPERADOR B	OPERADOR C	OPERADOR D	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	VIGIA
1	JORNAL BASICO	77.76	65.61	63.18	60.75	58.32	48.60	41.60	37.20	33.48
2	BONIFICACION UNICA COMPLEMENTARIA	24.88	21.00	20.22	19.44	18.66	15.55	12.48	11.16	10.04
3	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB (116.10%)	90.28	76.17	73.35	70.53	67.71	56.42	48.30	43.19	38.87
4	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC (14%)	10.89	9.19	8.85	8.51	8.16	6.80	5.82	5.21	4.69
5	TRANSPORTE LÍMIA - OBRA	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24		
6	TRANSPORTE INTERNO	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28
7	EPP	17.09	17.09	17.09	17.09	17.09	17.09	17.09	17.09	17.09
8	Herramientas Manuales						1.46	1.25	1.12	
9	Bono de Obra	45.00	40.00	35.00	35.00	35.00	30.00	20.00	15.00	15.00
9	% De deserción del personal	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
TOTAL DIA		287.42	260.68	239.21	232.84	226.47	197.46	168.06	145.25	134.46
Contingencia por traslape 15%		330.64	288.17	276.09	267.77	260.44	227.07	193.27	167.04	164.63
COSTO HORA HOMBRE (En Soles)		41.32	36.02	34.39	33.47	32.66	28.38	24.16	20.88	19.33

Costo hora – hombre considerado en el presupuesto “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios”

Datos del proyecto

Tabla N°2.6. – Datos del proyecto considerado en el presupuesto

Datos	
Meses de Ejecución del Proyecto	5
Meses de lluvia ó neblina	0
N° de Tumos	1
Jornada de Trabajo (días a la semana)	7
Régimen de Trabajo	21 x 7

HORAS	L	M	M	J	V	S	D
NORMALES	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
EXTRAS SIMPLES	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
EXTRAS DOBLES							8.00
TOTAL	10	10	10	10	10	10	8

Cálculo del tiempo improductivo por día

Tabla N°2.7. – Tiempo improductivo por día considerado en el presupuesto

TIEMPO IMPRODUCTIVO	# horas/ día	% incidencia
Lluvias o neblinas	0	0%
Control de ingreso	0.17	100%
Tiempo Improductivo por día		0.17
Horas promedio/día		8.00
Horas efectivas p/día		7.83

Cálculo del costo de Equipo de Protección Personal

Tabla N°2.8. – Costo equipo de protección personal considerado en el presupuesto

DESCRIPCIÓN	und	Duración EPP [mes]	P.Unitario [S/.]	Cantidad/ Hombre	(%) Personal que usa el EPP	COSTO [S./HH]
Arnés de seguridad + línea de vida con Shock Absorber	und	12.00	267.00	1.00	50%	0.152
Barbiquejo	und	6.00	2.67	1.00	100%	0.003
Botas de jebe con puntera de acero	par	8.00	24.03	1.00	25%	0.007
Botines de cuero con puntera de acero	par	6.00	53.40	1.00	100%	0.061
Casco tipo jockey	und	12.00	18.42	1.00	100%	0.021
Cortaviento para casco	und	6.00	6.68	1.00	100%	0.008
Guante de badana (mov. de tierra y manipulación de material)	par	2.00	10.68	3.00	100%	0.036
Guante de Jebe (albañilería y concreto)	par	1.00	4.14	5.00	25%	0.006
Lentes de policarbonato	und	2.00	20.03	3.00	100%	0.068
Micas para lentes	und	1.00	10.68	5.00	50%	0.030
Protector auditivo tipo tapón	und	0.25	0.60	53.40	100%	0.036
Respirador descartable 3M	und	0.10	2.67	50.00	80%	0.121
Bloqueador	und	1.00	40.05	5.00	100%	0.227
Mameluco simple	und	4.00	40.05	2.00	100%	0.091
Mameluco térmico	und	4.00	160.20	2.00	100%	0.364
Chaleco reflectivo	und	6.00	40.05	1.00	100%	0.045
Casaca Impermeable Obreros	und	12.00	45.39	1.00	20%	0.010
Chompa	und	4.00	17.36	2.00	100%	0.039
Total de Costo						1.326

Cálculo del costo de transporte

Tabla N°2.9. – Costo del transporte Lima – Obra – Lima considerado en el presupuesto

Costo de Pasaje (ida y vuelta)	S/. 110.00
Días trabajados p/régimen	21.00
Total de Costo [S./hombre.hora]	0.67

Tabla N°2.10. – Costo del transporte Campamento – Obra – Campamento considerado en el presupuesto

Costo de Bus S/. /día	400.50
Costo chofer S/. /día	301.14
Combustible S/. / día	114.28
Sub Total S/. /día	815.91
N° pasajeros	40.00
Total de Costo [S./hombre.hora]	2.61

Costo Hora – Hombre considerado en la propuesta:

Tabla N°2.11. – Resumen de composición hora hombre considerado en la propuesta

ITEM	CONCEPTO	ESPECIALIDADES								
		CAPATAZ	OPERADOR A	OPERADOR B	OPERADOR C	OPERADOR D	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	VIGIA
1	JORNAL BASICO	68.25	56.88	54.60	52.33	50.05	45.50	39.50	35.30	31.77
2	BONIFICACION UNICA COMPLEMENTARIA	21.84	18.20	17.47	16.74	16.02	14.56	11.85	10.59	9.53
3	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB (116.10%)	79.24	66.03	63.39	60.75	58.11	52.83	45.86	40.98	36.88
4	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC (14%)	9.56	7.96	7.64	7.33	7.01	6.37	5.53	4.94	4.45
5	TRANSPORTE LIMA - OBRA	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35		
6	TRANSPORTE INTERNO	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84
7	EPP	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61
8	Herramientas Manuales						1.37	1.19	1.06	
TOTAL DIA		216.68	186.87	179.91	173.84	167.98	167.42	140.73	124.32	114.08
COSTO HORA HOMBRE (En Soles)		26.98	23.23	22.49	21.74	21.00	19.68	17.59	16.64	14.26

En el cálculo del Costo H-H, se ha considerado la siguiente clasificación para los operadores:

Tabla N°2.12. – Clasificación de operadores

CLASIFICACIÓN DE OPERADORES CONSIDERADOS EN EL COSTO H-H

OPERADOR "A"	OPERADOR "B"	OPERADOR "C"	OPERADOR "D"
Motoniveladora	Tractores orugas < 300HP	Retroexcavadora	Dumper 1m3
Camion grua > 8 ton	Cargador Frontal	Camión Cisterna	Barredora
Manlift > 60 pies	Rodillo Neumatico	Camión Volquete	Mezcladora concreto
Excavadora > 200 HP	Rodillo Tandem	Rodillo vibratorio	Compresora neumatica
Camión Imprimador	Bomba concreto (estacionaria)	Camion Mixer	Grupo electrógeno
Esparcidora	Excavadora < 200HP	Minicargador	Torre de iluminación
Pavimentadora	Camion grua < 8 ton	Montacarga	Motobomba
Bomba de Concreto (movil)		Winche y Freno	
Track Drill		Equipo edificación urbana	
Tractor orugas >300HP			

En resumen se obtiene los siguientes resultados:

Tabla N°2.13. – Comparativo de cálculo de Hora Hombre

Descripción	Unid	Cantidad	PROPUESTA		CALCULADO	
			Costo H-H	Total	Costo H-H	Total
Capataz	/hh	736.04	26.96	19,843.64	41.32	30,413.17
Operador A	/hh	12.03	23.23	279.46	36.02	433.32
Operador B	/hh	58.13	22.49	1,307.34	34.39	1,999.09
Operador C	/hh	14.29	21.74	310.66	33.47	478.29
Operador D	/hh	19.51	21.00	409.71	32.56	635.25
Operario	/hh	7,589.56	19.68	149,362.54	28.38	215,391.71
Oficial	/hh	3,456.25	17.59	60,795.44	24.16	83,503.00
Peon	/hh	3,812.07	15.54	59,239.57	20.88	79,596.02
Vigia	/hh	18.84	14.26	268.66	19.33	364.18
TOTAL M.O. (S/.)				291,817.02		412,814.03
DIFERENCIA (S/.)						120,997.01
% RESPECTO AL COSTO DIRECTO						11.43%

B. COSTOS DE MATERIALES

El costo de los materiales está en función del tiempo y el lugar de la obra, es probable que en la ejecución del proyecto, el precio de los materiales presenten variaciones, en el caso que estas variaciones sean significativas se realizará el reajuste de los precios en los análisis de precios unitarios.

Generalmente en el costo del material se incluye el flete a la obra, en algunos casos este flete puede incluirse en la partida de movilización y desmovilización, como movilización de materiales a obra.

Entre los principales materiales para el caso en evaluación se tiene:

Tabla N°2.14. – Principales materiales utilizados

DESCRIPCIÓN	UNID	PRECIO S/.	UTILIZACIÓN	TOTAL (S/.)
Acero				
Acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60	/kg	2.51	30,777.43	77,251.35
Agregado				
Arena Fina	/m3	118.82	75.46	8,966.16
Material Afirmado de Cantera	/m3	44.99	251.41	11,310.94
Bloques y Ladrillos				
Ladrillo de Techo de 30x30x15cm	/und	2.43	3,273.95	7,955.70
Ladrillo King kong 18H (9x13x24)	/und	1.23	30,769.37	37,846.33
Cemento				
Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	/bls	26.30	705.63	18,558.07
Aditivos y Selladores				
Aditivo Desmoldante	/gln	104.10	59.78	6,223.10
Sikaflex 11 FC	/und	19.68	302.84	5,959.89
Madera				
Madera Tornillo	/p2	4.89	10,409.59	50,902.90
Triplay Lupuna de 18mm	/pln	90.89	113.52	10,317.83
Pisos				
Ceramico Celima 30x30cm	/m2	25.37	424.34	10,765.51
OTROS				
Salvaescalera	/und	846.60	1.00	846.60
Andamio de fachada, torres Brio	/m2	4.91	1,500.70	7,368.44
Cizalla Corte de Acero	/hm	12.02	248.58	2,987.98
Encof. Metalico p/vigas	/m2-d	19.09	549.93	10,498.16
Encof. Metálico p/Vigas y Losas h<=3m	/m2-d	9.02	432.03	3,896.91
Otros Materiales				48,581.19
			TOTAL	320,237.04

Se realizó un cuadro comparativo entre los precios del presupuesto y los precios obtenidos en campo respecto a los materiales más incidentes del proyecto, observando que los precios considerados en el presupuesto se encuentran dentro de un rango de 9.15% por debajo de lo estimado para el costo de materiales.

Tabla N°2.15. – Comparativo de principales materiales presupuestados vs real

DESCRIPCIÓN	UNID	PRECIO PRESUPUESTO (S/.)	PRECIO REAL (S/.)	UTILIZACIÓN	TOTAL (S/.)
Acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60	/kg	2.51	2.96	30,777.43	-13,846.33
Agregado					
Arena Fina	/m3	118.82	94.00	75.46	1,872.92
Material Afirmado de Cantera	/m3	44.99	44.00	251.41	248.90
Bloques y Ladrillos					
Ladrillo de Techo de 30x30x15cm	/und	2.43	2.32	3,273.95	360.13
Ladrillo King kong 18H (9x13x24)	/und	1.23	0.97	30,769.37	8,000.04
Cemento					
Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	/bls	26.30	24.70	705.63	1,131.02
Aditivos y Selladores					
Aditivo Desmoldante	/gln	104.10	107.20	59.78	-185.32
Sikaflex 11 FC	/und	19.68	20.90	302.84	-369.46
Madera					
Madera Tornillo	/p2	4.89	5.20	10,409.59	-3,226.97
Triplay Lupuna de 18mm	/plin	90.89	102.00	113.52	-1,261.21
Pisos					
Ceramico Celima 30x30cm	/m2	25.37	25.50	424.34	-55.16
OTROS					
Salvaescalera	/und	846.60	21,000.00	1.00	-20,153.40
				TOTAL	-27,484.85
				% RESPECTO AL COSTO DE MATERIALES	-9.15%

La variación de los precios de los materiales más incidentes del proyecto, representan el 2.60% por debajo de lo estimado respecto al costo directo del presupuesto, debido a lo cual se puede afirmar que los precios considerados en la etapa de licitación no son los adecuados, esto puede deberse a varios factores, en este caso en particular es debido a que la mayoría de los precios no consideraron los fletes respectivos, o no se logró obtener todas las cotizaciones respectivas como es el caso del salvaescaleras.

C. EQUIPOS

El costo de equipos es muy importante para las constructoras en general, pero de mayor relevancia para las empresas dedicadas a la ejecución de movimiento de tierras.

En la tarifa de los equipos influye su vida útil, la cantidad de horas de utilización por mes, el tiempo de alquiler, la obsolescencia del equipo, entre otros. La mayoría de empresas contratistas considera depreciar sus equipos en 20% anual (Art. 27 de la Ley de Impuesto sobre la Renta), considerando esta depreciación para todo tipo de equipo.

Los equipos en las obras siempre deben estar asignados a un trabajo específico, pero no necesariamente por esto su uso es continuo; pueden ocurrir eventos de

fuerza mayor como es el caso de paralización forzada por lluvias, tormentas, entre otros.

En el presupuesto se debe considerar el porcentaje de utilización del equipo para así obtener un costo adecuado de tarifas de equipos.

En el siguiente cuadro, se observa el resumen de los precios y cantidades utilizadas de los equipos, el % del costo de los equipos respecto al costo directo es el 1.10%.

Tabla N°2.16. – Comparativo de principales equipos utilizados

Descripción	Unid.	P.U. (S/.)	Utilización	TOTAL (S/.)
Mezcladora de Conc. c/Trompo 11p3-23HP	/hm	31.16	62.75	1,955.29
Cargador Retroexcavadora 80HP - 89HP	/hm	65.47	58.13	3,805.77
Otros				5,757.41
			TOTAL	11,518.47

D. SUBCONTRATOS

Se realizan para determinadas actividades de la obra que pueden ser subcontratadas como puede ser de: drywall, estructuras metálicas, movimiento de tierras, albañilería, instalaciones sanitarias, entre otros.

Los subcontratistas deben trabajar con estándares iguales o superiores a la de la empresa contratista en los ámbitos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Generalmente se realizan los subcontratos por la diversidad de actividades a realizar en una obra, y a la especialización que tienen las empresas contratistas para algunas actividades, logrando a través de los subcontratos cumplir con plazos establecidos en el contrato, aumentando la productividad delegando las tareas a empresas especializadas.

A través de los subcontratos se reduce los costos del proyecto, riesgos de tiempo y seguridad.

En el presupuesto de la "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios", el monto estimado para los subcontratos representa el 40.11% del costo directo del presupuesto, en el siguiente cuadro se muestran los subcontratos estimados de mayor incidencia.

Tabla N°2.17. – Principales subcontratos utilizados

Descripción	Unid.	P.U. (S/.)	Total
Subcontrato - Instalaciones Eléctricas	glb	105,521.27	105,521.27
Ventanas	glb	28,837.57	28,837.57
Drywall y Falso cielo raso	glb	61,769.91	61,769.91
Carpintería metálica	glb	29,036.15	29,036.15
Carpintería de madera	glb	36,819.68	36,819.68
Coberturas	glb	73,963.69	73,963.69
Subcontrato - Estructuras metálicas	glb	78,457.71	78,457.71
Subcontrato (Agua Fría)	glb	11,629.09	11,629.09
Subcontrato (Desagüe)	glb	28,880.88	28,880.88
OTROS	glb	7,732.69	7,732.69
		TOTAL (S/.)	462,648.64

En la siguiente tabla se observa la incidencia de la mano de obra, materiales, subcontratos y equipos, estimado en el costo directo, donde se observa que la mayor incidencia en el costo directo corresponde a la mano de obra, debido a esto se realizará su respectivo análisis. En este capítulo se hizo un análisis respecto al costo de la mano de la obra, en el capítulo IV se realizará el análisis respecto a la utilización de este recurso, evaluando los rendimientos considerados en el presupuesto y los rendimientos obtenidos en el proyecto.

Tabla N°2.18. – Incidencia de recursos por tipo y agrupación de especialidades

DESCRIPCIÓN	TOTAL (S/.)	MANO DE OBRA (S/.)	MATERIALES (S/.)	SUBCONTRATO (S/.)	EQUIPOS (S/.)
MOVIMIENTO DE TIERRAS	30,301.89	5,978.29	16,371.58		7,952.02
ARQUITECTURA - ACABADOS	224,750.37	131,379.97	91,345.97		2,024.43
SUBCONTRATO - ARQUITECTURA	309,342.58			309,342.58	
ENCOFRADO	159,283.82	86,075.11	70,448.95	2,759.76	
ACERO	125,480.99	40,051.06	85,429.93		
CONCRETO	35,049.71	23,553.43	10,946.36		549.92
INSTALACIONES SANITARIAS	45,025.03			45,025.03	
OBRAS CIVILES	19,283.91	4,505.37	14,739.88		38.66
INSTALACIONES ELECTRICAS	105,521.27			105,521.27	
TRANSPORTE	1,139.07	185.63			953.44
SEGURIDAD	3,557.68	88.16	3,469.52		
TOTAL (S/.)	1,058,736.31	291,817.02	292,752.19	462,648.64	11,518.47
% INCIDENCIA RESPECTO AL COSTO DIRECTO	100.00%	27.56%	27.65%	43.70%	1.09%

2.3. EVALUACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos del presupuesto, son aquellos costos que no se pueden aplicar a una partida específica; estos costos están conformados por los gastos generales, utilidad y los impuestos (I.G.V.).

Se realizará una breve descripción de:

A. GASTOS GENERALES

Estos costos son muy variables, son aquellos gastos que efectúa el Contratista durante la ejecución de la obra, dependen de diferentes aspectos como:

- ✓ Ubicación del proyecto, las obras locales tendrán gastos generales menores a las obras foráneas.
- ✓ La magnitud de la empresa constructora, las empresas constructoras grandes presentan mayores gastos generales a los de las empresas constructoras pequeñas.
- ✓ Los tipos de garantía que solicita el proyecto.
- ✓ Los requisitos que debe cumplir el personal clave del proyecto, esto de acuerdo a lo indicado en las bases de licitación.
- ✓ La magnitud del proyecto, es decir el costo directo y el tiempo de ejecución.
- ✓ Las especialidades del proyecto.

En los gastos generales también se encuentran aquellos costos asociados a la mano de obra directa del proyecto, que no es considerada en el costo hora-hombre. Estos costos son los siguientes:

- La alimentación de personal foráneo y local, incluye desayuno, almuerzo, cena y/o rancho dependiendo del lugar de procedencia del trabajador y los turnos de trabajo.
- El alojamiento del personal foráneo (campamentos u hospedajes).
- Los Exámenes médicos de ingreso y salida del personal.
- Inducciones de seguridad para el personal de acuerdo a las exigencias de la obra.

- Capacitaciones de acuerdo a las exigencias del proyecto.
- Baños químicos.

Datos requeridos para la obtención de estos costos:

- Plazo de ejecución del proyecto.
- Fecha de inicio del proyecto.
- Meses de lluvia o neblina durante la ejecución del proyecto.
- Jornada de trabajo.
- Régimen de salidas.
- Las horas diarias de control de ingreso, rotación de personal; considerando el porcentaje de afecto al personal para así determinar aproximadamente el tiempo improductivo diario del personal.
- El costo de alimentación y hospedaje para el personal.
- El costo de exámenes médicos y baños portátiles.
- El porcentaje de personal local y foráneo para la obra.

Determinando gastos generales asociados a la mano de obra directa:

Cálculo del costo de Alimentación y Alojamiento del personal

Tabla N°2.19. – Costo de alimentación y alojamiento

Alimentación

Desayuno	S/. 8.00
Almuerzo	S/. 12.00
Cena	S/. 11.00
Agua (lt) (2 lt/d)	S/. 2.00
Total alimentación completa/h-h	S/. 5.40
Total almuerzo /h-h	S/. 1.96

Alojamiento

Hospedaje/día	20.00
Lavandería/kg x día	3.86
Total alojamiento /h-h	S/. 3.35

Tabla N°2.20. – Resumen de G.G. asociados a la Mano de Obra Directa

Descripción	Personal de Obra Civil								
	Capataz	Operador A	Operador B	Operador C	Operador D	Operario	Oficial	Peon	Vigia
% de personal Local*						20%	25%	100%	100%
% de personal Lima	100%	100%	100%	100%	100%	80%	75%		
Inducción-Inicial	7.49%	7.49%	7.49%	7.49%	7.49%	6.74%	6.55%	3.74%	3.74%
Capacitación	8.66%	8.66%	8.66%	8.66%	8.66%	8.66%	8.66%	8.66%	8.66%
Alimentación	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	4.72	4.54	1.96	1.96
Alojamiento	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	2.68	2.51	-	-
Exámen médico	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.89	0.89	0.89	0.89
Inducción-Inicial	3.76	2.64	2.48	2.29	2.19	1.80	1.43	0.69	0.69
Capacitación	3.25	3.00	2.81	2.59	2.47	2.25	1.82	1.48	1.48
Baño químico	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Otros	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Herramientas									
TOTAL DE COSTOS M.O.	17.30	15.93	15.57	15.17	14.95	13.01	11.87	5.70	5.70

Tabla N°2.21. – Resumen de G.G. asociados a la Mano de Obra Directa considerados en la Propuesta

Descripción	Personal de Obra Civil									
	Capataz	Operador A	Operador B	Operador C	Operador D	Operario	Oficial	Peon	Vigia	
Alimentación	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	1.55	1.55	
Alojamiento	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86			
Exámen médico	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	
Inducción-Capacitación	6.50%	1.60	1.45	1.30	1.22	1.11	1.07	0.77	0.77	
Otros	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	
TOTAL DE COSTOS DE M.O.	9.91	9.76	9.61	9.53	9.42	9.38	9.20	3.73	3.73	

En resumen se obtiene los siguientes resultados:

Tabla N°2.22. – Comparativo de G.G. asociados a la M.O.

Descripción	Unid	Cantidad	PROPUESTA		CALCULADO	
			G.G. Asociados a M.O.	Total	G.G. Asociados a M.O.	Total
Capataz	/hh	736.04	9.91	7,294.16	17.30	12,733.49
Operador A	/hh	12.03	9.76	117.41	15.93	191.64
Operador B	/hh	58.13	9.61	558.63	15.57	905.08
Operador C	/hh	14.29	9.53	136.18	15.17	216.78
Operador D	/hh	19.51	9.42	183.78	14.95	291.67
Operario	/hh	7,589.56	9.38	71,190.07	13.01	98,740.18
Oficial	/hh	3,456.25	9.20	31,797.50	11.87	41,025.69
Peon	/hh	3,812.07	3.73	14,219.02	5.70	21,728.80
Vigia	/hh	18.84	3.73	70.27	5.70	107.39
TOTAL M.O. (S/.)				125,567.02		175,940.72
DIFERENCIA (S/.)						50,373.70
% RESPECTO AL COSTO DIRECTO						4.76%

B. UTILIDAD

Es el monto que percibe la empresa Contratista por la ejecución de la obra, se calcula en base a los siguientes aspectos:

- ✓ Política de la empresa.
- ✓ Dificulta de ejecución de la obra.
- ✓ Ubicación del proyecto
- ✓ Acorde a la situación actual del mercado de la construcción.

C. IMPUESTOS

En nuestro país, se refiere principalmente al Impuesto General a las Ventas (I.G.V.) que representa el 18% del costo directo. Este impuesto no se considera directamente como Costo Indirecto del proyecto, pero influye en el Monto Total del proyecto.

En el proyecto "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios" se consideró los gastos generales como se detalla a continuación, el plazo de ejecución del proyecto en la etapa de licitación se estimaron en 5 meses:

Tabla N°2.23. – Resumen de Gastos Generales de la Propuesta

ITEM	RESUMEN GASTOS GENERALES	GASTOS GENERALES		TOTAL
		FIJOS	VARIABLES	S/.
01.00	PERSONAL TECNICO-ADMINISTRATIVO		380,654.0	380,654.00
02.00	GASTOS EN PERSONAL	11,365.0	66,530.2	77,895.22
03.00	GASTOS ASOCIADO A LA M.O. DIRECTA	125,567.0		125,567.02
04.00	EQUIPOS		80,435.3	80,435.32
05.00	FACILIDADES DEL CONTRATISTA	28,609.7		28,609.69
06.00	EQUIPOS PARA OFICINA	11,490.8		11,490.84
07.00	COSTOS DE OPERACIÓN	10,216.9	18,675.3	28,892.26
08.00	GARANTIAS, GGFF y SEGUROS		14,909.7	14,909.72
		GASTOS GENERALES VARIABLES		561,204.58
		GASTOS GENERALES FIJOS		187,249.50
		TOTAL		S/. 748,454.07

De acuerdo a los cálculos realizados para los gastos asociados a la M.O. directa se tiene el siguiente cuadro:

Tabla N°2.24. – Resumen de Gastos Generales calculados

ITEM	RESUMEN GASTOS GENERALES	GASTOS GENERALES		TOTAL
		FIJOS	VARIABLES	S/.
01.00	PERSONAL TECNICO-ADMINISTRATIVO		380,654.0	380,654.00
02.00	GASTOS EN PERSONAL	11,365.0	66,530.2	77,895.22
03.00	GASTOS ASOCIADO A LA M.O. DIRECTA	175,940.7		175,940.72
04.00	EQUIPOS		80,435.3	80,435.32
05.00	FACILIDADES DEL CONTRATISTA	28,609.7		28,609.69
06.00	EQUIPOS PARA OFICINA	11,490.8		11,490.84
07.00	COSTOS DE OPERACIÓN	10,216.9	18,675.3	28,892.26
08.00	GARANTIAS, GGFF y SEGUROS		14,909.7	14,909.72
			GASTOS GENERALES VARIABLES	561,204.58
			GASTOS GENERALES FIJOS	237,623.20
			TOTAL	S/. 798,827.77

El plazo de ejecución real del proyecto fue de 8 meses, debido por la modalidad de contratación del proyecto es Suma Alzada, sólo se valorizó por los gastos generales de 5 meses como indicaba el presupuesto, presentando una pérdida del 60% en gastos generales respecto a los G.G. estimados.

Tabla N°2.25. – Comparativo de plazo de ejecución presupuestado vs real

DESCRIPCIÓN	MESES	G.G. MENSUALES		TOTAL
		FIJOS	VARIABLES	S/.
PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO	5.00	47,524.64	112,240.92	798,827.77
PLAZO DE EJECUCIÓN ADICIONAL AL ESTIMADO	3.00	0.00	112,240.92	336,722.75
			TOTAL G.G.	798,827.77
			TOTAL G.G. (ADICIONALES)	336,722.75
			% RESPECTO A G.G. PRESUPUESTO	42.15%

En el proyecto "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios" se consideró los siguientes gastos generales:

Tabla N°2.26. – Presupuesto de la Propuesta

COSTO DIRECTO	53.85%	S/. 1,058,736.31
GASTOS GENERALES	38.07%	S/. 748,454.07
UTILIDAD	8.08%	S/. 158,810.45
SUB TOTAL		S/. 1,966,000.83
I.G.V.	18.00%	S/. 353,880.15
PRESUPUESTO TOTAL		S/. 2,319,880.98

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

En la actualidad una empresa es competitiva si cumple con Calidad, Costos adecuados, Eficiencia, Producción, Tiempos Estándares, y otros; que hacen de la Productividad un punto de gran importancia en los proyectos de corto, mediano y largo plazo.

El camino para que una empresa crezca y aumente su rentabilidad es que aumente su productividad. Por esto se define productividad como la relación que existe entre la cantidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados.

En el caso de “La iglesia Evangélica Asamblea de Dios” la productividad se relaciona directamente con las cuadrillas consideradas para las diferentes partidas del presupuesto y sus respectivos rendimientos, es decir como la cantidad de horas – hombre considerado por unidad de trabajo de la partida.

En la elaboración de presupuestos de edificaciones, se tiene como referencia a la CAPECO (Cámara Peruana de Construcción), es importante señalar que los análisis de costos que presenta la CAPECO deben adecuarse de acuerdo a las características de cada proyecto, considerando los costos de hora – hombre, el costo de los materiales, las tarifas de equipos, rendimientos, las condiciones donde se desarrollará la obra, entre otros.

El rendimiento de una determinada actividad es la cantidad de trabajo que se obtiene de los recursos por jornada laboral, se puede estimar estos rendimientos considerando los rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de construcción civil en edificaciones para las provincias de Lima y Callao (CAPECO), en jornada de 8 horas, adecuándolas a las condiciones del proyecto.

3.1. RENDIMIENTOS CONSIDERADOS EN EL PRESUPUESTO

En el presupuesto de la “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios”, se tienen diferentes partidas de obras civiles, en la Especialidad de Estructuras las principales partidas son concreto, encofrado y desencofrado, acero corrugado y albañilería; en la especialidad de arquitectura los tarrajeos, pinturas y pisos.

Se ha realizado un análisis de las principales partidas, obteniendo un ratio de hora-hombre x unidad de medida de la partida.

A continuación se observa en detalle los rendimientos y las cuadrillas consideradas en el presupuesto:

Tabla N°3.1. – Rendimientos, cuadrillas y productividad de la especialidad de Estructuras

Item	Descripción	Rendimiento			Mano de Obra				Ratio		
		Und	Hora	Día	Capataz	Operario	Oficial	Peon	hh	hh/und	hh/und
ESTRUCTURAS											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
05.01.01	EXCAV. ZANJAS P/CIMENTOS	m3	3.20	25.60	0.10			3.00	3.10	0.97	hh/m3
CONCRETO											
06.01.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 FALSOS CIMENTOS	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3
06.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 SOBRECIMENTOS	m3	6.25	50.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.30	hh/m3
06.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 CIMENTOS CORRIDOS	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3
06.04.01	FALSO PISO DE 4" CON MEZC. 1:8 C:H	m2	40.00	320.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	0.20	hh/m2
07.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ZAPATAS	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3
07.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 RAMPAS	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3
07.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 GRADAS	m3	4.38	35.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.85	hh/m3
07.06.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 COLUMNAS	m3	3.75	30.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.16	hh/m3
07.07.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 MUROS	m3	3.13	25.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.59	hh/m3
07.08.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 VIGAS	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3
07.09.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSAS ALIGERADAS	m3	4.00	32.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.03	hh/m3
07.11.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ESCALERAS	m3	2.88	23.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.82	hh/m3
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO											
06.03.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL SOBRECIMENTOS	m2	2.00	16.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.05	hh/m2
07.01.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL ZAPATAS	m2	1.75	14.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.20	hh/m2
07.04.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL GRADAS	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.00		2.10	2.80	hh/m2
07.06.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL COLUMNAS	m2	1.12	8.96	0.10	1.00	1.00		2.10	1.88	hh/m2
07.07.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL MUROS	m2	1.79	14.30	0.10	1.00	1.00		2.10	1.17	hh/m2
07.08.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL VIGAS	m2	1.53	12.24	0.10	1.00	1.00		2.10	1.37	hh/m2
07.09.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL LOSAS ALIGERADAS	m2	1.61	12.88	0.10	1.00	1.00		2.10	1.30	hh/m2
07.11.02	ENCOF. Y DEENC. NORMAL ESCALERAS	m2	0.95	7.60	0.10	1.00	1.00		2.10	2.21	hh/m2
ACERO CORRUGADO											
07.01.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	30.00	240.00	0.10	1.00	1.00		2.10	0.07	hh/kg
LADRILLO											
07.09.03	LADRILLO ARCILLA PARA TECHO 15X30X30 CM	und	200.00	1,600.00	0.10	1.00	1.00	9.00	11.10	0.06	hh/und
ALBAÑILERIA											
8.01	MURO LADR.K.K. DE CABEZA MEZC.C:A 1:4	m2	0.80	6.40	0.10	1.00		1.00	2.10	2.63	hh/m2
8.02	MURO LADR.K.K. DE SOGA MEZC.C:A 1:4	m2	1.25	10.00	0.10	1.00		1.00	2.10	1.68	hh/m2

**Tabla N°3.2. – Rendimientos, cuadrillas y productividad de la especialidad de
Arquitectura**

Ítem	Descripción	Rendimiento			Mano de Obra				Ratio		
		Und	Hora	Día	Capataz	Operario	Oficial	Peon	hh	hh/und	hh/und
ARQUITECTURA											
REVOQUES Y ENLUCIDOS											
1.01	TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C/MEZCLA 1:5	m2	1.50	12.00	0.10	1.00		0.50	1.60	1.07	hh/m2
1.02	TARRAJEO MUROS INT.FROT. MEZ.C:A 1:5,E=1.5 CM.	m2	1.50	12.00	0.10	1.00		0.50	1.60	1.07	hh/m2
1.03	TARRAJEO MUROS EXT.FROT. MEZ.C:A 1:5,E=1.5 CM.	m2	1.25	10.00	0.10	1.00		0.50	1.60	1.28	hh/m2
1.04	TARRAJEO COLUMNAS MEZ.C:A 1:5, E=1.5 CM.	m2	0.81	6.50	0.05	1.00		0.50	1.55	1.91	hh/m2
1.05	TARRAJEO VIGAS MEZ.C:A 1:5, E=1.5 CM.	m2	0.81	6.50	0.05	1.00		0.50	1.55	1.91	hh/m2
1.06	VESTIDURA DE DERRAMES	m	2.50	20.00	0.05	1.00		0.50	1.55	0.62	hh/m
1.07	BRUÑAS DE 1.0 CM	m	15.00	120.00	0.10	1.00		0.30	1.40	0.09	hh/m
			-					-	-		
CIELORRASOS											
2.01	CIELORASO CON MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM.	m2	1.25	10.00	0.10	1.00		0.50	1.60	1.28	hh/m2
			-					-	-		
PISOS Y PAVIMENTOS											
3.01	CONTRAPISO DE 48 MM	m2	10.00	80.00	0.30	3.00	1.00	6.00	10.30	1.03	hh/m2
3.02	PISO DE CERAMICO 30x30 CM C/PEGAMENTO	m2	1.25	10.00	0.10	1.00		0.50	1.60	1.28	hh/m2
3.03	PISO DE CEMENTO FROTACHADO E=2" MEZ=1:4	m2	2.25	18.00	0.10	1.00		1.00	2.10	0.93	hh/m2
			-					-	-		
CONTRAZOCALOS											
4.01	CONTRAZ. DE CERAMICO 30X30 CM H=0.10M C/PEG	m	1.00	8.00	0.10	1.00		0.50	1.60	1.60	hh/m
4.02	CONTRAZ. CEMENTO PULIDO H = 0.10 M MEZ. 1:5	m	3.00	24.00	0.10	1.00		0.50	1.60	0.53	hh/m
			-					-	-		
ZOCALOS											
5.01	ZOCALO DE CERAMICO .30X.30 C/PEGAMENTO	m2	0.75	6.00	0.10	1.00		0.50	1.60	2.13	hh/m2
			-					-	-		
PINTURA											
6.01	PINTURA MUROS INTERIORES C/LATEX (2 MANOS)	m2	6.00	48.00	0.10	1.00		1.00	2.10	0.35	hh/m2
6.02	PINTURA MUROS EXTERIORES C/LATEX (2 MANOS)	m2	6.00	48.00	0.10	1.00		1.00	2.10	0.35	hh/m2
6.03	PINTURA CIELORRASOS C/LATEX (2 MANOS)	m2	6.00	48.00	0.10	1.00		1.00	2.10	0.35	hh/m2

3.2. RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN EL PROYECTO

En la ejecución del proyecto “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios”, se obtuvieron diferentes rendimientos para cada partida debido a las condiciones de la obra, a la productividad de la mano de obra directa y otros, se ha elaborado un cuadro comparativo entre los rendimientos promedios obtenidos en campo y los rendimientos del presupuesto para las principales partidas.

Tabla N°3.3. – Cuadro comparativo de rendimientos obtenidos en campo y los del presupuesto - Estructuras

Descripción	Rendimiento			Mano de Obra				Ratio			Metrado	Requerido			Diferencia - Brecha	
	Und	Hora	Di	Capataz	Operario	Oficial	Peon	hh	hh/und	hh/und	UND	hh	Costo promedio hh	Costo	hh	Costo
ACERO DE REFUERZO																
REAL CAMPO	kg	8.75	70.0	0.10	1.00	1.00		2.10	0.24	hh/kg	30,777.43	7,386.58	18.84	Si. 139,163.23		
PPTO IGLESIA EVANG.	kg	30.0	240.0	0.10	1.00	1.00		2.10	0.07	hh/kg	30,777.43	2,154.42	18.84	Si. 40,589.27	-5,232	Si. -98,573.95
CONCRETO FC=175 KG/CM2 SOBRECIMENTOS																
REAL CAMPO	m3	0.76	6.1	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	10.59	hh/m3	41.13	435.57	18.84	Si. 8,206.08		
PPTO IGLESIA EVANG.	m3	6.25	50.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.296	hh/m3	41.13	53.30	18.84	Si. 1,004.26	-382	Si. -7,201.82
CONCRETO FC=175 KG/CM2 CIMIENTO CORRIDO																
REAL CAMPO	m3	0.81	6.5	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	9.97	hh/m3	38.49	383.75	18.84	Si. 7,229.76		
PPTO IGLESIA EVANG.	m3	8.00	64.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.0125	hh/m3	38.49	38.97	18.84	Si. 734.22	-345	Si. -6,495.55
CONCRETO FC=210 KG/CM2 ZAPATAS																
REAL CAMPO	m3	0.87	6.9	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	9.35	hh/m3	49.40	461.89	18.84	Si. 8,702.01		
PPTO IGLESIA EVANG.	m3	7.50	60.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3	49.40	53.35	18.84	Si. 1,005.15	-409	Si. -7,696.86
CONCRETO FC=210 KG/CM2 COLUMNAS																
REAL CAMPO	m3	0.85	6.8	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	9.54	hh/m3	55.58	530.23	18.84	Si. 9,989.59		
PPTO IGLESIA EVANG.	m3	3.75	30.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.16	hh/m3	55.58	120.05	18.84	Si. 2,261.79	-410	Si. -7,727.80
CONCRETO FC=210 KG/CM2 MUROS																
REAL CAMPO	m3	0.84	6.7	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	9.66	hh/m3	7.49	72.35	18.84	Si. 1,363.14		
PPTO IGLESIA EVANG.	m3	3.13	25.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.5879	hh/m3	7.49	19.38	18.84	Si. 365.18	-53	Si. -997.96
CONCRETO FC=210 KG/CM2 VIGAS																
REAL CAMPO	m3	0.99	7.9	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	8.22	hh/m3	56.95	468.13	18.84	Si. 8,819.55		
PPTO IGLESIAEVANG.	m3	7.50	60.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3	56.95	61.51	18.84	Si. 1,158.77	-407	Si. -7,660.78
CONCRETO FC=210 KG/CM2 LOSAS ALIGERADAS																
REAL CAMPO	m3	0.88	7.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	9.25	hh/m3	31.52	291.56	18.84	Si. 5,492.99		
PPTO IGLESIA EVANG.	m3	4.00	32.0	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.025	hh/m3	31.52	63.83	18.84	Si. 1,202.52	-228	Si. -4,290.47

Tabla N°3.4. – Cuadro comparativo de rendimientos obtenidos en campo y los del presupuesto - Arquitectura

Descripción	Rendimiento:			Mano de Obra				Ratio			Medrado		Requerido		Diferencia - Brecha	
	Und	Hora	Día	Capataz	Operario	Oficial	Peon	hh	hh/und	hh/und	UND	hh	Costo promedio hh	Costo	hh	Costo
TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C/MEZCLA 1:5																
REAL CAMPO	m2	0.86	6.9	0.10	1.00		0.50	1.60	1.85	hh/m2	163.24	301.99	18.84	SI. 5,689.57		
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	1.5	12.0	0.10	1.00		0.50	1.60	1.07	hh/m2	163.24	174.12	18.84	SI. 3,280.47	-128	SI. -2,409.10
TARRAJEO MUROS INT.FROTACHADO																
REAL CAMPO	m2	0.73	5.8	0.10	1.00		0.50	1.60	2.20	hh/m2	851.42	1,873.12	18.84	SI. 35,289.66		
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	1.5	12.0	0.10	1.00		0.50	1.60	1.07	hh/m2	851.42	908.18	18.84	SI. 17,110.14	-965	SI. -18,179.52
TARRAJEO MUROS EXT.FROTACHADO																
REAL CAMPO	m2	0.61	4.9	0.10	1.00		0.50	1.60	2.62	hh/m2	649.28	1,701.11	18.84	SI. 32,048.98		
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	1.3	10.0	0.10	1.00		0.50	1.60	1.28	hh/m2	649.28	831.08	18.84	SI. 15,657.52	-870	SI. -16,391.46
TARRAJEO COLUMNAS Y VIGAS																
REAL CAMPO	m2	0.48	3.8	0.05	1.00		0.50	1.55	3.24	hh/m2	281.44	911.87	18.84	SI. 17,179.55		
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	0.8	6.5	0.05	1.00		0.50	1.55	1.91	hh/m2	281.44	536.90	18.84	SI. 10,115.21	-375	SI. -7,064.33
VESTIDURA DE DERRAMES																
REAL CAMPO	m	1.16	9.3	0.05	1.00		0.50	1.55	1.34	hh/m	279.50	374.53	18.84	SI. 7,056.15		
PPTO IGLESIA EVANG.	m	2.5	20.0	0.05	1.00		0.50	1.55	0.62	hh/m	279.50	173.29	18.84	SI. 3,264.78	-201	SI. -3,791.36
CIELORASO CON MEZC.C:A 1:4 E=1.5 CM.																
REAL CAMPO	m2	0.41	3.3	0.10	1.00		0.50	1.60	3.93	hh/m2	388.20	1,525.63	18.84	SI. 28,742.79		
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	1.25	10.0	0.10	1.00		0.50	1.60	1.28	hh/m2	388.20	496.90	18.84	SI. 9,361.52	-1,029	SI. -19,381.27
CONTRAPISO DE 48 MM																
REAL CAMPO	m2	5.60	44.8	0.30	3.00	1.00	6.00	10.30	1.84	hh/m2	620.00	1,140.80	18.84	SI. 21,492.67		
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	10.00	80.0	0.30	3.00	1.00	6.00	10.30	1.03	hh/m2	620.00	638.60	18.84	SI. 12,031.22	-502	SI. -9,461.45

Continuación de la Tabla N°3.4.

Descripción	Rendimiento			Mano de Obra				Ratio			Metrado	Requerido		Diferencia - Brecha			
	Und	Hora	Día	Capataz	Operario	Oficial	Peon	hh	hh/und	hh/und	UND	hh	Costo promedio hh	Costo	hh	Costo	
PISO DE CERAMICO 30x30 CM																	
REAL CAMPO	m2	0.47	3.8	0.10	1.00		0.50	1.60	3.39	hh/m2	259.41	879.40	18.84	S/. 16,567.89			
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	1.25	10.0	0.10	1.00		0.50	1.60	1.28	hh/m2	259.41	332.04	18.84	S/. 6,255.72	-547	S/. -10,312.17	
CONTRAZ. DE CERAMICO 30X30 CM H=0.10M																	
REAL CAMPO	m	1.32	10.6	0.10	1.00		0.50	1.60	1.21	hh/m	99.97	120.96	18.84	S/. 2,278.96			
PPTO IGLESIA EVANG.	m	1.00	8.0	0.10	1.00		0.50	1.60	1.60	hh/m	99.97	159.95	18.84	S/. 3,013.50	39	S/. 734.54	
ZOCALO DE CERAMICO .30X.30 C/PEGAMENTO																	
REAL CAMPO	m2	0.43	3.4	0.10	1.00		0.50	1.60	3.73	hh/m2	133.24	496.99	18.84	S/. 9,363.20			
PPTO IGLESIA EVANG.	m2	0.75	6.0	0.10	1.00		0.50	1.60	2.13	hh/m2	133.24	284.25	18.84	S/. 5,355.18	-213	S/. -4,008.02	
														TOTAL		-4791	S/. -90,264.15

3.3. ESTUDIO COMPARATIVO

Se ha realizado un cuadro comparativo de las principales partidas del presupuesto del proyecto “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios” respecto a los rendimientos y cuadrillas consideradas para 4 casos, que se mencionan a continuación:

- Rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de construcción civil para edificaciones (CAPECO).
- Rendimientos de construcción de edificios de Inmobiliarias en Lima, se ha considerado de manera particular el proyecto “Construcción de Edificio Multifamiliar de 6 pisos – Surco”.
- Rendimientos considerados en la planilla de presupuesto de la Iglesia Evangélica Asamblea de Dios.
- Rendimientos promedios obtenido en campo de otras contratistas en el Proyecto “Reasentamiento de la Nueva Ciudad de Morococha Carhuacoto”.

Se puede observar en el siguiente cuadro que los rendimientos considerados para el proyecto “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios” para las principales partidas de las especialidades de Estructuras y Arquitectura en la mayoría de casos son mayores a los rendimientos mínimos de la CAPECO, de las inmobiliarias en Lima y de las otras contratistas de la Nueva Ciudad de Morococha; es decir no se realizó un análisis adecuado de las condiciones del proyecto reflejándose en los costos reales del proyecto.

Se realizará gráficas de la productividad obtenida en campo para las principales partidas del presupuesto de la “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios de acuerdo al avance semanal real en obra. Este análisis permite obtener los rendimientos reales del proyecto, por consiguiente la cantidad real de horas-hombre y un costo estimado del Monto Real del Presupuesto para el proyecto “Iglesia Evangélica Asamblea de Dios”.

Tabla N°3.5. – Cuadro comparativo de rendimientos

COMPARATIVO DE RATIOS DE PRODUCTIVIDAD (CAMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCION, EDIFICACIONES LIMA, PRESUPUESTO NUEVA CIUDAD DE MOROCOCHA)

Obra: RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE MANO DE OBRA PARA OBRAS DE EDIFICACION EN LAS PROVINCIAS DE LIMA Y
 Cliente: CAPECO
 Lugar: LIMA - CALLAO

Obra: CONSTRUCCION DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 6 PISOS
 Cliente: INMOBILIARIA
 Lugar: SURCO - LIMA

Obra: CONSTRUCCION IGLESIA EVANGELICA - MOROCOCHA
 Cliente: MINERACHINALCO
 Lugar: CARHUACOTO - YAULI - JUNIN

Obra: REASENTAMIENTO NUEVA CIUDAD DE MOROCOCHA
 Cliente: PROM. OBTENIDO EN CAMPO CONTRATISTAS
 Lugar: CARHUACOTO - YAULI - JUNIN

Item	Descripción	Rendimiento						Mano de Obra						Ratio						Rendimiento						Mano de Obra						Ratio									
		Und	Hora	Día	CAP	OPER	OFIC	PEON	hh	hh/und	hh/und	Und	Hora	Día	CAP	OPER	OFIC	PEON	hh	hh/und	hh/und	Und	Hora	Día	CAP	OPER	OFIC	PEON	hh	hh/und	hh/und	Und	Hora	Día	CAP	OPER	OFIC	PEON	hh	hh/und	hh/und
ESTRUCTURAS																																									
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																									
01.	EXCAV. ZANJAS P/CIMENTOS CONCRETO	m3	0.31	2.50	0.10			1.00	1.10	3.52	hh/m3	m3	0.44	3.50	0.10	-	-	1.00	1.10	2.51	hh/m3	m3	8.00	64.00	0.10			1.20	1.30	0.16	hh/m3	m3	0.25	2.00	0.10			1.00	1.10	4.40	hh/m3
02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 SOBRECIMENTOS	m3	2.50	20.00	1.00	4.00		8.00	13.00	5.20	hh/m3	m3	1.50	12.00	0.20	2.00	1.00	8.00	11.20	7.47	hh/m3	m3	6.25	50.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.30	hh/m3	m3	1.38	11.00	1.00	4.00		8.00	13.00	9.45	hh/m3
02.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 CIMENTOS CORRIDOS	m3	2.50	20.00	1.00	4.00		8.00	13.00	5.20	hh/m3	m3	2.00	16.00	0.20	2.00	1.00	8.00	11.20	5.60	hh/m3	m3	8.00	64.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.01	hh/m3	m3	1.50	12.00	0.50	4.00		8.00	12.50	8.33	hh/m3
02.03	CONCRETO FC=210 KG/CM2 ZAPATAS	m3	2.50	20.00	1.00	4.00		8.00	13.00	5.20	hh/m3	m3	3.13	25.00	0.20	2.00	1.00	8.00	11.20	3.58	hh/m3	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3	m3	1.44	11.50	1.00	4.00		8.00	13.00	9.04	hh/m3
02.04	CONCRETO FC=210 KG/CM2 RAMPAS	m3	12.50	100.00	1.00	4.00		8.00	13.00	1.04	hh/m3	m3	2.75	22.00	0.20	2.00	1.00	8.00	11.20	4.07	hh/m3	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3	m3	2.50	20.00	1.00	4.00		8.00	13.00	5.20	hh/m3
02.05	CONCRETO FC=210 KG/CM2 GRADAS	m3	12.50	100.00	1.00	4.00		8.00	13.00	1.04	hh/m3	m3	1.25	10.00	0.20	2.00	2.00	12.00	16.20	12.96	hh/m3	m3	4.38	35.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.85	hh/m3	m3	1.88	15.00	1.00	4.00		8.00	13.00	5.93	hh/m3
02.06	CONCRETO FC=210 KG/CM2 COLUMNAS	m3	2.50	20.00	1.00	4.00		8.00	13.00	5.20	hh/m3	m3	1.25	10.00	0.20	2.00	1.00	12.00	15.20	12.16	hh/m3	m3	3.75	30.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.16	hh/m3	m3	1.25	10.00	0.25	4.00		8.00	12.25	9.80	hh/m3
02.07	CONCRETO FC=210 KG/CM2 MUROS	m3	2.50	20.00	1.00	4.00		8.00	13.00	5.20	hh/m3	m3	1.00	8.00	0.20	2.00	1.00	12.00	15.20	15.20	hh/m3	m3	3.13	25.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.59	hh/m3	m3	1.50	12.00	1.00	4.00		8.00	13.00	8.67	hh/m3
02.08	CONCRETO FC=210 KG/CM2 VGAS	m3	12.50	100.00	1.00	4.00		8.00	13.00	1.04	hh/m3	m3	2.50	20.00	0.20	2.00	1.00	12.00	15.20	6.08	hh/m3	m3	7.50	60.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	1.08	hh/m3	m3	2.50	20.00	0.50	4.00		8.00	12.50	5.00	hh/m3
02.09	CONCRETO FC=210 KG/CM2 LOSAS ALIGERADAS	m3	12.50	100.00	1.00	4.00		8.00	13.00	1.04	hh/m3	m3	3.13	25.00	0.20	2.00	1.00	12.00	15.20	4.86	hh/m3	m3	4.00	32.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.03	hh/m3	m3	1.88	15.00	1.00	4.00		8.00	13.00	6.93	hh/m3
02.10	CONCRETO FC=210 KG/CM2 ESCALERAS	m3	12.50	100.00	1.00	4.00		8.00	13.00	1.04	hh/m3	m3	1.25	10.00	0.20	2.00	2.00	12.00	16.20	12.96	hh/m3	m3	2.88	23.00	0.10	3.00	1.00	4.00	8.10	2.82	hh/m3	m3	2.00	16.00	0.25	4.00		8.00	12.25	6.13	hh/m3
**Nota: Concreto sólo colocación																																									
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO																																									
03.01	ENCOF. Y DESENC. NORMAL SOBRECIMENTOS	m2	1.30	10.37	0.10	1.00	1.37	0.74	3.21	2.48	hh/m2	m2	2.00	16.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.05	hh/m2	m2	2.00	16.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.05	hh/m2	m2	1.00	8.00	0.10	1.00	1.37	0.74	3.21	3.21	hh/m2
03.02	ENCOF. Y DESENC. NORMAL ZAPATAS	m2	1.30	10.37	0.10	1.00	1.37	0.74	3.21	2.48	hh/m2	m2	1.88	15.00	0.20	2.00	2.00		4.20	2.24	hh/m2	m2	1.75	14.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.20	hh/m2	m2	-	-	-	-	-	-	-	-	hh/m2
03.03	ENCOF. Y DESENC. NORMAL VIGA DE CIMENTACION	m2	1.04	8.33	0.10	1.00	1.24	0.48	2.81	2.70	hh/m2	m2	1.00	8.00	0.10	1.00	1.00		2.10	2.10	hh/m2	m2	1.85	14.80	0.10	1.00	1.00		2.10	1.14	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.24	0.48	2.81	3.75	hh/m2
03.04	ENCOF. Y DESENC. NORMAL GRADAS	m2	0.62	4.94	0.10	1.00	1.27	0.55	2.92	4.73	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.00		2.10	2.80	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.00		2.10	2.80	hh/m2	m2	0.50	4.00	0.10	1.00	1.27	0.55	2.92	5.85	hh/m2
03.05	ENCOF. Y DESENC. NORMAL SOBRECIMENTOS REFORZADO	m2	1.20	9.60	0.10	1.00	1.19	0.38	2.68	2.23	hh/m2	m2	2.00	16.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.05	hh/m2	m2	2.00	16.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.05	hh/m2	m2	1.13	9.00	0.10	1.00	1.19	0.38	2.68	2.38	hh/m2
03.06	ENCOF. Y DESENC. NORMAL COLUMNAS	m2	1.00	8.00	0.10	1.00	1.20	0.40	2.70	2.70	hh/m2	m2	1.25	10.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.68	hh/m2	m2	1.12	8.96	0.10	1.00	1.00		2.10	1.88	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.20	0.40	2.70	3.60	hh/m2
03.07	ENCOF. Y DESENC. NORMAL MUROS, TABIQUES Y PLACAS	m2	1.00	8.00	0.10	1.00	1.20	0.40	2.70	2.70	hh/m2	m2	1.25	10.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.68	hh/m2	m2	1.79	14.30	0.10	1.00	1.00		2.10	1.17	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.20	0.40	2.70	3.60	hh/m2
03.08	ENCOF. Y DESENC. NORMAL VGAS	m2	0.92	7.35	0.10	1.00	1.20	0.41	2.71	2.95	hh/m2	m2	1.13	9.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.87	hh/m2	m2	1.59	12.24	0.10	1.00	1.00		2.10	1.37	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.20	0.41	2.71	3.62	hh/m2
03.09	ENCOF. Y DESENC. NORMAL LOSAS ALIGERADAS	m2	1.29	10.35	0.10	1.00	1.29	0.57	2.96	2.29	hh/m2	m2	1.88	15.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.12	hh/m2	m2	1.61	12.88	0.10	1.00	1.00		2.10	1.30	hh/m2	m2	1.13	9.00	0.10	1.00	1.29	0.57	2.96	2.63	hh/m2
03.10	ENCOF. Y DESENC. NORMAL LOSAS MACIZAS	m2	1.50	12.00	0.10	1.00	1.80	1.60	4.50	3.00	hh/m2	m2	1.50	12.00	0.10	1.00	1.00		2.10	1.40	hh/m2	m2	1.61	12.88	0.10	1.00	1.00		2.10	1.30	hh/m2	m2	1.25	10.00	0.10	1.00	1.80	1.60	4.50	3.60	hh/m2
03.11	ENCOF. Y DESENC. NORMAL ESCALERAS	m2	0.62	4.94	0.10	1.00	1.27	0.55	2.92	4.73	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	1.00		2.10	2.80	hh/m2	m2	0.95	7.60	0.10	1.00	1.00		2.10	2.21	hh/m2	m2	0.50	4.00	0.10	1.00	1.27	0.55	2.92	5.85	hh/m2
ACERO CORRUGADO																																									
04.	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	15.63	125.00	0.10	1.00	1.00		2.10	0.13	hh/kg	kg	31.25	250.00	0.10	1.00	1.00		2.10	0.07	hh/kg	kg	30.00	240.00	0.10	1.00	1.00		2.10	0.07	hh/kg	kg	12.50	100.00	0.10	1.00	1.00		2.10	0.17	hh/kg
LADRILLO																																									
05.	LADRILLO ARCILLA PARA TECHO 15X30X30 CM	und	200.00	1,600.00	0.10	1.00	1.00	9.00	11.10	0.06	hh/und	und	200.00	1,600.00	0.10	1.00	9.00		10.10	0.05	hh/und	und	200.00	1,600.00	0.10	1.00	1.00	9.00	11.10	0.06	hh/und	und	187.50	1,500.00	0.10	1.00	1.00	9.00	11.10	0.06	hh/und
ALBAÑILERIA																																									
06.01	MURO LADR.K.K. DE CABEZA MEZ.C.A:1.4.TIPO I/P.TARRAJ.	m2	0.69	5.55	0.10	1.00	0.50	1.60	2.31	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	0.50	1.60		2.13	hh/m2	m2	0.80	6.40	0.10	1.00	1.00	2.10	2.63	hh/m2	m2	0.63	5.00	0.10	1.00	0.50	1.60	2.56	hh/m2			
06.02	MURO LADR.K.K. DE SOGA MEZ.C.A:1.4.TIPO I/P.TARRAJ.	m2	0.87	6.92	0.10	1.00	0.50	1.60	1.85	hh/m2	m2	1.13	9.00	0.10	1.00	0.50	1.60		1.42	hh/m2	m2	1.25	10.00	0.10	1.00	1.00	2.10	1.68	hh/m2	m2	0.75	6.00	0.10	1.00	0.50	1.60	2.13	hh/m2			
ARQUITECTURA																																									
REVOQUES Y ENLUCIDOS																																									
07.01	TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C/MEZCLA 1:5	m2	1.88	15.00	0.10	1.00	0.50	1.60	0.85	hh/m2	m2	2.00	16.00	0.10	1.00	0.50	1.60		0.80	hh/m2	m2	1.50	12.00	0.10	1.00	0.50	1.60	1.07	hh/m2	m2	1.50	12.00	0.10	1.00	0.50	1.60	1.07	hh/m2			
07.02	TARRAJEO MUROS INT.FROTACHADO MEZ.C.A:1.5.E=1.5 CM.	m2	1.57	12.59	0.10	1.00	0.44	1.54	0.98	hh/m2	m2	1.88	15.00	0.10	1.00	0.33	1.43		0.76	hh/m2	m2	1.50	12.00	0.10	1.00	0.50	1.60	1.07	hh/m2	m2	1.25	10.00	0.10	1.00	0.44	1.54	1.23	hh/m2			
07.03	TARRAJEO MUROS EXT.FROTACHADO MEZ.C.A:1.5.E=1.5 CM.	m2	1.01	8.11	0.10	1.00	0.45	1.55	1.53	hh/m2	m2	1.50	12.00	0.10	1.00	0.33	1.43		0.95	hh/m2	m2	1.25	10.00	0.10	1.00	0.50	1.60	1.28	hh/m2	m2	0.88	7.00	0.10	1.00	0.45	1.55	1.77	hh/m2			
07.04	TARRAJEO COLUMNAS MEZ.C.A:1.5.E=1.5 CM.	m2	1.00	8.00	0.10	1.00	0.33	1.43	1.43	hh/m2	m2	1.13	9.00	0.10	1.00	0.33	1.43		1.27	hh/m2	m2	0.81	6.50	0.05																	

El detalle del presupuesto del proyecto "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios" es el siguiente:

Tabla N°3.6. - Presupuesto Contractual del Proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	TOTAL (S/.)
1.00	OBRAS CIVILES	glb	1.00	441,389.48	441,389.48
2.00	ESTRUCTURA METALICAS	glb	1.00	78,457.71	78,457.71
3.00	ARQUITECTURA	glb	1.00	391,427.52	391,427.52
4.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	glb	1.00	105,521.27	105,521.27
5.00	INSTALACIONES SANITARIAS	glb	1.00	41,855.75	41,855.75

TOTAL COSTO DIRECTO (S/.)	1,058,651.73
----------------------------------	---------------------

DESCRIPCIÓN		TOTAL
COSTO DIRECTO	54%	1,058,651.73
GASTOS GENERALES	38%	748,454.07
UTILIDAD	8%	158,810.45
SUB TOTAL		1,965,916.25
I.G.V.	18%	353,864.93
PRESUPUESTO TOTAL		2,319,781.18

Con el precio real del costo hora-hombre calculado en el capítulo 2 y los rendimientos obtenidos en campo para el proyecto "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios" del capítulo 3, reemplazaremos estos datos en el presupuesto, obteniendo lo siguiente:

Tabla N°3.7. – Comparativo de Horas- Hombre

Descripción	Unid	CALCULADO		
		Cantidad	Costo H-H	Total
Capataz	/hh	1,751.40	41.32	72,367.85
Operador A	/hh	12.03	36.02	433.32
Operador B	/hh		34.39	34.39
Operador C	/hh	14.29	33.47	478.29
Operador D	/hh	19.51	32.56	635.25
Operario	/hh	18,190.02	28.38	516,232.77
Oficial	/hh	10,150.73	24.16	245,241.64
Peon	/hh	7,292.69	20.88	152,271.37
Vigia	/hh	7.22	19.33	139.56
TOTAL M.O. (S/.)				987,834.44
TOTAL M.O. PRESUPUESTO				291,817.02
DIFERENCIA (S/.)				-696,017.42

Tabla N°3.8. – Presupuesto Calculado del Proyecto

PRESUPUESTO "IGLESIA EVANGÉLICA ASAMBLEA DE DIOS"					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	TOTAL (S/.)
1.00	OBRAS CIVILES	glb	1.00	967,986.45	967,986.45
2.00	ESTRUCTURA METALICAS	glb	1.00	78,457.71	78,457.71
3.00	ARQUITECTURA	glb	1.00	566,382.50	566,382.50
4.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	glb	1.00	105,521.27	105,521.27
5.00	INSTALACIONES SANITARIAS	glb	1.00	41,855.75	41,855.75

TOTAL COSTO DIRECTO (S/.)	1,760,203.68
----------------------------------	---------------------

DESCRIPCIÓN		TOTAL
COSTO DIRECTO	58%	1,760,203.68
GASTOS GENERALES	37%	1,135,550.52
UTILIDAD	8%	140,816.29
SUB TOTAL		3,036,570.49
I.G.V.	18%	546,582.69
PRESUPUESTO TOTAL		3,583,153.18

De los cálculos obtenidos se puede concluir que el costo directo real del proyecto "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios", es de 66.25% más respecto al costo directo del presupuesto contractual; así como también que Presupuesto Total real del proyecto es de 54.45% mayor al Presupuesto Total Contractual.

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Los Bonos de obra adicionales para la Mano de Obra (Bono de productividad) son eficientes para incentivar la producción en obras cuya ejecución se realiza a más de 3500 m.s.n.m.; disminuyendo el porcentaje de deserción de personal considerablemente.
- Del análisis realizado, se establece que la gestión logística y de procura tiene un papel fundamental en la correcta ejecución del proyecto. Una correcta planificación y programación muchas veces no es suficiente cuando las áreas de soporte no actúan como tal.
- Se ha realizado el análisis de las condiciones específicas del proyecto, verificando que por más que los proyectos sean similares, hay factores que afectan los rendimientos, como es los meses de lluvia, la altitud entre otros.
- La elaboración del presupuesto real de la edificación "Iglesia Evangélica Asamblea de Dios" ubicada dentro de operaciones mineras, considera una mayor inversión de horas en supervisión de calidad, medio ambiente, seguridad, disminuyendo las horas efectivas productivas ocasionando menores cantidades ejecutadas para una misma cantidad de horas utilizadas, es decir menor productividad.

4.2. RECOMENDACIONES

- En la etapa de licitación de los presupuestos, se deben considerar las experiencias en proyectos similares de la empresa, existiendo una retroalimentación entre las áreas de Producción, Oficina Técnica y Presupuestos.
- Se debe conocer el proyecto a detalle para poder determinar costos reales de mano de obra, materiales, equipos y subcontratos, evitando pérdidas económicas por cotizaciones inexactas que asumen datos no proporcionados en la etapa de licitación; ocasionando el encarecimiento de la cotización en la etapa de construcción.
- Es importante que los ingenieros de producción realicen el seguimiento, control y monitoreo constante del proyecto con ayuda de las herramientas de gestión por estar en contacto directo con la mano de obra, esto permitirá ratios de productividad competitivos.
- Realizar una adecuada planificación coordinando las áreas de oficina técnica y producción, para obtener un cronograma de proyecto cuyas metas puedan ser cumplidas, evitando generar ampliaciones de plazo, ya que al ser un contrato a Suma Alzada estos gastos generales adicionales no son reconocidos por el Cliente, exceptuando sea la responsabilidad del Cliente.

BIBLIOGRAFÍA

GHIO CASTILLO, Virgilio (2001). *Productividad en Obras de Construcción*. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, 1ª edición, Lima-Perú.

LLEDÓ, Pablo (2006). *Administración Lean de Proyectos*. Editorial Pearson Educación de México, 1ª edición, México D.F. – México.

RAMOS SALAZAR, Jesus (2003). *Costos y Presupuestos en Edificación*. Cámara Peruana de la Construcción, 1ª edición, Lima-Perú.

SUAREZ SALAZAR, Carlos (2002). *Costo y Tiempo en Edificación*. Editorial Limusa, 1ª edición, México D.F. – México.

ANEXOS

ANEXO 01: Planos

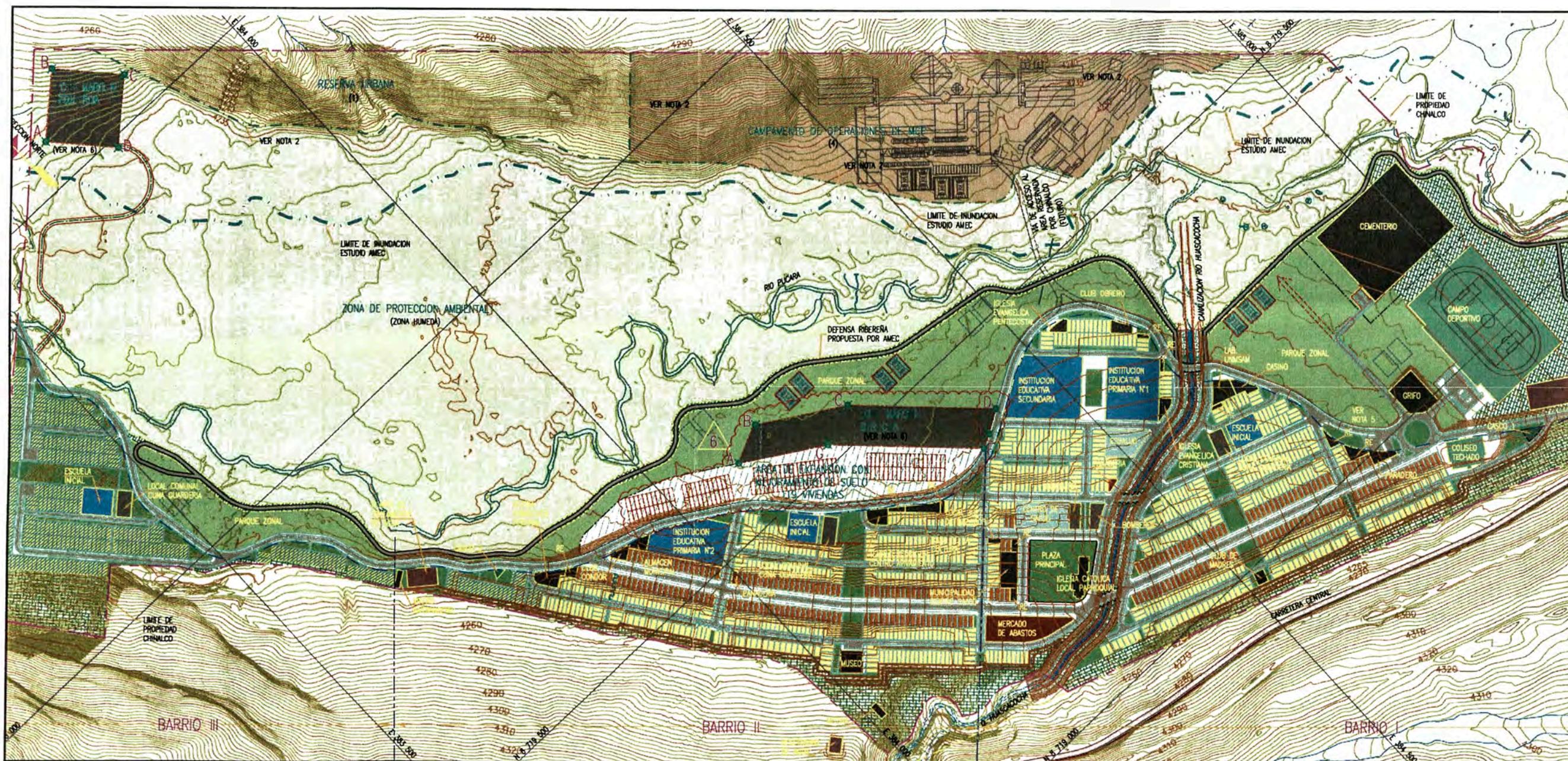


Figura N°6.1. – Plano de Zonificación, Ubicación de Iglesia Evangélica en Nueva Ciudad de Morococha

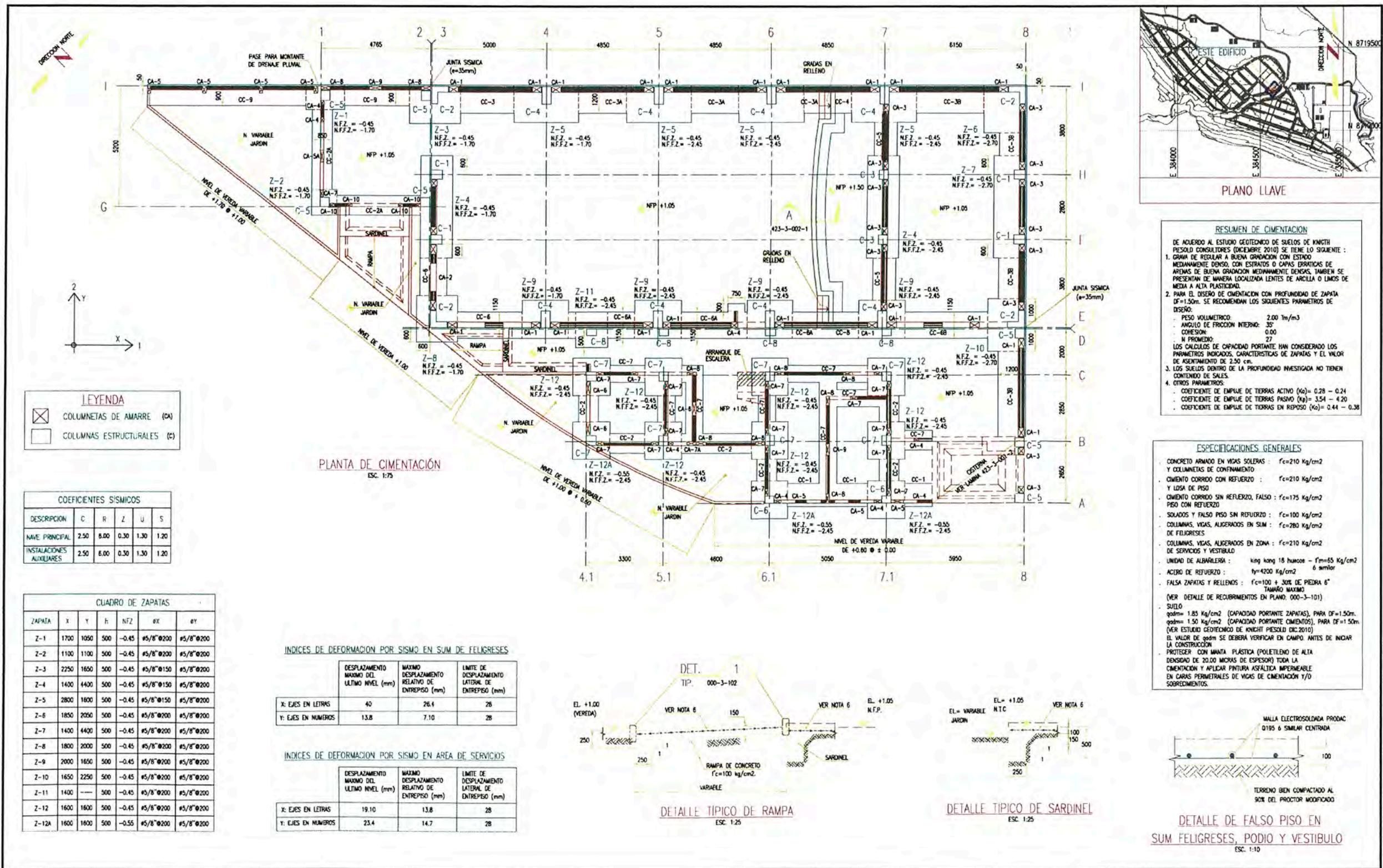


Figura N°6.2. – Plano de Estructuras, cimentación de Iglesia Evangélica

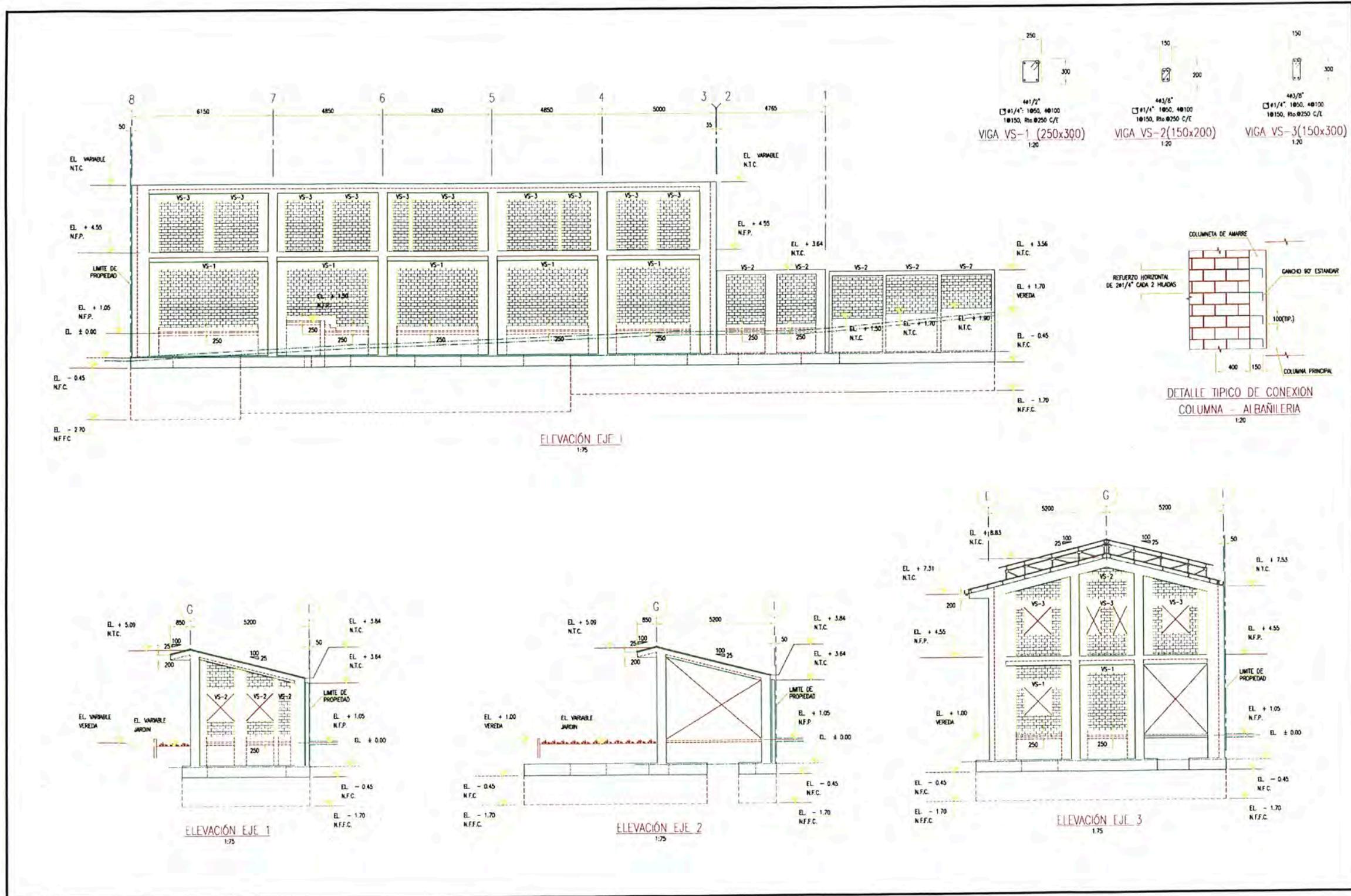


Figura N°6.3. – Plano de Estructuras, elevación de pórticos

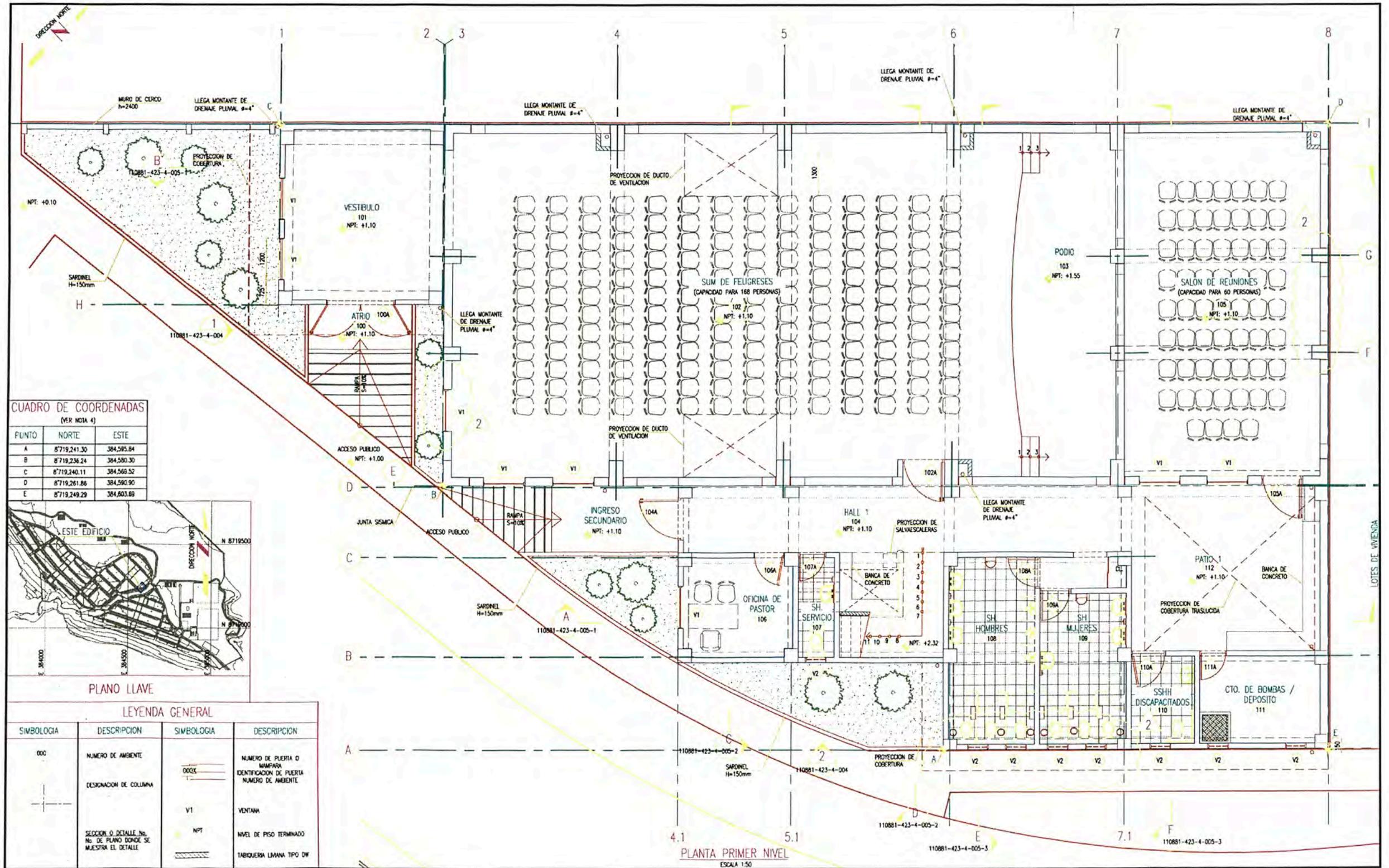


Figura N°6.4. – Plano de Arquitectura, planta primer nivel

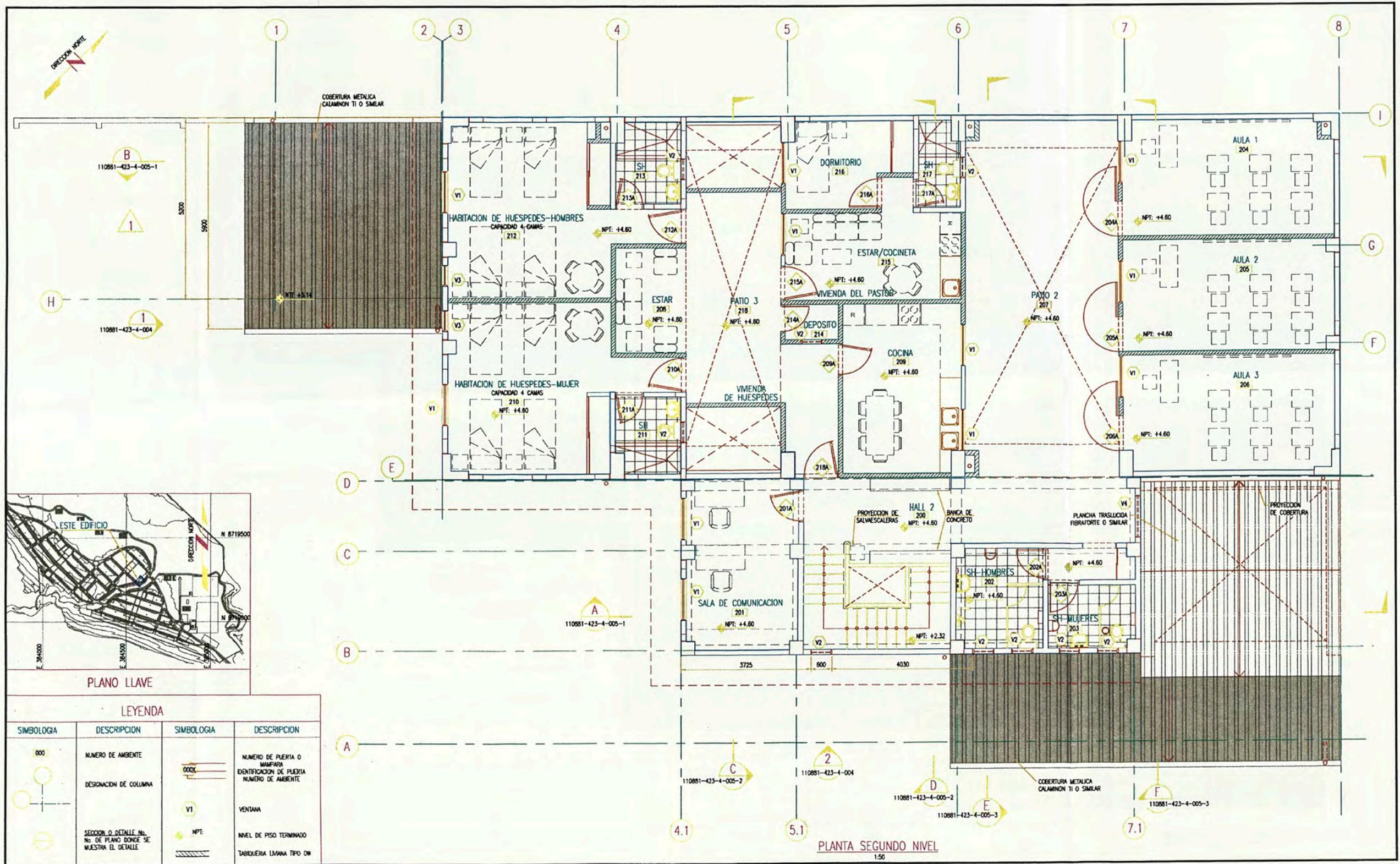


Figura N°6.5. – Plano de Arquitectura, planta segundo nivel

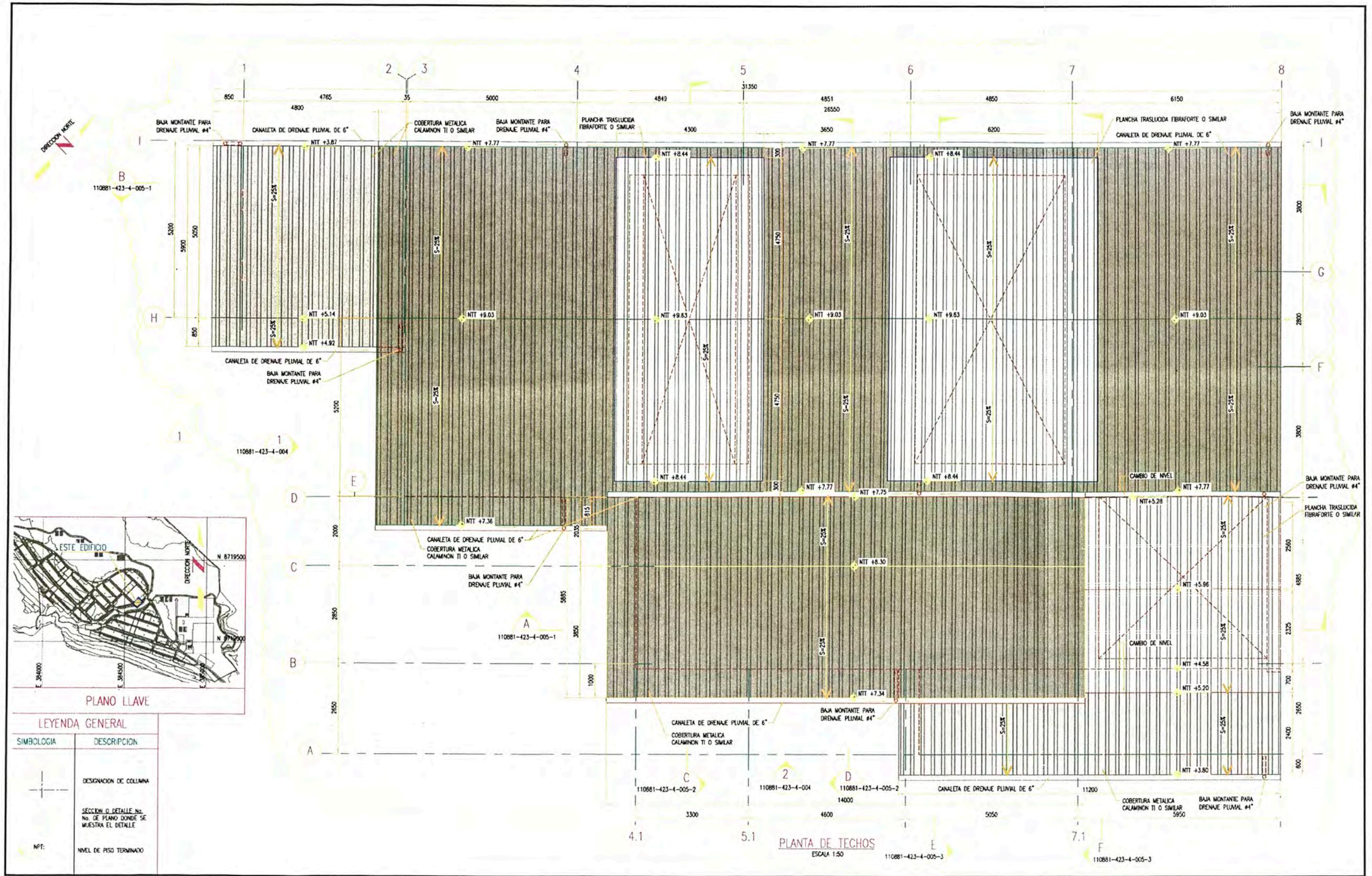


Figura N°6.6. – Plano de Arquitectura, cobertura de techo

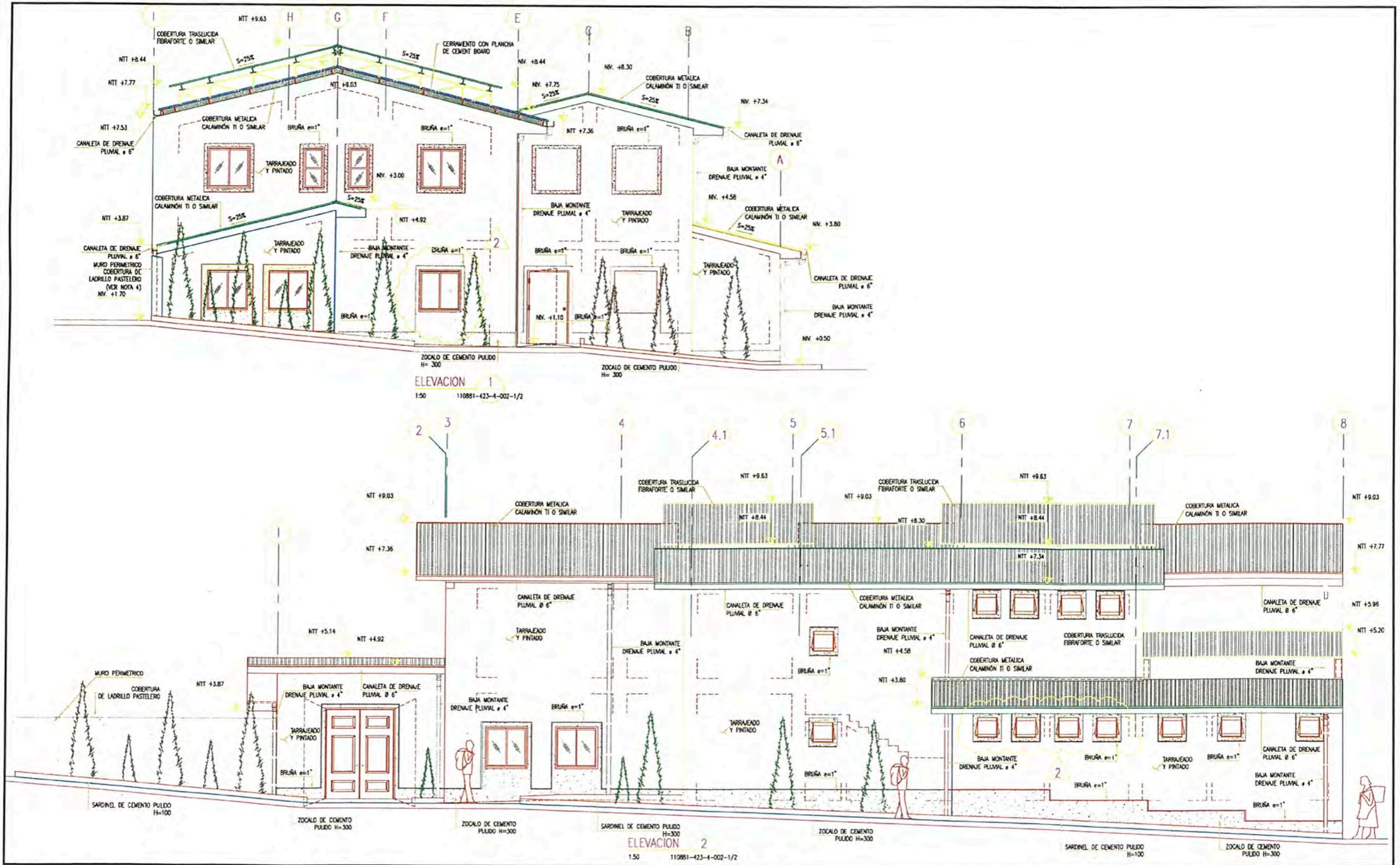


Figura N°6.7. – Plano de Arquitectura, Elevación frontal y lateral

ANEXO 02: Planilla del presupuesto

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	PU (S/.)	Total (S/.)
	IGLESIA EVANGELICA ASAMBLEA DE DIOS				1,058,651.73
1	OBRAS CIVILES				441,389.48
1.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,135.74
1.01.01	Excavación en grava arenosa, localizada	m3	465.04	15.67	7,288.14
1.01.02	Relleno con material propio	m3	183.79	21.16	3,888.28
1.01.03	Eliminación de material excedente	m3	281.25	5.26	1,478.75
1.01.04	Relleno con material de prestamo	m3	193.39	82.96	16,044.58
1.01.05	Relleno localizado con arena suelta, e=100 mm	m3	32.5	167.26	5,435.99
1.02	CONCRETO SIMPLE				23,250.42
1.02.01	CIMENTOS CORRIDOS				3,308.84
1.02.01.01	Concreto fc=175Kg/cm2	m3	38.49	28.46	1,095.31
1.02.01.02	Encofrado y desencofrado	m2	79.12	27.98	2,213.53
1.02.02	FALSO CIMIENTO				11,750.00
1.02.02.01	Concreto fc=100Kg/cm2	m3	356.25	28.23	10,057.00
1.02.02.02	Juntas de dilatacion	ml	74.5	22.72	1,693.00
1.02.03	FALSO PISO				5,767.23
1.02.03.01	Concreto fc=100Kg/cm2 (e=0.10m)	m2	262.5	12.17	3,195.91
1.02.03.02	Junta de Expansion (J.E.)	ml	113.15	22.72	2,571.32
1.02.04	SOLADOS				1,900.53
1.02.04.01	Concreto fc=100Kg/cm2 (e=0.05m)	m2	183.84	10.34	1,900.53
1.02.05	GRADAS				58.87
1.02.05.01	Concreto fc=175kg/cm2	m3	0.21	45.15	9.48
1.02.05.02	Encofrado y desencofrado	m2	0.74	66.75	49.39
1.02.06	CISTERNA				464.95
1.02.06.01	Concreto ciclopeo fc=105kg/cm2	m3	16.47	28.23	464.95
1.03	CONCRETO ARMADO				311,064.72
1.03.01	SOBRECIMENTOS				20,791.05
1.03.01.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	41.13	38.68	1,590.91
1.03.01.02	Encofrado	m2	410.5	26.76	10,985.10
1.03.01.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	1978.28	4.15	8,215.04
1.03.02	COLUMNAS				75,783.28
1.03.02.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	18.68	52.01	971.56
1.03.02.02	Concreto fc=280Kg/cm2	m3	36.9	52.01	1,919.20
1.03.02.03	Encofrado	m2	600.94	67.87	40,783.41
1.03.02.04	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	7732.26	4.15	32,109.11
1.03.03	VIGAS				56,318.23
1.03.03.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	21.67	54.56	1,182.42
1.03.03.02	Concreto fc=280Kg/cm2	m3	35.28	30.26	1,067.43
1.03.03.03	Encofrado	m2	390.3	58.76	22,934.87
1.03.03.04	Encofrado inclinado	m2	68.26	58.76	4,011.11
1.03.03.05	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	6531.4	4.15	27,122.40
1.03.04	LOSA ALIGERADA				40,917.78
1.03.04.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	10.47	50.83	532.17
1.03.04.02	Concreto fc=280Kg/cm2	m3	21.05	50.83	1,069.94
1.03.04.03	Encofrado	m2	363.77	45.93	16,708.18
1.03.04.04	Encofrado inclinado	m2	68.26	53.08	3,623.23
1.03.04.05	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	1946.93	4.15	8,084.85
1.03.04.06	Ladrillo hueco de arcilla (0.3x0.3x0.15m)	und	3273.95	3.33	10,899.41
1.03.05	PISO REFORZADO				6,128.15
1.03.05.01	Concreto fc=175Kg/cm2	m3	29.28	28.46	833.22
1.03.05.02	Malla electrosoldada Prodac Q195 o similar	kg	697.05	4.74	3,301.96
1.03.05.03	Junta de Expansión (J.E.)	ml	87.7	22.72	1,992.97

Ítem	Descripción	Und	Cantidad	PU (S/.)	Total (S/.)
1.03.06	LOSA EXTERIOR				1,439.77
1.03.06.01	Concreto fc=175Kg/cm2	m3	3.76	47.4	178.23
1.03.06.02	Malla electrosoldada Prodac Q235 o similar	kg	114.96	4.74	544.57
1.03.06.03	Junta de Expansión (J.E.)	ml	21.3	22.72	484.04
1.03.06.04	Junta de Control (J.Co.)	ml	11.14	14.34	159.72
1.03.06.05	Junta Fria (J.F.)	ml	4.2	17.43	73.21
1.03.07	ESCALERAS				2,394.56
1.03.07.01	Concreto fc=175Kg/cm2	m3	3.17	62.68	198.69
1.03.07.02	Encofrado en escaleras	m2	18.96	71.42	1,354.09
1.03.07.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	202.71	4.15	841.78
1.03.08	GRADAS				589.4
1.03.08.01	Concreto fc=175Kg/cm2	m3	1.4	45.15	63.22
1.03.08.02	Encofrado	m2	4.46	66.75	297.7
1.03.08.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	15.62	4.15	64.86
1.03.08.04	Junta de Expansión (J.E.)	ml	7.2	22.72	163.62
1.03.09	RAMPAS				1,656.62
1.03.09.01	Concreto fc=175Kg/cm2	m3	2.26	45.15	102.05
1.03.09.02	Encofrado	m2	10.24	66.75	683.5
1.03.09.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	38.61	4.15	160.33
1.03.09.04	Malla electrosoldada Prodac Q195 o similar	kg	51.79	4.74	245.33
1.03.09.05	Junta de Expansión (J.E.)	ml	20.48	22.72	465.41
1.03.10	CIMENTOS CORRIDOS				9,715.64
1.03.10.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	47.61	28.46	1,354.84
1.03.10.02	Encofrado	m2	59.58	27.98	1,666.86
1.03.10.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	1611.98	4.15	6,693.94
1.03.11	CISTERNA				6,642.78
1.03.11.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	8.58	79.71	683.87
1.03.11.02	Encofrado	m2	49.71	44.94	2,233.73
1.03.11.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	810.27	4.15	3,364.74
1.03.11.04	Water stop 4"	m	13.6	26.5	360.44
1.03.12	ZAPATAS				12,576.29
1.03.12.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	49.4	28.46	1,405.78
1.03.12.02	Encofrado	m2	110.09	27.98	3,079.97
1.03.12.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	1948.3	4.15	8,090.54
1.03.13.01	MURO DE CONTENCIÓN				4,568.20
1.03.13.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	7.49	57.69	432.08
1.03.13.02	Encofrado	m2	51.66	56.23	2,904.70
1.03.13.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	296.54	4.15	1,231.42
1.03.16	OBRAS DE ARTE Y OTROS				488.2
1.03.16.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	0.08	28.18	2.25
1.03.16.02	Encofrado	m2	0.72	23.49	16.91
1.03.16.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	10.3	4.15	42.77
1.03.16.04	Junta relleno con tecnopor	m2	37.59	11.34	426.27
1.03.17	COLUMNETAS				61,576.13
1.03.17.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	15.3	67.94	1,039.52
1.03.17.02	Concreto fc=280Kg/cm2	m3	25.45	67.94	1,729.14
1.03.17.03	Encofrado	m2	594.76	67.87	40,364.00
1.03.17.04	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	4441.41	4.15	18,443.47
1.03.18	VIGUETAS				9,478.64
1.03.18.01	Concreto fc=210Kg/cm2	m3	8.49	29.35	249.21
1.03.18.02	Concreto fc=280Kg/cm2	m3	4.45	29.35	130.62
1.03.18.03	Encofrado	m2	91.37	58.76	5,369.10
1.03.18.04	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2	kg	898.16	4.15	3,729.71
1.04	MURO DE ALBAÑERÍA				72,938.60
1.04.01	Muro de ladrillos de arcilla king kong 18 huecos, amarre tipo	m2	556	88.62	49,271.77
1.04.02	Muro de ladrillos de arcilla king kong 18 huecos, amarre tipo	m2	144	141.66	20,398.68
1.04.03	Acero de Refuerzo fy=4200Kg/cm2 - Mechaz	kg	787.01	4.15	3,268.15

Item	Descripción	Und	Cantidad	PU (S/.)	Total (S/.)
2	ESTRUCTURA METALICAS				78,457.71
2.01	TIJERAL T1: Eje 4	Kg	306	18.61	5,694.66
2.02	TIJERAL T2: Eje 4'	Kg	271	18.61	5,043.31
2.03	TIJERAL T3: Eje 5, 6 y 7	Kg	393	18.61	7,313.73
2.04	TIJERAL T4: Eje 7 y 8	Kg	291	18.61	5,415.51
2.05	TIJERAL T5: Eje 6	Kg	326	18.61	6,066.86
2.06	TIJERAL T6: Eje 7, 7.1	Kg	282	18.61	5,248.02
2.07	MGA V-1: Eje D	Kg	159	18.61	2,958.99
2.08	MGA V-2: Entre ejes C y E	Kg	251	18.61	4,671.11
2.09	MGA V-3: Entre ejes C y E	Kg	74	18.61	1,377.14
2.1	CORREAS Z-6"X3"X2.5mm	Kg	1478	18.61	27,505.58
2.11	CANALES DE CIERRE U-6"X3"X2.5mm	Kg	74	18.61	1,116.60
2.12	TEMPLADORES - Ø 1/2"	Kg	74	18.61	1,377.14
2.13	PERNOS	Kg	125.97	37.06	4,669.06
3	ARQUITECTURA				391,427.52
3.02	Revoques, Enlucidos y Molduras				65,574.87
3.02.01	Tarrajeo de muros exteriores, frotachado mezcla C:A=1:5, E=1cm	m2	649.28	32.33	20,992.60
3.02.02	Tarrajeo de muros interiores, frotachado mezcla C:A=1:5, E=1cm	m2	851.42	28.21	24,017.33
3.02.03	Tarrajeo de vigas y columnas C:A=1:5, E=0.5cm	m2	281.44	39.95	11,242.46
3.02.04	Vestidura de derrame Ancho=15cm. Mezcla C:A=1.5 e=1.5cm.	m	279.5	12.35	3,450.89
3.02.05	Moldura en ventanas y puertas (ancho=100), sin color Mezcla	m	96.12	11.11	1,068.13
3.02.06	Tarrajeo primario rayado c/mezcla C:A=1:5, E=1cm	m2	163.24	25.77	4,207.12
3.02.07	Tarrajeo impermeabilizado en Cisterna	m2	21.11	28.25	596.34
3.03	Cieloraso				27,105.82
3.03.01	Tarrajeo de cielo raso	m2	388.2	39.8	15,449.86
3.03.02	Baldosa de fibrocemento, tipo suberboard, de 610x1220,	m2	166.49	70.01	11,655.96
3.04	Pisos				53,047.37
3.04.01	Contrapiso mezcla C:A 1:5, e=3 cm. y acabado 1.0 cm. con pasta	m2	620	31.81	19,723.05
3.04.02	Piso Cemento Pulido Bruñado	m2	36.56	54.1	1,977.94
3.04.03	Piso Cemento Pulido Bruñado E=2cm, en rampas @ 100, mezcla	m2	19.1	68.52	1,308.76
3.04.04	Piso de ceramica nacional 300 x 300	m2	259.41	70.05	18,172.76
3.04.05	Piso vinilico 305 x 305	m2	228.95	29.98	6,864.31
3.04.06	Piso cemento frotachado bruñado	m2	22.35	55.29	1,235.64
3.04.07	Piso entablado	m2	58.68	64.16	3,764.91
3.05	Contrazocalos				5,733.15
3.05.01	Contrazócalo vinilico h=100mm	m	200.03	5.24	1,047.71
3.05.02	Contrazócalo de cemento pulido h=100mm	m	29	11.23	325.7
3.05.03	Contrazócalo de ceramico nacional 300 x 300 m h=100m (cocina	m	99.97	36.28	3,627.08
3.05.04	Contrazocalo de madera H=100mm	m	58.99	12.42	732.66
3.06	Zocalos				12,561.78
3.06.01	Zócalo de ceramica nacional 300 x 300 m, h=1200mm.	m2	78.12	85.17	6,653.60
3.06.02	Zócalo de ceramica nacional 300 x 300 m, h=1800mm.	m2	55.12	85.17	4,694.66
3.06.03	Zócalo de cemento pulido h= Var. Min 300mm (Incluye bruña	m2	33.62	36.1	1,213.52
3.07	Techos y Coberturas				74,841.34
3.07.01	Calaminon TI de e=0.6mm	m2	345.42	105.87	36,569.62
3.07.02	Cubierta traslucida fibraforte o similar	m2	131.39	175.05	22,999.82
3.07.03	Canaleta metálica e=6"	m	144.82	73.51	10,645.72
3.07.04	Cumbrera dentada para calaminón TI, peralte 36mm	m	46	81.49	3,748.54
3.07.05	Revestimiento de ladrillo pastelero en muro perimetrico	m	55.48	15.82	877.64
3.08	Carpinteria de Madera				15,710.03
3.08.01	Puerta tipo A, madera maciza c/tablero rebajado dos hojas	m2	5.2	377.06	1,960.71
3.08.02	Puerta tipo B, madera contraplacada con MDF e= 4mm, de una	m2	31.08	227.8	7,080.02
3.08.03	Puerta tipo C, madera contraplacada con MDF e= 4mm, con	m2	16.59	283.37	4,701.11
3.08.04	Puerta tipo D, madera contraplacada con MDF e= 4mm, de dos	m2	8.64	227.8	1,968.19

Item	Descripción	Und	Cantidad	PU (S/.)	Total (S/.)
3.09	Carpintería de Aluminio				18,530.75
3.09.01	Ventana V1, corrediza con marco de aluminio	m2	28.8	297.79	8,576.35
3.09.02	Ventana V2, corrediza con marco de aluminio	m2	5.76	1,027.10	5,916.10
3.09.03	Ventana V3, proyectante con marco aluminio	m2	1.44	898.46	1,293.78
3.09.04	Ventana V4, proyectante con marco de aluminio	m2	0.72	391.42	281.82
3.09.05	Ventana V5, proyectante con marco de aluminio	m2	1.8	898.46	1,617.23
3.09.06	Ventana V6, proyectante con marco de aluminio	m2	2.16	391.42	845.47
3.1	CERRAJERIA				308.5
3.10.01	S1, cerradura de 3 golpes, grado 3	und.	25	12.34	308.5
3.11	CRISTALES				2,191.51
3.11.01	Vidrio incoloro e=6mm	p2	395.25	2.54	1,003.94
3.11.02	Espejos sobrepuestos	p2	67.17	17.68	1,187.57
3.12	Pinturas				28,590.31
3.12.01	Latex para muro interiores - 2 manos	m2	930	10.16	9,447.08
3.12.02	Latex para muros exteriores- 2 manos	m2	851.42	15.07	12,829.33
3.12.03	Latex para cieloraso- 2 manos	m2	388.2	10.16	3,943.40
3.12.04	Empastado y pintado con Latex Vinílico para tabiques Drywall - 2	m2	140.85	16.83	2,370.50
3.13	Aparatos y Accesorios Sanitarios				17,307.76
3.13.01	Inodoro color blanco Sifon Jet, marca Trebol o similar, incluye	und	13	154.65	2,010.45
3.13.02	Lavatorio Trebol color blanco, modelo Mancora s/pedestal,	und	13	79.55	1,034.15
3.13.03	Urinario Trebol, modelo Cadet, incluye instalacion y accesorios	und	4	163.49	653.96
3.13.04	Lavadero c/01poza c/ 1escurridero de acero inox. (inc. Griferia con	und	1	283.61	283.61
3.13.05	Lavadero c/ 02pozas c/ 1escurridero de acero inox. (inc. Griferia	und	1	462.9	462.9
3.13.06	Cabinas sanitarias h=1.80m	m	15.75	335.06	5,277.20
3.13.07	Griferia para Lavatorio	und	13	46.48	604.24
3.13.08	Griferia para Lavadero	und	2	53.75	107.5
3.13.09	Griferia nacional para Ducha, mezcladora de 2 llaves de pared	und	3	59.62	178.86
3.13.10	Dispensador de papel higienico de cerámico para pegar	und	3	9.24	27.72
3.13.11	Dispensador de papel toalla, materila plástico	und	6	72.14	432.84
3.13.12	Dispensador de papel higiénico tamaño jumbo	und	10	37.75	377.5
3.13.13	Jabonera con asa de adosar, de losa blanca	und	3	9.24	27.72
3.13.14	Toallero de pvc, en apoyos de losa	und	3	13.35	40.05
3.13.15	Barra para cortina extensible, de aluminio	und	3	160.2	480.6
3.13.16	Dispensador de jabon liquido, material plastico.	und	7	25.9	181.3
3.13.17	Basurero de plastico grande.	und	6	95.88	575.28
3.13.18	Basurero de plastico chico	und	13	35.88	466.44
3.13.19	Griferia para urinarios	und	4	220.86	883.44
3.13.20	Griferia para riego de jardines	und	1	53.75	53.75
3.13.21	Griferia para ducha	und	3	59.62	178.86
3.13.22	Colocacion de aparatos sanitarios	und	32	55.62	1,779.84
3.13.23	Colocacion de accesorios sanitarios	und	23	22	506
3.13.24	Divisiones de melamine para urinario h=90cm, A=45cm	und	6	93.45	560.7
3.13.25	Barra de acero inoxidable para discapacitados	und	1	122.85	122.85
3.14	Mobiliario Fijo				10,242.12
3.14.01	Mueble respotero bajo de cocina	m	10.96	934.5	10,242.12
3.15	Tabiquería liviana				39,807.13
3.15.01	Cerramiento de Cement Board en timpanos de muros exteriores	m2	9.56	110.51	1,056.48
3.15.02	Tabiquería de Drywall plancha de 1/2", espesor 11.5mm, tipo R	m2	230.62	156.01	35,979.03
3.15.03	Tabiquería de Drywall plancha de 1/2", espesor 11.5mm, tipo RH	m2	6.36	175.5	1,116.18
3.15.04	Dintel de drywall regular de 1/2"	m	14.98	110.51	1,655.44
3.16	Seguridad				3,557.66
3.16.01	Señales autoadhesivas de Seguridad	und	52	39.62	2,060.22
3.16.02	Extintor portátil tipo PQS	und	5	171.89	859.45
3.16.03	Extintor portátil para fuego tipo K	und	1	637.99	637.99

Item	Descripción	Und	Cantidad	PU (S/.)	Total (S/.)
3.17	Varios				17,629.86
3.17.01	Baranda metálica h=900	m	23	200.25	4,605.75
3.17.02	Salvaescaleras, 2 niveles, h=3.50	und	1	2,260.42	2,260.42
3.17.03	Cerco perimétrico, tubo de fe sección cuadrada de 2"x 2" @ 150,	m	13.4	491.49	6,585.97
3.17.04	Sardinell para jardinería (inc. Tarrajeo)	ml	40.2	22.36	898.89
3.17.05	Sobrepisos de concreto en muebles bajos E=10cm.	m	15	29.6	443.94
3.17.06	Banca de concreto	ml	15.1	141.15	2,131.36
3.17.07	Sardineles de ducha enchapado con cerámico	ml	4.95	32.62	161.47
3.17.08	Cantoneiras adhesivas antideslizantes de PVC e escaleras	ml	34.55	15.69	542.06
4	INSTALACIONES ELECTRICAS				105,521.27
4.01	CONDUCTORES DE FUERZA Y ALUMBRADO:	glb	1	22581.06	22,581.06
4.02	CANALIZACIONES	glb	1	10420.95	10,420.95
4.03	TABLEROS	glb	1	16366.72	16,366.72
4.04	ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	glb	1	12877.06	12,877.06
4.05	INTERRUPTORES	glb	1	1645.56	1,645.56
4.06	TOMACORRIENTES	glb	1	2497.56	2,497.56
4.07	SALIDAS DE FUERZA	glb	1	467.68	467.68
4.08	SALIDAS DE ALUMBRADO	glb	1	6538.56	6,538.56
4.09	SALIDAS DE INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTE	glb	1	5977.67	5,977.67
4.1	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA: INSTALACIÓN Y SUMINISTRO	glb	1	11826.39	11,826.39
4.11	VARIOS	glb	1	14322.06	14,322.06
5	INSTALACIONES SANITARIAS				41,855.75
5.01	RED DE AGUA FRÍA	glb	1	9,394.34	9,394.34
5.02	RED AGUA CALIENTE	glb	1	2,229.22	2,229.22
5.03	RED DESAGÜE	glb	1	11,073.88	11,073.88
5.04	TUBERÍA DE VENTILACIÓN	glb	1	1,497.11	1,497.11
5.05	DRENAJE PLUVIAL	glb	1	3,025.89	3,025.89
5.06	CISTERNA	glb	1	11,420.41	11,420.41
5.07	PRUEBA HIDRÁULICA Y OTROS	glb	1	3,214.90	3,214.90

ANEXO 03: Análisis de precios unitarios

A continuación se muestra los Análisis de Precios Unitarios de las principales partidas

B0003	EXCA. ZANJAS RT<2.0 Kg/CM2 H=0,50m	Ctd Bill Total=0.000 M3 CTD MACRO 1.206	
Grabada: 23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
EKAACION MANUAL DE ZANJAS RT< 2.0 KG/CM2, H= 0.50M			
#			
MANO DE OBRA			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10 = 5.39
9	L012V Peon	15.54/hh	*1.00 = 31.08
=	APPLIED FACTOR	/ 0.50 m3/hr	36.47
			Precio Net 36.47
L= 36.47			

B0108	RELLENO MASIVO CON MATERIAL PROPIO	Ctd Bill Total=0.000 m3 CTD MACRO 183.790	
Grabada: 23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
Compactacion Controlada [m3]			
#			
Mano de Obra (tarifa*cuadrilla*jornada)			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.5 = 0.27
9	L012V Peon	15.54/hh	*3 = 0.93
9	L013V Vigia	14.26/hh	*1 = 0.29
Equipos			
8	V110/007 Rod. CS 533 10 Ton	118.23/hm	*1 = 2.36
8	V050/001 Motoniveladora 150HP-175HP	216.34/hm	*1 = 4.33
=	APPLIED FACTOR	/50 m3/hr	8.18
7	SA002 Agua Transportada a obra	8.43/m3	*2.2tn*6% = 1.11
			Precio Net 9.29
D= 1.78 L= 2.53 E= 4.97			

B20001	Excavacion en grava arenosa h<1.2m,	Ctd Bill Total=465.040 m3	
Grabada: localizada 23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
Excavacion en grava arenosa h<1.20m,			
#			
Mano de obra			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10 = 0.84
9	L012V Peon	15.54/hh	*3.00 = 14.57
=	APPLIED FACTOR	/ 3.20 m3/hr	15.41
Materiales			
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*2.10 *3% = 0.26
			Precio Net 15.67
L= 15.41 M= 0.26			

B90011	RELLENO COMPACTADO LOCALIZADO MATERIAL	Ctd Bill Total=193.390 M3	
Grabada: DE PRESTAMO 23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL DE PRESTAMO			
#			
MANO DE OBRA			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.1 = 0.36
9	L011V Oficial	17.59/hh	*2.00 = 4.69
9	L012V Peon	15.54/hh	*3.00 = 6.22
EQUIPOS			
8	V056/002 Pisón Compactador LT7000 - 4HP	19.49/hm	*2.00 = 5.20
8	V020/001 Minicargador 10HP - 20HP	103.53/hm	*0.50 = 6.90
=	APPLIED FACTOR	/ 7.50 M3/H	23.37
MATERIAL			
M0525001	Material Afirmado de Cantera	44.99/m3	*1.30 = 58.49
7	SA002 Agua Transportada a obra	8.43/m3	*2.2*6% = 1.11
			Precio Net 82.96
D= 3.08 L= 12.83 M= 58.49 E= 8.57			

190012	Relleno compactado localizado material				Ctd Bill Total=32.500 M3
Grabada:	de prestamo - arena suelta				
23/02/14	Precio Un.				: 23/02/14
RLELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL DE PRESTAMO					
=====					
#					
MANO DE OBRA					
=====					
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.1	= 0.18
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*2.00	= 2.35
9	L012V	Peon	15.54/hh	*3.00	= 3.11
EQUIPOS					
=====					
8	V056/002	Pisón Compactador LT7000 - 4HP	19.49/hm	*2.00	= 2.60
8	V020/001	Minicargador 10HP - 20HP	103.53/hm	*0.50	= 3.45
=	APPLIED FACTOR			/ 15 M3/H	11.68
MATERIAL					
=====					
7	M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*1.30	= 154.47
	SA002	Agua Transportada a obra	8.43/m3	*2.2*6%	= 1.11
					Precio Net 167.26
D= 1.69 L= 6.49 M= 154.47 E= 4.61					

a0001	Muro de ladrillo de arcilla KK				Ctd Bill Total=556.000 M2
Grabada:	(9X13X24cm), amarre de sog				
23/02/14	Precio Un.				: 23/02/14
MURO DE LADRILLO KK 18H (9X13X24CM), AMARRE DE SOGA					
=====					
#					
MANO DE OBRA					
=====					
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 2.16
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 15.74
9	L012V	Peon	15.54/hh	*1.00	= 12.43
=	APPLIED FACTOR			/ 1.25 M2/HR	30.33
MATERIALES					
=====					
	M0500001	Arena Gruesa	53.00/m3	*0.0310	= 1.64
	M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.2180	= 5.73
	M1700010	Ladrillo King kong 18H (9x13x24)	1.23/und	*39.000	= 47.97
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.5800	= 2.84
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0220	= 0.07
	M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0070	= 0.03
					Precio Net 58.29
					88.62
L= 30.33 M= 58.29					

a0002	Muro de ladrillo KK (9X13X24cm), amarre				Ctd Bill Total=144.000 M2
Grabada:	de cabeza				
23/02/14	Precio Un.				: 23/02/14
MURO DE LADRILLO KK 18H (9X13X24CM), AMARRE DE CABEZA					
=====					
#					
MANO DE OBRA					
=====					
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 3.37
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 24.60
9	L012V	Peon	15.54/hh	*1.00	= 19.43
=	APPLIED FACTOR			/ 0.80 M2/HR	47.40
MATERIALES					
=====					
	M0500001	Arena Gruesa	53.00/m3	*0.0580	= 3.07
	M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.4080	= 10.73
	M1700010	Ladrillo King kong 18H (9x13x24)	1.23/und	*63.000	= 77.49
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.5800	= 2.84
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0220	= 0.07
	M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0140	= 0.06
					Precio Net 94.26
					141.66
L= 47.40 M= 94.26					

ac000002 Revestimiento de ladrillo pastelero en		Ctd Bill Total=55.480 m	
Grabada: muro perimetrico		: 23/02/14	
23/02/14 Precio Un.			
Revestimiento de ladrillo pastelero (25x25x3cm), en muro perimetrico			
=====			
#			0.00
Mano de obra			
=====			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10 = 0.36
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00 = 2.62
9	L012V Peon	15.54/hh	*2.00 = 4.14
=	APPLIED FACTOR		/ 7.50 M2/HR 7.13
MATERIALES			
=====			
	M0500001 Arena Gruesa	53.00/m3	*0.0050 = 0.27
	M3900002 Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0070 = 0.03
	M2100001 Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.0350 = 0.92
	M1700050 Ladrillo pastelero (25X25X3cm)	1.66/und	*4.5000 = 7.47
	M4330001 Regla de Madera	3.50/p2	*0.0020 = 0.01
=			8.69
			Precio Net 15.82
L= 7.13 M= 8.69			

af000007 Contrapiso e= 3cm, C:A=1:5		Ctd Bill Total=620.000 m2	
Grabada:		: 23/02/14	
23/02/14 Precio Un.			
Contrapiso, e= 3cm, C:A=1:5			
=====			
#			
MANO DE OBRA			
=====			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.30 = 0.81
9	L008V Operario	19.68/hh	*3.00 = 5.90
9	L011V Oficial	17.59/hh	*1.00 = 1.76
9	L012V Peon	15.54/hh	*6.00 = 9.32
EQUIPOS			
=====			
8	V058/002 Mezcladora de Conc. c/Trompo 11p3-23HP	43.44/hm	*1.00 = 4.34
=	APPLIED FACTOR		/ 10.00 M2/HR 22.14
MATERIALES			
=====			
	M2100001 Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.2948 = 7.75
	M0500001 Arena Gruesa	53.00/m3	*0.0316 = 1.67
	M3900002 Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0081 = 0.03
	M4330001 Regla de Madera	3.50/p2	*0.0600 = 0.21
=			9.67
Rev.0		Precio Net 31.81	
D= 1.23 L= 17.80 M= 9.67 E= 3.12			

af000020 Piso de cemento pulido, C:A=1:4, e= 2cm		Ctd Bill Total=0.000 m2 CTD MACRO 55.660	
Grabada:		Provisional	
23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
Piso de cemento pulido, C:A=1:4, e= 2cm			
=====			
#			
Mano de obra			
=====			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10 = 1.20
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00 = 8.75
9	L012V Peon	15.54/hh	*1.00 = 6.91
=	APPLIED FACTOR		/ 2.25 m2/hr 16.85
Materiales			
=====			
	M0500001 Arena Gruesa	53.00/m3	*0.1124 = 5.96
	M2100001 Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.9875 = 25.97
7	SA002 Agua Transportada a obra	8.43/m3	*0.0292 = 0.25
	M4330001 Regla de Madera	3.50/p2	*0.4200 = 1.47
=			33.64
Rev.0		Precio Net 50.50	
D= 0.07 L= 16.89 M= 33.40 E= 0.14			

ap000001 Pintura latex en muros interiores - 2		Ctd Bill Total=930.000 m2	
Grabada: manos			
23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
Pintura latex en muros interiores (2 manos)			
=====			
#			
Mano de obra			
=====			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10 = 0.45
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00 = 3.28
9	L012V Peon	15.54/hh	*1.00 = 2.59
=	APPLIED FACTOR	/ 6.00 M2/HR	= 6.32
Materiales			
=====			
	M3032005 Lija	1.98/und	*0.2600 = 0.51
	M5405003 Pintura Latex superior	43.33/gln	*0.0440 = 1.91
	M5400001 Imprimante para Muros	40.50/gln	*0.0350 = 1.42
			= 3.84
			Precio Net 10.16
L= 6.32 M= 3.84			

af200000 Piso de ceramico nacional (30x30cm)		Ctd Bill Total=259.410 m2	
Grabada:			
23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
Piso de ceramico San Lorenzo 30x30cm			
=====			
#			
Mano de obra			
=====			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10 = 2.16
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00 = 15.74
9	L012V Peon	15.54/hh	*0.50 = 6.22
=	APPLIED FACTOR	/ 1.25 M2/HR	= 24.12
Materiales			
=====			
	M80a0001 Ceramico Celima 30x30cm	25.37/m2	*1.00 +5% WASTE = 26.64
	M80a9000 Fragua	4.54/kg	*0.4000 = 1.82
	M80a9010 Pegamento flexible (bls 25kg)	10.68/bls	*0.2500 = 2.67
	M80a9020 Crucetas 3mm	0.91/und	*16.000 = 14.56
7	SA002 Agua Transportada a obra	8.43/m3	*0.0300 = 0.25
			= 45.94
			Precio Net 70.05
Rev.0			
D= 0.07 L= 24.15 M= 45.68 E= 0.15			

ap000002 Pintura latex en muros exteriores - 2		Ctd Bill Total=851.420 m2	
Grabada: manos			
23/02/14 Precio Un.		: 23/02/14	
Pintura latex en muros exteriores (2 manos)			
=====			
#			
Mano de obra			
=====			
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10 = 0.45
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00 = 3.28
9	L012V Peon	15.54/hh	*1.00 = 2.59
=	APPLIED FACTOR	/ 6.00 M2/HR	= 6.32
Materiales			
=====			
	M3032005 Lija	1.98/und	*0.2600 = 0.51
	M5405003 Pintura Latex superior	43.33/gln	*0.0440 = 1.91
	M5400001 Imprimante para Muros	40.50/gln	*0.0350 = 1.42
	T936/051 Andamio de fachada, torres Brio	4.91/m2	*1.00 = 4.91
			= 8.75
			Precio Net 15.07
L= 6.32 M= 8.75			

ap000003 Pintura latex en cielo raso - 2 manos Ctd Bill Total=388.200 m2
Grabada: 23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

Pintura latex en cielo raso (2 manos)
=====

Mano de obra
=====

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	=	0.45
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	3.28
9	L012V	Peon	15.54/hh	*1.00	=	2.59
=		APPLIED FACTOR		/ 6.00 M2/HR		6.32

Materiales
=====

M3032005	Lija	1.98/und	*0.2600	=	0.51	
M5405003	Pintura Latex superior	43.33/gln	*0.0440	=	1.91	
M5400001	Imprimante para Muros	40.50/gln	*0.0350	=	1.42	
=					3.84	
					Precio Net	10.16

L= 6.32 M= 3.84

ar000001 Tarrajeo primario rayado, C:A=1:5, e= Grabada: 1.00cm Ctd Bill Total=163.240 M2
23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

TARRAJEO PRIMARIO RAYADO, C:A 1:5, E= 1CM
=====

MANO DE OBRA
=====

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	=	1.80
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	13.12
9	L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	=	5.18
=		APPLIED FACTOR		/ 1.50 M2/HR		20.10

MATERIALES
=====

M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*0.0089	=	1.06	
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.0643	=	1.69	
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0040	=	0.02	
M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0220	=	0.07	
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.5800	=	2.84	
=					5.68	
					Precio Net	25.77

L= 20.10 M= 5.68

ar000007 Vestidura de derrames, a= 15cm, mezcla Grabada: C:A=1:5, e= 1.50cm Ctd Bill Total=279.500 ml
23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

VESTIDURA DE DERRAMES, MEZCLA 1:5
=====

MANO DE OBRA
=====

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.05	=	0.54
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	7.87
9	L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	=	3.11
=		APPLIED FACTOR		/ 2.50 M/HR		11.52

MATERIALES
=====

M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0100	=	0.03	
M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*0.0020	=	0.24	
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0200	=	0.08	
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.0180	=	0.47	
=					0.83	
					Precio Net	12.35

L= 11.52 M= 0.83

ar000008 Vestidura de derrames, a= 10cm, mezcla Grabada: C:A=1:5, e= 1.50cm Ctd Bill Total=96.120 ml
23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

VESTIDURA DE DERRAMES, MEZCLA 1:5
=====

MANO DE OBRA
=====

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.05	=	0.48
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	7.03
9	L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	=	2.78
=		APPLIED FACTOR		/ 2.80 M/HR		10.29

MATERIALES
=====

M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0100	=	0.03	
M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*0.0020	=	0.24	
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0200	=	0.08	
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.0180	=	0.47	
=					0.83	
					Precio Net	11.11

L= 10.29 M= 0.83

ar000102 Tarrajeo frotachado de muros Ctd Bill Total=851.420 m2 CTD MACRO 18.090
Grabada: interiores, C:A=1:5, e= 1.00cm
23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

TARRAJEO EN MUROS INTERIORES, C:A 1:5, E= 1.50CM

#

MANO DE OBRA

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	=	1.80
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	13.12
9	L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	=	5.18
=	APPLIED FACTOR			/ 1.50 M2/HR		20.10

MATERIALES

M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0220	=	0.07
M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*0.0170	=	2.02
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0040	=	0.02
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.1170	=	3.08
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.5800	=	2.84
M4330001	Regla de Madera	3.50/p2	*0.0250	=	0.09

Precio Net 28.21

L= 20.10 M= 8.11

ar000103 Tarrajeo frotachado de muros Ctd Bill Total=649.280 m2
Grabada: exteriores, C:A=1:5, e= 1.00cm
23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

Tarrajeo frotachado de muros exteriores, C:A=1:5, e= 1.00cm

#

Mano de obra

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	=	2.16
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	15.74
9	L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	=	6.22
=	APPLIED FACTOR			/ 1.25 m2/hr		24.12

MATERIALES

M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*0.0105	=	1.25
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0058	=	0.02
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.0740	=	1.95
M4330001	Regla de Madera	3.50/p2	*0.0250	=	0.09
T936/051	Andamio de fachada, torres Brio	4.91/m2	*1.00	=	4.91

Precio Net 32.33

L= 24.12 M= 8.22

ar000105 Tarrajeo frotachado de vigas, C:A=1:5, Ctd Bill Total=281.440 m2
Grabada: e= 1.00cm
23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

#

MANO DE OBRA

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.05	=	1.66
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	24.22
9	L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	=	9.56
=	APPLIED FACTOR			/ 0.8125 M2/HR		35.44

MATERIALES

M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.001	=	0.00
M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*0.00182	=	0.22
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0200	=	0.08
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.119	=	3.13
M4330001	Regla de Madera	3.50/p2	*0.025	=	0.09
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.201	=	0.98

Precio Net 39.95

L= 35.44 M= 4.50

ar000106 Tarrajeo frotachado de cielo raso, Ctd Bill Total=388.200 m2
Grabada: C:A=1:5, e= 1.00cm
23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

TARRAJEO DE CIELORRASO, C:A 1:5, E= 1.50CM

#

MANO DE OBRA

9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	=	2.16
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	=	15.74
9	L012V	Peon	15.54/hh	*0.50	=	6.22
=	APPLIED FACTOR			/ 1.25 M2/HR		24.12

MATERIALES

M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.0090	=	0.03
M0400001	Arena Fina	118.82/m3	*0.0160	=	1.90
M3900002	Agua para Construcción	4.14/m3	*0.0040	=	0.02
M2100001	Cemento Portland Tipo I bls 42.5 Kg	26.30/bls	*0.1170	=	3.08
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*2.1600	=	10.56
M4330001	Regla de Madera	3.50/p2	*0.0270	=	0.09

Precio Net 39.80

D0006a	Encofrado y desencofrado de madera- Grabada: Cimientos 23/02/14 Precio Un.		Ctd Bill Total=248.790 m2		: 23/02/14
=====					
#	MANO DE OBRA				
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10	=	1.54
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00	=	11.25
9	L011V Oficial	17.59/hh	*1.00	=	10.05
=	APPLIED FACTOR		/ 1.75 M2/HR		22.84
MATERIALES					
M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.26	=	0.88
M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	=	2.08
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*3.35 /10usos	=	1.64
M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.16	=	0.54
=					5.14
				Precio Net	27.98
L=	22.84	M=	5.14		

D0006b	Encofrado y desencofrado de madera- Grabada: sobrecimiento 23/02/14 Precio Un.		Ctd Bill Total=410.500 M2		: 23/02/14
=====					
#	MANO DE OBRA				
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10	=	1.35
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00	=	9.84
9	L011V Oficial	17.59/hh	*1.00	=	8.80
=	APPLIED FACTOR		/ 2.00 m2/hr		19.98
MATERIALES					
M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.26	=	0.88
M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	=	2.08
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*3.35 /5usos	=	3.28
M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.16	=	0.54
=					6.78
Rev.1				Precio Net	26.76
L=	19.98	M=	6.78		

D0009	Encofrado y desencofrado vigas Grabada: 23/02/14 Precio Un.		Ctd Bill Total=549.930 M2		: 23/02/14
Encofrado y desencofrado de vigas					
=====					
#	MANO DE OBRA				
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10	=	1.76
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00	=	12.86
9	L011V Oficial	17.59/hh	*1.00	=	11.50
=	APPLIED FACTOR		/ 1.53 M2/HR		26.12
MATERIALES					
M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	=	2.08
T936/019	Encof. Metalico p/vigas	19.09/m2-d	*1.00	=	19.09
M4390005	Alquiler encof. lateral viga	8.36/m2	*0.76	=	6.35
M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.50	=	2.45
SC021	Limpeza final de encofrados	2.67/m2	*1.00	=	2.67
=					32.64
				Precio Net	58.76
L=	26.12	M=	29.97	S=	2.67

X0005	Acero de refuerzo fy= 4200kg/cm2 Grabada: 23/02/14 Precio Un.		Ctd Bill Total=29,249.780 kg CTD MACRO 62.061		: 23/02/14
Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2					
=====					
#	MANO DE OBRA (Subcontratada)				
9	L001V Capataz	26.96/hh	*0.10	=	0.09
9	L008V Operario	19.68/hh	*1.00	=	0.66
9	L011V Oficial	17.59/hh	*1.00	=	0.59
EQUIPOS					
T936/004	Cizalla Corte de Acero	12.02/hm	*0.25	=	0.10
=	APPLIED FACTOR		/ 30.00 Kg/Hr		1.43
MATERIALES					
M0200002	Alambre Negro N°16	3.39/Kg	*0.025	=	0.08
M0300002	Acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 grado 60	2.51/kg	*1.00 +5% Waste	=	2.64
=					2.72
				Precio Net	4.15

D0011	Encofrado y desencofrado normal			Ctd Bill Total=49.710 M2
3rabada:	cisterna			
23/02/14	Precio Un.			: 23/02/14
=====				
#	MANO DE OBRA			
#	=====			
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10 = 1.56
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00 = 11.41
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00 = 10.20
=	APPLIED FACTOR			/ 1.725 M2/HR = 23.17
MATERIALES				
#	=====			
	M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.10 = 0.34
	M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200 = 2.08
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*3.75 = 18.34
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.3 = 1.01
	=*1			21.77
				Precio Net 44.94
L=	23.17	M=	21.77	

D0013	Encofrado y desencofrado losas de techo			Ctd Bill Total=363.770 M2
3rabada:				
23/02/14	Precio Un.			: 23/02/14
=====				
#	MANO DE OBRA			
#	=====			
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10 = 1.67
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00 = 12.22
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00 = 10.93
=	APPLIED FACTOR			/ 1.61 M2/HR = 24.82
MATERIALES				
#	=====			
	M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.02 = 2.08
	T936/020	Encof. Metálico p/Vigas y Losas h<=3m	9.02/m2-d	*1.00 = 9.02
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*1.50 = 7.34
	SC021	Limpieza final de encofrados	2.67/m2	*1 = 2.67
	=			21.11
				Precio Net 45.93
L=	24.82	M=	18.44	S= 2.67

D0013b	Encofrado y desencofrado - losa			Ctd Bill Total=68.260 m2
3rabada:	inclinada de techo			
23/02/14	Precio Un.			: 23/02/14
=====				
Encofrado y desencofrado de losa inclinada de techo				
#	MANO DE OBRA			
#	=====			
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10 = 2.16
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00 = 15.74
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00 = 14.07
=	APPLIED FACTOR			/ 1.25 M2/HR = 31.97
MATERIALES				
#	=====			
	M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.02 = 2.08
	T936/020	Encof. Metálico p/Vigas y Losas h<=3m	9.02/m2-d	*1.00 = 9.02
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*1.50 = 7.34
	SC021	Limpieza final de encofrados	2.67/m2	*1 = 2.67
	=			21.11
				Precio Net 53.08
L=	31.97	M=	18.44	S= 2.67

D0014	Encofrado y desencofrado normal			Ctd Bill Total=18.960 M2
3rabada:	escalera			
23/02/14	Precio Un.			: 23/02/14
=====				
#	MANO DE OBRA			
#	=====			
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10 = 2.84
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00 = 20.72
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00 = 18.52
=	APPLIED FACTOR			/ 0.95 M2/HR = 42.07
MATERIALES				
#	=====			
	M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.20 = 0.68
	M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.02 = 2.08
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*5.3 = 25.92
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.20 = 0.67
	=			29.35
				Precio Net 71.42
L=	42.07	M=	29.35	

D0015 Encofrado y desencofrado muros (1 cara) Ctd Bill Total=51.660 M2
Grabada: 23/02/14 Precio Un. : 23/02/14

Encofrado y desencofrado de muros (1 cara)

#						
MANO DE OBRA						
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 1.51	
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 11.01	
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 9.84	
=	APPLIED FACTOR			/ 1.788 M2/HR	= 22.35	
MATERIALES						
	M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.20	= 0.68	
	M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	= 2.08	
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*0.7	= 3.42	
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.20	= 0.67	
	T936/008	Encof. Metálico p/Muros (1 Cara) h <=3m	18.58/m2-d	*1	= 18.58	
	SC021	Limpieza final de encofrados	2.67/m2	*1	= 2.67	
	M4390002	Consumibles encofrado	1.34/und	*1	= 1.34	
	M4390003	Andamio metálico	4.43/und	*1	= 4.43	
	=*1				= 33.88	
					Precio Net	56.23
L= 22.35 M= 31.21 S= 2.67						

D0019 Encofrado y desencofrado normal Ctd Bill Total=1,195.700 M2
Grabada: columnas de amarre : 23/02/14
23/02/14 Precio Un.

Encofrado y desencofrado normal

#						
MANO DE OBRA						
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 2.41	
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 17.57	
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 15.71	
=	APPLIED FACTOR			/ 1.12 m2/hr	= 35.68	
MATERIALES						
	M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.20	= 0.68	
	M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	= 2.08	
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*4.24	= 20.73	
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.20	= 0.67	
	M4400004	Triplay Lupuna de 18mm	90.89/pln	*0.0882	= 8.02	
	=				= 32.18	
					Precio Net	67.87
L= 35.68 M= 32.18						

D0026 Encofrado y desencofrado de madera- Ctd Bill Total=15.440 M2
Grabada: gradas y rampas : 23/02/14
23/02/14 Precio Un.

Encofrado y desencofrado de madera-

#						
MANO DE OBRA						
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 3.59	
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 26.24	
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 23.45	
=	APPLIED FACTOR			/ 0.75 M2/HR	= 53.29	
MATERIALES						
	M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.10	= 0.34	
	M3012021	Aditivo Desmoldante	104.10/gln	*0.0200	= 2.08	
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*2.12	= 10.37	
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.20	= 0.67	
	=				= 13.46	
					Precio Net	66.75
L= 53.29 M= 13.46						

D05000 Encofrado y desencofrado - veredas y Ctd Bill Total=0.000 m2 CTD MACRO 12.060
Grabada: sardineles : 23/02/14
23/02/14 Precio Un.

ENCOPRADO Y DESENCOPRADO - VEREDAS Y SARDINELES

#						
MANO DE OBRA						
9	L001V	Capataz	26.96/hh	*0.10	= 1.35	
9	L008V	Operario	19.68/hh	*1.00	= 9.84	
9	L011V	Oficial	17.59/hh	*1.00	= 8.80	
=	APPLIED FACTOR			/ 2.00 M2/HR	= 19.98	
MATERIALES						
	M0205003	Clavos p/Madera Tamaño Promedio 2" a 4"	3.36/kg	*0.30	= 1.01	
	M0200001	Alambre Negro N°8	3.39/Kg	*0.30	= 1.02	
	M4300002	Madera Tornillo	4.89/p2	*3.5 /5usos	= 3.42	
	=				= 5.45	
					Precio Net	25.43
L= 19.98 M= 5.45						

ANEXO 04: Gráficas de índice de productividad

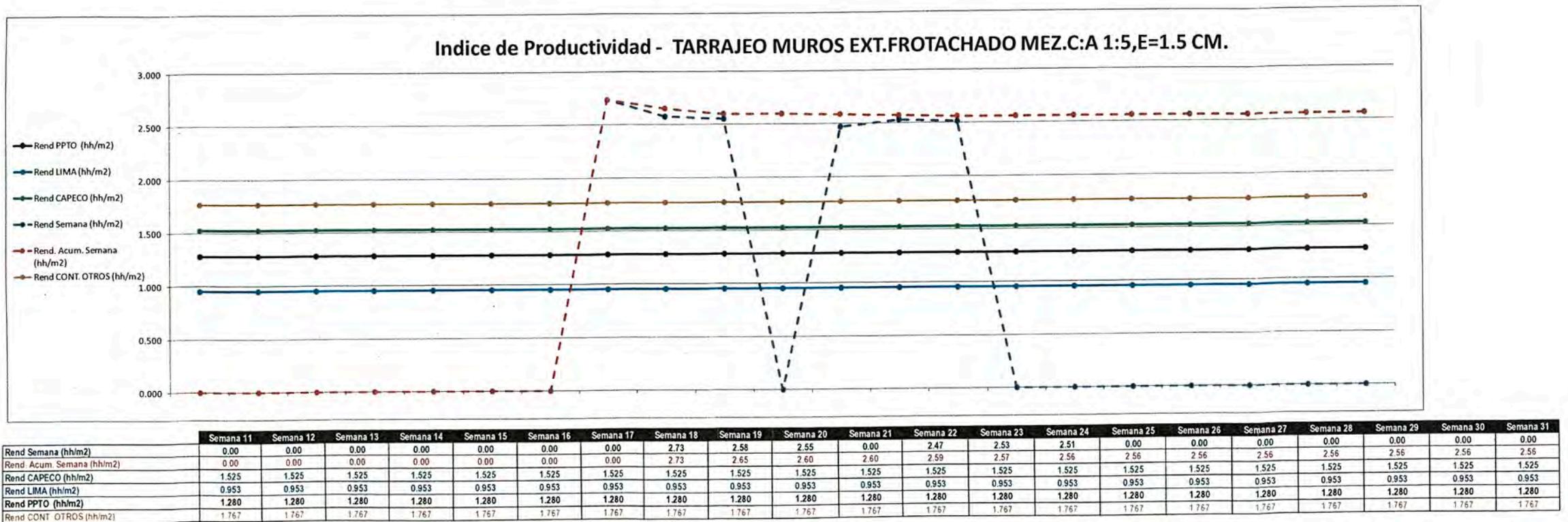
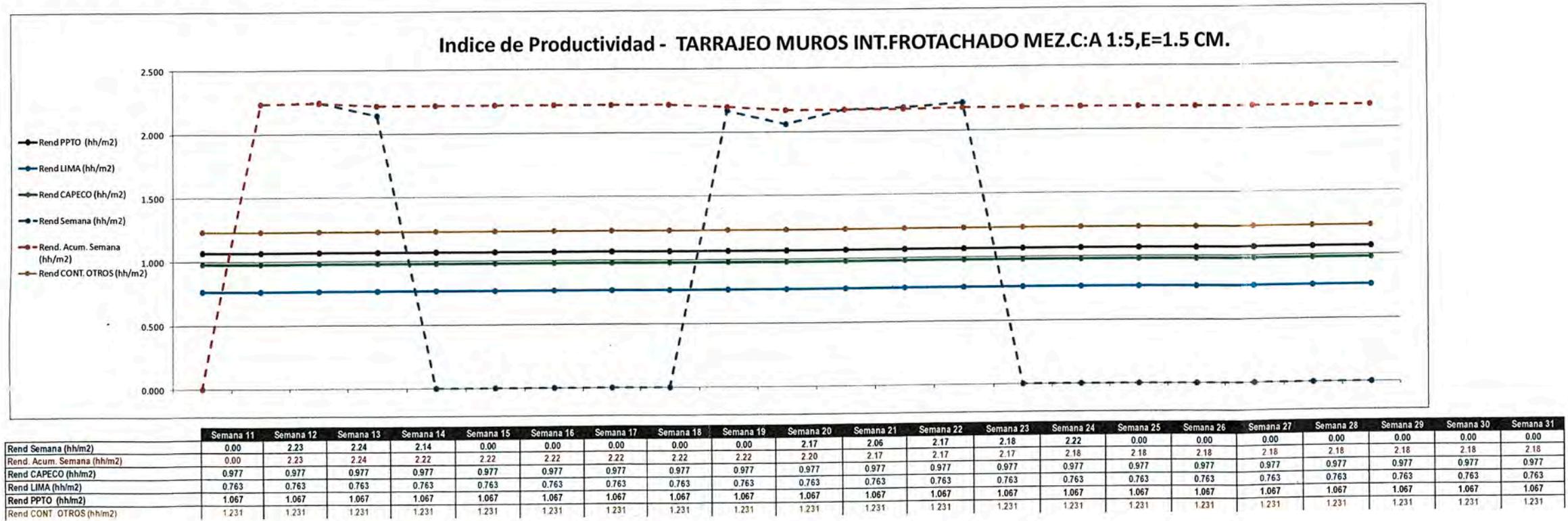
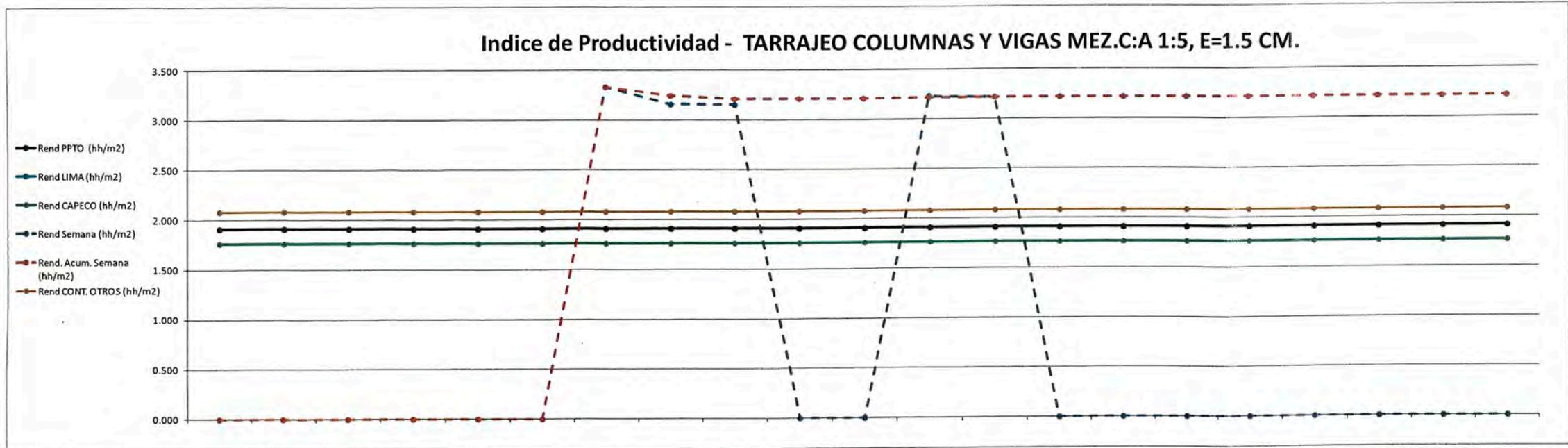
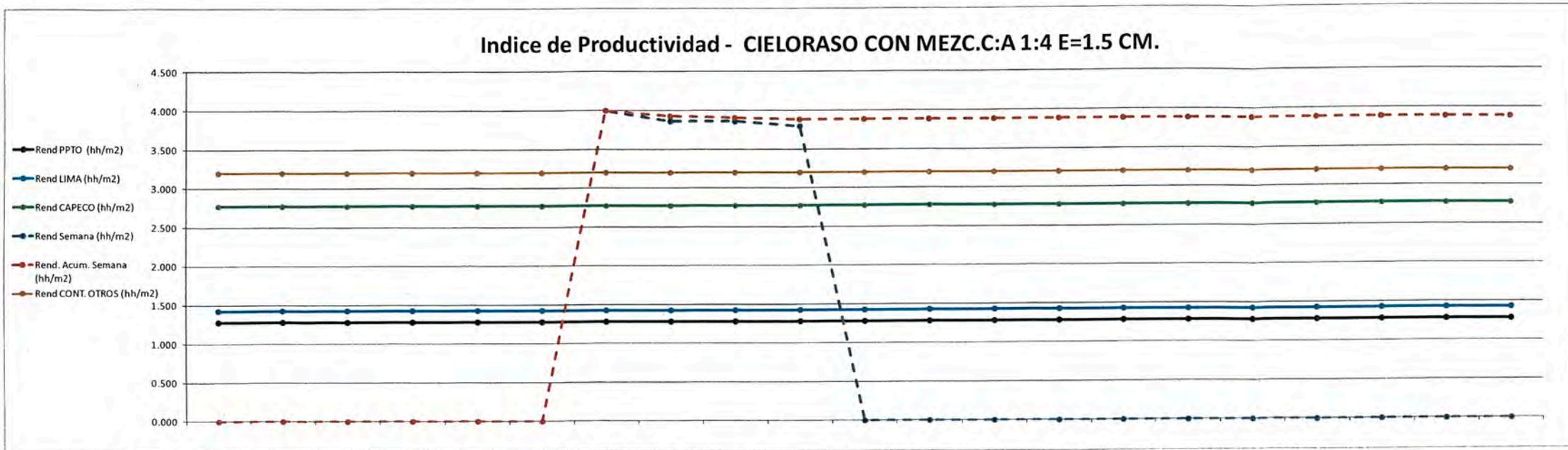


Figura N°6.8. – Índice de Productividad, Tarrajeo Muros Interiores y Exteriores

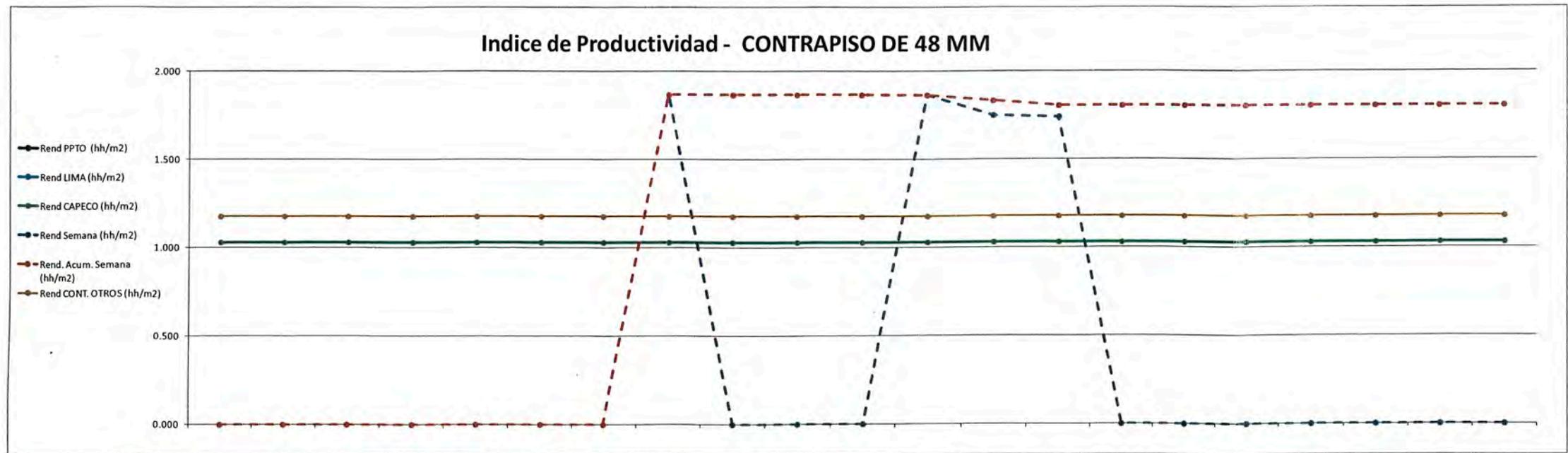


	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31
Rend Semana (hh/m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	3.16	3.15	0.00	0.00	3.23	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	3.25	3.21	3.21	3.21	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Rend CAPECO (hh/m²)	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760
Rend LIMA (hh/m²)	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760
Rend PPTO (hh/m²)	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908
Rend CONT. OTROS (hh/m²)	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080	2.080

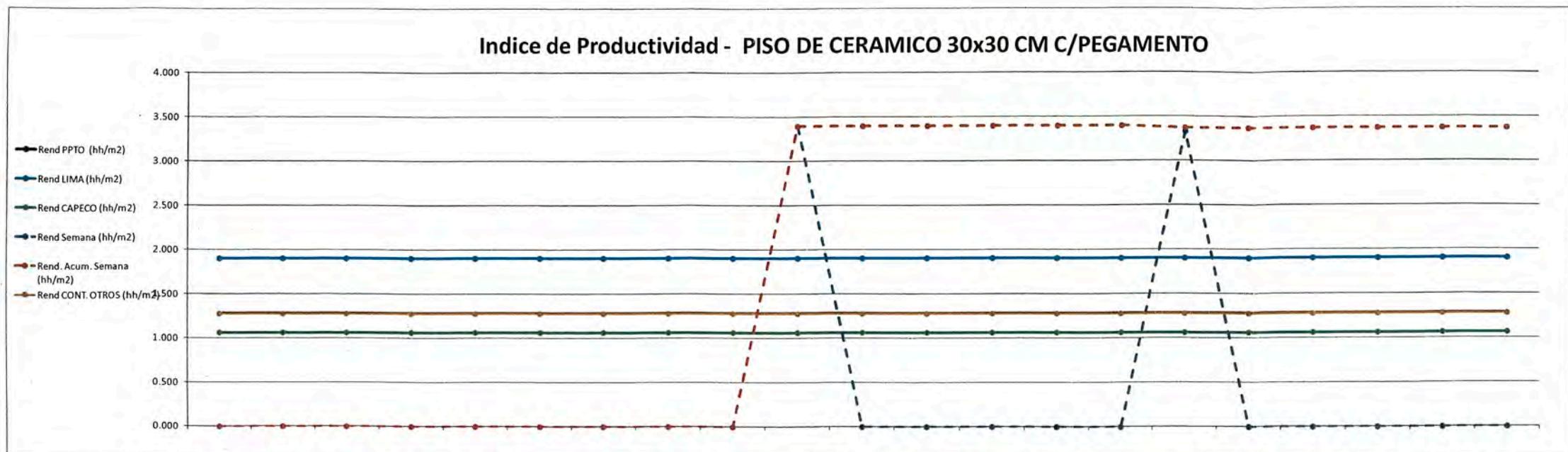


	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31
Rend Semana (hh/m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.86	3.86	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.93	3.91	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89
Rend CAPECO (hh/m²)	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773	2.773
Rend LIMA (hh/m²)	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430
Rend PPTO (hh/m²)	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280
Rend CONT. OTROS (hh/m²)	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200

Figura N°6.9. – Índice de Productividad, Tarrajeo Columnas y Vigas, y Cielo raso

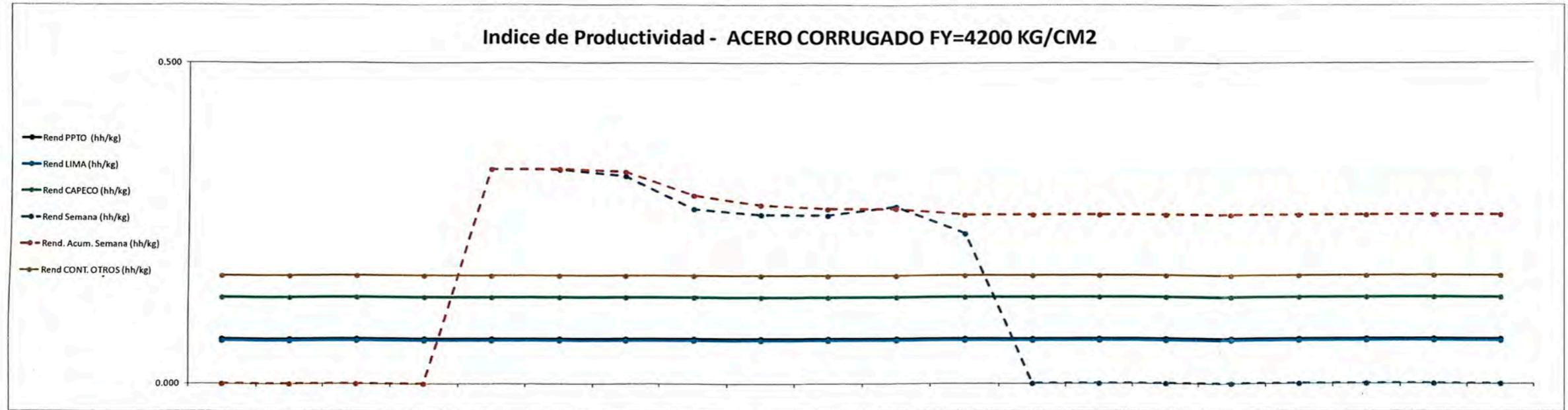


	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31
Rend Semana (hh/m ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	1.86	1.75	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/m ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.83	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Rend CAPECO (hh/m ²)	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030
Rend LIMA (hh/m ²)	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030
Rend PPTO (hh/m ²)	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030
Rend CONT. OTROS (hh/m ²)	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177

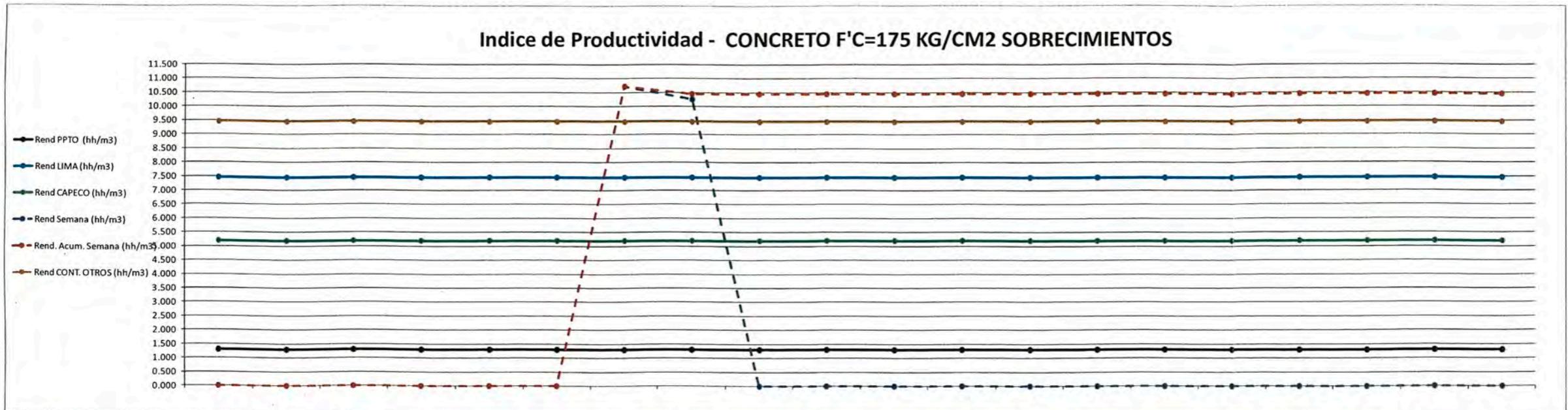


	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31
Rend Semana (hh/m ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/m ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38
Rend CAPECO (hh/m ²)	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067	1.067
Rend LIMA (hh/m ²)	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907
Rend PPTO (hh/m ²)	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280
Rend CONT. OTROS (hh/m ²)	1.280	1.280	1.280	1.280	1.250	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280

Figura N°6.10. – Índice de Productividad, Contrapiso y Piso cerámico

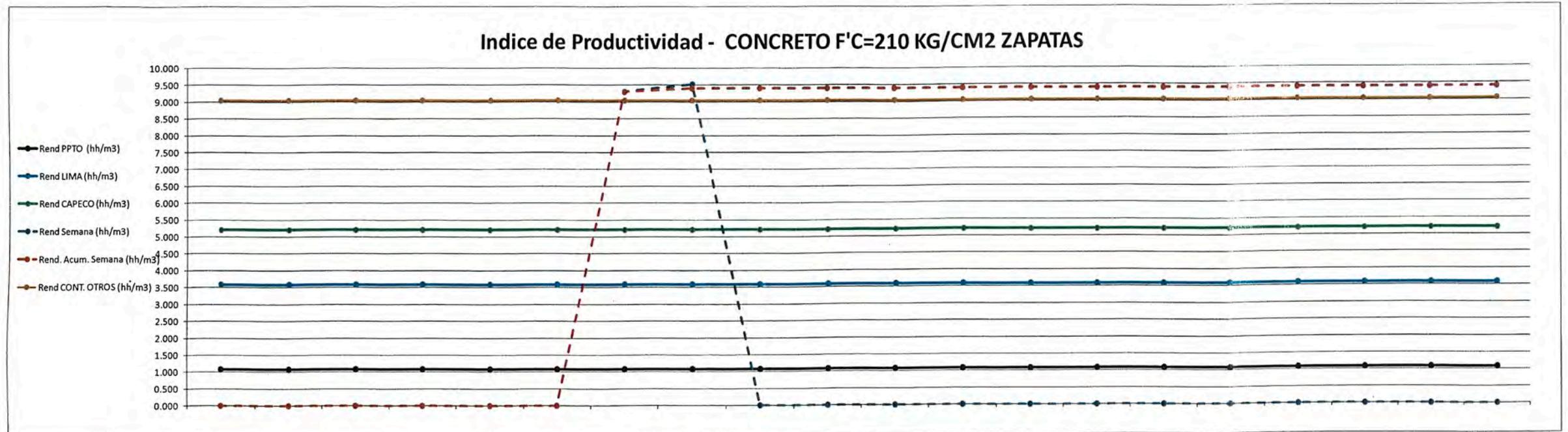


	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20
Rend Semana (hh/kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.32	0.27	0.26	0.26	0.28	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/kg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33	0.29	0.26	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Rend CAPECO (hh/kg)	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134
Rend LIMA (hh/kg)	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
Rend PPTO (hh/kg)	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
Rend CONT. OTROS (hh/kg)	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168

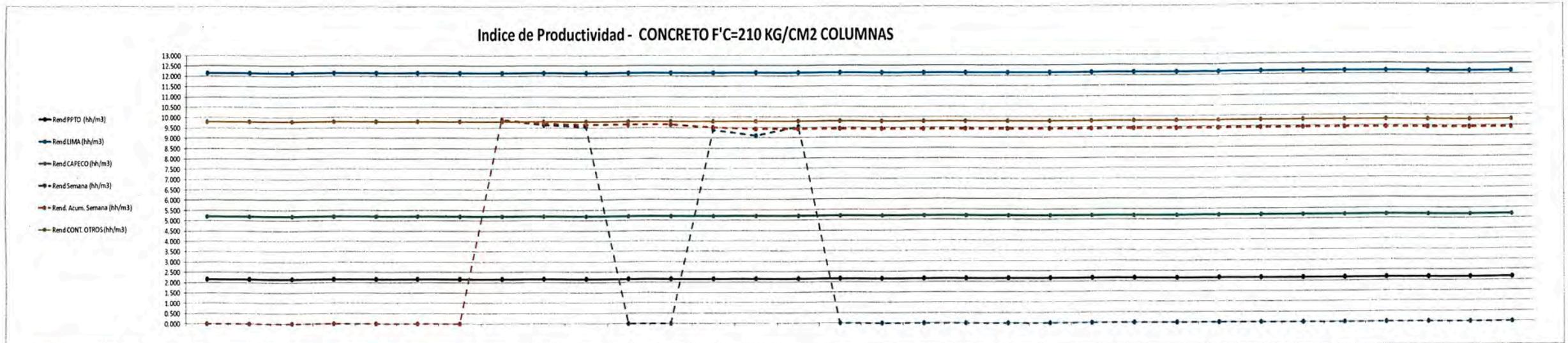


	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20
Rend Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.72	10.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.72	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45	10.45
Rend CAPECO (hh/m3)	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200
Rend LIMA (hh/m3)	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467	7.467
Rend PPTO (hh/m3)	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296	1.296
Rend CONT. OTROS (hh/m3)	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455

Figura N°6.11. – Índice de Productividad, Acero Corrugado y Concreto en Sobrecimientos



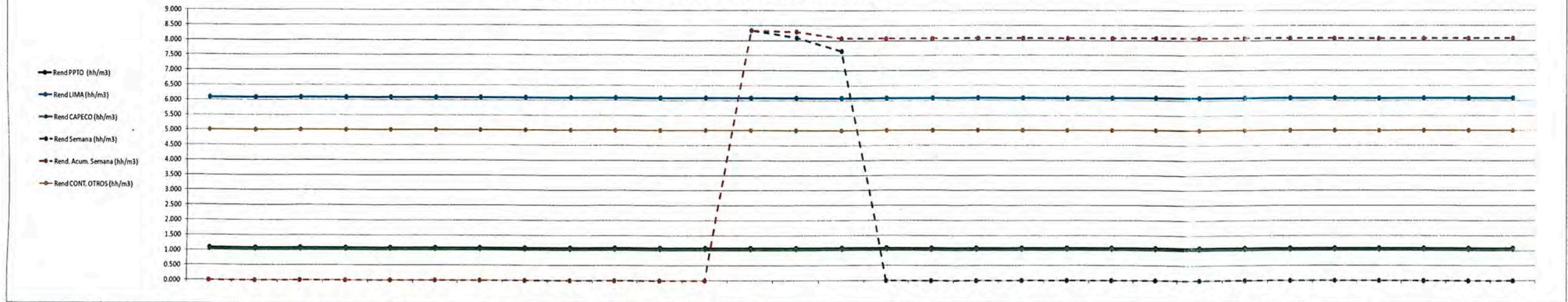
	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20
Rend Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.30	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.30	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40
Rend CAPECO (hh/m3)	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200
Rend LIMA (hh/m3)	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584	3.584
Rend PPTO (hh/m3)	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080
Rend CONT. OTROS (hh/m3)	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043	9.043



	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32
Rend Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.88	9.64	9.55	0.00	0.00	9.39	9.09	9.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rend. Acum. Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.88	9.70	9.65	9.65	9.65	9.50	9.42	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43
Rend CAPECO (hh/m3)	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	
Rend LIMA (hh/m3)	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160	12.160
Rend PPTO (hh/m3)	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160
Rend CONT. OTROS (hh/m3)	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800	9.800

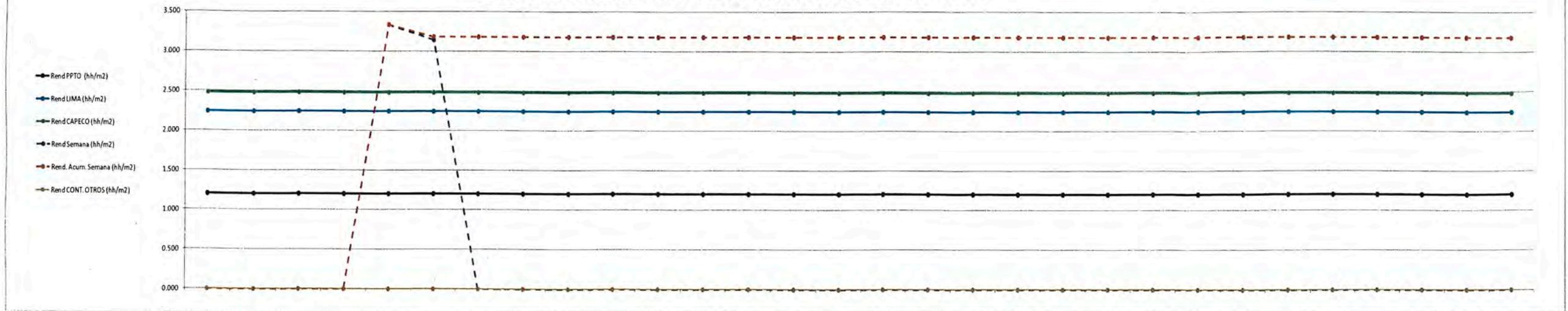
Figura N°6.12. – Índice de Productividad, Concreto en Zapatas y Columnas

Indice de Productividad - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 VIGAS



	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30		
Rend Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	8.09	7.55	8.00	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	8.07	
Rend Acum. Semana (hh/m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	16.42	23.97	31.97	40.04	48.11	56.18	64.25	72.32	80.39	88.46	96.53	104.60	112.67	120.74	128.81	136.88	144.95	153.02	
Rend CAPECO (hh/m3)	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	
Rend LIMA (hh/m3)	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080	6.080
Rend PPTO (hh/m3)	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080
Rend CONT. OTROS (hh/m3)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Indice de Productividad - ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL ZAPATAS



	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	
Rend Semana (hh/m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	3.14	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.33	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18
Rend Acum. Semana (hh/m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	6.47	9.61	12.75	15.89	19.03	22.17	25.31	28.45	31.59	34.73	37.87	41.01	44.15	47.29	50.43	53.57	56.71	59.85	62.99	66.13	69.27	72.41	75.55	78.69	81.83	84.97
Rend CAPECO (hh/m2)	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477	2.477
Rend LIMA (hh/m2)	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240
Rend PPTO (hh/m2)	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Rend CONT. OTROS (hh/m2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Figura N°6.13. – Índice de Productividad, Concreto en Vigas y Encofrado y Desencofrado Normal Zapatas

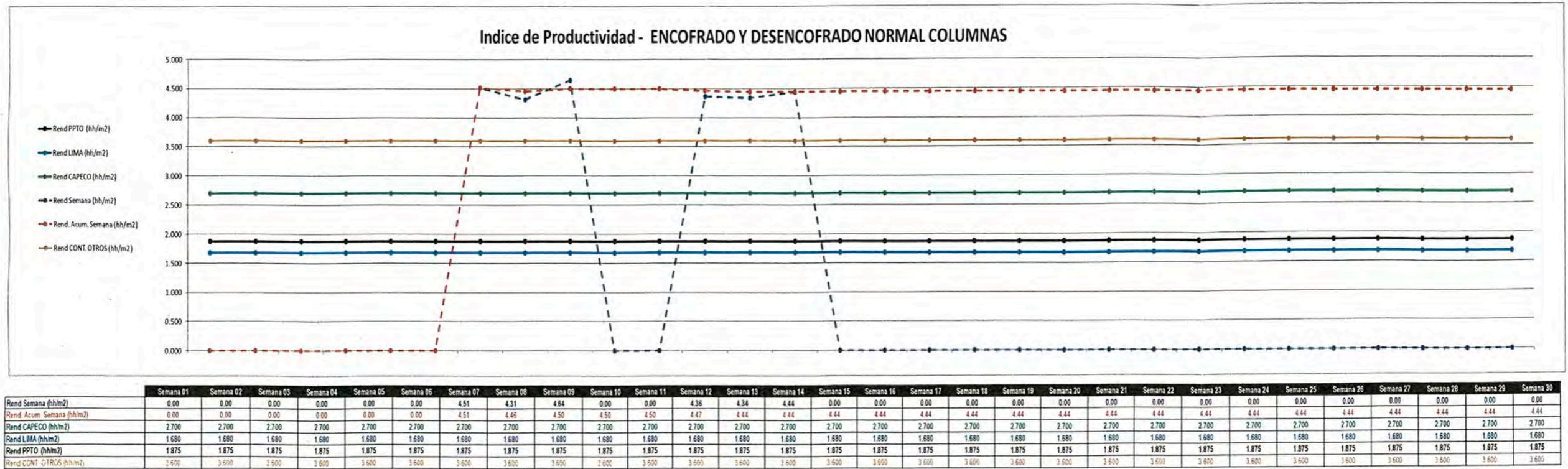
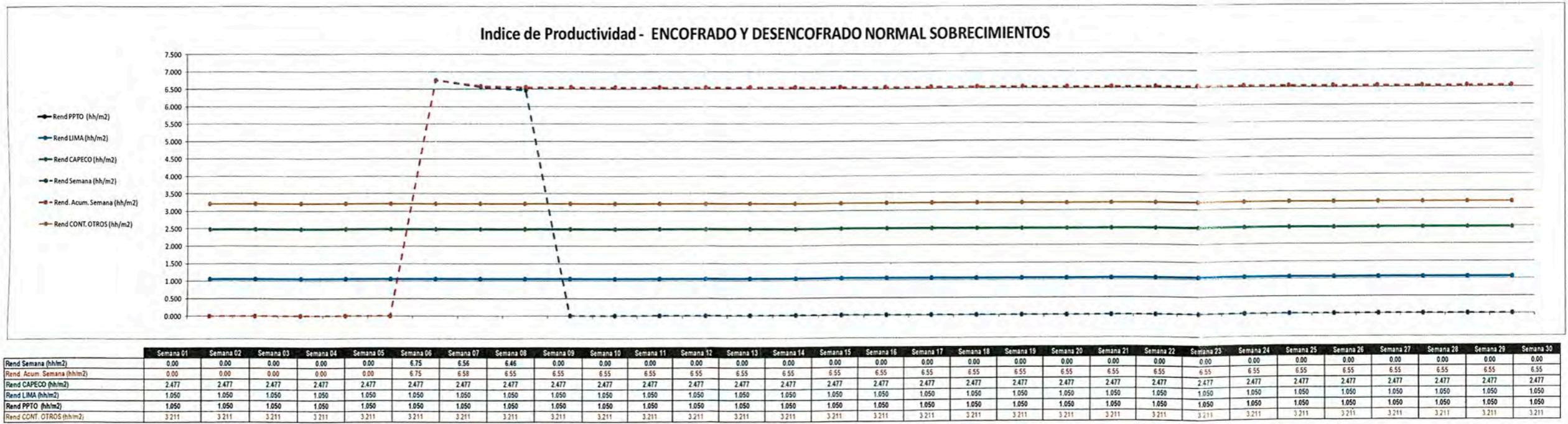


Figura N°6.14. – Índice de Productividad, Encofrado y Desencofrado Normal Sobrecimientos y Columnas

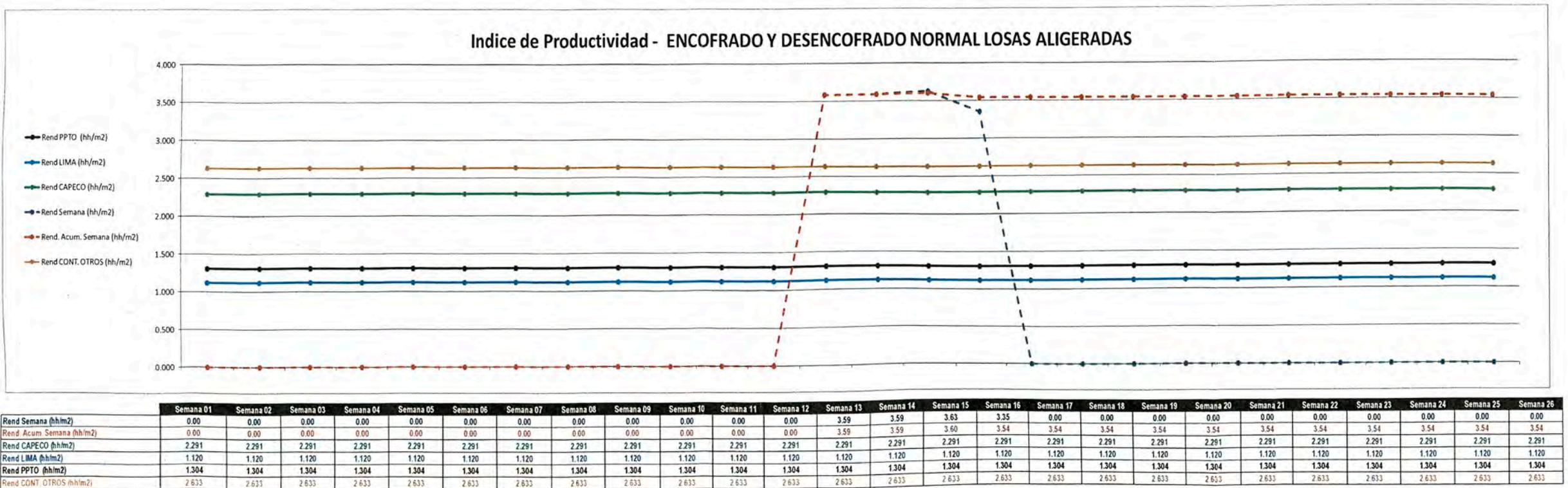
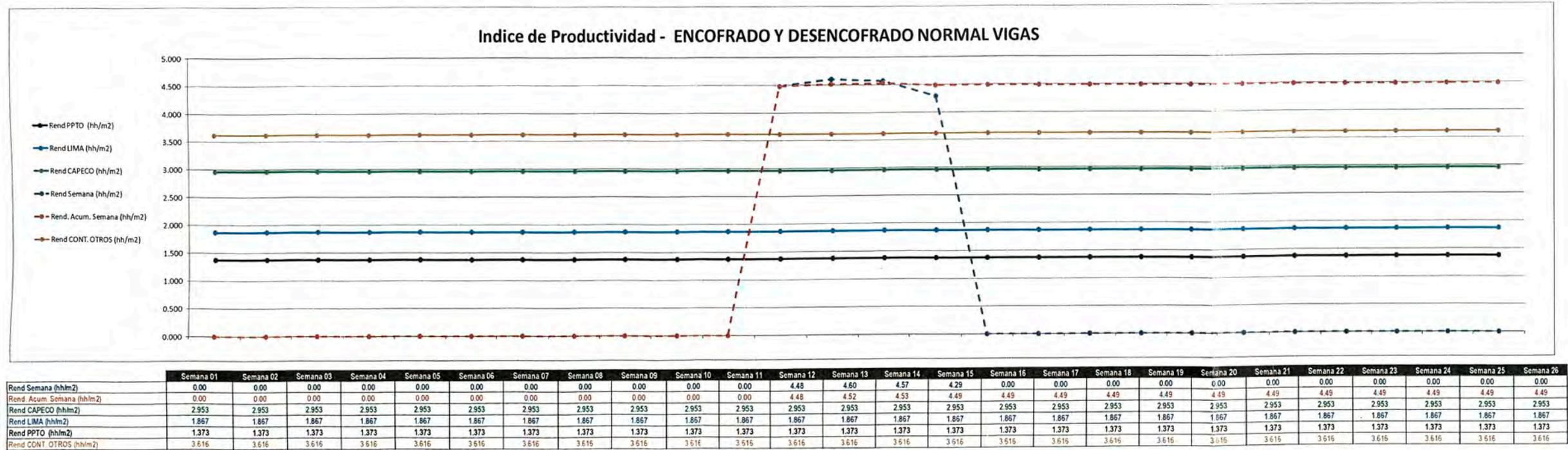


Figura N°6.15. – Índice de Productividad, Encofrado y Desencofrado Normal Vigas y Losas Aligeradas